

# Conférence sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs

## Sélection des indicateurs de la santé de l'écosystème du bassin des Grands Lacs

Version 4

Produit par :

Paul Bertram  
*États-Unis Environmental Protection Agency, GLNPO*  
77 West Jackson Blvd.,  
Chicago IL 60604  
USA

Nancy Stadler-Salt  
Environnement Canada  
867, ch. Lakeshore  
Burlington ON L7R 4A6  
Canada

Mars 2000

Pour télécharger d'autres exemplaires de ce document, veuillez consulter nos sites Web :

<http://www.cciw.ca/solec/>  
<http://www.epa.gov/glnpo/solec/>

# Table des matières

1.0 Introduction	1
1.1 Histoire de la CÉÉGL	1
2.0 Indicateurs	2
2.1 Qu'est-ce qu'un indicateur?	2
2.2 Types d'indicateurs	3
2.3 Échelle	4
2.4 Nécessité d'une liste d'indicateurs	4
2.5 Pourquoi doit-on s'accorder sur les indicateurs?	5
3.0 Le processus de sélection des indicateurs de la CÉÉGL	6
3.1 Avant la CÉÉGL 1998	6
3.2 CÉÉGL 1998	8
3.3 Liste des indicateurs de la CÉÉGL - Version 3	8
3.4 État des Grands Lacs 1999	9
3.5 Liste des indicateurs de la CÉÉGL - Version 4	9
3.6 Que fait-on maintenant?	10
3.7 La base de données des indicateurs de la CÉÉGL	10
4.0 Groupes cadres des indicateurs	11
4.1 Eaux littorales et libres	11
4.1.1 Le processus de sélection des indicateurs	12
4.1.2 Indicateurs des eaux libres et littorales	12
4.2 Terres humides côtières	14
4.2.1 Processus de sélection des indicateurs	15
4.2.2 Problèmes et questions non résolus	16
4.2.3 Indicateurs des terres humides côtières	17
4.3 Terres du littoral	18
4.3.1 Processus de sélection des indicateurs	18
4.3.2 Indicateurs des terres du littoral	19
4.4 Utilisation des terres	21
4.4.1 Processus de sélection des indicateurs	21
4.4.2 Indicateurs d'utilisation des terres	22
4.5 Santé humaine	23
4.5.1 Processus de sélection des indicateurs	23
4.5.2 Indicateurs de santé humaine	24
4.6 Sociétal	25
4.6.1 Processus de sélection des indicateurs	27
4.6.2 Indicateurs sociétaux	27
4.7 Indicateurs * sans bornes +	31
Annexe 1 — Information sur les descripteurs des indicateurs de l'ensemble d'indicateurs de la CÉÉGL	
Annexe 2 — Liste complète des indicateurs (inscrits dans la base de données)	
Annexe 3 — <i>Relevancies (or Alternate Indicator Groupings)</i> {en anglais seulement}	

Annexe 4 — Critères

Annexe 5 — Base de données des indicateurs de la CÉÉGL

Annexe 6 — Acronymes et abréviations d'usage courant

Annexe 7 — Documents

Annexe 8 — Structure organisationnelle (simplifiée) de la CÉÉGL 2000

Annexe 9 — Comments on Indicators (Version 3) with Responses (anglais seulement)

## **Avis aux lecteurs**

Voici la quatrième version du rapport de la CÉÉGL intitulé **Sélection des indicateurs de la santé de l'écosystème du bassin des Grands Lacs** publié par le comité directeur de la CÉÉGL. Les quatre versions de ce rapport représentent la somme des travaux soutenus en vue d'élaborer des indicateurs propres à déterminer la santé de l'écosystème des Grands Lacs poursuivant l'élaboration, le raffinement et l'acceptation d'un ensemble d'indicateurs de l'état des Grands Lacs.

Les concepts et idées que renferme ce document ont d'abord été rassemblés pour étude lors de la CÉÉGL 1998 (21-23 octobre 1998). Les délibérations de la CÉÉGL ont constitué une importante étape de ce processus. Les participants ont eu l'occasion d'examiner le document présenté à la CÉÉGL 1998 avant la conférence et d'émettre leurs commentaires pendant celle-ci, lors de rencontres de groupes, sur les feuilles de commentaires ou directement aux auteurs. On a tenu compte de ces commentaires lors de l'établissement de la liste d'indicateurs révisée après la conférence (Version 3). Il s'est produit des changements importants, notamment la suppression de certains indicateurs, l'ajout de quelques autres, la révision des descripteurs de tous les indicateurs, le résumé de l'évaluation des critères et l'inclusion d'une section sur les diverses méthodes de trier et de répertorier les indicateurs de la CÉÉGL.

Dans la version 4 de **Sélection des indicateurs de la santé de l'écosystème du bassin des Grands Lacs**, quelques indicateurs ont été supprimés, ajoutés ou répertoriés sous une autre catégorie, les descriptions sommaires de chaque indicateur ont été modifiées et plusieurs indicateurs ont été raffinés.

Les Parties de l'AQEGL souhaitent établir un ensemble d'indicateurs cohérent et compréhensible qui représentera objectivement l'état des principaux composants de l'écosystème de l'ensemble du bassin des Grands Lacs, et que les Parties pourront utiliser pour rendre compte des situations et des tendances tous les deux ans. Cet ensemble d'indicateurs servira également à évaluer le progrès réalisé par les Parties envers la réalisation du but et des objectifs généraux de l'AQEGL

# CÉÉGL

## Sélection des indicateurs de la santé de l'écosystème des Grands Lacs

### 1.0 Introduction

#### 1.1 Histoire de la CÉÉGL

La Conférence sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs (CÉÉGL) est organisée tous les deux ans par l'*Environmental Protection Agency* des États-Unis et Environnement Canada au nom des deux pays et dans le cadre de l'Accord sur la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (AQEGL), dont le Canada et les États-Unis sont Parties. La CÉÉGL vise l'état de l'écosystème des Grands Lacs et les principaux facteurs ayant une incidence sur celui-ci, et sert de forum pour échanger cette information. Cependant, la CÉÉGL n'a pas pour but d'examiner l'état des programmes nécessaires pour sa protection ou sa restauration. Un autre but de la CÉÉGL est de joindre un vaste public de tous les paliers du gouvernement, du monde des affaires et des organismes sans but lucratif où sont prises des décisions qui affectent les Grands Lacs.

La CÉÉGL sert de point central pour la cueillette d'information provenant d'un vaste éventail de sources et faisant intervenir diverses organisations. Durant l'année qui suit chaque conférence, les gouvernements préparent un rapport sur l'état des lacs, lequel repose en grande partie sur l'information recueillie lors de cet événement.

La première conférence, qui a eu lieu en 1994, portait sur l'ensemble du système et mettait particulièrement l'accent sur la santé de la communauté aquatique, la santé humaine, l'habitat aquatique, les contaminants toxiques et les éléments nutritifs présents dans l'eau, de même que sur l'économie dans la région des Grands Lacs. La conférence de 1996 portait sur les terres les eaux littorales qui sont les plus productives sur le plan biologique et où les répercussions des activités humaines sont particulièrement marquées. On y mettait l'accent sur les eaux littorales, les terres humides côtières, les terres du littoral (les eaux littorales, les milieux humides côtiers, les terres riveraines des Grands Lacs), l'incidence de l'évolution de l'utilisation des terres, ainsi que la disponibilité et la gestion de l'information. En outre, pour les deux conférences, on a choisi des indicateurs et des évaluations subjectives fondées sur des opinions d'experts ont été faites au sujet de l'état des lacs (p. ex., bon, passable, mauvais, etc.).

Les organisateurs de la CÉÉGL 1998 voulaient appuyer l'établissement d'indicateurs faciles à comprendre, qui décriraient de façon objective l'état des divers éléments de l'écosystème des Grands Lacs. Ces indicateurs seraient utilisés tous les deux ans pour informer le public et faire rapport sur les progrès accomplis dans la réalisation de l'objet de l'Accord, soit *\* rétablir et conserver l'intégrité chimique, physique et biologique des eaux de l'écosystème du bassin des Grands Lacs* +. Les indicateurs de la CÉÉGL refléteraient les conditions de l'ensemble du bassin des Grands Lacs ainsi que de ses principaux composants (aperçu général de l'ensemble du système), s'inspirant des indicateurs employés à des fins plus précises, comme les plans d'aménagement panlacustre (PAP) ou les plans d'assainissement (PA) mis en oeuvre dans les secteurs préoccupants, tout en les complétant.

Dès la CÉÉGL 2000 et pour au moins la prochaine décennie, on rapportera de plus en plus d'indicateurs à chaque conférence jusqu'à ce que tous fassent l'objet de comptes rendus. Les indicateurs présentés dans le présent rapport reflètent la liste de la CÉÉGL 2000. Cette liste se veut dynamique et on peut s'attendre à des modifications et ajustements à mesure que la liste évolue pour tenir compte d'une meilleure compréhension du fonctionnement de l'écosystème des Grands Lacs ainsi que des interactions humaines avec l'écosystème et au sein de celui-ci.

## 2.0 Indicateurs

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

Le concept des indicateurs est bien connu. On les compare à des éléments d'une preuve ou à des indices qui nous révèlent quelque chose au sujet de l'état d'une chose qui nous intéresse. Par exemple, les médecins utilisent la tension artérielle et le poids pour évaluer la santé d'une personne et les économistes se fondent sur les taux d'intérêt et les mises en chantier pour évaluer la santé d'une économie. De même, les indicateurs environnementaux fournissent des bribes d'information qui nous sont utiles pour évaluer notre milieu. De plus, lorsqu'on étudie l'évolution des indicateurs dans le temps, on obtient de l'information sur les tendances de l'état du milieu.

On compare les indicateurs à des éléments d'une preuve ou à des indices qui nous révèlent quelque chose au sujet de l'état d'une chose qui nous intéresse.

Pendant l'élaboration d'un ensemble d'indicateurs pour la CÉÉGL, il est très rapidement devenu évident que plusieurs termes et concepts associés pourraient porter à confusion. Voici donc quelques définitions fondamentales pour présenter le contexte du projet des Indicateurs de la CÉÉGL.

<b>Vision</b>	Description générale de l'état souhaité d'un lac, d'une région géographique, etc., telle qu'exprimée par un groupe d'intervenants.
<b>But</b>	Condition ou état souhaité et visé par l'entreprise de certaines mesures. Les buts sont généralement des énoncés qualitatifs qui procurent une orientation pour les plans et les projets.
<b>Objectif</b>	Descriptions spécifiques de l'état ou de la condition à obtenir afin d'atteindre les buts et la vision.
<b>Indicateur</b>	Paramètre ou valeur qui reflète la condition d'un composant environnemental (ou de santé humaine), et ayant généralement une signification allant au-delà de la mesure ou de la valeur elle-même. Les indicateurs donnent les moyens d'évaluer les progrès réalisés envers l'atteinte d'un objectif.
<b>Point de données</b>	Mesure unique d'une caractéristique environnementale. Les points de données peuvent être combinés pour servir d'indicateur.

**Résultat** Valeurs cibles ou de référence spécifiques, atteignables et quantitatives d'un indicateur qui fournissent le contexte en vue d'évaluer si un objectif est atteint.

Un indicateur est plus qu'un point de données. Il comporte à la fois une valeur (qui peut être une mesure environnementale directe ou dérivée de mesures) et un résultat ou une valeur de référence. L'indicateur doit servir, seul ou en combinaison avec d'autres indicateurs, à évaluer si un ou plusieurs objectifs ont été atteints. Pour les fins de la CÉÉGL, ces objectifs peuvent être exprimés dans l'Accord sur la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, les PAP, les PA, les objectifs sur les communautés de poissons, ou dans d'autres documents de planification reconnus à l'égard des Grands Lacs. De plus, si l'on veut les faire adopter par les décideurs et autres autorités, ces indicateurs doivent être facilement compréhensibles par le grand public.

## 2.2 Types d'indicateurs

Il existe plusieurs méthodes de classement pour les indicateurs, qui englobent tout, depuis les actions humaines (p. ex., le nombre de participants aux audiences publiques), jusqu'aux mesures environnementales (p. ex., le nombre d'oisillons de pygargue à tête blanche par couple reproducteur). La CÉÉGL a adopté le modèle d'indicateur État—Pression—Activités humaines (Réaction). Ce cadre est considéré parmi les schémas de classement les plus répandus à l'égard des indicateurs environnementaux compte tenu de sa simplicité et de sa vaste applicabilité. Les indicateurs de la CÉÉGL peuvent être classés selon la typologie suivante :

**État (de l'environnement)** : Ces indicateurs portent sur l'état de l'environnement, la qualité et la quantité des ressources naturelles, et l'état de la santé humaine et écologique. Ils reflètent l'objectif ultime de la mise en oeuvre des politiques environnementales. Les indicateurs sont choisis en rapport avec leurs variables biologiques, chimiques et physiques et les fonctions écologiques.

**Pression** : Ces indicateurs décrivent les processus naturels et les activités humaines qui ont une incidence sur la qualité de l'environnement, qui l'agressent ou qui la menacent.

**Activités humaines (Réaction)** : Ces indicateurs comprennent les actions individuelles et collectives visant à enrayer, atténuer ou à prévenir les dommages à l'environnement, ou à s'y adapter. Ils comprennent aussi les actions prises en vue de la préservation et de la conservation de l'environnement et des ressources naturelles. Parmi les exemples de telles actions, citons l'éducation, la réglementation, les incitations commerciales, les changements technologiques, etc.

Ces trois types d'indicateur sont étroitement liés. Par exemple, la pression (ou agression) d'un polluant donné qui s'immiscerait dans un système pourrait entraîner des changements d'état chez certaines espèces (comme une diminution de la population) qui pourrait, à son tour, entraîner une réaction sous forme de restrictions (supplémentaires) sur le rejet de ce polluant. Ces restrictions supplémentaires réduisent la *pression* qui améliore l'*état*. La plupart des Indicateurs de la CÉÉGL seront de types État ou Pression, reflétant ainsi l'importance qu'y accorde la Conférence.

## 2.3 Échelle

Les indicateurs peuvent être choisis afin de refléter les conditions environnementales de diverses échelles d'espace et de temps. À partir d'un satellite, on peut obtenir une image du bassin entier des Grands Lacs. D'un avion, on peut voir un lac ou un bassin entier. D'un canot, on peut apercevoir une petite tortue. Les indicateurs identifiés pour la CÉÉGL sont destinés à s'appliquer généralement à l'échelle du bassin entier ou du bassin d'un seul lac. Il peut exister des différences d'un lac à l'autre quant aux résultats ou aux valeurs de référence chez certains indicateurs, mais les indicateurs eux-mêmes doivent s'appliquer à tous les lacs. Les indicateurs de conditions locales, comme on en retrouve dans les plans d'assainissement de secteurs préoccupants, n'intéressent pas directement la CÉÉGL. De plus, les indicateurs identifiés pour la CÉÉGL doivent refléter les changements des conditions à brève, moyenne et longue échéance.

## 2.4 Nécessité d'une liste d'indicateurs

Une façon de déterminer l'état de santé de l'écosystème des Grands Lacs est d'employer des indicateurs visant une gamme de conditions allant de la santé des êtres humains et des autres composants vivants du système jusqu'aux agresseurs et aux activités qui les causent. Les indicateurs de la santé de l'écosystème reflètent la qualité de l'écosystème ou les tendances de qualité qui sont utiles aux gestionnaires et aux scientifiques. Toutefois, vu la complexité inhérente des écosystèmes, il n'existe aucun indicateur (ou même des ensembles d'indicateurs) qui, seul, puisse être parfaitement représentatif de toutes les conditions possibles.

Les Parties de l'AQEGL souhaitent établir un ensemble d'indicateurs cohérent et compréhensible qui représentera objectivement l'état des principaux composants de

Le but de ce projet est de recueillir un ensemble d'indicateurs scientifiquement valables pour tout le bassin et qui seront des plus utiles et compréhensibles pour déterminer l'état de santé de l'écosystème des Grands Lacs et d'en rendre compte au public intéressé.

l'écosystème de l'ensemble du bassin des Grands Lacs, et que les Parties pourront utiliser pour rendre compte des situations et des tendances tous les deux ans. Cet ensemble d'indicateurs servira également à évaluer le progrès réalisé par les Parties envers la réalisation du but et des objectifs généraux de l'AQEGL.

Le processus de la CÉÉGL a rassemblé un ensemble d'indicateurs qui reflète l'état des principaux composants de l'écosystème des Grands Lacs, notamment les eaux libres et littorales, les terres humides côtières, les terres du littoral, la santé humaine, la gérance, et les aspects socio-économiques et l'utilisation des terres. Les indicateurs proposés pour la liste de la CÉÉGL ont été en grande partie extraits de documents existants sur les Grands Lacs (voir Annexe 7), (p. ex., Plans d'aménagement panlacustre, buts et objectifs pour les

communautés de poissons et les indicateurs proposés en vue des résultats visés de la Commission mixte internationale (CMI)).



## 2.5 Pourquoi doit-on s'accorder sur les indicateurs?

La demande pour des données pertinentes de grande qualité sur la santé des divers composants de l'écosystème des Grands Lacs s'est accrue rapidement depuis une dizaine d'années. Les États-Unis et le Canada ont dépensé des milliards de dollars et d'innombrables heures pour tenter de renverser les effets de l'eutrophisation culturelle, de la pollution par produits chimiques toxiques, de la surpêche, de la destruction des habitats, des espèces introduites, etc. On demande aux organismes de gestion de l'environnement de démontrer que les programmes précédents ont porté fruit et que le succès des programmes futurs ou soutenus sera proportionnel aux ressources dépensées (financières et humaines). Cependant, dans les deux pays, le montant de dollars des contribuables consacré aux questions environnementales des Grands Lacs diminue. La demande pour des données de grande qualité, conjuguée avec des ressources réduites, force les organismes environnementaux et des ressources naturelles à être plus sélectifs et plus efficaces dans la cueillette et l'analyse des données.

Les efforts de cueillette de données les plus efficaces seront ceux qui sont à la fois rentables et applicables à plusieurs utilisateurs. Une meilleure compréhension par les intervenants sur ce qui constitue l'information nécessaire et suffisante pour caractériser l'état de santé de l'écosystème des Grands Lacs par le biais d'indicateurs et pour mesurer le progrès envers la réalisation des objectifs écosystémiques, faciliterait des programmes efficaces de surveillance et de compte rendu. Des bases de données communes faciliteraient l'accès aux données justificatives pertinentes et les forces relatives des organismes pourraient servir à améliorer l'opportunité et la qualité de la cueillette des données.

La Commission mixte internationale (CMI) est responsable d'évaluer les progrès envers la réalisation des buts et objectifs de l'AQEGL. Un ensemble d'indicateurs pertinent à la fois pour la CMI et les Parties évitera de diluer l'effort de surveillance par des objectifs concurrents et favorisera la coopération entre les Parties et la CMI à l'avantage de l'écosystème des Grands Lacs. Les données seront recueillies pour des applications prédéterminées et elles seront disponibles en temps opportun. Ce système constitué d'un ensemble principal d'indicateurs sera suffisamment souple pour s'élargir afin de tenir compte de toute nouvelle question émergente.

L'accès aux données environnementales par les organisations non gouvernementales (ONG) doit être facilité et les données doivent être plus opportunes et plus pertinentes pour une gamme d'intervenants plus vaste. Les résultats des programmes gouvernementaux de protection et de restauration (ou leur absence) seront ainsi plus faciles à identifier.

L'obtention d'un consensus sur un ensemble d'indicateurs fondamental fera en sorte que les programmes et juridictions individuels pourront continuer d'utiliser leurs propres indicateurs. Certains groupes d'utilisateurs devront peut-être retenir certains indicateurs ou conjuguer avec certaines autres exigences qui ne touchent pas d'autres groupes. Le processus de la CÉÉGL ne tentera pas d'imposer un ensemble uniforme d'indicateurs à tous les groupes d'utilisateurs et ne nuira pas non plus à l'élaboration de nouveaux indicateurs. Toutefois, la liste d'indicateurs de la CÉÉGL devrait influencer les efforts futurs de surveillance et de cueillette de données par rapport à un vaste ensemble d'indicateurs communs. Une meilleure compréhension par des intervenants multiples sur ce

... la liste d'indicateurs de la CÉÉGL devrait influencer les efforts futurs de surveillance et de cueillette de données...

qui constitue l'information nécessaire et suffisante pour caractériser l'état de santé de l'écosystème des Grands Lacs devrait favoriser des programmes de surveillance rentables, normalisés et pertinents.

### 3.0 Le processus de sélection des indicateurs de la CÉÉGL

#### 3.1 Avant la CÉÉGL 1998

Lors de la préparation de la CÉÉGL 1998, le comité directeur de la CÉÉGL a établi un groupe des indicateurs de la CÉÉGL auquel on a demandé d'identifier un ensemble d'indicateurs qui refléterait l'état de tous les principaux composants de l'écosystème des Grands Lacs. Ce groupe des indicateurs était composé de bénévoles des secteurs gouvernementaux, privés et universitaires, ainsi que des rédacteurs-coordonnateurs à contrat, chacun étant expert dans un domaine quelconque de l'écosystème des Grands Lacs. En outre, vu le grand intérêt que suscitait ce projet, des représentants des groupes de travail des PAP, de la CMI et d'autres organismes gouvernementaux y ont participé suivant leurs disponibilités.

L'énorme tâche de cerner des indicateurs applicables à l'écosystème du bassin des Grands Lacs a été d'abord répartie entre sept groupes cadres, chacun dirigé par des experts des domaines visés :

- Eaux libres;
- Eaux littorales;
- Terres humides côtières;
- Terres du littoral;
- Santé humaine;
- Aspects socio-économiques et utilisation des terres; et
- Gérance

Chacun des sept groupes a choisi un ensemble d'indicateurs pour son domaine en vue de le proposer pour intégration à la liste de la CÉÉGL. Le groupe des indicateurs a coordonné les travaux, fixé les lignes de conduite du processus (décrit ci-après), organisé les téléconférences, etc. Les groupes ont en grande partie travaillé indépendamment, mais chaque groupe a suivi un processus plutôt semblable à ce qui est décrit ci-dessous. Les étapes ou méthodes différentes ou supplémentaires employées par certains groupes sont présentées dans les sections spécifiques à chaque groupe du présent rapport.

Voici une liste d'activités entreprises par chaque groupe en vue de choisir une liste d'indicateurs proposés :

**1. Réunir un groupe d'experts.** Chaque groupe désignait et invitait d'autres experts pour l'aider dans la sélection ou l'examen des indicateurs proposés. On s'est efforcé d'inclure des représentants à la fois du Canada et des États-Unis sur les panels d'experts, mais on n'a pas tenté d'obtenir la représentation de chaque organisme.

**2. Examiner et extraire les indicateurs proposés dans les documents traitant des Grands Lacs.** Une première liste de 55 documents a été identifiée au début du processus et celle-ci a servi de point de départ pour chaque groupe. Les documents comprenaient des rapports de conférences précédentes de la CÉÉGL, de groupes de travail de PAP, de la CMI, de la Commission des pêches des Grands Lacs, de l'Accord sur la qualité de l'eau dans les

Grands Lacs, et d'autres. On a également encouragé chaque groupe à repérer et à utiliser d'autres sources d'indicateurs pour les Grands Lacs. On trouvera à l'annexe 7 une liste des documents utilisés par les groupes cadres.

### **3. Indicateurs potentiels relevés dans des documents de traitant pas des Grands Lacs.**

Certains groupes ont constaté que peu d'indicateurs avaient été proposés pour leur domaine des Grands Lacs tandis que d'autres sources, ne portant pas directement sur les Grands Lacs, offraient des indicateurs ou approches pertinents. Selon que le temps le permettait ou que le besoin se faisait sentir, on a consulté ces autres sources et on y a identifié des indicateurs qui n'avaient pas encore été proposés pour les Grands Lacs. L'annexe 7 contient ces documents également.

**4. Inscription à la base de données d'information sur des indicateurs potentiels.** On a créé une base de données relationnelle spécifiquement pour aider le groupe des indicateurs à réunir, maintenir et trier les indicateurs potentiels pour la liste de la CÉÉGL. Chaque indicateur tiré des documents a été inscrit à la base de données électronique. On trouvera à la section 3.7 et à l'annexe 5 une description détaillée de la base de données, de l'information retenue sur chaque indicateur et sur son utilité éventuelle à d'autres groupes d'utilisateurs. En outre, l'annexe 2 contient une liste complète de tous les indicateurs inscrits à la base de données.

**5. Trier les indicateurs en employant un vaste ensemble de critères de la CÉÉGL.** Trois critères généraux devaient être satisfaits pour qu'un indicateur soit proposé comme candidat à la liste de la CÉÉGL :

**Nécessaire** – Est-il réellement nécessaire de surveiller un indicateur donné? Nous voulons recueillir de l'information nécessaire à l'évaluation de la santé de l'écosystème.

**Suffisant** – L'ensemble d'indicateurs nous procurera-t-il suffisamment d'information pour évaluer la santé de l'écosystème des Grands Lacs? Nous ne voulons pas entreprendre une évaluation globale de la santé de l'écosystème à partir d'un trop faible nombre d'indicateurs.

**Praticable** – L'information peut-elle être raisonnablement recueillie, compte tenu des contraintes budgétaires et de surveillance? Idéalement, un programme de surveillance existe déjà pour recueillir l'information souhaitée.

### **6. Choisir un sous-ensemble (liste restreinte) d'indicateurs d'une base de données à proposer comme liste des indicateurs de la CÉÉGL, fondé sur les opinions d'experts.**

L'approche des groupes a varié considérablement vis-à-vis de cette tâche critique. Pour certains groupes (p. ex., terres humides côtières, terres du littoral), un panel d'experts actif a examiné l'entière liste d'indicateurs touchant leur domaine, a fourni des conseils sur la sélection d'un sous-ensemble approprié ou a participé à la combinaison ou la modification d'indicateurs en vue de créer un sous-ensemble convenant mieux aux besoins de la CÉÉGL. Pour d'autres groupes, les chefs de groupe ont déployé le plus d'énergie pour identifier le sous-ensemble et un panel d'experts a été consulté lors du processus ou a fourni des opinions lors de l'examen. La consultation des panels d'experts s'est poursuivie au-delà de la CÉÉGL 1998.

**7. Trier la liste restreinte d'indicateurs en employant un ensemble complet de critères de la CÉÉGL.** Un ensemble de critères de sélection a été adapté du document de l'EPA intitulé *Process for Selecting Environmental Indicators and Supporting Data*, et modifié légèrement

pour mieux correspondre au projet. Ces 21 critères sont réparties sous sept catégories : validité, compréhensibilité, interprétabilité, richesse d'information, disponibilité des données, opportunité, et coûts. Ces critères continueront de servir de fondement à l'examen, la sélection et le raffinement des indicateurs proposés pour la liste de la CÉÉGL. On a encouragé les examinateurs de la liste de la CÉÉGL à se reporter à ces critères lorsqu'ils suggéreront des améliorations, des ajouts ou des suppressions à la liste. On trouvera ces critères à l'annexe 4.

**8. Liste restreinte (Version 1) soumise à l'examen.** Pendant le processus d'examen des indicateurs choisis, on a invité des intervenants à offrir leurs conseils sur lesquels indicateurs seraient utiles et intéressants (juin 1998).

**9. Commentaires de l'examen pondérés et révisions effectuées.** Un rapport et une liste d'indicateurs préliminaires (Version 2) ont été préparés en vue de discussions à la CÉÉGL 1998 en octobre 1998.

**10. Identifier les composants de l'écosystème à l'égard desquels il est nécessaire d'élaborer d'autres indicateurs.** Comme cela a été le cas jusqu'ici, cette étape continuera d'être considérée pendant tout le processus.

### **3.2 CÉÉGL 1998**

Plusieurs discussions ont eu lieu sur la liste des indicateurs lors de la CÉÉGL 1998. Les ateliers de la conférence se sont penchés sur les ensembles d'indicateurs de chaque groupe cadre ainsi que sur l'ensemble global d'indicateurs (aperçu à l'échelle du bassin). Ces séances ont suscité plusieurs commentaires, préoccupations, suggestions et d'excellents conseils pleins de bon sens. On trouvera une description détaillée des ateliers sur les indicateurs tenus lors de la CÉÉGL 1998 dans le document intitulé *SOLEC 1998 Conference Proceedings* (disponible en ligne à [www.cciw.ca/solec/](http://www.cciw.ca/solec/) ou [www.epa.gov/glnpo/solec/](http://www.epa.gov/glnpo/solec/)).

### **3.3 Liste des indicateurs de la CÉÉGL - Version 3**

La majorité des commentaires des ateliers de la CÉÉGL 1998 ont été étudiés en profondeur lors d'une rencontre des chefs des groupes cadres en janvier 1999. Suite à ces discussions, certains indicateurs ont été supprimés ou combinés à d'autres, quelques nouveaux indicateurs ont été ajoutés et les autres ont été révisés, au besoin.

Suite aux révisions, chaque indicateur a été soumis à une épreuve de clarification et de cohérence, cela afin de s'assurer que les indicateurs sont clairs et compréhensibles et qu'ils suivent tous un format semblable. Ce processus a produit un descripteur d'indicateur bien meilleur (voir l'annexe 1) et a également aidé à cerner les lacunes d'information ainsi qu'à identifier les besoins en recherche future.

On a aussi entrepris une évaluation par des tierces parties de chaque indicateur de la Version 3 de *Sélection des indicateurs de la santé de l'écosystème du bassin des Grands Lacs*, par rapport aux critères de la CÉÉGL. Les résultats de cette évaluation sont présentés à l'annexe 4 de la Version 3.

En outre, et compte tenu des commentaires entendus à la CÉÉGL 1998, les indicateurs ont été catégorisés de plusieurs façons afin de satisfaire les besoins de la CÉÉGL et d'autres intervenants intéressés. Les indicateurs peuvent maintenant être triés et organisés de manière

à répondre à différents besoins. Par exemple, on pourrait vouloir obtenir une liste de tous les indicateurs de la CÉÉGL ayant trait à l'annexe 12 de l'AQEGL, Substances toxiques rémanentes. On pourra ensuite les subdiviser par état, pression et activité humaine. L'annexe 3 offre plus de détails sur les nombreuses possibilités de tri.

Afin d'obtenir une évaluation compréhensive, la Version 3 de *Sélection des indicateurs de la santé de l'écosystème des Grands Lacs* a été diffusée à un grand nombre d'intervenants divers. Elle a été étudiée à la fois des points de vue technique et des politiques afin de mieux faire comprendre le projet et de susciter les appuis et les engagements à cet égard. Les commentaires obtenus lors de l'examen ont servi à produire la version 4 de la liste des indicateurs et du rapport. La plupart de ces commentaires, ainsi que les réactions formulées par les groupes cadres, se trouvent à l'annexe 9.

### 3.4 État des Grands Lacs 1999

Les rapports sur l'état des Grands Lacs sont produits en vue de rassembler toute l'information émanant des conférences CÉÉGL. Ces rapports sont publiés environ un an après chaque conférence. Le rapport de 1999 sur l'état des Grands Lacs, publié en novembre 1999, ne portait pas seulement sur le processus de sélection des indicateurs; il comprenait également des comptes rendus sur 19 des 80 indicateurs.

### 3.5 Liste des indicateurs de la CÉÉGL - Version 4

Les principaux changements à la liste des indicateurs sont comme suit :

- ! Indicateur 72, Entraînement des poissons : supprimé de la liste. Cet indicateur a été incorporé à l'indicateur 6, Habitat aquatique.
- ! Indicateur 9001, Visibilité atmosphérique : prévention d'une détérioration appréciable : supprimé de la liste. Cet indicateur a été supprimé car on ne le percevait pas comme étant \* *nécessaire* + à la détermination de la santé de l'écosystème du bassin des Grands Lacs.
- ! Indicateur 9002, Espèces exotiques : ajouté. Cet indicateur a été ajouté à titre de \* *signet* + provisoire afin de combler une lacune dans la précédente liste des indicateurs. On prévoit présenter un indicateur plus complet lors de la CÉÉGL 2000.
- ! On a arrêté une liste des contaminants d'intérêt commun pour la plupart des régions et des composants de l'écosystème des Grands Lacs. Ceux-ci ont été dérivés des listes des contaminants d'intérêt prioritaire ou critique de l'AQEGL, du RIDA, du *BNS* et des *PAP*. La liste se veut un reflet des contaminants préoccupants à l'échelle du bassin.
- ! Les énoncés du but de chaque indicateur ont été modifiés afin de refléter plus fidèlement l'intention de chaque indicateur.
- ! Certains des indicateurs ont été révisés en se fondant sur des commentaires reçus suite au dernier examen : les indicateurs les plus touchés appartiennent au groupe des eaux littorales et libres.

- ! Le chiffrier à l'annexe 3 a été modifié afin de mieux refléter les liens pertinents à d'autres ouvrages ou enjeux environnementaux.
- ! Certains indicateurs ont été recatégorisés sous des groupes cadres différents, tandis que d'autres ont changé de type (pression, état ou activité humaine).

### **3.6 Que fait-on maintenant?**

Nous n'avons qu'entamé le travail! Il est prévu qu'il y aura sans cesse des ajustements, des raffinements et des révisions, à l'égard d'indicateurs quelconques ou de la liste dans son ensemble. La liste des indicateurs de la CÉÉGL est une liste vivante. L'on doit constamment tenir compte des questions émergentes lorsqu'elles surviennent et, éventuellement, allonger la liste pour inclure les indicateurs propres à ces questions.

À l'heure actuelle, la liste des indicateurs de la CÉÉGL contient 79 indicateurs qui, ensemble, peuvent servir à évaluer la santé des principaux composants écosystémiques de l'écosystème du bassin des Grands Lacs. Cependant, pour plusieurs indicateurs, il est nécessaire d'approfondir la recherche ou d'obtenir plus d'information avant qu'il soit possible d'utiliser ces indicateurs ou de cueillir des données connexes. Il est également nécessaire d'obtenir l'appui et l'engagement des divers organismes et intervenants des Grands Lacs envers le processus. Cela comprend un engagement à l'égard de la surveillance et de la cueillette des données.

Des efforts de cueillette de données pour certains indicateurs sont en cours en vue d'évaluer autant d'indicateurs que possible et de produire un rapport sur chacun pour la CÉÉGL 2000 et les prochains rapports sur l'état des Grands Lacs. Toutefois, les 79 indicateurs ne sont pas organisés de manière à permettre de répondre aux questions les plus fréquentes : \* Comment est l'eau? Est-elle propre à boire? + \* Comment est l'air? Peut-on le respirer en toute sécurité? + \* Comment sont les poissons? Peut-on les consommer sans crainte? + Ainsi, pour CÉÉGL 2000, les 79 indicateurs peuvent être regroupés et étudiés selon le milieu environnemental et l'enjeu, notamment : air, eau, terre, produits chimiques toxiques rémanents, espèces exotiques...

### **3.7 La base de données des indicateurs de la CÉÉGL**

Afin d'aider au groupe des indicateurs à recueillir et à trier les indicateurs à partir de documents existants, on a conçu une base de données qui contiendra deux grands types d'information sur chaque indicateur : 1) l'information utile pour trier les indicateurs selon les perspectives des différents utilisateurs, et 2) une description détaillée de chaque indicateur. Comme la base de données contient de l'information sur les indicateurs, mais ne contient aucune des mesures environnementales, il est plus juste de décrire l'information comme étant des métadonnées.

Dans la base de données, chaque indicateur considéré comme candidat à la liste de la CÉÉGL était désigné \* à l'étude +. Une fois la décision prise quant à l'inclusion de l'indicateur dans la liste de la CÉÉGL, son statut passait à \* choisi +, \* non choisi + ou \* concept retenu +. Voir l'annexe 5 pour plus de détails sur ces désignations.

La partie \* tri + de la base de données contient des champs dont les éléments sont choisis au moyen de listes de sélection déroulantes. Par exemple, de l'information est emmagasinée relativement au type d'indicateur (c.-à-d. état, pression ou activité humaine) et au groupe CÉÉGL applicable (c.-à-d. eaux libres, eaux littorales, terres humides côtières...). Presque tous

les indicateurs inscrits dans la base de données sont associés à certains de ces champs ou à tous à la fois.

La partie \* description + de la base de données contient des champs de texte offrant des détails sur l'indicateur. Cette information est donnée, dans toute la mesure du possible, pour chacun des indicateurs composant la liste de la CÉÉGL. Pour bien des autres indicateurs dans la base de données, cette information n'était pas disponible ou existe dans les documents sources mais n'a pas été transférée à la base de données. Les champs de texte comprennent : le but de l'indicateur, l'objectif écosystémique, les caractéristiques de l'indicateur, le résultat souhaité (ou portée, résultat ou autre valeur de référence), les limitations de l'indicateur, l'interprétation de l'indicateur, les commentaires additionnels, et une liste d'autres catégories ou regroupements pour lesquels l'indicateur est pertinent.

D'abord conçue comme outil d'organisation et de tri à l'usage du groupe des indicateurs de la CÉÉGL, la base de données peut intéresser d'autres groupes d'utilisateurs. C'est pourquoi une explication ou un raisonnement pour chacun des champs de la base de données est donné à l'annexe 5. Depuis CÉÉGL 1998, on a entrepris de rendre la base de données plus utilisable par un public plus vaste tout en la rendant plus conviviale. Une version interactive en ligne est prévue pour l'automne 2000. On est prié de consulter régulièrement les sites Web de la CÉÉGL.

## **4.0 Groupes cadres des indicateurs**

*Nota : les sous-sections ci-après ont été abrégées considérablement. Si vous désirez de plus amples détails sur le processus de chaque groupe cadre, vous êtes prié de vous reporter à l'ébauche de "Sélection des indicateurs de la santé de l'écosystème du bassin des Grands Lacs," d'octobre 1998, ou de communiquer avec un des chefs de groupe cadre.*

### **4.1 Eaux littorales et libres**

#### **Définition des eaux littorales et libres**

Pour les besoins de la CÉÉGL 1998, les eaux littorales et libres ont la définition telle que dans le document de référence de la CÉÉGL 1996 intitulé *Nearshore Waters of the Great Lakes*. On peut paraphraser les définitions ainsi :

*Les eaux littorales occupent en grande partie une bande de largeur variable autour du périmètre de chaque lac, depuis la terre et les eaux du large plus profondes du lac. Cette bande commence au rivage ou au point où les terres humides côtières touchent au lac et s'étend au large jusqu'à la plus profonde isobathe du lit du lac où la thermocline intersecte normalement le lit du lac à la fin de l'été ou au début de l'automne. Sont également considérées eaux littorales les voies interlacustres des Grands Lacs et les tronçons des affluents qui subissent une activité de seiche. Les eaux du large, comme le nom le suggère, sont toutes les eaux au large des eaux littorales.*

## Échelle

On a tenté d'élaborer des indicateurs individuels pouvant servir à fournir de l'information sur l'état et les tendances, à l'échelle du bassin, à l'égard des ressources et habitats aquatiques des Grands Lacs. Dans la mesure du possible, on a associé des valeurs de référence spécifiques à chaque lac afin de refléter les différences naturelles significatives entre les lacs, que ces différences se soient produites au cours de l'histoire ou qu'elles existent actuellement.

### 4.1.1 Le processus de sélection des indicateurs

Les groupes cadres des eaux libres (LE) et des eaux littorales (ELit) ont opéré indépendamment l'un de l'autre au cours des étapes initiales. Cependant, plusieurs des indicateurs d'un groupe étaient repris par l'autre. On a donc consolidé les deux groupes et leurs listes pour fins de reconsidération et d'élimination des entrées doubles.

L'approche philosophique des groupes était de présenter le nombre minimum d'indicateurs requis pour traiter des grandes questions environnementales préoccupantes. Les indicateurs devaient s'appuyer sur de solides fondements scientifiques tout en étant présentés sous une forme facilement comprise par un public non technique.

... présenter le nombre minimum d'indicateurs requis pour traiter des grandes questions environnementales...

À l'heure actuelle, la liste des indicateurs des eaux littorales et libres contient 20 indicateurs (dont l'indicateur n° 8142 qui est également répertorié sous le groupe des terres du littoral).

### 4.1.2 Indicateurs des eaux libres et littorales

*Nota : Le numéro qui suit le nom de l'indicateur (ici comme dans toutes les sections des groupes cadres qui suivent) servent à identifier l'indicateur dans la base de données.*

#### ÉTAT

Habitat des poissons (Indicateur n° 6)

Cet indicateur évalue la qualité et l'étendue de l'habitat aquatique dans l'écosystème des Grands Lacs et sert à déduire les progrès réalisés dans le rétablissement d'un habitat dégradé et des communautés aquatiques associées.

Saumon et truite (Indicateur n° 8)

Cet indicateur montre les tendances des populations de truite et de saumon introduits et sert à évaluer les incidences éventuelles sur les populations indigènes de truite et de saumon et les populations de poissons-proies qui les soutiennent.

Doré jaune et *Hexagenia* (Indicateur n° 9)

Cet indicateur montre l'état et les tendances des populations de doré jaune et d'*Hexagenia* et sert à déduire la structure fondamentale des communautés des prédateurs et des proies en eaux chaudes et tempérées; la santé des populations des percidés; et la santé de l'écosystème des Grands Lacs.

Populations de poissons-proies (Indicateur n° 17)

Cet indicateur évalue l'abondance et la diversité des populations de poissons-proies et sert à déduire la stabilité des espèces prédatrices nécessaires au maintien de l'intégrité biologique de chaque lac.



Moules unionidés indigènes (Indicateur n° 68)

Cet indicateur évalue l'état des populations de moules unionidés indigènes et sert à déduire l'incidence de la moule envahissante *Dreissenida* sur la moule unionidé.

Touladi et orchestie (*Diporeia hoyi*) (Indicateur n° 93)

Cet indicateur montre l'état et les tendances des populations de touladi et d'orchestie et sert à déduire la structure fondamentale des communautés de prédateurs et de proies d'eaux froides et la santé générale de l'écosystème.

Malformations, érosion, lésions et tumeurs (MELT) chez les poissons littoraux (Indicateur n° 101)

Cet indicateur évalue la combinaison de malformations, d'érosion, de lésions et de tumeurs (indice MELT) chez les poissons littoraux et sert à déduire les zones d'habitat dégradé dans les Grands Lacs.

Diversité et abondance benthiques (Indicateur n° 104)

Cet indicateur évalue la diversité et l'abondance des espèces de la communauté aquatique oligochète et sert à déduire la santé relative de la communauté benthique.

Populations de phytoplancton (Indicateur n° 109)

Cet indicateur évalue la composition d'espèces et de tailles des populations de phytoplancton dans les Grands Lacs et sert à déduire l'incidence de l'enrichissement en éléments nutritifs, de la contamination et des prédateurs exotiques envahissants sur l'écosystème des Grands Lacs.

Populations de zooplancton (Indicateur n° 116)

Cet indicateur évalue les caractéristiques de la communauté de zooplancton et sert à déduire les changements au fil du temps relativement à la prédation chez les vertébrés ou invertébrés, à la productivité du système, au transfert d'énergie dans les Grands Lacs, ou à d'autres dynamiques du réseau trophique.

Sédiments disponibles pour l'alimentation côtière (Indicateur n° 8142)

Cet indicateur est également un indicateur des terres du littoral. Cet indicateur évalue la quantité d'eau et de sédiments en suspension pénétrant dans les Grands Lacs par les principaux affluents et voies interlacustres et sert à estimer la quantité de sédiments disponibles à être transportés pour alimenter les écosystèmes côtiers.

## **PRESSION**

Lamproie marine (Indicateur n° 18)

Cet indicateur estime l'abondance de la lamproie marine et évalue son incidence sur d'autres populations de poissons des Grands Lacs.

Concentrations et charges de phosphore (Indicateur n° 111)

Cet indicateur évalue les concentrations et charges totales de phosphore dans les Grands Lacs et sert à appuyer l'évaluation de l'état trophique et des dynamiques de la chaîne trophique des Grands Lacs.

Contaminants dans les queues à tache noire jeunes de l'année (Indicateur n° 114)

Cet indicateur évalue les concentrations de produits chimiques RBT dans les queues à tache noire jeunes de l'année et sert à déduire les zones locales de concentrations élevées de contaminants et pouvant causer du tort à la faune piscivore.

#### Contaminants dans les oiseaux aquatiques nicheurs coloniaux (Indicateur n° 115)

Cet indicateur évalue les concentrations de produits chimiques dans un oiseau aquatique colonial représentatif et sert à déduire l'incidence de ces contaminants sur la physiologie et les caractéristiques des populations d'oiseaux aquatiques coloniaux.

#### Dépôts atmosphériques de produits chimiques toxiques (Indicateur n° 117)

Cet indicateur estime les charges atmosphériques annuelles moyennes de produits chimiques toxiques d'intérêt prioritaire dans les Grands Lacs et sert à déduire les incidences potentielles des dépôts atmosphériques de produits chimiques toxiques sur l'écosystème aquatique des Grands Lacs, et à déduire également les progrès réalisés par les divers programmes des Grands Lacs vers l'élimination à toute fin pratique des toxiques des Grands Lacs.

#### Concentrations de produits chimiques toxiques dans les eaux du large (Indicateur n° 118)

Cet indicateur évalue les concentrations de produits chimiques toxiques d'intérêt prioritaire dans les eaux du large et sert à déduire les incidences potentielles des produits chimiques toxiques sur l'écosystème aquatique des Grands Lacs, et à déduire également les progrès réalisés par les divers programmes des Grands Lacs vers l'élimination à toute fin pratique des toxiques des Grands Lacs.

#### Concentrations de contaminants dans les carottes de sédiments (Indicateur n° 119)

Cet indicateur évalue les concentrations de produits chimiques toxiques dans les sédiments et sert à déduire le tort potentiel aux écosystèmes aquatiques par les sédiments contaminés et à déduire également les progrès réalisés par les divers programmes des Grands Lacs vers l'élimination à toute fin pratique des toxiques des Grands Lacs.

#### Échanges de contaminants entre milieux : air-eau et eau-sédiments (Indicateur n° 120)

Cet indicateur estime les charges de polluants d'intérêt prioritaire vers les Grands Lacs et sert à déduire les torts potentiels que ces contaminants envers la vie humaine, animale et aquatique dans les Grands Lacs et à déduire également les progrès réalisés par les divers programmes des Grands Lacs vers l'élimination à toute fin pratique des toxiques des Grands Lacs.

#### Pollution par les eaux usées (Indicateur n° 7059)

Cet indicateur évalue les charges de polluants d'eaux usées rejetées dans le bassin des Grands Lacs et sert à déduire les inefficacités de l'activité économique humaine (c.-à-d. gaspillage des ressources) et les incidences nocives potentielles sur la santé humaine et de l'écosystème.

## 4.2 Terres humides côtières

### Définition de terres humides côtières

L'étendue des terres humides côtières des Grands Lacs fluctue grandement selon les processus naturels des lacs qui peuvent influencer particulièrement sur la limite côté lac. Aux fins de la CÉÉGL, la limite intérieure est l'étendue des terres humides jusqu'à la limite de la crue centenaire des lacs (telle que décrite dans le document de référence de la CÉÉGL 1996 intitulé *Coastal Wetlands of the Great Lakes*).

Les terres humides côtières diffèrent des terres humides intérieures du fait qu'elles sont formées par les processus de grands lacs, notamment les vagues, les vents d'afflux, les

seiches et, particulièrement, les fluctuations saisonnières et à long terme des niveaux d'eau. Notons les marais émergents, les communautés côtières, les prairies mouillées, les communautés partiellement submergées, les marécages et les tourbières. Ils se produisent en plusieurs milieux géomorphologiques : rivages libres, baies dégagées, plages à pente douce, deltas de rivières, milieux fluviaux restreints, terres intérieures reliées par les lacs, cordons littoraux et terres humides endiguées. Le document de référence de la CÉÉGL 1996 intitulé *Coastal Wetlands of the Great Lakes* donne une description détaillée des types de terres humides côtières et des milieux géomorphologiques où ils se produisent.

### **Indication de la santé et de l'intégrité**

La définition suivante de santé des terres humides côtières a été employée dans la sélection des indicateurs de la santé et de l'intégrité des terres humides côtières :

- capacité d'automaintenir des assemblages d'organismes ayant une composition et une organisation fonctionnelle comparable à l'habitat naturel;
- résistance aux perturbations naturelles; et
- facteurs de risque ou pressions d'origine anthropique à un \* niveau acceptable +.

### **Échelle**

Aux fins de la CÉÉGL, les indicateurs recommandés doivent s'appliquer à l'échelle du bassin. La CMI suggère que la compréhension d'un système, peu importe à quelle échelle, exige des indicateurs établis à au moins trois échelles : a) le niveau dont il est question; b) le niveau au-dessus, pour le contexte; et c) le niveau au-dessous, pour les mécanismes. Pour ce qui est des indicateurs des terres humides côtières, nous tenons compte d'indicateurs aux échelles suivantes : les bassins des lacs individuels, le bassin des Grands Lacs, et un ensemble de sites. Le côté surveillance nécessitera une sélection de sites représentatifs.

### **Sites humides représentatifs**

Il demeure toujours à choisir des sites représentatifs en vue de la surveillance des indicateurs recommandés. Idéalement, les sites devraient représenter la distribution des terres humides autour des lacs et tenir compte des pressions exerçant une influence, des types de terres humides et des milieux géomorphologiques. La sélection sera en partie fondée sur les zones représentatives désignées dans le document intitulé *Coastal Wetlands Biodiversity Investment Areas*. Celles-ci doivent comprendre des sites de référence de grande qualité (c.-à-d. relativement originels) qui serviront de lignes de base pour fins de comparaison aux sites plus dégradés. On doit néanmoins admettre que certaines parties du bassin des Grands Lacs ne contiennent plus de sites de référence de cette qualité et que les sites de référence eux-mêmes seront dégradés à un certain degré. Cela est surtout vrai pour le lac Ontario, dont les niveaux d'eau sont régularisés depuis une quarantaine d'années.

#### **4.2.1 Processus de sélection des indicateurs**

Les indicateurs potentiels des terres humides côtières ont été extraits de onze documents. L'examen de documents et l'établissement d'une liste d'information relativement aux indicateurs portant sur la santé des terres humides ont fait ressortir 330 indicateurs potentiels pour analyse ultérieure. Ceux-ci ont été divisés en onze catégories, soit Superficie, Habitat, Végétation, Communauté/Diversité, Benthos, Poissons, Contaminants, Éléments nutritifs, Activités humaines/ Utilisation des terres/Terrestre, Espèces, et Facteur physique afin d'identifier et d'éliminer tout doublement. Puisque la CÉÉGL se concentre surtout sur les pressions et l'état de l'écosystème et qu'elle n'émet aucune recommandation sur les programmes, le groupe des terres humides côtières n'a pas recherché activement les indicateurs d'activités humaines.

En se fondant sur les critères de la CÉÉGL (annexe 4), les indicateurs ont été évalués par le panel d'experts des terres humides côtières et ceux qui ont obtenu une cote faible n'ont pas été retenus. Le panel d'experts a fait des recommandations quant aux meilleurs indicateurs, mais il lui est arrivé de suggérer d'autres indicateurs.

À l'heure actuelle, la liste des indicateurs des terres humides côtières comporte 12 indicateurs, dont un, le numéro 4861, est également répertorié sous le groupe cadre des terres du littoral.

#### **4.2.2 Problèmes et questions non résolus**

##### **Difficultés rencontrées pendant le processus**

Aux fins de la CÉÉGL, les indicateurs doivent faire état de mesures spécifiques pouvant soit utiliser les données fournies par un programme de surveillance existant, soit procurer des détails suffisants pour permettre d'élaborer un nouveau programme de surveillance.

Cependant, peu de documents contenaient une information plus significative que le nom de l'indicateur et la plupart des noms d'indicateur étaient vagues (p. ex., quantité et qualité des terres humides).

Toutefois, il est clair qu'on n'aurait pas pu élaborer les indicateurs sans avoir au préalable examiné les ouvrages antérieurs sur le sujet. Les indicateurs regroupés en catégories larges, il était alors possible de les comparer, modifier ou combiner. Le processus a donc fait intervenir une autre étape, mais il a produit un ensemble proposé d'indicateurs que le groupe des terres humides côtières estime permettra d'obtenir une évaluation adéquate de la santé écologique des terres humides côtières des Grands Lacs.

##### **Questions non résolues**

Il demeure nécessaire de raffiner les protocoles de surveillance de plusieurs des indicateurs. Les grandes fluctuations naturelles associées à bien des caractéristiques des terres humides côtières des Grands Lacs compliquent l'adoption des résultats souhaités. Quelques-uns devront être modifiés. La méthode employée pour choisir les sites représentatifs en vue de la surveillance mérite également d'être raffinée.

La ségrégation des terres humides côtières des autres groupes a été nécessaire afin de permettre un processus praticable. Cette organisation a toutefois nuit à certaines considérations plus larges de l'écosystème. Situées entre les lacs et les hautes terres, la santé des terres humides côtières dépend de l'état de santé des écosystèmes des lacs et du bassin hydrographique. En tant que telles, les terres humides côtières pourraient servir d'indicateurs de la santé de l'écosystème de l'ensemble du bassin (donc tout ce qui serait nécessaire); inversement, la santé de l'utilisation des terres, des terres du littoral et des eaux libres et littorales pourrait être indicative de la santé des terres humides côtières (et l'on n'aurait plus besoin des indicateurs des terres humides). Ces liens et leur signification quant à ce qui peut être nécessaire et suffisant n'ont pas été explorés.

Il existe peu de programmes de surveillance pour les terres humides côtières des Grands Lacs. Le groupe des terres humides côtières s'est efforcé de choisir des indicateurs pour lesquels il existe des données et des programmes de surveillance, notamment au chapitre des pressions. Plusieurs des indicateurs nécessiteront des programmes de surveillance nouveaux ou améliorés. Pour que les nouveaux programmes satisfassent au critère de faisabilité de la CÉÉGL, il est suggéré que :

En général, si les intervenants du milieu des Grands Lacs s'entendent sur la question des indicateurs for terres humides côtières de la CÉÉGL, les organisations de tous niveaux pourraient accepter de se partager les efforts de surveillance sans qu'une d'elles n'ait à assumer un fardeau trop lourd.

- ! la surveillance soit entreprise par des bénévoles, dans la mesure du possible. Ces bénévoles devront être formés et devront adhérer aux protocoles de surveillance et aux plans d'assurance de la qualité; cependant, cela s'applique également aux professionnels;
- ! de déterminer les fréquences de surveillance pour chaque indicateur; quoique certains indicateurs pourraient devoir être contrôlés plusieurs fois par année, une surveillance plus intensive (et coûteuse) pourrait être nécessaire qu'à quelques années d'intervalle;
- ! diverses organisations pourraient être en mesure d'incorporer de nouveaux protocoles à leurs programmes de surveillance actuels, à moindres frais.

#### 4.2.3 Indicateurs des terres humides côtières

##### ÉTAT

Santé de la communauté des invertébrés des terres humides côtières (Indicateur n° 4501)

Cet indicateur évalue la diversité de la communauté invertébrée, notamment les insectes aquatiques, et sert à déduire la qualité de habitat et l'intégrité biologique des terres humides côtières des Grands Lacs.

Santé de la communauté des poissons des terres humides côtières (Indicateur n° 4502)

Cet indicateur évalue la diversité de la communauté des poissons et sert à déduire la qualité de l'habitat pour la communauté des poissons des terres humides côtières des Grands Lacs.

Malformations, érosion, lésions et tumeurs (MELT) chez les poissons des terres humides côtières (Indicateur n° 4503)

Cet indicateur évalue la combinaison de malformations, d'érosion, de lésions et de tumeurs (indice MELT) chez les poissons des terres humides côtières des Grands Lacs et sert à déduire la santé de l'écosystème des terres humides côtières des Grands Lacs.

Diversité et abondance des amphibiens (Indicateur n° 4504)

Cet indicateur évalue la composition des espèces et l'abondance relative des grenouilles et crapauds et sert à déduire l'état de l'habitat des terres humides côtières en ce qui a trait à la santé de ce composant écologiquement pour les communautés des terres humides.

Diversité et abondance des oiseaux dépendants des terres humides (Indicateur n° 4507)

Cet indicateur évalue la composition et l'abondance relative des espèces d'oiseaux des terres humides et sert à déduire l'état de l'habitat des terres humides côtières en ce qui a trait à la santé de ce composant écologiquement pour les communautés des terres humides.

Superficie des terres humides côtières, par type (Indicateur n° 4510)

Cet indicateur évalue les changements périodiques en superficie (surtout les pertes) des types de terres humides côtières, compte tenu des variations naturelles.

Présence, abondance et expansion des plantes envahissantes (Indicateur n° 4513)

Cet indicateur évalue le déclin de la diversité végétale associé à l'accroissement de la présence, de l'abondance et de l'expansion de plantes envahissantes et servira de mesure de remplacement de la qualité des terres humides côtières subissant une manipulation côtière ou l'apport de sédiments.

## **PRESSION**

Contaminants dans les œufs de chélydre serpentine (Indicateur n° 4506)

Cet indicateur évalue l'accumulation de produits chimiques organochlorés et de mercure dans les œufs de chélydre serpentine et peut servir à déduire l'étendue des produits chimiques organochlorés et de mercure dans les chaînes trophiques des terres humides côtières des Grands Lacs.

Écoulement de sédiments vers les terres humides côtières (Indicateur n° 4516)

Cet indicateur évalue la charge solide déposée dans les terres humides côtières et son incidence éventuelle sur la santé des terres humides.

Dépôt de nitrate et de phosphore total dans les terres humides côtières (Indicateur n° 4860)

Cet indicateur évalue la quantité de nitrate et de phosphore total s'écoulant vers les terres humides côtières des Grands Lacs et sert à déduire l'influence humaine sur les concentrations d'éléments nutritifs dans les terres humides.

Effet des fluctuations du niveau de l'eau (Indicateur n° 4861) – également indicateur des terres du littoral

Cet indicateur évalue les tendances du niveau des lacs pouvant avoir une incidence considérable sur les composants des écosystèmes des terres humides et des terres du littoral et sert à déduire l'effet de la régularisation du niveau de l'eau sur l'étendue des terres humides émergentes.

## **ACTIVITÉ HUMAINE**

Gains en terres humides côtières restaurées, superficie par type (Indicateur n° 4511)

Cet indicateur évalue la superficie de terres humides restaurées et sert à déduire le succès des efforts de conservation et de réhabilitation.

### **4.3 Terres du littoral**

#### **4.3.1 Processus de sélection des indicateurs**

On a suivi un processus semblable à celui du groupe des terres humides côtières pour élaborer un ensemble d'indicateurs proposé relativement à la santé de l'environnement du littoral.

D'abord, on a extrait les indicateurs potentiels de rapports et de documents, la plupart se rapportant aux Grands Lacs, mais quelques rapports ayant des applications plus vastes

(voir l'annexe 7). Grâce à l'aide d'un panel d'experts, on a réduit la liste initiale de 145 indicateurs en les évaluant par rapport aux critères de base (nécessaire, suffisant et praticable), en supprimant les dédoublements et en combinant des indicateurs ou en en créant de nouveaux, au besoin. Cela a permis de réduire considérablement la liste. On a ensuite décrit plus complètement chacun des indicateurs potentiels des terres du littoral.

À l'heure actuelle, il y a 14 indicateurs dans la liste des indicateurs des terres du littoral, dont 2 qui sont également répertoriées sous deux autres groupes cadres – le numéro 8142 se retrouve aussi dans la liste des indicateurs des eaux littorales et libres et le 4861 figure dans la liste du groupe des terres humides côtières.

### **Cadre des indicateurs**

Les indicateurs servent à mettre en évidence les agresseurs physiques, biologiques et chimiques. Dans les catégories portant sur l'état, on propose des indicateurs à la fois vis-à-vis de l'état de l'habitat et de la santé et de la stabilité des communautés et espèces écologiques. Les activités humaines (réactions) examinent les actions directes, tels les plans de réaménagement rédigés ou les habitats protégés.

### **Enjeux et prochaines étapes**

Il faudra élaborer un protocole pour chacun des indicateurs choisis afin de fixer certains détails tels que :

- la surveillance doit-elle se faire sur l'ensemble de la superficie des terres du littoral ou seulement à l'égard de \* sites sentinelles +;
- les résultats des indicateurs devraient-ils être présentés en tant que tendances au fil du temps ou en comparaison avec des conditions historiques ou une cible définie (telles les cibles d'habitat des PA);
- le degré auquel les programmes de surveillance et bases de données existants peuvent être adaptés à chaque indicateur.

#### **4.3.2 Indicateurs des terres du littoral (en deçà de 1 kilomètre du rivage)**

### **ÉTAT**

#### **Indicateurs associés aux habitats :**

Étendue et qualité de la couverture végétale naturelle du littoral (Indicateur n° 8136)

Cet indicateur évalue l'étendue de la couverture végétale naturelle retrouvée en deçà de 1 kilomètre du rivage et sert à déduire l'incidence potentielle des ouvrages côtiers artificiels, y compris les habitations principales et secondaires, sur l'étendue et la qualité des écosystèmes des terres du littoral des Grands Lacs.

#### **Indicateurs associés à la santé et la stabilité des communautés et espèces écologiques :**

Superficie, qualité et protection des communautés spéciales des rives (Indicateur n° 8129)

Cet indicateur évalue les changements en superficie et qualité chez les douze communautés spéciales des rives et sert à déduire le succès des activités de gestion associées à la protection de quelques-uns des habitats les plus significatifs sur le plan écologique dans les terres du littoral des Grands Lacs.

Utilisation des terres du littoral (Indicateur n° 8132)

Cet indicateur évalue les types et l'étendue des principales utilisations des terres en deçà de 1 kilomètre du rivage et sert à identifier les incidences réelles ou potentielles de l'utilisation des terres sur les caractéristiques ou processus naturels significatifs, en particulier sur les douze communautés spéciales des rives.

Diversité et stabilité des espèces littorales (Indicateur n° 8137)

Cet indicateur mesure la composition et l'abondance des espèces végétales et fauniques au fil du temps dans l'aire littorale et mesure indirectement les effets néfastes sur l'écosystème des terres du littoral causés par les agressions tels le changement climatique ou l'accroissement de l'intensité de l'utilisation des terres.

Sédiments disponibles pour l'alimentation côtière (Indicateur n° 8142) – également indicateur des eaux littorales

Cet indicateur évalue la quantité d'eau et de sédiments en suspension pénétrant dans les Grands Lacs par le biais des principaux affluents et voies interlacustres et sert à estimer la quantité de sédiments disponibles pour être transportés en vue d'alimenter les écosystèmes côtiers.

**PRESSION**

**Indicateurs associés aux agresseurs physiques :**

Effet des fluctuations du niveau de l'eau (Indicateur n° 4861) – également indicateur des terres humides côtières

Cet indicateur évalue les tendances du niveau des lacs pouvant affecter de manière importante des composants des écosystèmes des terres humides et des terres du littoral et sert à déduire l'effet de la régularisation du niveau de l'eau sur l'étendue des terres humides émergentes.

Aux fins de l'application de ces indicateurs, on a défini l'environnement des terres du littoral comme étant celles se trouvant en deçà de 1 kilomètre environ des rives des Grands Lacs.

Étendue du rivage cuirassé (Indicateur n° 8131)

Cet indicateur évalue l'étendue de l'habitat des rives modifiée par la construction d'ouvrages de protection du rivage et sert à déduire les dommages potentiels à la vie aquatique littorale face aux conditions (c.-à-d. érosion du rivage) créées par la modification de l'habitat.

Ouvrages côtiers artificiels (Indicateur n° 8146)

Cet indicateur évalue le nombre d'ouvrages côtiers artificiels sur les Grands Lacs et sert à déduire les dommages potentiels à l'habitat côtier causés par la perturbation du transport de sable.

**Indicateurs associés aux agresseurs biologiques :**

Espèces végétales et animales nuisibles du littoral (Indicateur n° 8134)

Cet indicateur évalue les types et l'abondance des espèces végétales et animales nuisibles retrouvées dans les paysages en bordure des Grands Lacs et



sert à identifier leur potentiel à l'égard de la perturbation des processus et communautés écologiques du littoral.

#### **Indicateurs associés aux agresseurs chimiques :**

Contaminants nuisant à la productivité des pygargues à tête blanche (Indicateur n° 8135)

Cet indicateur évalue le nombre d'oisillons ayant volé, le nombre de malformations développementales et les concentrations de contaminants organiques et de métaux lourds dans les oeufs, le sang et les plumes du pygargue à tête blanche. Les données serviront à déduire les dommages potentiels à l'égard d'autres espèces fauniques et de la santé humaine suite à la consommation de poisson contaminé.

Contaminants qui affectent la loutre américaine (Indicateur n° 8147)

Cet indicateur évalue les concentrations de contaminants retrouvées dans les populations de loutre américaine du bassin des Grands Lacs et sert à déduire la présence et la gravité des contaminants dans la chaîne trophique aquatique des Grands Lacs.

#### **ACTIVITÉS HUMAINES (RÉACTION)**

Plans pour les communautés et les espèces (Indicateur n° 8139)

Cet indicateur évalue le nombre de plans qui sont nécessaires, élaborés et mis en oeuvre afin de protéger, maintenir ou restaurer des communautés littorales naturelles de grande qualité ainsi que des espèces en danger de disparition, menacées et vulnérables inscrites sur des listes fédérales. Cet indicateur servira à déduire le degré de gérance humaine à l'endroit de ces communautés et espèces.

Gestion des rives visée par des plans de gestion intégrés (Indicateur n° 8141)

Cet indicateur évalue l'étendue des rives des Grands Lacs gérée en vertu d'un plan de gestion intégré et sert à déduire le degré de gérance des processus et des habitats des rives.

Zones littorales protégées (Indicateur n° 8149)

Cet indicateur évalue les kilomètres ou milles de rivage selon six catégories de protection. Cette information servira à déduire la préservation et la restauration de l'habitat et de la biodiversité, la protection des eaux littorales adjacentes contre les perturbations physiques et les apports indésirables (éléments nutritifs et toxiques), et la préservation des liens d'habitat essentiels à la migration (cycle de vie) des oiseaux et des papillons.

### **4.4 Utilisation des terres**

#### **4.4.1 Processus de sélection des indicateurs**

La mauvaise utilisation des terres par l'être humain est la principale cause de problèmes environnementaux dans les écosystèmes du bassin des Grands Lacs. Malgré une preuve considérable sur les grands inconvénients de l'étalement urbain, cette forme de développement demeure le mode le plus répandu. Il est clair, comme on l'a conclu lors de la CÉÉGL 1996, qu'il faut trouver de meilleurs moyens pour influencer les décideurs du bassin des Grands Lacs à prendre des décisions éclairées du point de vue

écologique lorsqu'il est question de développement. Les indicateurs d'utilisation des terres sont conçus à cette fin.

Plusieurs documents et rapports ont été consultés afin d'élaborer une première liste d'indicateurs d'utilisation des terres (voir annexe 7). Cette liste a alors été raccourcie en utilisant les critères de base : nécessaire, suffisant et praticable. Ensuite, on a formé un panel d'experts pour examiner, réviser et détailler davantage ces indicateurs.

À l'heure actuelle, huit indicateurs sont répertoriés sous la rubrique utilisation des terres.

La mauvaise utilisation des terres est une source importante d'agression environnementale pour l'écosystème du bassin des Grands Lacs.

#### **4.4.2 Indicateurs d'utilisation des terres**

##### **ÉTAT**

Densité urbaine (Indicateur n° 7000)

Cet indicateur évalue la densité de la population humaine dans le bassin des Grands Lacs et sert à déduire le degré d'utilisation inefficace des terres et d'étalement urbain à l'égard des communautés de l'écosystème des Grands Lacs.

Habitat adjacent aux terres humides côtières (Indicateur n° 7055)

Cet indicateur fournit un indice de la qualité de l'habitat des zones sèches voisines qui peut avoir un important effet sur le biote des terres humides, dont plusieurs nécessitent un habitat sec pour une partie de leur cycle de vie.

Fragmentation de l'habitat (Indicateur n° 8114)

Cet indicateur évalue l'étendue et la distribution de l'habitat naturel qui reste dans les écorégions des Grands Lacs et sert à déduire l'effet des utilisations humaines des terres, notamment pour l'habitation, l'agriculture, la lutte contre les inondations et les loisirs, sur l'habitat nécessaire au maintien des espèces de poissons et de faune.

##### **PRESSION**

Reconversion des terres (Indicateur n° 7002)

Cet indicateur évalue les changements en utilisation des terres dans le bassin des Grands Lacs et sert à déduire l'incidence potentielle de la reconversion des terres sur la santé de l'écosystème des Grands Lacs.

Transport en commun (Indicateur n° 7012)

Cet indicateur évalue le pourcentage de migrants qui utilisent le transport public et sert à déduire l'agression envers l'écosystème des Grands Lacs causé par l'utilisation du véhicule personnel et ce que cela entraîne en consommation de ressources et en création de pollution.

##### **ACTIVITÉS HUMAINES (Réaction)**

Revalorisation des friches industrielles (Indicateur n° 7006)

Cet indicateur évalue la superficie de friches industrielles revalorisées et servira au fil du temps à évaluer le taux auquel la société réhabilite et réutilise les anciens terrains exploités et dégradés par certaines utilisations non écologiques.

#### Pratiques agricoles durables (Indicateur n° 7028)

Cet indicateur évalue le nombre de plans environnementaux et de conservation en agriculture et sert à déduire les pratiques écologiques employées, telle la lutte intégrée, en vue de réduire l'utilisation non nécessaire de pesticides, le semis direct et d'autres pratiques de préservation des sols pour réduire la consommation d'énergie et prévenir la contamination de l'eau souterraine et de surface.

#### Urbanisme vert (Indicateur n° 7053)

Cet indicateur évalue le nombre de municipalités ayant des plans environnementaux et de gestion de la conservation des ressources en vigueur et sert à déduire le degré auquel les municipalités utilisent des normes environnementales pour guider leurs décisions de gestion en ce qui a trait à la planification des terres, la conservation des ressources et la préservation des aires naturelles.

### 4.5 Santé humaine

#### 4.5.1 Processus de sélection des indicateurs

Certains aimeraient avoir des indices ou indicateurs du progrès des efforts de surveillance ou des changements de la santé humaine en ce qui a trait à l'environnement des Grands Lacs. Ceux-ci peuvent être soit des changements au fil du temps ou des comparaisons entre régions géographiques. La prémisse veut que l'état de santé de la population du bassin des Grands Lacs change tout comme les conditions environnementales. Ce type d'indicateur est également nécessaire pour évaluer l'efficacité des politiques et actions en matière de santé de l'environnement pour protéger ou améliorer la santé de la population du bassin des Grands Lacs.

Forts de nos connaissances actuelles, il est clair qu'aucun indicateur en soi est adéquat pour établir des associations et des tendances entre la santé humaine et l'environnement. Par

conséquent, nous avons choisi des indicateurs qui, dans leur

ensemble, servent à surveiller la santé humaine relativement à l'environnement des Grands Lacs. Les indicateurs choisis ne sont aucunement complets, mais ils représentent un premier effort visant à établir des indicateurs de santé pour la population des Grands Lacs. À mesure que la recherche avancera dans ce domaine, d'autres indicateurs pourront s'ajouter à l'ensemble d'indicateurs actuel, ou pourront même les remplacer.

... il est clair qu'aucun indicateur en soi est adéquat pour établir des associations et des tendances entre la santé humaine et l'environnement.

Pour des raisons pratiques, cet effort visant à élaborer des indicateurs de santé pour la CÉÉGL s'est principalement concentré sur les indicateurs d'exposition humaine aux contaminants environnementaux ainsi que sur certains profils spatiaux et certaines

tendances relativement aux incidences de maladies. Les indicateurs d'exposition sont soit des concentrations de contaminants mesurées dans les tissus humains, tels le lait maternel ou le sang, soit des estimations de l'absorption journalière de contaminants rémanents par la population des Grands Lacs, soit encore les concentrations de contaminants dans l'air, l'eau potable et les eaux récréatives. La contribution de ces expositions à titre de facteurs pathogènes causaux, tels les cancers et les anomalies congénitales, peut être difficile à cerner. Toutefois, l'analyse des profils spatiaux et des tendances des taux d'incidence peut servir à identifier les secteurs préoccupants potentiels et peut aboutir à des hypothèses vérifiables sur la corrélation entre l'exposition environnemental et la maladie humaine.

L'importante liste d'indicateurs initiale dressée par le groupe cadre de la santé humaine a été réduite par l'élimination des indicateurs qu'on ne considérait pas informatifs, soit 1) qu'il était improbable que certains milieux d'exposition puissent faire une contribution importante aux niveaux d'exposition à la contamination, soit 2) qu'il était improbable que certains contaminants puissent être décelés dans certains milieux, soit encore 3) qu'il soit difficile d'obtenir une information complète. On a accordé plus de poids aux indicateurs qui représentaient des données disponibles de programmes de surveillance actuels, aux indicateurs qui s'appuyaient sur une base de données existante, et aux indicateurs qui étaient plus susceptibles de fournir de l'information qui pourrait servir à évaluer les rapports entre l'exposition aux contaminants et la santé. À l'heure actuelle, la liste de santé humaine comporte neuf indicateurs.

Bien qu'il existe bien d'autres indicateurs de la santé, tels que l'espérance de vie, le poids à la naissance et le bien-être, ceux-ci n'ont pas été retenus dans la liste définitive parce l'incidence des conditions environnementales actuelles sur ces indicateurs est soit pas bien comprise, soit pas suffisamment étudiée. Dans bien des cas, il s'est produit des améliorations chez ces indicateurs même pendant des périodes de qualité environnementale changeante à cause de la croissance démographique et de l'industrialisation dans le bassin des Grands Lacs. Les progrès réalisés sur les plans de la santé publique, de la médecine, de l'accès aux soins de santé, de l'éducation et de l'économie ont beaucoup contribué à l'amélioration de la santé de la population. Cependant, à mesure que nous obtiendrons d'autres informations sur les rapports qui existent entre ces paramètres et l'environnement, leur inclusion future pourra être justifiée.

#### **4.5.2 Indicateurs de santé humaine**

##### **ÉTAT**

Profils spatiaux et tendances des incidences des maladies (Indicateur n° 4179)

Cet indicateur évalue les profils spatiaux et temporels des incidences des maladies dans la population du bassin des Grands Lacs et il servira aussi pour identifier les zones où il faudra approfondir la recherche sur l'exposition aux polluants environnementaux et leurs effets sur la santé humaine.

##### **PRESSION (Indicateurs d'exposition)**

Contaminants dans les poissons sport (Indicateur n° 0113)

Cet indicateur évalue les concentrations de produits chimiques RBT dans les poissons et sert à déduire les dommages potentiels à la santé humaine suite à la consommation de poissons contaminés.

Concentrations de *E. coli* et de coliformes fécaux dans les eaux littorales récréatives (Indicateur n° 4081)

Cet indicateur évalue les concentrations de coliformes contaminants dans les eaux littorales récréatives, agissant ainsi à titre d'indicateur suppléant pour d'autres types de pathogènes et sert à déduire les dommages potentiels à la santé humaine suite aux contacts physiques avec des eaux littorales récréatives.

Contaminants chimiques dans la chair des poissons de consommation (Indicateur n° 4083)

Cet indicateur évalue la concentration de produits chimiques rémanents, biocumulatifs et toxiques (RBT) dans les poissons des Grands Lacs et sert à déduire l'exposition des êtres humains aux produits chimiques RBT suite à la consommation de poissons des Grands Lacs capturés par pêche sportive ou de subsistance.

Absorption de contaminants chimiques dans l'air, l'eau, le sol et la nourriture (Indicateur n° 4088)

Cet indicateur estime l'absorption journalière de produits chimiques RBT de toutes sources et sert à évaluer les dommages potentiels à la santé humaine et l'efficacité des politiques et de la technologie conçues pour réduire les produits chimiques RBT.

Qualité de l'eau potable (Indicateur n° 4175)

Cet indicateur évalue les concentrations chimiques et microbiennes dans l'eau potable et sert à évaluer le potentiel de l'exposition humaine aux contaminants dans l'eau potable et l'efficacité des politiques et de la technologie conçues pour assurer la salubrité de l'eau potable.

Qualité de l'air (Indicateur n° 4176)

Cet indicateur surveille la qualité de l'air dans l'écosystème des Grands Lacs et sert à déduire l'incidence potentielle de la qualité de l'air sur la santé humaine dans le bassin des Grands Lacs.

Contaminants chimiques dans les tissus humains (Indicateur n° 4177)

Cet indicateur évalue la concentration de produits chimiques RBT dans les tissus humains et sert à déduire l'efficacité des politiques et de la technologie conçues pour réduire les produits chimiques RBT dans l'écosystème des Grands Lacs.

Radionucléides (Indicateur n° 4178)

Cet indicateur évalue les concentrations de radionucléides artificiels dans le lait de vache, l'eau de surface, l'eau potable et l'air et servira à estimer le potentiel de l'exposition humaine aux radionucléides artificiels.

#### **4.6 Sociétal**

Dans l'intervalle entre la CÉÉGL 1998 et le printemps 1999, il a été décidé d'élargir la portée du groupe cadre de la gérance afin d'inclure des indicateurs socio-économiques et sociétaux. Comme ce groupe renfermait maintenant les indicateurs de société, il a été renommé \* Sociétal + pour refléter ce changement.

## Gérance et viabilité

Un \* gérant + est une personne qui gère les affaires d'une maison ou d'une succession pour le compte d'un employeur, propriétaire ou bénéficiaire. La \* gérance + est un processus qui nécessite de la compétence, de la vigilance et une éthique de responsabilité vis-à-vis de l'état de ce qui est géré.

Gérance ne signifie pas viabilité, mais la viabilité fournit la structure conceptuelle pour laquelle la gérance est entreprise. C'est-à-dire que les activités de gérance sont entreprises afin d'atteindre un avenir viable — un équilibre entre l'intégrité environnementale, la viabilité économique et le bien-être social. À cet égard, la gérance s'associe étroitement à la gestion écosystémique qui cherche à soutenir l'intégrité écosystémique au fil du temps. Ainsi, la viabilité est l'expression de l'état ultime souhaitable et la gestion écosystémique décrit la stratégie fondamentale employée dans le processus de gérance.

Pour la CÉÉGL, la viabilité est implicite dans tout l'ensemble d'indicateurs proposés; un ensemble d'indicateurs distinct pour la viabilité serait donc redondant. Toutefois, un ensemble d'indicateurs complet pour évaluer les activités humaines, ou \* réactions aux programmes +, serait le reflet de notre gérance collective de l'écosystème des Grands Lacs – nos actions personnelles et collectives visant à enrayer, atténuer ou prévenir les dommages à l'environnement, ou à s'y adapter.

Le processus initial visant à identifier les indicateurs de gérance pour la CÉÉGL 1998 ressemblait beaucoup à celui des autres groupes, mais a donné des résultats non concluants. On n'a retrouvé que peu de documents qui contenaient des indicateurs de gérance dans les Grands Lacs. Même si on y avait généré beaucoup d'idées, il y avait très peu d'indicateurs de gérance appropriés et ceux qu'il y avait étaient de nature très générale.

... les activités de gérance sont entreprises afin d'atteindre un avenir viable — un équilibre entre l'intégrité environnementale, la viabilité économique et le bien-être social.

L'approche décrite à la section 4.6.1 a été élaborée juste avant la CÉÉGL 1998. Compte tenu du changement de dernière heure au chapitre de la concentration voulue, ni l'approche ni les indicateurs proposés avaient été examinés en profondeur par un panel d'experts ou par d'autres intervenants avant la CÉÉGL 1998. On prévoit présenter un ensemble complet d'indicateurs sociétaux à la CÉÉGL 2000. Certains de ces indicateurs comprendront des exemples d'application.

## **Aspects socio-économiques et autres de la société**

La santé de l'environnement est liée étroitement à l'économie et aux valeurs sociales d'une région. Dans le cas de la région des Grands Lacs, bien qu'une frontière internationale sépare des traditions politiques et des cultures nationales distinctes, une économie intégrée s'est développée, fondée sur une solide base de ressources et un complexe manufacturier bien développé. Cependant, une concurrence accrue des économies tant intérieures que mondiales, une infrastructure industrielle adulte, une urbanisation soutenue et les incidences environnementales des activités économiques et sociales sont en train d'imposer un nouveau cheminement de développement, cheminement qui, à la fois, appuie l'économie et préserve l'environnement.

La gestion intégrée de la société en tant qu'élément de l'écosystème nécessite une organisation des activités humaines qui soit cohérente avec le besoin de respecter les autres composants écosystémiques. Par exemple, la création et le rejet sauvages de déchets peut avoir des répercussions sur l'habitat d'autres espèces, entraîner une contamination et d'autres problèmes de santé.

### **4.6.1 Processus de sélection des indicateurs**

#### **Indicateurs de gérance**

Cette approche présume que l'existence de partenariats, leur couverture du bassin des Grands Lacs, leurs capacités organisationnelles et le grand nombre de leurs membres aboutiront à des améliorations de l'état de l'environnement et à des réductions des pressions ou menaces environnementales. En outre, les partenariats locaux sont encadrés et appuyés par l'intérêt des citoyens et leur participation aux initiatives de gérance, ainsi que par l'adoption et l'appui par les gouvernements de principes de gestion et de viabilité des écosystèmes. Ces indicateurs de gérance proposés feraient le suivi du développement et des capacités des partenariats participant à des activités de gestion de l'écosystème dans le bassin des Grands Lacs, mais ne tiendraient pas compte des motifs sous-jacents ou autres raisons pour leurs actions ou réactions, ni des changements environnementaux actuellement effectués par ces actions.

#### **Indicateurs socio-économiques et autres indicateurs sociétaux**

Quelques-uns des indicateurs (tels la prospérité économique, les dollars affectés aux programmes des Grands Lacs et les valeurs sociétales (comme l'esthétique)) ne convenaient pas tellement bien à leur groupe cadre d'origine, mais appartenaient plutôt à un groupe s'occupant surtout d'indicateurs de société. Cela a abouti à l'expansion du groupe de gérance à un groupe sociétal. La section socio-économique de l'ensemble d'indicateurs des Grands Lacs en est à un stade précoce d'élaboration et doit faire l'objet d'un approfondissement. On espère pouvoir à l'avenir inclure ici un indicateur de bien-être social.

### **4.6.2 Indicateurs sociétaux**

#### **ÉTAT**

Esthétique (Indicateur n° 7042)

Cet indicateur évalue la quantité de déchets autour des activités humaines dans le bassin des Grands Lacs et sert à déduire le degré auquel sont entreprises les activités humaines d'une manière efficace et ordonnée et qui soit compatible avec l'harmonie et l'intégrité de l'écosystème.

Prosperité économique (Indicateur n° 7043)

Cet indicateur évalue les taux de chômage dans le bassin des Grands Lacs et servira en association avec d'autres indicateurs sociétaux à déduire la capacité de la société de la région des Grands Lacs à prendre des décisions avantageuses pour l'écosystème des Grands Lacs.

**PRESSION**

Utilisation de l'eau (Indicateur n° 7056)

Cet indicateur évalue la quantité d'eau consommée par habitant dans le bassin des Grands Lacs et sert à déduire la quantité d'eaux usées générées et les ressources nécessaires au pompage et au traitement de l'eau.

Consommation d'énergie (Indicateur n° 7057)

Cet indicateur évalue la quantité d'énergie consommée par habitant dans le bassin des Grands Lacs et sert à déduire la demande en ressources, la création de déchets et de pollution, et l'agression sur l'écosystème.

Génération de déchets solides (Indicateur n° 7060)

Cet indicateur évalue la quantité de déchets solides générés par habitant dans le bassin des Grands Lacs et sert à déduire les inefficacités de l'activité économique humaine (c.-à-d. gaspillage des ressources) et les incidences néfastes éventuelles sur la santé humaine et de l'écosystème.

**ACTIVITÉS HUMAINES (Réaction)**

Capacités des partenariats de paysages durables (Indicateur n° 3509) - inchangé depuis la CÉÉGL 1998

Cet indicateur évalue les capacités organisationnelles nécessaires pour permettre aux coalitions locales de participer en tant que partenaires à part entière aux initiatives de gestion de l'écosystème. Il comprend le recensement de partenariats publics-privés ayant des objectifs d'écosystèmes durables par le biais de la gestion de l'environnement, de personnel et de budgets annuels.

Richesse organisationnelle des partenariats de paysages durables (Indicateur n° 3510) - inchangé depuis la CÉÉGL 1998

Cet indicateur évalue la diversité des membres et des connaissances comprise dans les partenariats. L'intégration horizontale est une description de la diversité des partenariats nécessaires pour traiter des questions locales, et l'intégration verticale est la description de la participation des gouvernements fédéraux, d'États et provincial, en tant que partenaires à part entière, à des initiatives localisées.

Intégration des principes de gestion de l'écosystème aux divers paysages (Indicateur n° 3511 - inchangé depuis la CÉÉGL 1998

Cet indicateur décrit l'étendue de l'appui et de l'adoption, par les gouvernements et organismes fédéraux, d'États, provincial et régionaux, des principes directeurs de la gestion de l'écosystème par le biais de programmes localisés de gestion des ressources.

Intégration des principes de viabilité aux divers paysages (Indicateur n° 3512) - inchangé depuis la CÉÉGL 1998



Cet indicateur décrit l'étendue de l'appui et de l'adoption, par les gouvernements et organismes fédéraux, d'États, provincial et régionaux, des principes directeurs dans les programmes localisés de gestion des ressources.

Activités de gérance localisée entreprises par les citoyens et les communautés (Indicateur n° 3513) - inchangé depuis la CÉÉGL 1998

Les activités communautaires portant sur les paysages ou écosystèmes locaux procurent un contexte fertile pour la croissance de l'éthique de la gérance et l'établissement d'un \* sens d'appartenance +. Cet indicateur, ou ensemble d'indicateurs, reflétera le nombre, la vitalité et l'efficacité des activités de gérance entreprises par les citoyens et les communautés.

Ressources financières affectées aux programmes des Grands Lacs (Indicateur n° 8140)

Cet indicateur mesure la somme de dollars dépensée annuellement pour les programmes des Grands Lacs et mesure indirectement la sensibilité des programmes des Grands Lacs en déterminant la suffisance du financement annuel affecté à la recherche, à la surveillance, à la restauration et à la protection de l'écosystème des Grands Lacs par les organismes fédéraux, d'État ou provinciaux et les organisations non gouvernementales.

Plusieurs des indicateurs proposés ne correspondent pas bien à aucune des sept catégories écologiques de la CÉÉGL (eaux libres, eaux littorales, terres humides côtières, terres du littoral, utilisation des terres, santé humaine, et responsabilités sociétales). Ces catégories ont été choisies de manière à être cohérentes avec les thèmes et documents des CÉÉGL précédentes, et elles procurent un cadre organisationnel pour la sélection et l'examen des indicateurs. On aurait pu organiser les indicateurs différemment (par exemple, \* poissons, faune, flore, eau, terre, air + - et, de fait, ils ont été triés de cette manière à l'annexe 3, Pertinences); toutefois, il est probable que certains indicateurs dépasseraient toujours les limites du groupe. Par exemple, même si les indicateurs associés aux questions tel le changement climatique affectent tous les groupes, ils n'appartiennent réellement à aucun.

Ces indicateurs ont été reconnus et étudiés pendant tout le processus de sélection. Dans certains cas, on les a maintenu avec le groupe cadre qui les avaient proposés à l'origine, mais en d'autres cas, ils ont été transférés à un autre groupe qui semblait plus pertinent. Le groupe des indicateurs a évité de créer une catégorie \* divers +, de sorte que chaque indicateur aurait l'attention d'au moins un groupe et qu'aucun ne devienne orphelin.

Toutefois, aux fins de clarté d'organisation et de présentation des indicateurs proposés, on a trouvé utile de créer une autre catégorie nommée \* sans bornes +. Ces indicateurs peuvent soit s'appliquer à plusieurs catégories à la fois, soit refléter des questions touchant les Grands Lacs, mais possèdent des origines ou des significations globales.

**Les lecteurs voudront bien noter que les indicateurs du groupe sans bornes n'ont pas encore fait l'objet d'un examen approfondi. Nous accueillons volontiers tous les commentaires et suggestions en vue d'améliorer ces indicateurs.**

## **ÉTAT**

### Diversité et abondance des oiseaux nicheurs (Indicateur n° 8150)

Cet indicateur évalue l'état des populations et des communautés d'oiseaux nicheurs et sert à déduire la santé des habitats des oiseaux nicheurs dans le bassin des Grands Lacs.

### Espèces menacées (Indicateur n° 8161)

Cet indicateur évalue le nombre, l'étendue et la viabilité des espèces menacées, qui sont des composants clés de la biodiversité du bassin des Grands Lacs, et sert à déduire l'intégrité des processus et systèmes écologiques (p. ex., accrétion de sables, régime hydrologique) dans les habitats des Grands Lacs.

## **PRESSION**

### Précipitations acides (Indicateur n° 9000)

Cet indicateur évalue les niveaux de pH dans les précipitations et les charges critiques de sulfate dans le bassin des Grands Lacs et sert à déduire l'efficacité des politiques visant à réduire la quantité de composés acides sulfurés et azotés rejetés dans l'atmosphère.

### Réchauffement du globe : nombre de tempêtes violentes (Indicateur n° 4519)

Cet indicateur évalue le nombre de \* tempêtes violentes + chaque année et sert à déduire l'incidence potentielle d'un nombre accru de tempêtes dues au changement climatique sur les composants écologiques des Grands Lacs.

### Réchauffement du globe : première émergence des nymphéas tubéreux dans les terres humides côtières (Indicateur n° 4857)

Cet indicateur évalue le changement au fil du temps des dates de première émergence des nymphéas tubéreux en tant que sentinelle du changement climatique affectant les Grands Lacs.

### Réchauffement du globe : durée des glaces sur les Grands Lacs (Indicateur n° 4858)

Cet indicateur évalue les changements de température et changements physiques associés pour chaque lac au fil du temps et sert à déduire l'incidence potentielle du changement climatique sur les terres humides.

### Espèces exotiques (Indicateur n° 9002)

Cet indicateur évalue la présence, l'abondance et la distribution d'espèces exotiques envahissantes dans l'écosystème du bassin des Grands Lacs et leurs incidences sur le fonctionnement de l'écosystème. Cet indicateur est en cours d'élaboration. Il a été ajouté à la liste de la CÉÉGL pour donner suite aux suggestions de nombreux lecteurs de la version 3 de la liste des indicateurs de la CÉÉGL.

# Annexe 1 — Information sur les descripteurs des indicateurs de l'ensemble d'indicateurs de la CÉÉGL

Les pages suivantes présentent une information plus détaillée sur chacun des indicateurs proposés.

## Indicateurs des eaux littorales et libres

Habitat des poissons (Indicateur n° 6) .....	1-3
Saumon et truite (Indicateur n° 8) .....	1-5
Doré jaune et <i>Hexagenia</i> (Indicateur n° 9) .....	1-7
Populations de poissons-proies (Indicateur n° 17) .....	1-9
Lamproie marine (Indicateur n° 18) .....	1-11
Moules unionidés indigènes (Indicateur n° 68) .....	1-13
Touladi et orchestie ( <i>Diporeia hoyi</i> ) (Indicateur n° 93) .....	1-15
Malformations, érosion, lésions et tumeurs (MELT) chez les poissons littoraux (Indicateur n° 101) ....	1-17
Diversité et abondance benthiques (Indicateur n° 104) .....	1-19
Populations de phytoplancton (Indicateur n° 109) .....	1-20
Concentrations et charges de phosphore (Indicateur n° 111) .....	1-22
Contaminants dans les queues à tache noire jeunes de l'année (Indicateur n° 114) .....	1-24
Contaminants dans les oiseaux aquatiques nicheurs coloniaux (Indicateur n° 115) .....	1-25
Populations de zooplancton (Indicateur n° 116) .....	1-27
Dépôts atmosphériques de produits chimiques toxiques (Indicateur n° 117) .....	1-29
Concentrations de produits chimiques toxiques dans les eaux du large (Indicateur n° 118) .....	1-32
Concentrations de contaminants dans les carottes de sédiments (Indicateur n° 119) .....	1-33
Échanges de contaminants entre milieux : air-eau et eau-sédiments (Indicateur n° 120) .....	1-35
Pollution par eaux usées (Indicateur n° 7059) .....	1-37
Sédiments disponibles pour l'alimentation côtière (Indicateur n° 8142) .....	1-38

## Indicateurs des terres humides côtières

Santé de la communauté des invertébrés des terres humides côtières (Indicateur n° 4501) .....	1-39
Santé de la communauté des poissons des terres humides côtières (Indicateur n° 4502) .....	1-41
Malformations, érosion, lésions et tumeurs (MELT) chez les poissons des terres humides côtières (Indicateur n° 4503) .....	1-42
Diversité et abondance des amphibiens (Indicateur n° 4504) .....	1-43
Contaminants dans les œufs de chélydre serpentine (Indicateur n° 4506) .....	1-45
Diversité et abondance des oiseaux dépendants des terres humides (Indicateur n° 4507) .....	1-47
Superficie des terres humides côtières, par type (Indicateur n° 4510) .....	1-49
Gains en terres humides côtières restaurées, superficie par type (Indicateur n° 4511) .....	1-50
Présence, abondance et expansion des plantes envahissantes (Indicateur n° 4513) .....	1-52
Écoulement de sédiments vers les terres humides côtières (Indicateur n° 4516) .....	1-53
Dépôt de nitrate et de phosphore total dans les terres humides côtières (Indicateur n° 4860) .....	1-54
Fluctuations du niveau d'eau (Indicateur n° 4861) .....	1-56

## Indicateurs des terres du littoral

Fluctuations du niveau d'eau (Indicateur n° 4861) .....	1-56
Superficie, qualité et protection des communautés spéciales des rives (Indicateur n° 8129) .....	1-58
Étendue du rivage cuirassé (Indicateur n° 8131) .....	1-60
Utilisation des terres du littoral (Indicateur n° 8132) .....	1-61
Espèces végétales et animales problèmes du littoral (Indicateur n° 8134) .....	1-63
Contaminants nuisant à la productivité des pygargues à tête blanche (Indicateur n° 8135) .....	1-65
Étendue et qualité de la couverture végétale naturelle du littoral (Indicateur n° 8136) .....	1-66
Diversité et stabilité des espèces littorales (Indicateur n° 8137) .....	1-68

Plans pour les communautés et les espèces (Indicateur n° 8139) .....	1-70
Gestion des rives visée par des plans de gestion intégrés (Indicateur n° 8141) .....	1-71
Sédiments disponibles pour l'alimentation côtière (Indicateur n° 8142) .....	1-38
Ouvrages côtiers artificiels (Indicateur n° 8146) .....	1-72
Contaminants qui affectent la loutre américaine (Indicateur n° 8147) .....	1-73
Zones littorales protégées (Indicateur n° 8149) .....	1-75

## Indicateurs d'utilisation des terres

Densité urbaine (Indicateur n° 7000) .....	1-77
Reconversion des terres (Indicateur n° 7002) .....	1-78
Revalorisation des friches industrielles (Indicateur n° 7006) .....	1-79
Transport en commun (Indicateur n° 7012) .....	1-80
Pratiques agricoles durables (Indicateur n° 7028) .....	1-82
Urbanisme vert (Indicateur n° 7053) .....	1-83
Habitat adjacent aux terres humides côtières (Indicateur n° 7055) .....	1-84
Fragmentation de l'habitat (Indicateur n° 8114) .....	1-86

## Indicateurs de santé humaine

Contaminants dans les poissons sport (Indicateur n° 113) .....	1-87
Concentrations de <i>E. coli</i> et de coliformes fécaux dans les eaux littorales récréatives (Indicateur n° 4081) .....	1-88
Contaminants chimiques dans la chair des poissons de consommation (Indicateur n° 4083) .....	1-89
Absorption de contaminants chimiques dans l'air, l'eau, le sol et la nourriture (Indicateur n° 4088) .....	1-90
Qualité de l'eau potable (Indicateur n° 4175) .....	1-91
Qualité de l'air (Indicateur n° 4176) .....	1-92
Contaminants chimiques dans les tissus humains (Indicateur n° 4177) .....	1-94
Radionucléides (Indicateur n° 4178) .....	1-95
Profilspatiaux et tendances des incidences des maladies (Indicateur n° 4179) .....	1-97

## Indicateurs sociétaux

Capacités des partenariats de paysages durables (Indicateur n° 3509) .....	1-98
Richesse organisationnelle des partenariats de paysages durables (Indicateur n° 3510) .....	1-99
Intégration des principes de gestion de l'écosystème aux divers paysages (Indicateur n° 3511) .....	1-100
Intégration des principes de viabilité aux divers paysages (Indicateur n° 3512) .....	1-101
Activités de gérance localisée entreprises par les citoyens et les communautés (Indicateur n° 3513) .....	1-102
Esthétique (Indicateur n° 7042) .....	1-103
Prosperité économique (Indicateur n° 7043) .....	1-104
Utilisation de l'eau (Indicateur n° 7056) .....	1-105
Consommation d'énergie (Indicateur n° 7057) .....	1-106
Génération de déchets solides (Indicateur n° 7060) .....	1-107
Ressources financières affectées aux programmes des Grands Lacs (Indicateur n° 8140) .....	1-108

## Indicateurs sans bornes

Réchauffement du globe : nombre de tempêtes violentes (Indicateur n° 4519) .....	1-110
Réchauffement du globe : première émergence des nymphéas tubéreux dans les terres humides côtières (Indicateur n° 4857) .....	1-112
Réchauffement du globe : durée des glaces sur les Grands Lacs (Indicateur n° 4858) .....	1-114
Diversité et abondance des oiseaux nicheurs (Indicateur n° 8150) .....	1-116
Espèces menacées (Indicateur n° 8161) .....	1-118
Précipitations acides (Indicateur n° 9000) .....	1-120
Espèces exotiques (Indicateur Code: 9002) .....	1-121

## Mesure

1) Qualité et superficie de l'habitat aquatique (p. ex. rivage, hauts-fonds de fraie, affluents, terres humides, etc.) et 2) population d'espèces de poissons sentinelles. Par exemple, les mesures de qualité d'affluent pourraient comprendre le nombre de barrages, le nombre de milles de lit de rivière retenu, le nombre de milles de lit de cours d'eau anciennement à forte pente mais maintenant retenu, et le nombre de milles entre l'embouchure de la rivière et le premier barrage. Le nombre et l'emplacement des passes à poissons (en aval et en amont) qui pourraient servir aux espèces ou communautés d'intérêt spécial (par exemple, l'esturgeon jaune ou d'autres poissons anadromes répertoriés dans les BOCP) pourraient aussi servir de mesures.

## But

Cet indicateur évalue la qualité et l'étendue de l'habitat aquatique dans l'écosystème des Grands Lacs et sert à déduire les progrès réalisés dans le rétablissement d'un habitat dégradé et des communautés aquatiques associées.

## Objectif écosystémique

Cet indicateur s'attaque aux buts et objectifs généraux pour les communautés de poissons (BOCP) en vue de protéger et d'améliorer l'habitat des poissons, de réaliser une perte nette nulle de la capacité productive des communautés de poisson utiles au maintien de l'habitat, et de restaurer les habitats endommagés. L'Annexe 2 de l'AQEGL exige la restauration des habitats perdus ou endommagés. L'indicateur appuie également la position-principe du *Habitat Advisory Board* de la Commission des pêches des Grands Lacs (CPGL), présentée dans son *1998 Draft Binational Policy and Action Plan for the Protection and Enhancement of Aquatic Habitat in the Great Lakes*.

## Résultat visé

Les résultats devront s'adresser spécifiquement à chaque type d'habitat et aux BOCP. En ce qui concerne les Grands Lacs et les voies interlacustres, par exemple, les directives numériques du *U.S. Environmental Protection Agency* et du ministère de l'Environnement de l'Ontario sur l'immersion des sédiments de dragage contaminés peuvent servir à protéger la qualité de l'habitat aquatique.

## Caractéristiques

Cet indicateur mesurera ou calculera les changements de l'habitat aquatique par superficie, type, emplacement, lac et par aire d'investissement dans la biodiversité. Des pertes et une dégradation considérables de l'habitat aquatique se sont produites dans l'écosystème aquatique des Grands Lacs depuis la fin des années 1800, soit lorsque la colonisation européenne fut terminée. L'exploitation forestière, les projets de navigation, la construction de barrages, l'aménagement des rives, l'agriculture, l'urbanisation, l'élimination des déchets municipaux et industriels et l'utilisation de l'eau par les centrales électriques pour le refroidissement à circuit ouvert ont tous contribué à réduire la quantité et la qualité de l'habitat aquatique du système. Les habitats touchés comprennent les Grands Lacs proprement dits, leurs voies interlacustres et terres humides côtières, ainsi que les affluents qui les relient aux habitats aquatiques et terrestres par le biais du continuum des eaux de surface.

Les pertes de terres humides dans la région ont été plutôt bien documentées et quantifiées, mais ce n'est pas le cas pour les pertes des autres grands types d'habitat. Des efforts récents visant à réhomologuer des barrages hydroélectriques aux États-Unis ont mené à la reconsidération des pertes d'habitat associées à ces barrages et il s'en dégage une image utile qui permet d'évaluer les incidences néfastes de la fragmentation de l'habitat sur les communautés de poissons anadromes et résidentes des cours d'eau. On est en train d'élaborer des données sur les habitats des affluents en conjonction avec les procédures de réhomologation de barrages de la *FERC*, aux États-Unis. On dispose actuellement de données pour les États du Michigan, de New York et du Wisconsin.

D'importants volumes d'eau sont prélevés des Grands Lacs et de leurs voies interlacustres pour la consommation de l'industrie et des municipalités. Les centrales thermiques à vapeur employant le refroidissement à circuit ouvert et les centrales à réserve pompée prélèvent les plus importants volumes d'eau. Des poissons de toutes tailles sont entraînés avec cette eau et il s'ensuit une mortalité considérable chez la population entraînée à l'échelle du bassin. Les taux d'utilisation de l'eau et les taux de mortalité de poisson qui y sont associés sont connus pour les centrales thermiques à vapeur employant le refroidissement à circuit ouvert et pour les centrales à réserve pompée existantes. La réduction des taux d'utilisation de l'eau ou l'installation de grilles efficaces aux centrales existantes se traduirait par l'amélioration de l'habitat des poissons, donc par une réduction de la mortalité du poisson par entraînement.

## Illustration

### **Limitations**

La reconstitution du milieu est une discipline scientifique exigeant une bonne connaissance de disciplines et de partenariats multiples. On n'a pas encore entrepris d'inventaire ou de classification complets des habitats en général, ni de cartographie des habitats aquatiques des Grands Lacs. Il faudra entreprendre une recherche bien plus approfondie pour reconnaître l'habitat critique des poissons et pour comprendre le rapport entre la quantité d'habitat et la production aquatique. L'interprétation des mesures de l'habitat est compliquée par des questions telles l'interactivité des espèces et la connectivité de l'habitat entre les stades.

### **Interprétation**

L'élimination de barrages, le passage du mode de génération à puissance de crête au mode au fil de l'eau, et la disposition d'installations parfaitement efficaces de passage de poisson, en aval comme en amont, en concordance avec les stratégies de gestion des gouvernements ou des BOCP, seraient considérés comme équivalant à la restauration de l'habitat et comme étant bénéfiques aux communautés de poissons fluviales et anadromes utilisant les affluents dotés de barrages.

### **Commentaires**

L'approfondissement et la ratification des *1998 Draft Binational Policy and Action Plan for the Protection and Enhancement of Aquatic Habitat in the Great Lakes* de la *Habitat Advisory Board* de la Commission des pêches des Grands Lacs, devraient contribuer grandement à l'avancement des buts de protection et de restauration de l'habitat aquatique du bassin des Grands Lacs.

Les indicateurs 4510 et 4511 contribuent à cet indicateur, comme l'indicateur 72. Les espèces sentinelles doivent être les mêmes par chacun de ces indicateurs.

### **Questions en suspens**

- < Besoin d'élaborer une liste des espèces de poissons sentinelles.
- < Besoin d'élaborer davantage des résultats voulus et/ou des valeurs de référence quantifiables.
- < Besoin de fixer une méthode d'illustration graphique de cet indicateur. Des diagrammes à barres ou des cartes seront-ils employés pour illustrer les tendances au fil du temps? Qu'est-ce qui figurera sur les diagrammes ou cartes?
- < Besoin d'ajouter de l'information pour aider à mieux comprendre les tendances présentées par cet indicateur.

### **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : eau, poisson

Enjeu(x) connexe(s) : habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales, terres humides côtières

Annexe(s) de l'AQEG : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL : Ontario, Érié, Huron, Michigan, Supérieur

Utilisation(s) diminuée(s) : 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

### **Dernière révision**

25 février 2000

## Mesure

1) Productivité, rendement ou récolte du saumon du Pacifique, de la truite arc-en-ciel et de la truite de mer en utilisant l'abondance (p. ex. Récolte de chaque espèce par unité donnée d'effort d'échantillonnage), ou la mesure de la biomasse; et 2) populations de ces poissons ensemencés et à reproduction naturelle.

## But

Cet indicateur montre les tendances des populations de truite et de saumon introduits et sert à évaluer les incidences éventuelles sur les populations indigènes de truite et de saumon et les populations de poissons-proies qui les soutiennent.

## Objectif écosystémique

\* Maintenir les communautés de poisson à partir de fondements de stocks stables et autosuffisants, suppléés par l'empoissonnement judicieux de poissons d'élevage, et procurer à partir de ces communautés une contribution optimale de poissons, de possibilités de pêche et d'autres avantages connexes afin de satisfaire aux besoins exprimés par la société, notamment : une alimentation saine, des loisirs, un patrimoine culturel, l'emploi et le revenu, et un écosystème aquatique sain. + (trad. libre)<sup>1</sup>

En outre, cet indicateur appuie l'Annexe 2 de l'AQEGL.

## Résultat visé

Les buts et objectifs actuels pour les communautés de poissons (BOCP) à l'égard d'espèces introduites de truite et de saumon fixent des cibles de récolte ou de rendement concordant avec les BOCP relativement à la restauration du touladi et, dans le lac Ontario, à celle du saumon atlantique. Les cibles suivantes à l'égard d'espèces introduites de truite et de saumon ont été fournies dans les BOCP par rapport à chaque lac.

lac Ontario (1999) : *Taux de récolte sportive de saumon et de truite semblables à ceux du début des années 1990.*

lac Érié (1999, provisoire) : *Gérer le bassin oriental en vue de procurer des récoltes durables d'espèces importantes de poisson dont . . . le touladi, la truite arc-en-ciel et d'autres salmonidés.*

lac Huron (1995) : *Une communauté diverse de salmonidés pouvant soutenir une récolte annuelle de 2,4 millions de kg, le touladi étant l'espèce prédominante et les espèces anadromes (frayant dans les cours d'eau) occupant également une place importante.*

lac Michigan : *Une communauté diverse de salmonidés pouvant soutenir une récolte annuelle de 2,7 à 6,8 millions de kg (6 à 15 millions de lb), dont 20 à 25 % de touladi.*

lac Supérieur (1990) : *Atteindre . . . un rendement indéterminé d'autres prédateurs salmonidés, tout en maintenant un équilibre prédateur-proie permettant la croissance normale du touladi.*

L'abondance de salmonidés doit être suffisamment importante pour maintenir l'abondance de gaspareau en deçà des niveaux associés à la suppression de poissons indigènes, mais doit aussi être en deçà des niveaux où la demande des prédateurs menace la base d'espèces fourrage et l'intégrité du système.

## Caractéristiques

Cet indicateur évaluera les tendances des populations de saumon coho et de truites arc-en-ciel et de mer au fil du temps. Ces espèces ont été introduites dans l'écosystème des Grands Lacs, se reproduisent naturellement dans certaines parties du système et peuvent être considérées en tant que composants permanents et \* naturalisés + du système. L'empoissonnement de ces espèces continue d'accroître la reproduction naturelle et d'améliorer les pêches, ce qui plaît généralement aux pêcheurs. Toutefois, la diversification du composant salmonidés de la communauté de poisson représente une déviation significative par rapport à la prédominance historique du touladi; on ne saisit toujours pas pleinement les incidences de la diversification sur les espèces indigènes et la dynamique de l'écosystème.

## Illustration

### Limitations

Les données pour cet indicateur sont recueillies chaque année par les États à l'égard de certains segments des pêches (p. ex., pour le Michigan, c'est le segment de la pêche par bateau affrété sur le lac Michigan) et sont disponibles pour fins de comptes rendus, mais il n'existe aucun programme coordonné de cueillette des données pour l'ensemble du bassin. Ces comptes rendus sont présentés sous forme de communiqués de presse et de rapports aux comités des lacs de la Commission des pêches des Grands Lacs. Il faudra entreprendre une analyse plus approfondie des données existantes et une évaluation des options de gestion par le biais de modélisation mathématique avant de pouvoir définir les récoltes avec plus de précision et pour chaque espèce.

## **Interprétation**

### **Commentaires**

<sup>1</sup> Commission des pêches des Grands Lacs. 1997. *A Joint Strategic Plan for Management of Great Lakes Fisheries*, Ann Arbor (MI).

Le saumon coho et les truites arc-en-ciel et de mer sont des espèces introduites. Certaines de celles-ci sont maintenant naturalisées, mais l'empoissonnement se poursuit. Le saumon atlantique, espèce indigène du lac Ontario, a été introduit de temps à autre dans les quatre autres Grands Lacs. Les introductions du saumon atlantique dans ces quatre lacs devraient être considérées comme étant éventuellement des expansions bénéfiques de l'aire de distribution de l'espèce dans le bassin. Comme cette espèce de grande valeur connaît un déclin dans la plupart de son aire historique de l'Atlantique occidentale, l'établissement de populations naturalisées dans les Grands Lacs pourrait permettre la survie du fonds génétique de l'Atlantique occidentale.

La communauté des salmonidés sera constituée à la fois d'individus sauvages et empoissonnées et fera état d'une croissance soutenue de sa reproduction naturelle et d'une dépendance croissante sur celle-ci. Il faudra peut-être avoir recours à des restrictions à court terme des récoltes afin d'atteindre les buts à plus longue échéance de reproduction naturelle. En théorie, la manipulation de la composition des salmonidés devrait entraîner des récoltes plus importantes que celles du seul touladi. Historiquement, le touladi habitait toute la colonne d'eau, mais son utilisation de la chaîne alimentaire pélagique (quoique considérable) n'aurait pu être aussi efficace que celle de la composition contemporaine de touladi et de piscivores pélagiques --saumon coho, truite de mer et truite arc-en-ciel.

Étant donné les ressources limitées en matière de proies et d'habitat pour la production de salmonidés, l'existence de chaque espèce se fera, à une certaine mesure, aux dépens des autres.

Autrefois, on utilisait le rognage des nageoires pour indiquer le poisson introduit. À l'heure actuelle, on utilise des fils codés surtout sur les alevins d'un an. On emploie aussi plusieurs autres techniques de marquage, mais moins fréquemment. On note les anomalies de l'otolithe, des écailles ou des rayons de nageoires pour les poissons plus petits à leur libération et pour les rétablissements F2 et ultérieurs.

### **Questions en suspens**

- < Besoin de recueillir plus d'information sur les tendances spatiales et temporelles décrites par cet indicateur, ainsi que sur la variabilité éventuelle des données.
- < Besoin de fixer une méthode d'illustration graphique de cet indicateur. Des diagrammes à barres ou des cartes seront-ils employés pour illustrer les tendances au fil du temps? Qu'est-ce qui figurera sur les diagrammes ou cartes?
- < Besoin d'ajouter de l'information pour aider à mieux comprendre les tendances présentées par cet indicateur.

### **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : poisson

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes, éléments nutritifs, espèces exotiques, habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales

Annexe(s) de l'AQEG : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques

Objectif(s) de la CPGL : Ontario, Huron, Michigan, Supérieur

Utilisation(s) diminuée(s) : 3 : réduction des effectifs du poisson et de la faune

### **Dernière révision**

7 mars 2000



## Mesure

Abondance, biomasse ou production annuelle des populations de dorés jaunes et d'éphémères (*Hexagenia* spp.) dans les habitats mésotrophes (eaux chaudes et tempérées) historiques des Grands Lacs. Présence ou absence de vol nuptial d'*Hexagenia* (émergence) à la fin juin-juillet dans les zones d'abondance historique.

## But

Cet indicateur montre l'état et les tendances des populations de doré jaune et d'*Hexagenia* et sert à déduire la structure fondamentale des communautés des prédateurs et des proies en eaux chaudes et tempérées; la santé des populations des percidés; et la santé de l'écosystème des Grands Lacs.

## Objectif écosystémique

On doit maintenir les habitats mésotrophes historiques en tant que composants équilibrés, stables et productifs de l'écosystème des Grands Lacs, le doré jaune étant le prédateur aquatique supérieur de la communauté d'eaux tempérées et froides, et *Hexagenia* étant un organisme invertébré benthique clé de la chaîne alimentaire. (Adaptation du **Final Report of the Ecosystem Objectives Subcommittee**, 1990, au Conseil consultatif scientifique des Grands Lacs, de la CMI.) En outre, cet indicateur appuie l'Annexe 2 de l'AQEGL.

## Résultat visé

On doit établir des mesures quantitatives appropriées de l'abondance, du rendement ou de la biomasse à titre de valeurs de référence pour les populations autosuffisantes de doré jaune dans les habitats mésotrophes de chaque lac.

L'indicateur pour le doré jaune peut se fonder sur les indices d'abondances cibles suivants, fournies dans les BOCP :

lac Huron (1995) : *Rétablir et/ou maintenir le doré jaune . . . à des populations capables de soutenir une récolte de 0,7 million de kg*

lac Michigan (1995) : *Rendement annuel prévu : 0,1-0,2 million de kg*

lac Érié (1999) : *Gérer les écosystèmes des bassins occidental, central et oriental afin de procurer des récoltes soutenables des espèces de poisson recherchées, y compris le doré jaune . . .*

Aucune valeur de référence pour les lacs Supérieur et Ontario.

Le doré jaune est une espèce très recherchée et qui est généralement fortement exploitée par les pêches sportive et, lorsque permis, commerciale, et les valeurs de référence de récolte ou de rendement établies pour les populations autosuffisantes représentent probablement une tentative d'utiliser pleinement la production annuelle; par conséquent, les valeurs de référence de récolte ou de rendement établies pour ces populations peuvent servir de substituts pour les valeurs de référence de la production.

## Caractéristiques

La prédominance historique du doré jaune et d'*Hexagenia* dans les habitats mésotrophes des Grands Lacs procure une bonne base pour l'évaluation de la santé de l'écosystème pour l'ensemble du bassin. Le maintien ou le rétablissement des degrés historiques d'abondance, de biomasse ou de production et le rétablissement de populations autosuffisantes de doré jaune et d'*Hexagenia* dans toute leur aire originelle du bassin aideront à assurer la prédominance de ces deux espèces dans l'écosystème et le maintien d'une communauté aquatique souhaitable et équilibrée dans les habitats mésotrophes d'eaux chaudes et tempérées. *Hexagenia* est un important intégrateur entre les niveaux détritiques et supérieurs de la chaîne alimentaire. *Hexagenia* est très visible pendant son émergence en juin-juillet et le grand public peut facilement utiliser l'espèce comme indicateur de la santé de l'écosystème dans les aires où elle est maintenant abondante ou où elle avait été historiquement abondante mais en est maintenant absente. Les données historiques peuvent servir à déterminer l'état et les tendances des populations de doré jaune et d'*Hexagenia*. Les statistiques sur les récoltes commerciales de doré jaune dans les Grands Lacs remontent jusque vers la fin des années 1800; les données sur les prises sportives et d'évaluation suppléent aux statistiques commerciales de certaines aires depuis quelques années et sont particulièrement utiles dans les aires où la pêche commerciale est interdite. Les carottes de sédiments provenant du lac Érié montrent les principales tendances de l'abondance d'*Hexagenia* remontant jusqu'à vers 1740 et d'autres données existantes permettent de documenter les abondances plus récentes et actuelles pour le lac Érié et d'autres parties du bassin.

## Illustration

## Limitations

L'abondance du doré jaune peut être réduite par la surpêche; il est nécessaire d'avoir recours à des restrictions de récoltes en vue de promouvoir une exploitation soutenue si l'on veut utiliser l'espèce comme indicateur de la santé de l'écosystème. L'élément doré jaune de l'indicateur ne peut à lui-même produire un diagnostic fiable des causes de la dégradation de la santé de l'écosystème. *Hexagenia* disparaît en présence de pollution modérée, donc n'offre pas de réaction graduelle à une pollution grave. On n'a pas encore élaboré des valeurs de référence cibles pour l'indicateur à l'égard de tous les principaux habitats mésotrophes des Grands Lacs.

### **Interprétation**

La tendance souhaitée est pour une prédominance croissante vers les niveaux historiques de l'espèce indicatrice dans les habitats mésotrophes de tout le bassin. Si les valeurs cibles sont atteintes, on pourra présumer que le système est sain, tandis que, le cas contraire, il y aura détérioration. La présence d'un vol nuptial annuel d'*Hexagenia* (émergence) à la fin juin ou au début juillet peut également servir au public et aux autres observateurs non spécialistes d'indicateur spécifique d'une bonne qualité de l'habitat, tandis que son absence dans les aires d'abondance historique de l'espèce peut servir d'indicateur d'habitat dégradé. Une forte abondance d'*Hexagenia* est une forte indication de sédiments superficiels non contaminés ayant des niveaux adéquats d'oxygène dissous dans les colonnes d'eau sus-jacentes. Parmi les agents causaux probables de dégradation chez *Hexagenia*, notons la présence excessive d'éléments nutritifs et la pollution des sédiments superficiels par des métaux et des hydrocarbures.

### **Commentaires**

*Hexagenia* était abondante dans les principaux habitats mésotrophes des Grands Lacs, y compris la baie Green (lac Michigan), la baie Saginaw (lac Huron), le lac St. Clair, les bassins occidental et central du lac Érié, la baie de Quinte (lac Ontario) et certaines parties des voies interlacustres des Grands Lacs. L'eutrophisation et la pollution par contaminants toxiques rémanents avait presque fait disparaître les populations d'*Hexagenia* dans une grande partie de cet habitat dans les années 1950. Les limites imposées sur les charges de phosphore ont produit un important rétablissement d'*Hexagenia* dans le bassin occidental du lac Érié dans les années 1990. La réduction des charges polluantes dans la baie de Saginaw a entraîné un rétablissement partiel d'*Hexagenia* dans certaines parties de la bac.-à-d. La production d'*Hexagenia* dans les voies interlacustres des Grands Lacs supérieurs fait état d'une réaction progressive aux métaux lourds et aux hydrocarbures présents dans les sédiments superficiels.

*Hexagenia* doit servir d'indicateur benthique dans tous les habitats mésotrophes ayant des communautés de percidés et des BOCP pour percidés. Les sédiments ayant des concentrations de contaminants répondant aux directives de la USEPA et du MEO à l'égard de \* sédiments de dragage propres + et aux critères de la relativement aux sédiments non pollués par des hydrocarbures ne nuiront pas aux populations d'*Hexagenia*. Il y aura une réaction progressive aux concentrations de métaux et d'hydrocarbures dans les sédiments dépassant les directives sur les sédiments propres. Les réductions des concentrations de phosphore dans les habitats préalablement eutrophes s'accompagnent généralement d'une recolonisation par *Hexagenia*, si les sédiments superficiels ne sont pas autrement contaminés.

### **Questions en suspens**

- < A-t-on élaboré un résultat visé quantitatif pour les populations d'*Hexagenia*? Sinon, il faudra approfondir davantage cet indicateur.
- < Besoin de fixer une méthode d'illustration graphique de cet indicateur. Par exemple, des diagrammes à barres ou des cartes seront-ils employés pour illustrer les tendances du doré jaune et d'*Hexagenia* populations au fil du temps?

### **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : biote, poisson

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes, éléments nutritifs, espèces exotiques, habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales

Annexe(s) de l'AQEG : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques

Objectif(s) de la CPGL : Ontario, Érié, Huron

Utilisation(s) diminuée(s) : 3 : réduction des effectifs du poisson et de la faune, 6 : dégradation du benthos

### **Dernière révision**

7 mars 2000

## Mesure

Abondance et diversité, ainsi que la répartition par âge et par taille des espèces de poissons-proies (c.-à-d., cisco de profondeur, chabot, cisco, éperlan et gaspareau) dans chaque lac.

## But

Cet indicateur évalue l'abondance et la diversité des populations de poissons-proies et sert à déduire la stabilité des espèces prédatrices nécessaires au maintien de l'intégrité biologique de chaque lac.

## Objectif écosystémique

Maintenir une gamme diversifiée de populations de poissons-proies afin de soutenir des populations saines et productives poissons prédateurs selon les indications des BOCP pour chaque lac. Pour le lac Michigan, l'objectif pour les planctonophages (CPGL, 1995) favorise le maintien d'une diversité d'espèces-proies (planctonophages) à des niveaux de population correspondant à la production primaire et aux demandes des prédateurs. Cet indicateur rejoint également le \* 1997 Strategic Great Lakes Fisheries Management Plan Common Goal Statement for Great Lakes Fisheries Agencies + (énoncé du but commun du plan stratégique de gestion de 1997 des pêches sur les Grands Lacs à l'intention des organismes des pêches des Grands Lacs) ainsi que l'Annexe 2 de l'AQÉGL.

## Résultat visé

Cet indicateur se rapportera indices d'abondances cibles pour les poissons-proies — les valeurs utilisées pour régulariser la quantité de poissons prédateurs stockés dans chaque lac — fournis dans les BOCP pour chaque lac en tant que valeurs de référence quantitatives représentant la diversité et la structure nécessaires de la communauté de poissons-proies. Les BOCP des lacs Huron, Michigan et Supérieur offrent des directives générales à l'égard des espèces-proies qui priorisent la diversité des espèces et le retour aux niveaux de population historiques. Les BOCP du lac Michigan proposaient une biomasse de poissons-proies de 0,5 à 0,8 milliard kg (1,2 à 1,7 million lb) pour l'ensemble du lac. Les BOCP du lac Ontario proposaient une biomasse annuelle moyenne de 110 kilogrammes/hectare pour la production des prédateurs supérieurs.

## Caractéristiques

Une base de poissons-proies inadéquate pourrait signaler la nécessité de réduire l'abondance des espèces prédatrices par l'accroissement de la récolte ou la réduction du nombre de poissons prédateurs stockés. Si les populations de poissons-proies soutiennent également une importante pêche sportive ou commerciale, ou si elles sont considérablement réduites par une mortalité due à l'entraînement aux sites d'utilisation de l'eau dans les Grands Lacs, il serait approprié d'enrayer ces pertes. Le maintien de la diversité des espèces de la base de poissons-proies peut aussi nécessiter une étude et une gestion plus détaillée du mélange d'espèces prédatrices dans le lac. On contrôle actuellement chaque année les populations de poissons-proies de chacun des lacs. Les changements de composition des espèces, ainsi que les changements de la composition par taille et par âge des principales espèces de poissons-proies, sont disponibles pour fins d'examen dans des bases de données de longue date.

## Illustration

Les tendances annuelles pour chaque lac sont présentées sous forme de diagramme à barres. Un système de comptes rendus basé sur le SIG est en voie d'élaboration et montrera les tendances annuelles à plusieurs sites d'échantillonnage de chaque lac.

## Limitations

Les indices d'abondances cibles, les valeurs de référence quantitatives pour cet indicateur, n'ont pas encore été fixés pour toutes les espèces de poissons-proies de chaque lac.

## Interprétation

### Commentaires

La diversité des espèces de poissons-proies donne une certaine stabilité générale à la base fourragère en minimisant les effets des variations annuelles vécues normalement par une seule espèce. Il n'est donc pas recommandé de gérer la ressource de poissons-proies pour l'avantage exclusif d'une seule espèce de poisson-proie, comme le gaspareau. On doit maintenir un composant considérable d'espèces indigènes de poissons-proies, particulièrement si les nouvelles recherches indiquent que la thiaminase chez des espèces introduites de poissons-proies, comme le gaspareau et l'éperlan, constitue un important facteur contribuant à l'infécondité chez le touladi et le saumon atlantique des Grands

Lacs. Certains BOCP expriment un intérêt à protéger ou à rétablir des espèces rares ou disparues de cisco de profondeur (poissons-proies) dans leurs habitats historiques des Grands Lacs. Cela doit se refléter dans les valeurs de référence futures pour les lacs touchés.

### **Questions en suspens**

- < Besoin d'étudier comment cet indicateur sera interprété à partir des résultats visés. Par exemple, on devra peut-être analyser cet indicateur en conjonction avec un indicateur de production primaire et/ou d'abondance et de diversité des espèces prédatrices.

### **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : poisson

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes, éléments nutritifs, espèces exotiques, habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales

Annexe(s) de l'AQEG : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques

Objectif(s) de la CPGL : Ontario, Érié, Huron, Michigan, Supérieur

Utilisation(s) diminuée(s) : 3 : réduction des effectifs du poisson et de la faune

### **Dernière révision**

8 mars 2000

## Mesure

Nombre de lamproies marines adultes à la montaison; taux de blessures sur les grands salmonidés.

## But

Cet indicateur estime l'abondance de la lamproie marine et évalue son incidence sur d'autres populations de poissons des Grands Lacs.

## Objectif écosystémique

Cet indicateur rejoint le \* *1997 Strategic Great Lakes Fisheries Management Plan Common Goal Statement for Great Lakes Fisheries Agencies* + (énoncé du but commun du plan stratégique de gestion de 1997 des pêches sur les Grands Lacs à l'intention des organismes des pêches des Grands Lacs) : *veiller à la sécurité des communautés de poissons, à partir de fondations de stocks stables et autosuffisants, suppléés par desensemencements judicieux de poissons d'élevage, et procurer à partir de ces communautés une contribution optimale de poissons, de possibilités de pêche et d'avantages connexes en vue de répondre aux besoins déterminés par la société : alimentation saine, loisirs, patrimoine culturel, emploi et revenu, et écosystème aquatique sain (traduction libre).*

La Convention sur les pêcheries des Grands Lacs de 1995 a créé la Commission des pêches des Grands Lacs \* afin de formuler et de mettre en oeuvre un programme intégré en vue d'éliminer ou de minimiser les populations de lamproie marine dans la région visée par la Convention + (traduction libre).

En outre, cet indicateur appuie l'Annexe 2 de l'AQEGL.

## Résultat visé

Cet indicateur se rapportera aux indices d'abondances cibles pour les populations de lamproie marine fournis par les buts et objectifs pour les communautés de poissons (BOCP) les plus récents à l'égard de chaque lac. Les objectifs suivants sont énumérés dans les BOCP, accompagnés de la date d'émission pour chaque lac.

Lac Huron (1995) : *Réduction de 75 % avant 2000; réduction de 90 % d'ici 2010.*

Lac Ontario (1999) : *Suppression des populations de lamproie marine aux niveaux du début des années 1990 et maintien des taux de marquage de lamproie marine <0,02 marques par poisson pour le touladi.*

Lac Michigan (1995) : *Supprimer la lamproie marine afin d'atteindre les objectifs pour les autres communautés de poisson.*

Lac Érié (1999, ébauche) : *Objectif non spécifié.*

Lac Supérieur (1990) : *Réduction de 50 % de l'abondance de lamproie marine en phase parasitaire avant 2000; réduction de 90 % de l'abondance de lamproie marine en phase parasitaire d'ici 2010.*

## Caractéristiques

Le contrôle des populations de lamproie marine est nécessaire pour atteindre les autres objectifs de communautés de poissons compte tenu des importants taux de mortalité infligés par les lamproies aux autres poissons. Les données de montaison sont recueillies chaque année dans certains cours d'eau; les données sur les blessures sont recueillies chaque année dans chaque lac. Des données de longue date sur l'état et les tendances sont disponibles.

## Illustration

Les données annuelles sur l'état et les tendances de l'abondance et des taux de blessures de la lamproie marine sont illustrées par des diagrammes à barres et des tableaux, par zone d'intérêt géographique.

## Limitations

Les estimations à la montaison des populations parasites doivent se fonder sur un échantillonnage représentatif des cours d'eau et doivent comprendre des rivières importantes. Il est souvent difficile ou impossible d'établir des estimations fiables de piégeage ou migration dans le cas des grandes rivières. Il faut obtenir des données directes sur les marquages et les recapturer de lamproies marines en phase parasite ou larvaire afin de produire de meilleures estimations et de meilleurs termes d'erreur, mais ces estimations directes et fiables ne peuvent s'obtenir que dans les aires de forte abondance de population où il est possible de marquer et de recapturer un grand nombre d'individus. Il est primordial d'obtenir des estimations précises de la variance. L'établissement de rapports entre les estimations de la population reproductrice et la population parasite qui en découle présume une mortalité insignifiante ou du moins constante entre les phases parasite et reproductrice.

Les taux de blessures peuvent être influencés par l'abondance de proies de taille convenable et peuvent varier chez les principales espèces-proies dépendant du mélange de ces poissons dans une aire donnée. La saison de la collecte des données (p. ex., printemps ou automne) affecte l'interprétation de la mesure et doit être constante. La catégorisation des blessures causées par la lamproie (c.-à-d., blessures ou cicatrices, Type A ou Type B) est subjective et peut varier d'un individu à l'autre et selon l'organisme notant l'observation. La CPGL et les biologistes collaborateurs tentent de normaliser les évaluations dans la mesure du possible par le biais d'ateliers et d'autres occasions de partage d'information.

### ***Interprétation***

L'augmentation des prises de lamproies marines à la montaison, du nombre de cours d'eau ayant des populations larvaires et de l'abondance générale de larves dans les cours d'eau peuvent indiquer une population de lamproie marine en expansion. Des taux croissants de blessures en présence de populations de proies stables indique une augmentation de l'abondance de lamproies marines et l'importance des dégâts touchant les populations de proies. Il faut également recueillir des données sur la mortalité totale chez les truites et saumons afin d'interpréter correctement cet indicateur, car une mortalité totale croissante chez les populations de truite et de saumon réduit le nombre de poissons plus âgés et le potentiel reproducteur de ces populations.

### ***Commentaires***

On a entrepris des efforts visant à améliorer la précision et l'exactitude des mesures de l'abondance de la lamproie marine et des dégâts qu'elle inflige sur les populations de truites et de saumons des Grands Lacs. Des mesures améliorées procureront une interprétation plus précise des données sur l'état et les tendances et aideront à déterminer les moyens de lutte appropriés à adopter.

### ***Questions en suspens***

- < Besoin d'un résultat visé plus quantifiable pour le lac Michigan.
- < Est-il possible d'élaborer un résultat visé à l'égard des taux de blessures?

### ***Pertinences***

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : poisson

Enjeu(x) connexe(s) : espèces exotiques

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales

Annexe(s) de l'AQEG : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques

Objectif(s) de la CPGL : Ontario, Érié, Huron, Michigan, Supérieur

Utilisation(s) diminuée(s) : 3 : réduction des effectifs du poisson et de la faune

### ***Dernière révision***

7 mars 2000

## Mesure

Répartition et abondance, signalées en tant que nombre d'individus par unité d'effort d'échantillonnage; poids des tissus mous; et efficacité de la reproduction de la moule unionidé indigène.

## But

Cet indicateur évalue l'état des populations de moules unionidés indigènes et sert à déduire l'incidence des moules envahissantes *Dreissenidae* sur la moule unionidé.

## Objectif écosystémique

La diversité de la faune invertébrée indigène doit être maintenue afin de stabiliser les habitats de l'écosystème dans l'ensemble des Grands Lacs, de leurs affluents et voies interlacustres. En outre, cet indicateur appuie l'Annexe 2 de l'AQEGL.

## Résultat visé

Rétablir populations diversifiées et autosuffisantes de moules indigènes dans tous les habitats historiques des Grands Lacs où elles ont disparu à cause de la moule zébrée. Les caractéristiques des populations doivent être équivalentes à celles des populations de référence dans ces habitats ou des habitats semblables avant l'établissement des moules zébrées ou là où les moules zébrées ne sont pas présentes.

## Caractéristiques

Les moules unionidés indigènes sont les invertébrés à la fois les plus gros et ayant la plus longue durée de vie dans le bassin des Grands Lacs et elles jouent un rôle clé dans les déplacements de particules organiques et inorganiques entre la couche de sédiments et la colonne d'eau sus-jacente. En général, les populations de moules unionidés indigènes sont très vulnérables à la disparition causée par les *Dreissenidae* envahissantes. La mortalité des unionidés s'explique à la fois par l'accrochage des *Dreissenidae* aux coquilles des unionidés (encrassement biologique) et par la concurrence alimentaire de la part des *Dreissenidae*. La mortalité peut se produire dans les deux ans suivant la première invasion par les *Dreissenidae* et le taux de disparition varie généralement et directement selon la densité des populations de *Dreissenidae*. D'autre part, le type d'habitat occupé par les unionidés influence fortement leur risque de disparition. Par exemple, les unionidés peuvent se soustraire à la disparition dans les fonds mous où elles peuvent s'enfouir profondément et suffoquer les *Dreissenidae* qui s'accrochent à leurs coquilles. Les unionidés peuvent également mieux survivre dans les cours d'eau libres que dans ceux dotés de barrages. Dans ces derniers, les *Dreissenidae* sont les plus abondantes dans les zones de retenues et de fuite. Dans les tronçons de cours d'eau libres et dans les cours d'eau sans barrages, les populations de *Dreissenidae* atteignent rarement des densités suffisamment importantes pour nuire aux populations d'unionidés.

## Illustration

Cet indicateur sera présenté sous forme de carte illustrant l'emplacement et les mesures des populations dans l'ensemble du bassin des Grands Lacs.

## Limitations

Il existe très peu de données historiques sur la répartition et l'abondance des unionidés dans le bassin des Grands Lacs et l'information disponible (provenant principalement de relevés intérieurs entrepris dans les années 30 à 50) n'est pas quantitative. La répartition fortement massée qui est typique des populations d'unionidés rend difficiles l'échantillonnage et l'estimation des populations, et la difficulté à localiser les jeunes animaux nuit à l'évaluation de l'efficacité de la reproduction.

## Interprétation

La répartition et l'abondance de chaque espèce d'unionidés, signalées en nombre d'individus par unité d'échantillonnage, procurent une mesure à la fois simple et directe de l'état de la population. Comme la répartition des unionidés tend vers l'agglutination, les recherches par quadrats et strates ou de disparition entreprises par des plongeurs autonomes offrent le plus grand potentiel pour l'élaboration de bonnes estimations de population. Le poids des tissus mous des individus peut servir à mesurer la santé des individus et des populations. Le poids sec des tissus varie selon la saison et l'état de la reproduction, mais de simples régressions comparant le poids corporel à la longueur de la coquille peuvent refléter fidèlement la santé de la population par rapport à chacune de ces conditions. Les individus sont considérés à risque lorsque le poids des tissus est inférieur à 10 % du poids total (coquille plus tissus). L'efficacité de la reproduction peut également servir à titre de mesure de la santé de la population. Il est difficile d'élaborer des estimations quantitatives de

l'efficacité de la reproduction car les jeunes unionidés sont généralement très difficiles à localiser, même en habitat de bonne qualité. Toutefois, la simple présence de jeunes unionidés semble être un indicateur fiable d'une population saine et autosuffisante.

On a besoin de données additionnelles y compris sur la quantité totale de particules organiques dans la colonne d'eau et des données sur les populations de moules *Dreissenidae* pour interpréter cet indicateur. Les sites exempts de moules *Dreissenidae*, ayant plus de 12 espèces d'unionidés, et faisant état de jeunes unionidés seraient considérés sains et où les *Dreissenidae* ont une incidence négligeable. Cependant, les sites où les unionidés subissent un encrassement biologique et où le poids des moules zébrées accrochées est égal ou supérieur au poids de l'unionidé sont des sites où l'on peut s'attendre à ce que les unionidés disparaissent sous peu. Les sites où la quantité totale moyenne de particules organiques dans la colonne d'eau est inférieure à 2 mg/L sont des sites où les ressources alimentaires sont trop limitées pour soutenir les populations d'unionidés qui subsistent.

### **Commentaires**

La première étape consiste à documenter l'emplacement des unionidés et les espèces présentes. La seconde est de déterminer la présence éventuelle de jeunes unionidés de toute espèce. Des efforts d'échantillonnage secondaires peuvent se concentrer sur des espèces préoccupantes. Le nombre d'espèces d'unionidés dans un site donné du bassin des Grands Lacs a varié considérablement. La plupart des communautés d'unionidés soutenaient historiquement plus de 12 espèces, selon l'emplacement. Le lac Huron n'a probablement contenu plus de 6 ou 7 espèces, mais le lac Érié et les voies interlacustres en avaient de 16 à 18, et les communautés d'unionidés des eaux intérieures du Michigan en avaient généralement 16.

La dysnomie ventrue jaune, qui existait dans les voies interlacustres des Grands Lacs et peut-être même dans le bassin occidental du lac Érié, est répertoriée par le gouvernement américain comme étant \*menacée+ et on a entrepris des mesures pour la faire passer au répertoire des espèces en danger de disparition. Cette espèce figure au répertoire des espèces en danger de disparition des États. La moule *Dreissenidae* a probablement exterminé les populations de dysnomie ventrue jaune dans les voies interlacustres.

La diversité des espèces et la densité des unionidés ont gravement chuté dans le lac Érié, la rivière Detroit et le lac St. Clair depuis l'arrivée des moules *Dreissenidae* au milieu des années 1980. La diversité des espèces d'unionidés y a chuté d'une moyenne de 16 à moins de 1. Plusieurs sites qui entretenaient jusqu'alors les unionidés ne contiennent plus aucune moule unionidé vivante et aucune jeune (<5 ans) n'y a été retrouvée depuis 1989 environ.

### **Questions en suspens**

< Quoiqu'il n'y ait aucun résultat visé pour la population, ni pour l'efficacité de la reproduction, peut-on procurer un résultat visé pour le poids des tissus mous? Est-il possible d'énoncer un but pour la population et l'efficacité de la reproduction?

### **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : biote

Enjeu(x) connexe(s) : espèces exotiques

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales, terres humides côtières

Annexe(s) de l'AQEGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 6 : dégradation du benthos

### **Dernière révision**

8 mars 2000



## Mesure

Abondance, rendement ou biomasse, et autosuffisance du touladi et de l'orchestie (*D. hoyi*) en eaux froides et habitats oligotrophes des Grands Lacs.

## But

Cet indicateur montre l'état et les tendances des populations de touladi et d'orchestie et sert à déduire la structure fondamentale des communautés de prédateurs et de proies d'eaux froides et la santé générale de l'écosystème.

## Objectif écosystémique

\* Le lac Supérieur devrait être préservé dans son état oligotrophe équilibré et stable, le touladi constituant le prédateur aquatique au sommet de la pyramide trophique des organismes d'eau froide et [*Diporeia*] hoyi constituant le principal organisme de la chaîne trophique + (AQEGL). Historiquement, le touladi constitue également un important prédateur dans les autres Grands Lacs et devrait être préservé en conformité avec les buts et objectifs pour les communautés de poissons établis pour chaque lac. Associé aux Annexes 1 et 2 de l'AQEGL.

## Résultat visé

Dans le lac Supérieur, les stocks de touladi doivent être autosuffisants avec une productivité  $>0,38$  kg/ha/a; *Diporeia hoyi* devrait y être préservé à des abondances de 220-320/m<sup>2</sup> à des profondeurs  $<100$ m et de 30-160/m<sup>2</sup> à des profondeurs  $>100$ m (AQEGL).

Des mesures quantitatives d'autosuffisance et d'autres mesures appropriées à chaque lac de l'abondance, du rendement ou de la biomasse devraient être établies à titre de valeurs de référence dans les autres lacs. Les valeurs de référence pourront éventuellement être fondées sur les valeurs cibles fournies par les BOCP pour chaque lac :

lac Supérieur (1990) : *Atteindre un rendement annuel soutenu de 4 millions de livres de touladi à partir de stocks naturellement autosuffisants.* . .

lac Huron (1995) : *Établir une communauté diversifiée de salmonidés pouvant soutenir une récolte annuelle de 2,4 millions de kg et dont le touladi serait l'espèce prédominante.* . .

lac Michigan (1995) : *Établir une communauté diversifiée de salmonidés pouvant soutenir une récolte annuelle de 2,7 à 6,8 millions de kg (6 à 15 millions de lb), dont le touladi représenterait de 20-25 %.. Établir des populations autosuffisantes de touladi.*

lac Érié (1999, ébauche) : *Gérer l'écosystème du bassin oriental de manière à procurer des récoltes soutenables d'espèces de poisson recherchées, y compris... le touladi... Poursuivre les efforts visant à restaurer une population autosuffisante de touladi équivalente à niveaux d'abondance modeste historiquement observée.* . .

lac Ontario (1999) : *Réalisation de mesures de réhabilitation pour le touladi (Schneider et al. 1998).*

Le touladi est une espèce très recherchée qui est généralement fortement exploitée par les pêches sportive et (lorsque permise) commerciale, et les valeurs de référence à l'égard des récoltes ou du rendement établies pour les populations autosuffisantes constituent probablement une tentative d'exploiter pleinement la production annuelle; par conséquent, les valeurs de référence à l'égard des récoltes ou du rendement établies pour ces populations peuvent se substituer aux valeurs de référence de la production.

## Caractéristiques

L'autosuffisance du touladi est mesurée par les programmes d'évaluation entrepris chaque année dans chaque lac du bassin. La prédominance historique du touladi dans les eaux oligotrophes de tous les Grands Lacs offre donc un bon fondement pour l'évaluation de la santé de l'écosystème de tout le bassin. Le maintien ou le rétablissement des niveaux historiques d'abondance, de biomasse ou de production, et le rétablissement de populations autosuffisantes de touladi dans toute son aire de répartition d'origine dans le bassin aidera à garantir la prédominance de ces deux espèces dans l'écosystème et le maintien d'une communauté aquatique souhaitable dans les habitats oligotrophes d'eaux froides. La tendance souhaitée serait pour une prédominance croissante de l'espèce indicatrice vers des niveaux historiques dans les habitats oligotrophes d'eaux froides de tout le bassin.

## Illustration

Pour chaque lac, on présentera un diagramme affichant les mesures de touladi et d'orchestie sur l'axe des x et l'année sur l'axe des y.

## Limitations

La plus grande valeur de l'indicateur repose dans l'évaluation de la santé de l'écosystème dans les parties d'eaux libres oligotrophes du lac Supérieur; il peut être moins utile à l'égard des zones littorales du lac et les valeurs de référence quantitatives pour le lac Supérieur peuvent ne pas s'appliquer directement aux aires oligotrophes des autres lacs. Des valeurs de référence cibles pour l'abondance de l'orchestie n'ont pas été élaborées pour chacun des cinq lacs. Comme l'indicateur ne porte que sur deux espèces, il peut ne pas produire un diagnostic fiable de la dégradation de la santé de l'écosystème. Plusieurs relevés et évaluations des communautés d'invertébrés benthiques, y compris de l'orchestie, ont été entrepris dans l'ensemble des Grands Lacs au cours des dernières décennies. L'état actuel des populations d'orchestie est connu de façon générale et on commence à comprendre les changements associés à l'invasion des moules *Dreissenidae*.

### **Interprétation**

L'interprétation est directe et simple. Si les valeurs cibles sont atteintes, on peut présumer que le système est sain; dans le cas contraire, sa santé est altérée. Cependant, la disponibilité ou le manque de disponibilité de souches appropriées de touladi peut contribuer aux difficultés éprouvées lors des tentatives de réhabilitation du touladi et peut compliquer davantage l'interprétation d'une dynamique \* saine + de l'écosystème. L'indicateur ne vise pas les agents causaux de l'altération.

### **Commentaires**

La plupart des individus stockés de touladi sont marqués de manière à évaluer le rendement des différentes souches testées. Les individus non marqués qui sont capturés sont examinés de diverses façons afin de déterminer s'ils sont le produit d'une reproduction naturelle. Lorsque le nombre de poissons reproduits naturellement dans le lac est jugé suffisant pour satisfaire aux buts d'abondance, de production ou de rendement indiqués ci-dessus ou dans les buts et objectifs pour les communautés de poissons (BOCP) à l'égard du touladi, la population dans ce lac est jugée autosuffisante. Les populations de touladi dans le lac Supérieur ont récemment été jugées rétablies et autosuffisantes. Le touladi se reproduit bien dans certaines parties des lacs Huron et Ontario, mais le nombre de jeunes produits annuellement et survivant jusqu'à l'âge de procréation n'est pas encore suffisant pour appuyer les buts numériques de population établis des BOCP à l'égard du touladi dans ces lacs. Les valeurs de référence sur l'abondance, le rendement ou la biomasse du touladi sont actuellement atteintes de façon générale sur l'ensemble des quatre Grands Lacs inférieurs grâce à l'empoisonnement du touladi.

Schneider, C.P., T. Schaner, S. Orsatti, S. Lary, et D. Busch. 1998. *A management strategy for Lake Ontario lake trout*. Commission des pêches des Grands Lacs, 23 p.

### **Questions en suspens**

#### **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : biote, poisson

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes, éléments nutritifs, espèces exotiques, habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres

Annexe(s) de l'AQEGL : 1 : Objectifs spécifiques, 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques

Objectif(s) de la CPGL : Ontario, Érié, Huron, Michigan, Supérieur

Utilisation(s) diminuée(s) : 3 : réduction des effectifs du poisson et de la faune, 6 : dégradation du benthos

#### **Dernière révision**

13 mars 2000

# Malformations, érosion, lésions et tumeurs (MELT) chez les poissons littoraux

## (Indicateur n° 101)

### **Mesure**

Fréquence des tumeurs et d'autres anomalies connexes chez les poissons littoraux.

### **But**

Cet indicateur évalue la combinaison de malformations, d'érosion, de lésions et de tumeurs (indice MELT) chez les poissons littoraux et sert à déduire les zones d'habitat dégradé dans les Grands Lacs.

### **Objectif écosystémique**

Restaurer et protéger les utilisations bénéfiques dans les secteurs préoccupants ou dans les eaux libres des lacs, en vue d'enrayer les résultats telle (iv) *l'apparition de tumeurs et d'autres anomalies chez le poisson* (AQEGL, Annexe 2). Cet indicateur appuie également l'Annexe 12 de l'AQEGL.

### **Résultat visé**

Lorsque le taux d'incidence de tumeurs ou d'autres malformations de poisson ne dépassent les taux aux zones de contrôle non perturbées et lorsque les données des relevés confirment l'absence de tumeurs néoplasiques ou préneoplasiques du foie chez les barbottes ou meuniers. (critères de radiation de la liste de la CMI, voir CMI, 1996)

### **Caractéristiques**

Les épizootiques (éclosions soudaines) ou fréquences élevées de tumeurs (tumeurs, y compris les cancers) sont devenus plus fréquents depuis une trentaine d'années et ont pris de l'importance en tant qu'indicateurs d'utilisations diminuées de l'habitat aquatique des Grands Lacs ainsi que d'avertisseurs précoces d'incidences éventuelles sur l'être humain. Certaines tumeurs sont induites génétiquement, d'autres sont induites par des virus, tandis qu'un troisième groupe est considéré comme chimiquement induit. On possède une grande quantité de preuves provenant d'études sur le terrain et en laboratoire qui démontrent que des agents cancérigènes chimiques peuvent causer des tumeurs du type inclus dans ce troisième groupe. Ces tumeurs s'attaquent normalement au foie. Les malformations externes, autres que les tumeurs externes, doivent être évaluées avec soin si l'on veut s'en servir pour évaluer le degré d'utilisation diminuée. L'indice d'anomalie MELT procure un outil servant à évaluer l'incidence de telles malformations.

La réduction de PAH dans les sédiments fluviaux d'un affluent des Grands Lacs s'est accompagnée d'une réduction de l'incidence de tumeurs du foie chez la barbotte, ce qui porte à croire qu'il peut être possible de restaurer les habitats aquatiques des Grands Lacs pollués aux agents cancérigènes chimiques.

Cet indicateur est similaire au 4503, mais s'applique aux espèces de poissons littoraux plutôt qu'aux espèces des terres humides côtières.

### **Illustration**

Pour chaque lac, on présentera un graphique illustrant la mesure MELT pour une espèce ou une population locale au fil du temps. L'axe des x représentera les années et l'axe des y représentera la mesure MELT.

### **Limitations**

Cet indicateur est fort utile pour définir les habitats fortement pollués et en grande partie occupés par des poissons tolérants la pollution. La tenue d'études conjointes É.-U.-Canada sur les poissons benthiques dans un gradient d'habitats des Grands Lacs allant de pollués à vierges, en utilisant une méthodologie normalisée, améliorera grandement nos connaissances sur les causes des tumeurs et leur utilité à titre d'indicateurs de la santé de l'écosystème.

### **Interprétation**

L'on croit généralement que la production de tumeurs constitue une réaction à un habitat dégradé et à une exposition toxique à des agents cancérigènes, mais qu'elles sont parfois produites par des agents viraux et bactériens. Les incidences de prévalence de tumeurs devrait faire l'objet d'une corrélation avec l'emplacement afin d'en déterminer les tendances. Les déterminations de dégradation se fonderont sur la comparaison des fréquences de tumeurs de poisson ou d'anomalies connexes aux lieux d'intérêt par rapport à celles présentes aux lieux non touchés ou moins touchés (de référence). Il y a dégradation lorsque :

1. la prévalence de tumeurs intestinales ou hépatiques >5 % (fréquence au lieu de référence dépassée de >5 %) se produit chez des espèces indigènes littorales communes de poissons benthiques ( p. ex., barbotte, barbotte noire, meunier noir et plusieurs espèces de suceur ballot). Les tumeurs sont des néoplasmes des cellules intestinales, du canal cholédoque ou hépatiques, selon la détermination histopathologique.

2. une prévalence de tumeurs des lèvres >10 %, ou de tumeurs externes >15 % est relevée chez toute espèce benthique énumérée en 1 ci-dessus. Les tumeurs sont des papillomes ou d'autres néoplasmes, selon la détermination histopathologique.

3. l'indice MELT (Malformations, érosion, lésions et tumeurs)(*Ohio EPA*) > 0,5 %. Les espèces de poisson utilisées pour compiler cet indice ne sont pas seulement celles énumérées en 1 ci-dessus.

### **Commentaires**

Cet indicateur à partir de l'information fournie par :

Edsall, T., et M. Charlton. 1997. *Nearshore Waters of the Great Lakes*. Document d'information de la Conférence de 1996 sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs. ISBN 0-662-26031-7.

CMI, 1996. *Indicators to evaluate progress under the Great Lakes Water Quality Agreement. Indicators for Evaluation Task Force*. ISBN 1-895058-85-3.

### **Questions en suspens**

- < Besoin d'inclure un examen des limitations potentielles liées à cet indicateur (p. ex., collecte de données, coût, etc.).
- < Comment justifier l'application des étiquettes \* bon + et \* médiocre + aux progrès réalisés par rapport à l'*utilisation diminuée*?

### **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : poisson

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales

Annexe(s) de l'AQEG : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 7 : Quasi-élimination des apports de substances toxiques rémanentes

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 4 : apparition de tumeurs et d'autres anomalies chez le poisson

### **Dernière révision**

8 mars 2000

## Mesure

Diversité et abondance des espèces de la communauté aquatique oligochète.

## But

Cet indicateur évalue la diversité et l'abondance des espèces de la communauté aquatique oligochète et sert à déduire la santé relative de la communauté benthique.

## Objectif écosystémique

Cet indicateur porte sur l'ensemble des BOCP visant à protéger et à améliorer l'habitat des poissons, à atteindre aucune perte nette de la capacité de production de l'habitat soutenant les communautés de poissons, et à restaurer les habitats endommagés. Cet indicateur appuie l'Annexe 2 de l'AQEGL.

## Résultat visé

Des mesures quantitatives appropriées de l'abondance et de la diversité des espèces doivent être établies en tant que valeurs de référence d'une communauté benthique saine et diverse.

## Caractéristiques

La communauté aquatique oligochète a servi d'indice pour évaluer la santé relative de la communauté benthique. Les oligochètes sont répandus et leurs abondances varient directement selon le degré d'enrichissement organique. En outre, les espèces oligochètes diffèrent quant à leurs tolérances aux diverses conditions de pollution; à mesure que l'enrichissement organique diminue, la composition taxinomique passe d'espèces résistantes à la pollution à des espèces sensibles. La tendance souhaitée est une communauté oligochète diversifiée comprenant des espèces sensibles à la pollution.

## Illustration

Pour chaque lac, on présentera un graphique illustrant la composition taxinomique et l'abondance de la communauté oligochète sur l'axe des y et les années sur l'axe des x afin de montrer les changements des mesures pour chaque espèce au fil du temps. Une carte servira à montrer les principales différences spatio-temporelles pour chaque lac.

## Limitations

L'identification de la taxinomie oligochète est une activité hautement spécialisée et chronophage qui nécessite beaucoup de formation et d'expérience. De plus, les données historiques ne sont pas répertoriées dans une base de données et un résultat visé pour cet indicateur n'a pas encore été fixé.

## Interprétation

L'abondance d'espèces oligochètes résistantes à la pollution est indicatrice d'habitats dégradés. Une diversité croissante des espèces et une abondance décroissante des oligochètes sont indicatrices d'un retour à des habitats sains.

## Commentaires

Cet indicateur couvre les aires benthiques où d'autres indicateurs (*Hexagenia* et *Diporeia*) peuvent être absents. La profondeur de l'eau a une forte influence sur la composition de la communauté benthique et devrait être normalisée dans tout échantillonnage. Des études sur les communautés benthiques entreprises au début des années 1980 dans le lac Érié, la baie de Quinte et les rivières Detroit et St. Clair ont relevé des changements dans la structure des communautés d'oligochètes. Dans les parties du bassin occidental du lac Érié les plus proches des embouchures des rivières, ainsi que dans la baie de Quinte, une diminution considérable du nombre d'oligochètes porte à croire qu'il s'est produit une réduction de l'enrichissement organique pendant cette période. Près du port de Cleveland, on a relevé un accroissement du nombre de taxa, une réduction de la proportion d'oligochètes, et une vaste répartition de formes sensibles à la pollution qui n'avaient pas été observées au cours des années 1970.

## Questions en suspens

- < On pourra vouloir procéder à l'identification d'espèces d'intérêt particulier à mesurer.
- < Besoin de quantifier \* abondant + et \* divers +.
- < Quel sera le point de référence devant servir à déterminer si la diversité des espèces est en croissance ou en décroissance?

**Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : biote

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes, éléments nutritifs, habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales

Annexe(s) de l'AQEG : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 6 : dégradation du benthos

**Dernière révision**

8 mars 2000

## **Mesure**

Biomasse de phytoplancton (répartition taxinomique et par dimension) et production primaire par fractionnement de taille (absorption de carbone 14 ou photosynthèse) en tant qu'indicateur de la structure et du fonctionnement de la chaîne alimentaire microbienne.

## **But**

Cet indicateur évalue la composition d'espèces et de tailles des populations de phytoplancton dans les Grands Lacs et sert à déduire l'incidence de l'enrichissement en éléments nutritifs, de la contamination et des prédateurs exotiques envahissants sur l'écosystème des Grands Lacs.

## **Objectif écosystémique**

Des conditions mésotrophes à oligotrophes sont nécessaires au maintien de dynamiques trophiques saines et de l'intégrité de l'habitat de l'écosystème des Grands Lacs. Les buts de la déphosphatation sont de maintenir un état oligotrophe et une biomasse algale relative dans les lacs Supérieur, Huron et Michigan, et de maintenir une biomasse algale inférieure à celle qui serait considérée une nuisance dans les lacs Érié et Ontario (AQEGL, Annexe 3). Cet indicateur appuie également l'Annexe 2 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

On doit établir un résultat visé qui soit fondé sur une recherche bibliographique internationale des données actuelles et historiques des écosystèmes tempérés afin de déterminer une gamme des concentrations, espèces et tailles de la biomasse, ainsi que la production primaire par fractionnement de taille (absorption de carbone 14) à l'égard de diverses fractions de taille, pour donner une indication d'un état trophique sain et de mésotrophe à oligotrophe.

## **Caractéristiques**

Il est bien connu que la population de phytoplanctons et leur productivité changent en fonction de la pollution anthropique, qu'il s'agisse d'éléments nutritifs ou de contaminants. Les changements de l'écosystème sont reflétés par le changement de la composition et la productivité du phytoplancton. Par exemple, le lac Supérieur représente un écosystème vierge, sain et ultra-oligotrophe accueillant une collection unique d'espèces de phytoplanctons. De façon semblable, on sait que la composition du phytoplancton du lac Érié, autrefois eutrophe, a changé de manière drastique pour devenir méso-oligotrophe à cause de la déphosphatation et de l'invasion des moules zébrées. Beaucoup de données existent à l'échelle mondiale (pour les régions tempérées) et dans les Grands Lacs au sujet de la biomasse, de la composition et de la productivité primaire du phytoplancton, qui illustrera la santé de l'ensemble de l'écosystème, y compris les taux de charge des prédateurs exotiques.

## **Illustration**

Un tableau comportant une liste des espèces ou un diagramme peut servir d'illustration.

## **Limitations**

La taxinomie du phytoplancton (identification et énumération microscopiques) est une activité très spécialisée et chronophage qui exige une formation et une expérience considérables qui est généralement très rare dans la région des Grands Lacs. Toutefois, si elle est entreprise correctement, l'analyse des phytoplanctons procure des données taxinomiques scientifiques, précises et fiables qui reflètent la sensibilité des phytoplanctons aux agresseurs anthropiques.

## **Interprétation**

### **Commentaires**

L'étude des niveaux trophiques inférieurs et leur utilisation à titre d'indicateurs ont été généralement ignorées dans les Grands Lacs. Il existe un besoin immédiat d'évaluer la boucle microbienne - la base de la chaîne alimentaire allant des bactéries, des nanoflagellés hétérotrophes, des picoplanctons autotrophes, des ciliés aux phytoplanctons (nanoplanctons et microplanctons-netplanctons).

Cet indicateur a été élaboré à partir de :

M. Munawar, I.F. Munawar, P. Ross et R. Dermott. 1992. *Exploring aquatic ecosystem health: A multi-trophic and an ecosystemic approach*. *J. Aquat. Ecosyst. Health*. 1:237-252

M. Munawar, I.F. Munawar, L.R. Culp et G. Dupuis. 1978. *Relative importance of nanoplankton in Lake Superior phytoplankton biomass and community metabolism*. *J. Great Lakes Research*. 4:462-480

### **Questions en suspens**

- < Besoin d'établir un résultat visé.
- < Besoin de déterminer une méthode d'illustration graphique de cet indicateur.
- < Besoin d'obtenir des renseignements additionnels pour interpréter les données ainsi qu'une gamme de \* bon + et de \* médiocre + (p. ex., un écosystème oligotrophe qui héberge des populations de phytoplancton diversifiées en espèces et en tailles serait considéré comme écosystème sain.)

### **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : biote

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes, éléments nutritifs, espèces exotiques

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales

Annexe(s) de l'AQEGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 3 : Déphosphatation, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 8 : Absence d'excès de phosphore

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 13 : réduction des effectifs du phytoplancton et du zooplancton

### **Dernière révision**

8 mars 2000



## **Mesure**

Concentrations de phosphore total (ug/L) dans les eaux libres printanières et charges annuelles de phosphore total dans chaque lac.

## **But**

Cet indicateur évalue les concentrations et charges totales de phosphore dans les Grands Lacs et sert à appuyer l'évaluation de l'état trophique et des dynamiques de la chaîne trophique des Grands Lacs.

## **Objectif écosystémique**

Les buts de la déphosphatation sont de maintenir un état oligotrophe et une biomasse algale relative dans les lacs Supérieur, Huron et Michigan, de maintenir la biomasse algale sous le seuil d'un état de nuisance dans les lacs Érié et Ontario, et d'éliminer la nuisance algale dans les baies et autres endroits où elle peut survenir (AQEGL, Annexe 3). La CMI a élaboré la ligne de conduite suivante pour radiation de la liste à l'égard de l'eutrophisation ou des algues indésirables : \* aucun problème persistant de qualité de l'eau (p. ex., oxygène dissous, appauvrissement des eaux de fonds, nuisance ou accumulations de fleurs d'eau, et limpidité réduite de l'eau) attribué à l'eutrophisation due aux cultures +.

Cet indicateur appuie également les Annexes 1, 2 et 13 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Les apports annuels maximaux de phosphore vers les Grands Lacs qui permettraient l'atteinte des buts énoncés (ci-dessus) sont : lac Supérieur - 3 400 tonnes, lac Huron (partie principale) - 2 800 tonnes, lac Michigan - 5 600 tonnes, lac Érié - 11 000 tonnes, lac Ontario - 7 000 tonnes (AQEGL, Annexe 3). Si ces apports sont maintenus, la concentration prévue de phosphore total dans les eaux libres de chaque lac sont : lac Supérieur - 5 ug/l, lac Huron - 5 ug/l, lac Michigan - 7 ug/l, lac Érié (bassin occidental) - 15 ug/l, lac Érié (bassin central) - 10 ug/l, lac Érié (bassin oriental) - 10 ug/l, lac Ontario - 10 ug/l (CMI, 1980).

## **Caractéristiques**

L'analyse des concentrations de phosphore rejetées dans les Grands Lacs est continue et fiable, mais on n'a pas entrepris une surveillance suffisante des affluents depuis 1993 en vue de calculer des estimations fiables des apports. La méthodologie actuellement employée pour cette analyse est adéquate. Cet indicateur procure de l'information permettant de déduire la productivité potentielle de base pour chaque lac ainsi que des liens vers des problèmes biologiques futurs associés au retour éventuel des apports excessifs d'éléments nutritifs. En outre, les effets filtrants des nouvelles espèces colonisatrices -- les moules zébrées et quagga -- semblent exacerber les effets de la réduction des charges de phosphore (entraînant ainsi la diminution de la productivité des lacs). Les mesures et les comptes rendus doivent refléter fidèlement les différences spatio-temporelles à des échelles permettant de s'attaquer efficacement à l'objectif écosystémique. On doit mettre un accent tout particulier sur les données des eaux libres recueillies au printemps, et les comparer aux objectifs de l'AQEGL. Des données de relevés bisannuels sont disponibles de 1982 à présent.

## **Illustration**

Pour chaque lac, on présentera un graphique montrant les concentrations et charges de phosphore total sur l'axe des y et les années sur l'axe des x. Une carte sera présentée montrant les grandes répartitions spatio-temporelles des concentrations de phosphore pour chaque lac.

## **Limitations**

La surveillance actuelle (2000) des affluents est insuffisante pour évaluer les charges de phosphore.

On doit entreprendre des recherches afin de comprendre les effets des moules zébrées sur la dynamique du phosphore dans les Grands Lacs, puis incorporer ces effets aux modèles existants de la qualité de l'eau. Les modèles révisés devront alors servir à analyser de nouveau les rapports entre les apports annuels de phosphore, les concentrations résultantes prévues de phosphore dans les eaux libres, et le potentiel de nuisance de la prolifération d'algues.

## **Interprétation**

Les résultats souhaités sont l'absence de prolifération d'algues indésirables et des concentrations et des apports de phosphore total qui ne dépassent pas les niveaux cibles prescrits par l'AQEGL. La télédétection et l'imagerie satellite

peuvent servir à l'identification des fleurs d'eau, pouvant ensuite servir à établir des corrélations avec des concentrations de phosphore ou des apports accrus.

### **Commentaires**

Cet indicateur a été élaboré à partir d'information contenue dans :

Edsall, T., et M. Charleton. 1997. *Nearshore waters of the Great Lakes*. Document d'information de la Conférence de 1996 sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs. ISBN 0-662-26031-7.

Charleton, M., et R. LeSage. 1999. *Lake Erie in Transition: the 1990s*. In *State of Lake Erie (SOLE)*. M. Munawar, T. Edsall, et I. F. Munawar (éd.), Backhuys Publishers, Leiden, Pays-Bas (Sous presse).

CMI. 1980. *Phosphorous Management for the Great Lakes. Final report of the Phosphorous Management Strategies Task Force to the IJC Great Lakes Water Quality Board and Great Lakes Science Advisory Board*.

### **Questions en suspens**

#### **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : eau

Enjeu(x) connexe(s) : éléments nutritifs

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales, terres humides côtières

Annexe(s) de l'AQÉGL : 1 : Objectifs spécifiques, 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 3 : Déphosphatation, 11 : Surveillance et contrôle, 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 8 : Absence d'excès de phosphore

Objectif(s) de la CPGL : Érié

Utilisation(s) diminuée(s) : 8 : eutrophisation ou prolifération d'algues indésirables, 9 : restrictions concernant l'eau potable ou l'altération du goût et de l'odeur de l'eau, 11 : enlaidissement des sites, 13 : réduction des effectifs du phytoplancton et du zooplancton

#### **Dernière révision**

8 mars 2000

# Contaminants dans les queues à tache noire jeunes de l'année

(Indicateur n° 114)

---

## **Mesure**

Concentration de produits chimiques RBT dans les queues à tache noire jeunes de l'année.

## **But**

Cet indicateur évalue les concentrations de produits chimiques RBT dans les queues à tache noire jeunes de l'année et sert à déduire les zones locales de concentrations élevées de contaminants et pouvant causer du tort à la faune piscivore.

## **Objectif écosystémique**

Les concentrations de produits chimiques RBT dans les poissons-fourrage ne devraient pas mettre à risque la faune piscivore. Cet indicateur appuie les Annexes 1, 2 et 12 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

### **Caractéristiques**

Cet indicateur servira à surveiller les fluctuations à long terme de la concentration des contaminants mesurés ainsi que les risques qu'elles posent pour la faune piscivore. Les cueillettes de queues à tache noire se produisent régulièrement depuis une vingtaine d'années et constituent l'une des meilleures bases de données à long terme sur les produits chimiques dans les Grands Lacs. Puisque les queues à tache noire jeunes de l'année sont petits et demeurent à proximité de leur aire natale, leurs concentrations de produits chimiques procurent des renseignements sur les inventaires chimiques locaux ainsi que sur la variabilité et la répartition des produits chimiques dans les lacs. Comme les queues à tache noire sont capturés en divers endroits de chaque lac, les données obtenues peuvent donc servir à illustrer à la fois la variabilité et les concentrations moyennes de l'exposition aux produits chimiques RBT de la faune piscivore dans l'ensemble des lacs.

### **Illustration**

Les résultats des données brutes serviront à construire des diagrammes à barres simples montrant la fluctuation des contaminants au fil du temps et dans l'espace. Comme la réduction des produits chimiques est exponentielle, ces graphiques seront représentés par un axe logarithmique des y par rapport au temps.

### **Limitations**

Les tendances des contaminants chimiques chez les queues à tache noire sont compliquées par d'autres facteurs, notamment les effets de la chaîne alimentaire, les effets possibles des conditions météorologiques, et la variabilité analytique et d'échantillonnage. Ces facteurs limitent l'utilité des données sur les queues à tache noire en tant qu'indicateur des tendances à court terme des produits chimiques RBT dans les Grands Lacs. Du fait que des poissons-fourrage plus gros et plus vieux peuvent afficher des concentrations plus élevées de produits chimiques RBT que les jeunes de l'année, les données sur les queues à tache noire peuvent sous-estimer les risques pour la faune piscivore.

### **Interprétation**

#### **Commentaires**

Les concentrations de contaminants dans les queues à tache noire jeunes de l'année sont un bon indicateur des concentrations locales de produits chimiques et du risque éventuel pour la faune piscivore.

#### **Questions en suspens**

- < Besoin de fournir les noms des produits chimiques RBT qui seront mesurés par cet indicateur.
- < Besoin de fournir une référence pour l'objectif écosystémique.
- < Besoin de définir un résultat visé ou un cadre de référence pour interpréter les données.

#### **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : poisson

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux littorales

Annexe(s) de l'AQEGL : 1 : Objectifs spécifiques, 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 7 : Quasi-élimination des apports de substances toxiques rémanentes

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

***Dernière révision***

23 février 2000

# Contaminants dans les oiseaux aquatiques nicheurs coloniaux

## (Indicateur n° 115)

---

### **Mesure**

1) Concentrations annuelles d'adduits de DDT, de BPC/PCDF/PCDD et d'autres contaminants organiques et de Hg et d'autres métaux dans les oeufs de goéland argenté dans 15 sites des Grands Lacs (É.-U. et Canada). 2) Mesure périodique des caractéristiques biologiques des goélands et des oiseaux aquatiques nicheurs reconnus comme étant directement ou indirectement affectés par les contaminants et d'autres agresseurs. Ces caractéristiques comprennent notamment : nombre de la couvée, épaisseur de l'écaille, succès d'éclosion et d'envol, taille et tendances de la population d'oiseaux nicheurs, divers biomarqueurs physiologiques dont la vitamine A, les fonctions immunitaires et thyroïdiennes, le niveau hormonal d'agression, l'induction des enzymes hépatiques, les concentrations de HAP dans la bile et les porphyrines, et les anomalies génétiques et chromosomiques.

### **But**

Cet indicateur évalue les concentrations de produits chimiques dans un oiseau aquatique colonial représentatif et sert à déduire l'incidence de ces contaminants sur la physiologie et les caractéristiques des populations d'oiseaux aquatiques coloniaux.

### **Objectif écosystémique**

Cet indicateur appuie les Annexes 1, 2 et 12 de l'AQEGL.

### **Résultat visé**

Les concentrations de produits chimiques et les mesures biologiques chez les oiseaux aquatiques nicheurs coloniaux ne diffèrent pas de celles relevées dans les lieux de référence du Canada atlantique ou des Prairies.

### **Caractéristiques**

Bien que certaines espèces fauniques des Grands Lacs soient plus sensibles aux contaminants que les goélands argentés, ou que les espèces d'oiseaux aquatiques nicheurs coloniaux en général, aucune autre espèce ne possède en ensemble de données historiques tel celui du goéland argenté. À mesure que les concentrations de contaminants continueront de diminuer (si cela se produit), l'utilité du goéland argenté en tant qu'espèce biologique indicatrice pourra s'amoinrir (en raison d'une sensibilité réduite aux faibles concentrations de contamination); toutefois, son importance à titre d'indicateur chimique demeurera et augmentera probablement - à mesure que les concentrations deviendront de plus en plus difficiles à mesurer dans les autres milieux. De plus, c'est un excellent accumulateur. Les goélands argentés adultes nichent dans tous les Grands Lacs et leurs voies interlacustres et y demeurent à longueur d'année. Comme leur régime alimentaire est généralement constitué de poissons, ils sont un excellent indicateur nicheur terrestre de la communauté aquatique. Des données historiques sur les concentrations de contamination chimique dans les oeufs de goélands sont disponibles, pour chaque année, pour la plupart des sites, tant canadiens qu'américains, des Grands Lacs, depuis le début des années 1970. Le SCF dispose d'une immense base de données sur les concentrations de produits chimiques et sur les mesures biologiques à l'égard de sites des Grands Lacs et de plusieurs sites éloignés. Pour les goélands argentés, plusieurs de ces mesures biologiques offrent une corrélation avec les concentrations de contaminants dans leurs oeufs. Chez d'autres oiseaux aquatiques, il existe des corrélations semblables entre les concentrations de contaminants dans les oeufs et diverses mesures biologiques. Les concentrations de contaminants dans les oeufs d'autres oiseaux aquatiques coloniaux ont généralement une corrélation avec celles des goélands argentés.

### **Illustration**

1) Les tendances temporelles, illustrées en tant que concentrations annuelles de contaminants au fil du temps, pour la période allant de 1974 au présent, dans la plupart des cas, sont disponibles pour chaque site et pour chaque composé (p. ex., DDE, 1974-1997, pour le port de Toronto) et peuvent être exposées graphiquement. 2) Les distributions géographiques des concentrations de contaminants, montrant la relativité entre chaque site, sont disponibles pour la plupart des années de 1974 à présent et pour la plupart des composés (p. ex., BPC, 1997, dans 15 sites des Grands Lacs, du lac Supérieur au fleuve St-Laurent, y compris des sites américains) et peuvent être transposées tant sur des cartes que sur des graphiques.

### **Limitations**

Les goélands argentés sont très tolérants envers la contamination rémanente et peuvent sous-estimer les effets biologiques pouvant se produire chez certaines autres espèces plus sensibles mais moins surveillées. D'autre part, certains goélands argentés adultes des lacs en amont, notamment du lac Supérieur, se déplacent vers les lacs en aval, notamment le lac Michigan, au cours des hivers rudes. Cela peut jeter de la confusion sur le profil des contaminants d'un oiseau des lacs en amont. La plupart du temps, le goéland séjourne sur son lac d'origine mais cela n'a pas constitué une limitation importante à date. L'utilisation de la mesure de l'accumulation de contaminants chez les jeunes goélands n'ayant pas encore volé éliminerait ce problème, mais leurs concentrations de contaminants et effets seraient moindres compte tenu d'une exposition et d'une absorption beaucoup moindres de contaminants.

### **Interprétation**

Analyse d'autres tissus et espèces au besoin pour confirmer les constatations chez les goélands argentés.

### **Commentaires**

Les concentrations de contaminants dans la plupart des oiseaux piscivores nicheurs coloniaux se retrouvent à des niveaux où les effets écologiques évidents, tels l'amincissement de la coquille des oeufs, la réduction des succès d'éclosion et d'envol, et les diminutions de la population, ne sont plus apparents. On se fie de plus en plus aux biomarqueurs physiologiques et génétiques pour déceler les effets biologiques des contaminants. Ceux-ci ne sont pas aussi bien caractérisés ni bien compris par le grand public. Parmi les autres espèces complémentaires, notons : le cormoran à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*), la sterne pierregarin (*Sterna hirundo*), la sterne caspienne (*Sterna caspia*) et le bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*). L'ensemble des données sur les contaminants dans les oeufs du goéland argenté constitue l'ensemble de données le plus ancien au monde à l'égard d'une espèce faunique.

1) Concentrations et tendances des produits chimiques : les concentrations de contaminants dans presque tous les oiseaux aquatiques coloniaux des Grands Lacs sont de beaucoup inférieures à ce qu'elles étaient il y a 25 ans. Toutefois, depuis les années 1990, les différences d'année en année des concentrations de contaminants sont très faibles et, en l'absence d'une analyse statistique, il est souvent difficile d'affirmer qu'un composé s'est stabilisé et qu'il ne fait état que de fluctuations annuelles non significatives ou s'il diminue toujours. Nos analyses démontrent que la plupart des contaminants dans la plupart des sites continuent de diminuer à un taux semblable à ce qui leur est attribué depuis une dizaine ou une vingtaine d'années. Cependant, certains composés se sont stabilisés à certains sites. Les différences géographiques pour un composé donné aux sites des Grands Lacs ne sont pas aussi spectaculaires qu'elles l'ont déjà été. Il existe une plus grande similitude à l'heure actuelle quant à la concentration de contaminants entre les sites des Grands Lacs que par le passé. Toutefois, les différences de concentrations de contaminants entre les sites des Grands Lacs et les autres sont toujours assez évidentes.

2) Il est difficile de démontrer des différences cohérentes en effets biologiques parmi les colonies des Grands Lacs. Ceci est probablement attribuable à l'importante réduction des concentrations de contaminants ainsi qu'à la réduction des différences entre les sites des Grands Lacs. Les comparaisons qui montrent les plus importantes différences en ce qui a trait aux effets biologiques des contaminants sont celles entre les sites des Grands Lacs et ceux d'ailleurs.

### **Questions en suspens**

< Besoin d'un objectif écosystémique visé par indicateur et d'une référence.

### **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : biote

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales

Annexe(s) de l'AQEG : 1 : Objectifs spécifiques, 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 7 : Quasi-élimination des apports de substances toxiques rémanentes

Objectif(s) de la CPGL : Érié

Utilisation(s) diminuée(s) : 3 : réduction des effectifs du poisson et de la faune, 5 : apparition d'anomalies ou de troubles de la reproduction chez les oiseaux ou les animaux

### **Dernière révision**

23 février 2000

## Mesure

1) Composition des communautés; 2) taille individuelle moyenne; et 3) biomasse et production.

## But

Cet indicateur évalue les caractéristiques de la communauté de zooplancton et sert à déduire les changements au fil du temps relativement à la prédation chez les vertébrés ou invertébrés, à la productivité du système, au transfert d'énergie dans les Grands Lacs, ou à d'autres dynamiques du réseau trophique.

## Objectif écosystémique

Maintenir l'intégrité biologique des Grands Lacs et soutenir des pêches saines et diverses, comme l'énoncent les buts et objectifs des PAP et la Commission des pêches des Grands Lacs. Cet indicateur appuie l'Annexe 2 de l'AQEGL.

## Résultat visé

Pour ce qui est de la taille moyenne de l'individu, Mills *et al.* (1987) suggèrent 0,8 mm comme taille optimale lorsque la colonne d'eau est échantillonnée au moyen d'un filet à mailles de 153 µm. Les résultats visés en ce qui a trait à composition, la biomasse et à la productivité des communautés dépendent de l'état trophique et du type de communauté de poisson souhaités. L'utilisation du zooplancton comme indicateur de la santé des communautés de plancton et de l'écosystème en est aux premiers stades d'élaboration. Certains renseignements sur la variabilité de la longueur moyenne du zooplancton sont présentés dans Mills *et al.* (1987) et dans Johannsson *et al.* (1999b,c). On retrouve des relations empiriques dans la documentation associant la biomasse et la production du zooplancton à d'autres états variables, tels le phosphore total, la concentration de chlorophylle a, la production primaire et la longueur moyenne du zooplancton (Makarewicz et Likens 1979 (si l'on mesure les rotifères), (McCauley *et al.* 1980), Hanson et Peters 1984, Yan 1985, McQueen *et al.* 1986, Johannsson *et al.* 1999a). Les résultats visés pour la structure des communautés ne sont plus clairs, maintenant que de nouvelles espèces exotiques de zooplancton (*Bythotrephes* et *Cercopagus*) se sont introduites dans les lacs.

## Caractéristiques

Cet indicateur permet de suivre les tendances des populations de zooplancton, y compris la composition, la taille moyenne des individus et la biomasse et la production des communautés au fil du temps. Certaines données sont disponibles sur la composition et l'abondance, pour le lac Ontario, pour 1967, 1970 et 1972. Des données sur la composition, la densité, la biomasse et la production sont disponibles pour la période de 1981 à 1995, dans le cadre du programme du MPO de surveillance biologique à long terme du lac Ontario (Bioindex) (Johannsson *et al.* 1998). On n'a pas mesuré la taille moyenne des individus de la communauté au cours de ces années, mais on pourrait l'obtenir à partir des échantillons archivés. Les travaux de recherche sur le zooplancton du lac Érié ont été étudiés par Johannsson *et al.* (1999c).

## Illustration

La longueur moyenne du zooplancton, le rapport calanoïdes-cladocères + cyclopidés et biomasse peuvent être présentés en tant que graphiques linéaires si l'on dispose de données sur les tendances. On pourrait peut-être mieux assurer le suivi des changements de la composition en utilisant l'analyse des facteurs suivie d'une mesure par échantillonnage multidimensionnelle pour montrer comment la structure de la communauté se déplace dans un espace bidimensionnel.

## Limitations

En ce moment, il n'est pas possible d'évaluer la taille moyenne individuelle du zooplancton si elle n'est pas égale à 0,8 mm. Il n'est pas clair comment différerait le flux d'énergie si la taille moyenne était de 0,6 mm ou 1,0 mm, et si 0,6 mm était équivalent à 1,0 mm.

## Interprétation

Quelques-unes des autres mesures qui pourraient faciliter l'interprétation des données sur le zooplancton pourraient comprendre celles du phosphore total, de la chlorophylle-a, de la température, de l'oxygène (dans certaines régions), et, si possible, celles de la production primaire et de la composition et de la biomasse du phytoplancton.

## Commentaires

Composition : Les changements de composition indiquent des changements dans la dynamique de la chaîne alimentaire causés par des changements de la prédation chez les vertébrés ou les invertébrés, ainsi que les changements de la productivité systémique. Les rapports tels calanoïdes-cladocères + cyclopidés ont servi à faire le suivi

des changements dans la chaîne alimentaire. Ce rapport particulier peut NE PAS fonctionner à l'égard de systèmes de *Dreissenidae* (Johannsson *et al.* 1999c).

Taille individuelle moyenne : La taille individuelle moyenne du zooplancton indique le type et l'intensité de la prédation. Lorsque le rapport entre les piscivores et les planctonophages est d'environ 0,2, la taille moyenne du zooplancton est de près de 0,8 mm. Ces conditions sont caractéristiques d'une communauté de poisson équilibrée (Mills *et al.* 1987). Comme il existe un degré de variabilité élevé à l'égard de cette relation, on devra approfondir la recherche pour renforcer cet indicateur. La diminution de la biomasse totale et, possiblement, de la production correspond à la diminution de la taille moyenne du zooplancton (Johannsson *et al.* 1999b).

Biomasse et productivité : La biomasse peut servir à calculer la production en utilisant des rapports P/B dépendants de la taille et de la température pour chacun des principaux groupes de zooplancton. La production est un bien meilleur indicateur de transfert d'énergie dans un système que l'abondance ou la biomasse.

Parmi ces mesures, la composition et la taille moyenne sont les plus importantes. Toutefois, ces facteurs procurent l'information nécessaire à calculer la biomasse et la production.

### **Références :**

- Hanson, J.M. et R.H. Peters. 1984. *Empirical prediction of crustacean zooplankton biomass and profundal macrobenthos biomass in lakes*. Journ. can. des sciences halieut. et aquat. 41: 439-445.
- Johannsson, O.E., R. Dermott, D.M. Graham, J.A. Dahl, E.S. Millard, et D.D. Myles. 1999a. *Benthic and Pelagic Secondary Production in Lake Erie after the Invasion of Dreissena spp. with Implications for Fish Production* J. Great Lakes Res. (accepté)
- Johannsson, O.E., C. Dumitru, et D.M. Graham. 1999b. *Examination of zooplankton mean length for use in an index of fish community structure and its application in Lake Erie*. J. Great Lakes Res. (sous presse).
- Johannsson, O.E., D.M. Graham, D.W.E. Einhouse et E.L. Mills. 1999c. *Historic and recent changes in the Lake Erie zooplankton community and their relationship to ecosystem function*. In: *The State of Lake Erie Ecosystem (SOLE) – past, present and future*. Éd. M. Munawar et T. Edsall. Backhuys Publishers, Pays-Bas (sous presse)
- Johannsson, O.E., Millard E.S., K.M. Ralph, D.D. Myles, D.M. Graham, W.D. Taylor, B.G. Giles, et R.E. Allen. 1998. *The Changing Pelagia of Lake Ontario (1981 to 1995): A Report of the DFO Long-Term Biomonitoring (Bioindex) Program*. Rapp. techn. can. des sciences halieut. et aquat., n° 2243 : I-ix + 278 p.
- Makarewicz, J.C. 1979. *Structure and function of the zooplankton community of Mirror Lake, New Hampshire*. *Ecological Monographs*: 109-127.
- McCauley, E. et J. Kalf. 1980. *Empirical relationships between phytoplankton and zooplankton biomass in lakes*. Journ. can. des sciences halieut. et aquat. 38 : 458-463.
- McQueen, D.J., J.R. Post, et E.L. Mills. 1986. *Trophic relationships in freshwater pelagic ecosystems*. Journ. can. des sciences halieut. et aquat. 43: 1571-1581.
- Mills, E.L., D.M. Green et A. Schiavone Jr. 1987. *Use of zooplankton size to assess the community structure of fish populations in freshwater lakes*. *North Am. J. Fish. Man.* 7: 369-378.
- Yan, N.D. 1985. *Empirical prediction of crustacean zooplankton biomass in nutrient-poor Canadian shield lakes*. Journ. can. des sciences halieut. et aquat. 43 : 788-796.

### **Questions en suspens**

#### **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : biote

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes, éléments nutritifs, espèces exotiques

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales

Annexe(s) de l'AQEG : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 13 : réduction des effectifs du phytoplancton et du zooplancton

#### **Dernière révision**

23 février 2000



# Dépôts atmosphériques de produits chimiques toxiques

## (Indicateur n° 117)

---

### **Mesure**

Charges annuelles moyennes de produits chimiques toxiques, de l'atmosphère aux Grands Lacs, fondées sur les concentrations atmosphériques mesurées des produits chimiques, ainsi que les taux de dépôt humide et sec.

### **But**

Cet indicateur estime les charges atmosphériques annuelles moyennes de produits chimiques toxiques d'intérêt prioritaire dans les Grands Lacs et sert à déduire les incidences potentielles des dépôts atmosphériques de produits chimiques toxiques sur l'écosystème aquatique des Grands Lacs, et à déduire également les progrès réalisés par les divers programmes des Grands Lacs vers l'élimination à toute fin pratique des toxiques des Grands Lacs.

### **Objectif écosystémique**

L'AQEGL et la Stratégie binationale ont pour objectif commun la quasi-élimination des rejets de substances toxiques dans les Grands Lacs. En outre, l'objectif général d) de l'AQEGL dit que les eaux des Grands Lacs \* devraient être exemptes de matières ... y pénétrant ... à la suite d'activités humaines qui ... produisent des conditions toxiques pour l'Homme, les animaux ou la vie aquatique ou leur sont nuisibles \*. Cet indicateur appuie les Annexes 2, 12, 15 et 17 de l'AQEGL.

### **Résultat visé**

Lorsque les concentrations atmosphériques de produits chimiques toxiques associés aux critères existants de qualité de l'eau ne sont plus mesurables par la technologie actuelle à des niveaux supérieurs à ceux d'origine naturelle.

### **Caractéristiques**

Cet indicateur permettra de déterminer si les concentrations de produits chimiques toxiques d'intérêt prioritaire sont, en tant que groupe, en décroissance, stables ou en croissance dans les eaux libres au fil du temps. Les produits chimiques d'intérêt comprennent, non exclusivement, les BPC, la dieldrine, le chlordane, le DDT et ses métabolites, l'hexachlorure de benzène, le toxaphène et le mercure. Les charges seront calculées à partir 1) des concentrations atmosphériques mesurées des produits chimiques et 2) des taux de dépôts humides et secs en utilisant les techniques décrites au chapitre *Chemicals of Concern* (substances chimiques dangereuses) de la 2<sup>e</sup> étape du PAP du lac Supérieur. Les données produites par l'indicateur montreront également l'importance des tendances de transfert des charges de produits chimiques toxiques de l'air vers l'eau. Cette importance s'exprime en \* temps facteur demi †, soit en temps durant lequel la concentration du produit chimique est réduite d'un facteur de deux. Le temps qui a la plus grande pertinence vis-à-vis de la quasi-élimination est le temps facteur demi le plus long des produits chimiques mesurés.

### **Illustration**

#### **Limitations**

L'on s'inquiète que certaines des caractéristiques des calculs des charges (voir *Commentaires*, ci-dessous) sont peu connues à l'heure actuelle. Par contre, les tendances des concentrations atmosphériques des produits chimiques toxiques sont bien plus connues et représentent un bien meilleur indicateur des progrès réalisés envers la quasi-élimination. Les erreurs dans ces tendances doivent être clairement énoncées et testées par rapport à l'hypothèse nulle (les choses ne changent pas).

#### **Interprétation**

On déterminera le progrès selon que les tendances des produits chimiques toxiques sont positives (c.-à-d., concentrations croissantes de polluants) ou négatives (concentrations décroissantes de polluants) et selon le nombre de produits chimiques qui atteignent le but de la quasi-élimination.

Pour mieux comprendre les tendances des concentration de polluants en ce qui a trait aux dépôts atmosphériques, on devra obtenir des renseignements complémentaires sur l'interprétation des estimations des charges de polluants dérivées à partir des calculs suggérés (voir *Commentaires*, ci-dessous). Par exemple, on doit posséder de l'information sur les variations annuelles du taux de pluie (années sèches par rapport aux années humides) afin de pouvoir comprendre les concentrations de polluants associées aux dépôts humides. Également, comme on sait que les charges de polluants associées aux dépôts atmosphériques sont saisonnières par rapport à certains composants, les données doivent être statistiquement désaisonnalisées afin de permettre de déterminer correctement la tendance.

## Commentaires

Des estimations sur les dépôts atmosphériques sont produites depuis 1988 (Strachan et Eisenreich, 1988; Eisenreich et Strachan, 1992). Plus récemment, les flux et charges des dépôts atmosphériques ont été mesurés par le Réseau de mesure des dépôts atmosphériques (RIDA) (Hoff *et al.*, 1996; Comité directeur du RIDA, 1997). L'indicateur est conforme aux procédures énoncées dans le plan d'assurance de la qualité du RIDA (1994). Plusieurs indicateurs primaires des progrès réalisés envers la quasi-élimination se retrouvent dans l'estimation de la charge vers les lacs, L, où  $L = W + D + G$ , ci-dessous.

Les dépôts humides (W) sont calculés comme suit :

$$W(\text{ng m}^{-2} \text{y}^{-1}) = 1000 C_p R_p$$

où  $C_p$  (ng/l) est la concentration moyenne des précipitations, pondérée en fonction du volume, moyennée au cours d'une période d'une année,  $R_p$  est le taux de précipitation en  $\text{m y}^{-1}$  (équivalent de la neige en eau), et où le facteur 1 000 convertit les litres en mètres cubes.

L'importance de W et son changement au fil du temps sont un indicateur des progrès réalisés envers la quasi-élimination. On doit noter cependant que les variations annuelles du taux de pluie (années sèches par rapport aux années humides) compliqueront l'interprétation de l'indicateur. Par conséquent, il est aussi nécessaire d'évaluer en tant qu'indicateur la concentration de produits chimiques dans les précipitations.

On calcule ainsi les dépôts secs de particules :

$$D(\text{ng m}^{-2} \text{y}^{-1}) = v_d C_{a,part}$$

où  $v_d$  ( $\text{m y}^{-1}$ ) est la vitesse de dépôt sec de l'espèce en question (fonction de la taille et de la nature hygroscopique des particules) et  $C_{a,part}$  ( $\text{ng m}^{-3}$ ) est la concentration dans l'air du produit chimique en phase particulaire. Comme la vitesse de dépôt sec de des particules n'est pas bien connue, on l'a déterminée comme étant de  $0,2 \text{ cm s}^{-1}$  dans un ouvrage antérieur (Strachan et Eisenreich, 1988; Hoff *et al.* 1996). Comme l'on ne s'attend pas à ce que la vitesse de dépôt soit un facteur déterminant dans la tendance à long terme de dépôt sec (la taille des particules ne changera pas beaucoup au fil du temps), la concentration atmosphérique des produits chimiques sur les particules constituera un indicateur primaire qui servira à établir les tendances.

L'échange gazeux est calculé à partir de la connaissance à la fois de la concentration atmosphérique de l'espèce en phase gazeuse ( $C_{a,gas}$ ,  $\text{ng m}^{-3}$ ) et de la concentration du produit chimique dans l'eau ( $C_w$ , ng/l) au moyen de la formule :

$$G(\text{ng m}^{-2} \text{y}^{-1}) = k_{oL} \left( C_{a,gas} \frac{RT}{H} - 1000 C_w \right)$$

où  $k_{oL}$  ( $\text{m y}^{-1}$ ) est le coefficient de transfert de masse air-eau, H est la constante de la loi d'Henry, dépendante de la température, R est la constante des gaz et T est la température superficielle de l'eau (Schwarzenbach *et al.*, 1993). Selon l'expression ci-dessus, si  $G > 0$ , alors les lacs reçoivent leurs charges de source atmosphérique et si  $G < 0$ , alors les lacs sont la source du produit chimique vers l'atmosphère. Il existe une certaine ambiguïté (voir ci-dessous) par rapport à certaines des propriétés chimiques et physiques faisant partie du flux en phase gazeuse. Un indicateur plus précis des tendances de ce flux sont les concentrations dans l'air et dans l'eau des produits chimiques eux-mêmes.

Le taux de changement de la charge,  $L = W + D + G$ , est  $dL/dt$ . Comme l'on sait que les charges ont une certaine saisonnalité chez certains composants, il faudra désaisonnaliser statistiquement les données afin de déterminer plus exactement la tendance (c.-à-d. au moyen de la statistique Rank-Kendall, de la correction en température normale, ou l'équivalent).

Même après désaisonnalisation des données de tendance, il peut subsister une erreur considérable pour ce qui est de l'importance de l'échange en phase gazeuse. Afin de ne pas surestimer l'exactitude de l'indicateur de charge, une mesure secondaire de l'indicateur sera l'indice du changement en L, dans l'équation ci-dessus. Si l'indicateur est positif, les tendances des charges sont croissantes et l'on ne se rapproche pas de l'objectif. Si l'indicateur est négatif, les

charges sont décroissantes et l'on se rapproche de l'objectif. Il est probable que si l'indice de  $dL/dt$  est négatif, le changement des contributions atmosphériques aux charges des affluents aurait le même indice.

Un troisième composant de l'indicateur est le taux de changement relatif des charges au fil du temps. Plus cet indicateur est négatif, plus rapidement on atteindra le but de la quasi-élimination.

Hoff, R.M., W.M.J. Strachan, C.W. Sweet, C.H. Chan, M. Shackleton, T.F. Bidleman, K.A. Brice, D.A. Burniston, S. Cussion, D.F. Gatz, K. Harlin, et W.H. Schroeder. 1996. *Atmospheric Deposition of Toxic Chemicals to the Great Lakes: A Review of Data Through 1994*, *Atmos. Environ.* 30, 3505-3527.

*IADN Quality Assurance Program Plan*. 1994. Environnement Canada, 4905 Dufferin Street, Downsview (Ontario) M3H 5T4.

*IADN Steering Committee. 1997. Technical Summary of Progress Under the Integrated Atmospheric Deposition Program 1990-1996*. R.M. Hoff, éd., Environnement Canada, 4905 Dufferin Street, Downsview (Ontario), Canada M3H 5T4, 101p. (URL: <http://airquality.tor.ec.gc.ca/IADN/IP2.htm>)

Eisenreich, S.J. et W.M.J. Strachan. 1992. *Estimating Atmospheric Deposition Toxic Substances to the Great Lakes - An Update. Report 6-1992*. Gray Freshwater Biological Institute, University of Minnesota, P. O. Box 100, Navarre MN 55392

Strachan, W.M.J. et S.J. Eisenreich. 1988. *Mass Balancing of Toxic Chemicals in the Great Lakes: The Role of Atmospheric Deposition*. Publ. Commission mixte internationale, Windsor, Canada, juillet, 113 p.

Schwarzenbach, R.P., Gschwend, P.M., et D.M. Imboden. 1993. *Environmental Organic Chemistry*, Wiley Interscience Publishers, New York.

### **Questions en suspens**

- < Besoin de fournir une description détaillée de l'illustration graphique des données. Par exemple, l'illustration sera-t-elle constituée de divers tracés colorés sur une carte ou d'un diagramme à barres pour montrer l'abondance relative?

### **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : air, eau

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres

Annexe(s) de l'AQEGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes, 15 : Substances toxiques aéroportées, 17 : Recherche-développement

Résultats visés par la CMI : 7 : Quasi-élimination des apports de substances toxiques rémanentes

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

### **Dernière révision**

8 mars 2000

# Concentrations de produits chimiques toxiques dans les eaux du large

## (Indicateur n° 118)

---

### **Mesure**

La concentration de produits chimiques toxiques dans les eaux du large des Grands Lacs.

### **But**

Cet indicateur évalue les concentrations de produits chimiques toxiques d'intérêt prioritaire dans les eaux du large et sert à déduire les incidences potentielles des produits chimiques toxiques sur l'écosystème aquatique des Grands Lacs, et à déduire également les progrès réalisés par les divers programmes des Grands Lacs vers l'élimination à toute fin pratique des toxiques des Grands Lacs.

### **Objectif écosystémique**

L'AQEGL et la Stratégie binationale ont pour objectif commun la quasi-élimination des rejets de substances toxiques dans les Grands Lacs. En outre, l'objectif général d) de l'AQEGL dit que les eaux des Grands Lacs \* devraient être exemptes de matières ... y pénétrant ... à la suite d'activités humaines qui ... produisent des conditions toxiques pour l'Homme, les animaux ou la vie aquatique ou leur sont nuisibles +. Cet indicateur appuie les Annexes 1 et 12 de l'AQEGL.

### **Résultat visé**

Lorsque les concentrations atmosphériques de produits chimiques toxiques associés aux critères existants de qualité de l'eau ne sont plus mesurables par la technologie actuelle à des niveaux supérieurs à ceux d'origine naturelle.

### **Caractéristiques**

Cet indicateur permettra de déterminer si les concentrations de produits chimiques toxiques d'intérêt prioritaire sont, en tant que groupe, en décroissance, stables ou en croissance dans les eaux libres au fil du temps. Les produits chimiques d'intérêt comprennent, non exclusivement, les BPC, la dieldrine, le chlordane, le DDT et ses métabolites, l'hexachlorure de benzène, le toxaphène et le mercure. Les données produites par l'indicateur montreront également l'importance des tendances de transfert des charges de produits chimiques toxiques de l'air vers l'eau. Cette importance s'exprime en\* temps facteur demi +, soit en temps durant lequel la concentration du produit chimique est réduite d'un facteur de deux. Le temps qui a la plus grande pertinence vis-à-vis de la quasi-élimination est le \* temps facteur demi + le plus long des produits chimiques mesurés. La surveillance en vertu de cet indicateur sera entreprise pendant les intervalles de deux années entre chaque CÉÉGL. Tous les deux ans, on doit contrôler les concentrations dans toutes les eaux du large du lac Supérieur de produits chimiques dont le rejet est interdit et qui sont visés par le plan d'assainissement panlacustres, et les comparer aux valeurs de base appropriées. L'échantillonnage doit avoir lieu au printemps, en conditions isothermes, car c'est à cette période que les concentrations maximum ont été signalées.

### **Illustration**

Les concentrations dans l'eau de produits chimiques dont le rejet est interdit et qui sont visés par le plan d'assainissement panlacustres doivent être présentées sous forme de tableau montrant à la fois le 95<sup>e</sup> centile (voir le champ *Interprétation*) et les valeurs de base appropriées, pour fins de comparaison. Des cartes de distribution spatiale, montrant les données de concentration brutes, doivent également être fournies afin d'indiquer les gradients spatiaux et de faire ressortir tout problème éventuel.

### **Limitations**

Quoique des mesures existent à l'égard de plusieurs des produits chimiques d'intérêt prioritaire dans le système des Grands Lacs, ces mesures ne sont pas toutes réalisées à des échelles de temps qui permettraient une réinterprétation significative tous les deux ans. À mesure que l'on obtient des renseignements nouveaux et que l'on actualise l'indicateur, on pourra mieux discerner les tendances et évaluer les progrès réalisés envers la quasi-élimination. Les erreurs dans ces tendances doivent être clairement énoncées et testées par rapport à l'hypothèse nulle (c.-à-d. où les choses ne changent pas).

### **Interprétation**

Les concentrations de polluants ne seront considérées positives que si 95 à 100 % des données disponibles indiquent des concentrations inférieures aux valeurs de base spécifiques au lac étudié. On déterminera le progrès selon que les tendances des produits chimiques toxiques sont positives (c.-à-d., concentrations croissantes de polluants) ou négatives (concentrations croissantes de polluants) et selon le nombre de produits chimiques qui atteignent le but de la quasi-élimination.

### **Commentaires**

### **Questions en suspens**

- < Besoin de fournir une description détaillée de l'illustration graphique des données. Par exemple, l'illustration sera-t-elle constituée de divers tracés colorés sur une carte ou d'un diagramme à barres pour montrer l'abondance relative?

### **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : eau

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres

Annexe(s) de l'AQEGL : 1 : Objectifs spécifiques, 11 : Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes

Résultats visés par la CMI : 7 : Quasi-élimination des apports de substances toxiques rémanentes

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

### **Dernière révision**

8 mars 2000

# Concentrations de contaminants dans les carottes de sédiments

(Indicateur n° 119)

## **Mesure**

Les concentrations de produits chimiques toxiques dans les carottes de sédiments recueillies dans certains sites des Grands Lacs à intervalles de dix ans.

## **But**

Cet indicateur évalue les concentrations de produits chimiques toxiques dans les sédiments et sert à déduire le tort potentiel aux écosystèmes aquatiques par les sédiments contaminés et à déduire également les progrès réalisés par les divers programmes des Grands Lacs vers l'élimination à toute fin pratique des toxiques des Grands Lacs.

## **Objectif écosystémique**

L'AQEG et la Stratégie binationale ont pour objectif commun la quasi-élimination des rejets de substances toxiques dans les Grands Lacs. En outre, l'objectif général d) de l'AQEG dit que les eaux des Grands Lacs \* devraient être exemptes de matières ... y pénétrant ... à la suite d'activités humaines qui ... produisent des conditions toxiques pour l'Homme, les animaux ou la vie aquatique ou leur sont nuisibles +. De plus, l'objectif de l'Annexe 14 de l'AQEG stipule que \* les Parties doivent identifier et délimiter la pollution causée par les sédiments dans le bassin des Grands Lacs +. Cet indicateur appuie également Annexes 2, 7 et 12 de l'AQEG.

## **Résultat visé**

Lorsque les concentrations dans les sédiments de produits chimiques toxiques associés aux critères existants de qualité de l'eau ne sont plus mesurables par la technologie actuelle à des niveaux supérieurs à ceux d'origine naturelle.

## **Caractéristiques**

Cet indicateur permettra de déterminer si les concentrations de produits chimiques toxiques d'intérêt prioritaire sont, en tant que groupe, en décroissance, stables ou en croissance dans les eaux libres au fil du temps. Les produits chimiques d'intérêt comprennent, non exclusivement, les BPC, la dieldrine, le chlordane, le DDT et ses métabolites, l'hexachlorure de benzène, le toxaphène et le mercure. Les données produites par l'indicateur montreront également l'importance des tendances de transfert des charges de produits chimiques toxiques de l'air vers l'eau. Cette importance s'exprime en \* temps facteur demi +, soit en temps durant lequel la concentration du produit chimique est réduite d'un facteur de deux. Le temps qui a la plus grande pertinence vis-à-vis de la quasi-élimination est le \* temps facteur demi + le plus long des produits chimiques mesurés.

Dans les aires, ports et baies du littoral, on devrait recueillir des carottes tous les 10 ans en des lieux choisis pour la surveillance des indices. Ces lieux doivent comprendre les endroits où l'échantillonnage des sédiments procurera certains avantages aux investigations sur les contaminants, comme par exemple, les lieux déjà contrôlés pour déceler la présence de contaminants dans le poisson. On choisirait également des endroits selon le type de sédiment, les taux prévus de sédimentation et leur proximité à des sources possibles. Les carottes seraient alors sectionnées, datées et analysées en vue de déterminer la présence de produits chimiques toxiques.

Certains estuaires, baies et ports des lacs sont désignés secteurs préoccupants en raison de pollution passée ou présente. Dans son ensemble, la contamination des sédiments de ces aires illustre les incidences cumulatives sur les habitats productifs. En outre, les secteurs préoccupants peuvent agir comme sources de contaminants pour les autres parties des Grands Lacs. En appliquant l'indicateur de sédiments aux secteurs préoccupants, on veut intégrer l'information recueillie lors des activités de surveillance des PA afin de produire un aperçu panlacustres de ces habitats importants.

## **Illustration**

Les concentrations dans les sédiments seraient montrées au moyen des tableaux et figures standard, indiquant le changement des concentrations aux différentes profondeurs. Seul le segment supérieur de la carotte serait comparé à l'étalon ou la norme locaux. De plus, un ensemble de cartes montrant les emplacements et les concentrations des sédiments dans les aires littorales et un ensemble de cartes montrant les concentrations chimiques dans les sédiments dans les secteurs préoccupants serviraient à illustrer l'indicateur.

## **Limitations**

Il peut ne pas être praticable d'actualiser cet indicateur au moyen de nouvelles données tous les deux ans pour la CÉÉGL car on ne peut obtenir les carottes de sédiments qu'à intervalle d'une dizaine d'années environ. Par contre, il est possible d'actualiser l'indicateur pour les années antérieures (c.-à-d., les carottes de sédiments combleront les lacunes historiques de la décennie précédente). Les erreurs dans ces tendances doivent être clairement énoncées et testées par rapport à l'hypothèse nulle (c.-à-d. où les choses ne changent pas).

### **Interprétation**

On déterminera le progrès selon que les tendances des produits chimiques toxiques sont positives (c.-à-d., concentrations croissantes de polluants) ou négatives (concentrations décroissantes de polluants) et selon le nombre de produits chimiques qui atteignent le but de la quasi-élimination.

### **Commentaires**

Des mesures existent pour plusieurs produits chimiques d'intérêt prioritaire présents dans les sédiments du système des Grands Lacs.

Le résultat visé pour l'indicateur est que les tendances soient négatives et que les concentrations atteignent des niveaux qui ne sont plus mesurables par la technologie actuelle.

### **Questions en suspens**

< On devrait définir des \* tableaux et figures standard + ou rendre le texte plus descriptif pour la présentation de l'indicateur (p. ex., les concentrations dans les sédiments à chaque emplacement, par profondeur, seront montrées sur un diagramme à barres. Les limites de détection actuelles seront clairement indiquées).

### **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : sédiments

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales

Annexe(s) de l'AQEGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 7 : Dragage, 11 : Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes, 14 : Sédiments contaminés

Résultats visés par la CMI : 7 : Quasi-élimination des apports de substances toxiques rémanentes

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 6 : dégradation du benthos, 7 : limitation du dragage

### **Dernière révision**

8 mars 2000

# Échanges de contaminants entre milieux : air-eau et eau-sédiments

## (Indicateur n° 120)

---

### **Mesure**

Estimations des charges air-eau et eau-sédiments de produits chimiques toxiques fondées sur des approches de fugacité des transports entre milieux.

### **But**

Cet indicateur estime les charges de polluants d'intérêt prioritaire vers les Grands Lacs et sert à déduire les torts potentiels que ces contaminants envers la vie humaine, animale et aquatique dans les Grands Lacs et à déduire également les progrès réalisés par les divers programmes des Grands Lacs vers l'élimination à toute fin pratique des toxiques des Grands Lacs.

### **Objectif écosystémique**

L'AQEGL et la Stratégie binationale ont pour objectif commun la quasi-élimination des rejets de substances toxiques dans les Grands Lacs. En outre, l'objectif général d) de l'AQEGL dit que les eaux des Grands Lacs \* devraient être exemptes de matières ... y pénétrant ... à la suite d'activités humaines qui ... produisent des conditions toxiques pour l'Homme, les animaux ou la vie aquatique ou leur sont nuisibles +. De plus, l'objectif de l'Annexe 14 de l'AQEGL stipule que \* les Parties doivent identifier et délimiter la pollution causée par les sédiments dans le bassin des Grands Lacs +. Cet indicateur appuie les Annexes 1, 12, 14, 15 et 17 de l'AQEGL.

### **Résultat**

Lorsque les concentrations de produits chimiques d'intérêt prioritaire dans les Grands Lacs ne sont plus mesurables par la technologie actuelle à des niveaux supérieurs à ceux d'origine naturelle.

### **Caractéristiques**

Cet indicateur permettra de déterminer si les tendances des concentrations de produits chimiques toxiques d'un milieu à l'autre sont, en tant que groupe, en décroissance, stables ou en croissance dans les eaux libres au fil du temps. Les produits chimiques d'intérêt comprennent, non exclusivement, les BPC, la dieldrine, le chlordane, le DDT et ses métabolites, l'hexachlorure de benzène, le toxaphène et le mercure. Il combine les tendances des concentrations dans l'air (de l'indicateur 117), dans l'eau (de l'indicateur 118), et dans les sédiments (de l'indicateur 119) afin d'établir une évaluation de la tendance générale des charges de ces produits chimiques dans le système. Les données de l'indicateur démontreront aussi l'importance des tendances des divers produits chimiques. Cette importance s'exprime en \* temps facteur demi +, soit en temps durant lequel la concentration du produit chimique est réduite d'un facteur de deux. Le temps qui a la plus grande pertinence vis-à-vis de la quasi-élimination est le \* temps facteur demi + le plus long des produits chimiques mesurés.

### **Illustration**

### **Limitations**

Quoique des mesures des concentrations des produits chimiques toxiques existent pour tous les compartiments du système des Grands Lacs pour calculer les mesures de cet indicateur, ces mesures ne sont pas toutes réalisées à des échelles de temps qui permettraient une réinterprétation significative tous les deux ans (p. ex. on ne peut obtenir les carottes de sédiments qu'à intervalle d'une dizaine d'années environ). Par contre, il est possible d'actualiser l'indicateur pour les années antérieures (c.-à-d., les carottes de sédiments combleront les lacunes historiques de la décennie précédente).

L'on s'inquiète du fait que certaines des caractéristiques des calculs des charges soient mal connues à l'heure actuelle (voir *Commentaires*). Ce problème existe également à l'égard de l'indicateur 117, Dépôts atmosphériques de produits chimiques toxiques. Il est important que les mesures de la masse des produits chimiques dans l'air et dans l'eau soient effectuées au même moment.

### **Interprétation**

### **Commentaires**

Les charges sont calculées au moyen de techniques décrites au chapitre *Chemicals of Concern* (substances chimiques dangereuses) de la 2<sup>e</sup> étape du PAP du lac Supérieur. Les transferts intramilieux sont calculés au moyen d'une méthode



basée sur la fugacité élaborée par Mackay et ses collègues (1992). La méthode du calcul des charges transférées de l'air à l'eau est déjà exprimée dans un cadre de fugacité où la fugacité d'un produit chimique dans un milieu est :

$$f = M/3 V_i Z_i$$

où V est le volume du milieu, Z est la capacité de fugacité et M est la masse du produit chimique dans le milieu (Mackay *et al.*, 1992). Les capacités de fugacité de l'air, de l'eau et des sédiments sont :

$$Z_{\text{air}} = 1/RT \quad (R = \text{constante des gaz, } T = \text{température en degrés Kelvin})$$

$$Z_{\text{eau}} = 1/H \quad (H = \text{constante de la loi d'Henry})$$

$$Z_{\text{sédiment}} = Z_{\text{eau}} \bar{n}_{\text{sédiment}} \bar{o}_{\text{sédiment}} K_{oc}/1000$$

où

$$\bar{n}_{\text{sédiment}} = \text{densité du sédiment}$$

$$\bar{o}_{\text{sédiment}} = \text{fraction en masse en phase organique dans le sédiment}$$

$$K_{oc} = \text{coefficient de partage octanol-carbone} = 0,41 K_{oe} \quad (K_{oe} \text{ est le coefficient de partage octanol-eau}).$$

Ces fugacités sont employées pour prédire les charges air-eau, eau-sédiments. Il se peut que, pour certains produits chimiques, la connaissance de variables tels  $Z_{\text{eau}}$  et  $K_{oc}$  or  $K_{oe}$  soit limitée.

Mackay, D., W.Y. Shiu et K.C. Ma. 1992. *Illustrated Handbook of Physical-Chemical Properties et Environmental Fate for Organic Chemicals, Vol. 1*, Lewis Publishers, Boca Raton FL.

### **Questions en suspens**

- < Besoin de fournir un exemple de la présentation des données (p. ex., des cartes qui identifient les emplacements et les charges des polluants).
- < Besoin de fournir des renseignements sur les valeurs de base qui serviront à déterminer si les tendances sont positives ou négatives.

### **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : air, eau, sédiments

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales

Annexe(s) de l'AQEGL : 1 : Objectifs spécifiques, 11 : Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes, 14 : Sédiments contaminés, 15 : Substances toxiques aéroportées, 17 : Recherche-développement

Résultats visés par la CMI : 7 : Quasi-élimination des apports de substances toxiques rémanentes

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

### **Dernière révision**

8 mars 2000

## **Mesure**

Charges de métaux, de phosphore, de DBO et de produits chimiques organiques qui sont rejetés par les stations municipales d'épuration des eaux d'égout et les décharges directes industrielles dans les cours d'eau du bassin des Grands Lacs.

## **But**

Cet indicateur évalue les charges de polluants d'eaux usées rejetées dans le bassin des Grands Lacs et sert à déduire les inefficacités de l'activité économique humaine (c.-à-d. gaspillage des ressources) et les incidences nocives potentielles sur la santé humaine et de l'écosystème.

## **Objectif écosystémique**

Développement durable et écosystèmes sains avec appui pour les Annexes 1, 2, 3 et 12 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Des rejets d'eaux usées de grande qualité et se rapprochant de la qualité ambiante de la \* cuvette + dans laquelle ils sont acheminés (ou de la source d'origine) est un résultat souhaité que l'on peut mieux atteindre par la prévention de la pollution et la conservation des ressources.

## **Caractéristiques**

Les charges polluantes dans les eaux usées sont les déchets provenant des activités liées à l'utilisation des terres et qui contaminent les Grands Lacs. Le document d'information de la CÉÉGL 1996 sur l'utilisation des terres examine les niveaux des charges d'eaux usées dans les Grands Lacs. Cet indicateur s'associe à l'indicateur 7056, Utilisation de l'eau, car la qualité de l'effluent des eaux usées est généralement meilleure dans les charges totales lorsque le volume hydraulique des eaux usées est réduit.

## **Illustration**

Cet indicateur sera présenté sous forme de graphiques montrant les charges au fil du temps, par juridiction, par bassin individuel et pour l'ensemble du bassin.

## **Limitations**

Quoique des données soient généralement disponibles, elles ne sont pas nécessairement recueillies de manières comparables aux É.-U. et au Canada. Il faudra s'efforcer encore pour s'assurer que les données ontariennes correspondent aux américaines. Comme une grande quantité d'eaux usées industrielles est acheminée vers les usines d'épuration municipales, l'efficacité de celles-ci à réduire les déchets peut être voilée.

## **Interprétation**

L'épuration des eaux usées dépend de la qualité des eaux acheminées, de l'état de la technologie employée pour traiter les eaux usées et d'autres facteurs telles les fuites fugitives qui peuvent radicalement accroître les volumes à certains moments et entraîner la détérioration de la qualité des eaux usées. On peut aussi accroître le nombre d'heures de dérivation aux usines d'épuration, quoique cela vise l'état de l'infrastructure de traitement plutôt que la réduction des déchets en soi. Une référence historique des charges servira d'étalon pour l'indicateur.

## **Commentaires**

### **Questions en suspens**

< Besoin de déterminer les emplacements et la fréquence des échantillonnages dans le bassin des Grands Lacs.

### **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : eau

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes, éléments nutritifs

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux littorales

Annexe(s) de l'AQEGL : 1 : Objectifs spécifiques, 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 3 : Déphosphatation, 11 : Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes

Résultats visés par la CMI : 7 : Quasi-élimination des apports de substances toxiques rémanentes, 8 : Absence d'excès de phosphore

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 8: eutrophisation et algues indésirables, 11: dégradation de l'esthétique

***Dernière révision***

23 février 2000

# Sédiments disponibles pour l'alimentation côtière

(Indicateur n° 8142)

*Nota : Cet indicateur est répertorié à la fois comme indicateur des eaux littorales et indicateur des terres du littoral.*

## **Mesure**

Mesure de l'écoulement fluvial et des sédiments en suspension à l'embouchure des principaux affluents et des voie interlacustres.

## **But**

Évaluer la quantité d'eau et de sédiments en suspension pénétrant dans les Grands Lacs par le biais des principaux affluents et des voies interlacustres, et estimer la quantité de sédiments disponible pour alimenter les écosystèmes côtiers.

## **Objectif écosystémique**

Cet indicateur appuie l'Annexe 2 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Un processus sain de transport littoral nécessaire aux écosystèmes côtiers sains.

## **Caractéristiques**

La détermination du rôle de l'écoulement fluvial dans le transport des sédiments et l'alimentation des écosystèmes côtiers est nécessaire pour évaluer et prédire la santé des écosystèmes. On recueillera tous les trois ans des données sur l'écoulement fluvial et les sédiments en suspension transportés vers les lacs par les plus importants affluents et sur le flux total combiné pour chaque lac. Les tendances indiqueront un changement de la quantité de sédiments disponibles pour l'alimentation côtière. La surveillance de l'écoulement fluvial et des charges en sédiments comptent parmi les programmes les plus anciens et mieux établis, tant aux États-Unis qu'au Canada.

## **Illustration**

Les données sur l'écoulement fluvial et les sédiments en suspension transportés vers les lacs par les plus importants affluents et sur le flux total combiné pour chaque lac seront représentées sur des graphiques linéaires simples.

## **Limitations**

Les récentes coupures profondes au budget canadien peuvent avoir une incidence sur cette surveillance. Il faudra entreprendre une évaluation afin de prioriser l'emplacement des lieux de surveillance.

## **Interprétation**

Lorsque les valeurs de base auront été déterminées, on pourra faire le suivi de l'écoulement fluvial aux embouchures des affluents désignés ainsi que de la concentration des sédiments en suspension.

## **Commentaires**

Les données serviront éventuellement à l'évaluation des incidences du changement climatique.

## **Questions en suspens**

- < Besoin de fournir une unité de mesure pour accroître la spécificité.
- < Besoin de déterminer un résultat quantifiable.

## **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : eau, sédiments

Enjeu(x) connexe(s) : habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux littorales, terres du littoral

Annexe(s) de l'AQEGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

***Dernière révision***

23 février 2000

# Santé de la communauté des invertébrés des terres humides côtières

(Indicateur n° 4501)

## **Mesure**

Abondance relative de taxa sensibles (p. ex. éphéméroptères, phryganes), de taxa résistants (p. ex. chironomes en tant que proportion de l'abondance totale de chironomidés, isopodes), richesse de taxa spécifiques, et groupes alimentaires fonctionnels (p. ex. herbivores, détritivores, carnivores), en vue de l'élaboration d'un indice d'intégrité biotique (IIB).

## **But**

Évaluer la diversité de la communauté des invertébrés, en particulier les insectes aquatiques, et en déduire la convenance de l'habitat et intégrité biologique des terres humides côtières des Grands Lacs.

## **Objectif écosystémique**

Restaurer et maintenir la diversité de la communauté des invertébrés des terres humides côtières des Grands Lacs. (AQEGL, Annexes 2 et 13).

## **Résultat visé**

On doit établir le résultat visé pour cet indicateur à partir d'une recherche documentaire des données actuelles et historiques, si disponibles, ou des données recueillies lors de la surveillance de cet indicateur. Les tendances des données seront évaluées par lac, type de terre humide et écorégion, puis on calibrera les données par rapport aux objectifs de surveillance en se fiant sur le jugement professionnel des experts dans le domaine.

## **Caractéristiques**

Pour restaurer ou maintenir l'intégrité biologique de l'ensemble des terres humides côtières des Grands Lacs, on devra représenter adéquatement les divers composants écologiques. L'IIB des invertébrés procurera de l'information sur la diversité générale de la communauté des invertébrés et sur les tendances au fil du temps. L'IIB est un \* multi-indicateur +, élaboré à partir d'un composite de paramètres spécifiques, appelés \* mesures +, et qui est utilisé pour décrire la communauté, la structure, le fonctionnement et l'abondance des invertébrés. L'IIB procure une méthode rigoureuse permettant de quantifier l'état biologique de la communauté des invertébrés des terres humides côtières des Grands Lacs à partir de données recueillies dans les emplacements les moins touchés et qui sont représentatifs des terres humides côtières des Grands Lacs, aussi appelée condition de référence.

Les mesures employées dans l'IIB pour mesurer la diversité de la communauté des invertébrés comprendront l'abondance relative des taxa sensibles et tolérants, la richesse de taxa spécifiques et les groupes d'alimentation fonctionnels, principalement d'insectes aquatiques. Les mesures seront cotées selon leur similitude à la condition de référence. L'IIB procurera également une caractérisation narrative qui fournira une mesure de la condition environnementale et sera calibrée pour fins d'utilisation régionale. On pourra réduire le coût de la surveillance vis-à-vis de cet indicateur parce que cette surveillance ne s'appliquerait qu'à l'ensemble choisi de terres humides représentatives et qu'elle pourrait être entreprise en même temps que la surveillance d'autres indicateurs.

## **Illustration**

Lorsqu'il s'agit de terres humides côtières représentatives, l'IIB serait affiché sur une carte de chaque lac ou du bassin entier. En outre, on peut tracer les cotes de l'IIB des invertébrés à partir d'une distance donnée de la rive afin de refléter les tendances de la qualité des lacs. Des symboles à code de couleur pourraient servir à refléter les cotes d'emplacement pour chaque terre humide côtière représentative des Grands Lacs. À mesure qu'une quantité suffisante de données d'IIB deviendront disponibles, on inclurait des graphiques montrant les tendances au fil du temps. Une explication et une analyse narratives seraient aussi d'importance primordiale dans les comptes rendus sur cet indicateur.

## **Limitations**

On est en train d'élaborer un IIB pour invertébrés à l'égard de terres humides côtières qui sont directement liées aux Grands Lacs, et non pour les terres humides qui n'y sont liées qu'hydrologiquement par les eaux souterraines. D'ici à ce que l'IIB soit élaboré et testé pour en déterminer l'exactitude, les mesures à employer pour élaborer l'IIB (p. ex., les données sur les groupes d'alimentation fonctionnels) seront surveillées dans le but de pouvoir calculer à l'avenir l'IIB au moyen de données de surveillance recueillies précédemment.

## **Interprétation**

Cet indicateur serait évalué dans le cadre d'une analyse globale des communautés biologiques des terres humides côtières des Grands Lacs.

### **Commentaires**

La présence, la diversité et l'abondance des invertébrés tendent vers une corrélation avec des facteurs tels la profondeur de l'eau, la végétation et le type de sédiment. Comme de telles conditions localisées influencent la communauté des invertébrés présente dans chaque terre humide, on aura besoin d'un nombre suffisant de terres humides représentatives pour caractériser adéquatement le bassin de chaque lac.

Cet indicateur s'appliquerait à un certain ensemble de terres humides représentatives pour chacun des tronçons côtiers des Grands Lacs. Le document sur les aires d'investissement dans la biodiversité présenté à la CÉÉGL 1998 à l'égard des écosystèmes des terres humides côtières désigne les écotronçons parmi lesquels on choisira les terres humides représentatives.

### **Questions en suspens**

#### **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : biote

Enjeu(x) connexe(s) : habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres humides côtières

Annexe(s) de l'AQEG : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle, 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 6 : dégradation du benthos

#### **Dernière révision**

23 février 2000

# Santé de la communauté des poissons des terres humides côtières

(Indicateur n° 4502)

## **Mesure**

Un indice d'intégrité biotique (IIB) sera élaboré à partir de mesures de la richesse et de l'abondance des espèces, du pourcentage d'espèces exotiques, du pourcentage de phytophages et d'autres paramètres appropriés.

## **But**

Évaluer la diversité de la communauté de poisson et en déduire la convenance de l'habitat pour les communautés de poisson des terres humides côtières des Grands Lacs.

## **Objectif écosystémique**

Restaurer et maintenir la diversité de la communauté de poisson des terres humides côtières des Grands Lacs. (AQEGL, Annexes 2 et 13)

## **Résultat visé**

On doit établir le résultat visé pour cet indicateur à partir d'une recherche documentaire des données actuelles et historiques, si disponibles, ou des données recueillies lors de la surveillance de cet indicateur. Les tendances des données seront évaluées par lac, type de terre humide et écorégion, puis on calibrera les données par rapport aux objectifs de surveillance en se fiant sur le jugement professionnel des experts dans le domaine.

## **Caractéristiques**

L'IIB procure une méthode rigoureuse permettant de quantifier l'état biologique de la communauté des poissons des Grands Lacs. Elle se fonde sur des conditions de référence et est formée à partir d'un composite de mesures spécifiques qui sont employées pour décrire la communauté, la structure, le fonctionnement, la santé individuelle et l'abondance des poissons. Les paramètres spécifiques, appelés \* mesures +, seront cotés selon leur similitude à la condition de référence. Ces paramètres comprendront la richesse et l'abondance des espèces, le pourcentage d'espèces exotiques et le pourcentage de phytophages. L'IIB procurera également une caractérisation narrative qui fournira une mesure de la condition environnementale et sera calibrée pour fins d'utilisation régionale.

## **Illustration**

Lorsqu'il s'agit de terres humides côtières représentatives, l'IIB serait affiché sur une carte de chaque lac ou du bassin entier. En outre, on peut tracer les cotes de l'IIB des invertébrés à partir d'une distance donnée de la rive afin de refléter les tendances de la qualité des lacs. Des symboles à code de couleur pourraient servir à refléter les cotes d'emplacement pour chaque terre humide côtière représentative des Grands Lacs. À mesure qu'une quantité suffisante de données d'IIB deviendront disponibles, on inclurait des graphiques montrant les tendances au fil du temps. Une explication et une analyse narratives seraient aussi d'importance primordiale dans les comptes rendus sur cet indicateur.

## **Limitations**

D'ici à ce que l'IIB soit élaboré et testé pour en déterminer l'exactitude, les mesures à employer pour élaborer l'IIB seront surveillées dans le but de pouvoir calculer à l'avenir l'IIB au moyen de données de surveillance recueillies précédemment.

## **Interprétation**

Cet indicateur serait évalué dans le cadre d'une analyse globale des communautés biologiques des terres humides côtières des Grands Lacs.

## **Commentaires**

Cet indicateur s'appliquerait à un certain ensemble de terres humides représentatives pour chacun des tronçons côtiers des Grands Lacs. Le document sur les aires d'investissement dans la biodiversité présenté à la CÉÉGL 1998 à l'égard des écosystèmes des terres humides côtières désigne les écotronçons parmi lesquels on choisira les terres humides représentatives.

## **Questions en suspens**

## **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : poisson



Enjeu(x) connexe(s) : espèces exotiques, habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres humides côtières

Annexe(s) de l'AQEGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle, 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 3 : réduction des effectifs du poisson et de la faune, 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

***Dernière révision***

23 février 2000

# Malformations, érosion, lésions et tumeurs (MELT) chez les poissons des terres humides côtières

(Indicateur n° 4503)

## **Mesure**

Nombre et pourcentage de MELT chez les poissons des terres humides côtières.

## **But**

Évaluer la combinaison de malformations, d'érosion, de lésions et de tumeurs (Indice MELT) chez les poissons des terres humides côtières des Grands Lacs et en déduire la santé de l'écosystème des terres humides côtières des Grands Lacs.

## **Objectif écosystémique**

Restaurer la santé du poisson des terres humides côtières des Grands Lacs. (AQEGL, Annexes 2, 12, 13 et 17)

## **Résultat visé**

L'incidence de MELT devrait être inférieure à 0,1 % des prises par site afin d'atteindre les conditions de référence. (Karr, J.R., K.D. Fausch, P.L. Angermeier, P.R. Yant, et I.J. Schlosser. 1986. *Assessing biological integrity and its rational. Illinois Naturel History Survey Publication 5*).

## **Caractéristiques**

Les anomalies MELT reflètent les plus faibles degrés d'intégrité biologique. L'incidence élevée de MELT est le reflet de conditions dégradées. Les poissons recueillis dans un emplacement sont examinés pour y déceler la présence de MELT externes évidentes. Les poissons affichant des MELT sont comptés et on établit un pourcentage composite des anomalies MELT pour toutes les espèces et tous les individus recueillis.

## **Illustration**

Pour chaque lac, un graphique affichera le pourcentage de MELT, montrant la moyenne annuelle et un intervalle de confiance de 95 % pour le total des prises. Cet indicateur peut être illustré soit comme diagramme à barres, soit comme affichage genre rectangle et moustaches.

## **Limitations**

Il ne coûtera presque rien de plus pour effectuer la surveillance pour cet indicateur. Les équipes recueillant les données sur les communautés de poisson n'auraient qu'à examiner soigneusement chaque poisson pour déceler toute présence d'anomalies MELT, ce qui exigera un certain temps de plus pour la manipulation. L'indicateur est lié étroitement à la concentration globale de contaminants qui contribuent de façon soit additive, soit synergétique à réduire l'intégrité biologique. La présence de MELT ne reflète pas toujours ou nécessairement les conditions de l'emplacement car certaines espèces de poisson peuvent être mobiles. Toutefois, la majorité des espèces demeurent en certains endroits particuliers pendant une partie de leur cycle biologique et afficheront des signes de tout effet néfaste.

## **Interprétation**

Lorsque l'indice MELT est supérieur au résultat visé de 0,1 %, on peut évaluer la proximité des rejets de sources ponctuelles et d'autres sources de contaminants pour déterminer un lien à ces sources.

## **Commentaires**

Cet indicateur s'appliquerait à un certain ensemble de terres humides représentatives pour chacun des tronçons côtiers des Grands Lacs. Le document sur les aires d'investissement dans la biodiversité présenté à la CÉÉGL 1998 désigne les écotronçons parmi lesquels on choisira les terres humides représentatives qui caractérisent adéquatement le bassin de chaque lac. Cet indicateur peut aussi s'appliquer aux aires aquatiques littorales.

## **Questions en suspens**

## **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : poisson

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres humides côtières

Annexe(s) de l'AQÉGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes, 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles, 17 : Recherche-développement

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 7 : Quasi-élimination des apports de substances toxiques rémanentes

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 4 : apparition de tumeurs et d'autres anomalies chez le poisson

***Dernière révision***

23 février 2000

## **Mesure**

La composition taxinomique et abondance relative des grenouilles et crapauds à coassements, à partir de relevés des soirées employant le protocole élaboré pour le Programme de surveillance des marais (PSM) ou une modification du protocole PSM.

## **But**

Mesurer directement la composition taxinomique et l'abondance relative des grenouilles et crapauds et mesurer indirectement la condition de l'habitat des terres humides côtières en ce qui se rapporte à la santé de ce composant écologiquement important des communautés des terres humides.

## **Objectif écosystémique**

Restaurer et maintenir la diversité des communautés d'amphibiens des terres humides côtières des Grands Lacs. Les populations adultes des espèces d'amphibiens dans leur aire de répartition historique devraient être suffisantes pour assurer le succès de reproduction de chaque espèce. (AQEGL, Annexe 13)

## **Résultat visé**

On doit établir le résultat visé pour cet indicateur à partir d'une recherche documentaire des données actuelles et historiques, si disponibles, ou des données recueillies lors de la surveillance de cet indicateur. Les données sur la diversité et l'abondance des amphibiens seront évaluées par lac, type de terre humide et écorégion, puis on étalonnera les données par rapport aux objectifs de surveillance en se fiant sur le jugement professionnel des experts dans le domaine.

## **Caractéristiques**

Pour restaurer ou maintenir l'intégrité biologique de l'ensemble des terres humides côtières des Grands Lacs, on devra représenter adéquatement les divers composants écologiques. Cet indicateur suivra les tendances de la diversité et de l'abondance des amphibiens des terres humides côtières des Grands Lacs au fil du temps.

## **Illustration**

Lorsqu'il s'agit de terres humides côtières représentatives longeant chaque lac, la richesse des espèces et les mesures de l'abondance pourront être affichées graphiquement. À mesure qu'une quantité suffisante de données deviendront disponibles, on inclurait des graphiques montrant les tendances au fil du temps. Une explication et une analyse narratives seraient aussi d'importance primordiale dans les comptes rendus sur cet indicateur.

## **Limitations**

Cet indicateur met l'accent sur les grenouilles et crapauds car ils se prêtent plus facilement aux recensements que les autres amphibiens. D'autres espèces d'amphibiens, telles les salamandres, ne seraient aucunement recensées. Cependant, les résultats de surveillance des espèces recensées (c.-à-d., grenouilles et crapauds) peuvent fournir une indication de la convenance d'un habitat pour d'autres amphibiens dépendants des terres humides côtières. Les rapports entre les codes de coassements enregistrés lors des relevés, la taille des chœurs d'amphibiens et la taille des populations locales doivent être étudiés. Ces travaux de validation sont nécessaires aux extrapolations des tailles de populations à partir des relevés des codes de coassements.

## **Interprétation**

Il est naturel que les populations d'amphibiens fluctuent au fil du temps; c'est pourquoi cet indicateur serait évalué dans le cadre d'une analyse de l'ensemble des communautés biologiques des terres humides côtières des Grands Lacs. Plusieurs espèces d'amphibiens ne sont associées aux terres humides que pour une partie de leur cycle biologique. On pourra devoir avoir recours périodiquement à des études plus rigoureuses en certains sites pour établir les liens entre les tendances d'occurrence ou d'abondance des espèces et les facteurs environnementaux. L'existence de quantités adéquates d'aires sèches voisines des terres humides côtières est importante pour les amphibiens, et des indicateurs d'aires sèches voisines et convenables doivent également être considérés dans l'évaluation des tendances des populations d'amphibiens. Les espèces d'intérêt particulier sont les grenouilles léopards et les ouaouarons. Comme les grenouilles vertes semblent remplacer les ouaouarons dans bien des endroits, on devrait surveiller le rapport grenouilles vertes-ouaouarons.

## **Commentaires**

À l'heure actuelle, des bénévoles bien formés s'occupent de la surveillance et toutes les données sont assujetties au programme d'assurance de la qualité. On pourra désigner d'autres terres humides côtières si l'on dispose de plus de bénévoles pour entreprendre la surveillance. Et toutes ces nouvelles terres humides devraient être choisies en fonction de critères que l'on devra établir. Les données disponibles sur la présence et l'abondance, historiques et actuelles, des amphibiens devront être recueillies pour suppléer aux données de surveillance. Il existe également des programmes et protocoles de surveillance autres que le PSM, notamment les relevés d'arrière-cour et en bordure du chemin, mais ils ne portent pas spécifiquement sur les terres humides côtières.

Cet indicateur s'appliquerait à un certain ensemble de terres humides représentatives à l'égard de chacun des tronçons côtiers des Grands Lacs. Le document sur les aires d'investissement dans la biodiversité présenté à la CÉÉGL 1998 désigne les écotronçons parmi lesquels on choisira les terres humides représentatives.

On devra noter toutes malformations et les partager avec le programme de surveillance portant sur les malformations.

### ***Questions en suspens***

#### ***Pertinences***

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : biote

Enjeu(x) connexe(s) : habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres humides côtières

Annexe(s) de l'AQEG : 11 : Surveillance et contrôle, 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 3 : réduction des effectifs du poisson et de la faune, 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

#### ***Dernière révision***

23 février 2000

# Contaminants dans les œufs de chélydre serpentine

(Indicateur n° 4506)

## Mesure

Concentrations de produits chimiques organochlorés et de mercure dans les œufs de chélydre serpentine.

## But

Évaluer l'accumulation de produits chimiques organochlorés et de mercure dans les œufs de chélydre serpentine et d'en déduire l'étendue des produits chimiques organochlorés et du mercure dans les chaînes alimentaires des terres humides côtières des Grands Lacs.

## Objectif écosystémique

Les populations de chélydre serpentine dans les terres humides côtières des Grands Lacs et les populations observées dans un lieu de référence intérieur propre, tel le Parc provincial Algonquin (Ontario), ne devraient pas montrer des différences importantes quant aux concentrations de produits chimiques organochlorés et de mercure, afin d'assurer le succès de l'éclosion et de donner de faibles taux d'anomalies. (AQEGL, Annexes 1, 12 et 13).

## Résultat visé

a) Les concentrations par poids humide moyen dans les œufs de chélydre serpentine ne devraient pas être supérieures à \* :

Équivalents toxiques = 158,3 ug/g  
Biphényle polychloré (BPC) total = 0,338 ug/g  
Dibenzodioxines polychlorées (PCDD) totales = 1,0 pg/g  
Dibenzofurannes polychlorés (PCDF) totaux = 3,0 pg/g  
pp'DDE (métabolite de DDT) = 0,05 ug/g  
mirex = 0,0014 ug/g

b) Les concentrations par poids humide moyen dans le plasma des œufs de chélydre serpentine ne devraient pas être supérieures à \* :

BPC total = 17,8 ng/g  
PCDD totales = 7,0 pg/g  
PCDF totaux = 4,2 pg/g  
pp'DDE = 1,0 ng/g  
mirex = 0,4 ng/g

\*Voir *Commentaires* pour l'information sur la dérivation de ces concentrations provisoires devant servir de résultats visés.

Les résultats visés pour le mercure n'ont pas encore été élaborés.

## Caractéristiques

Les chélydres serpentines sont des prédateurs supérieurs dont la durée de vie est longue et qui bioaccumulent les contaminants. Leurs développement embryonnaire et maturité sexuelle semblent être sensibles aux produits chimiques organochlorés. Compte tenu de ces caractéristiques, la chélydre serpentine est utile à la surveillance des tendances des concentrations de contaminants dans certaines terres humides. Les variations des régimes alimentaires chez les populations de chélydre serpentine peuvent influencer le degré de contamination dans la population. Lorsque de grosses carpes contaminées constituent l'espèce prédominante dans la communauté de poisson, et une principale source d'alimentation, l'exposition des chélydres serpentines aux contaminants serait probablement plus forte et persisterait pour des périodes plus longues. Certaines populations de chélydre serpentine consomment du poisson plus petit dans une communauté de poisson plus diversifiée et où le taux de renouvellement des contaminants est plus

rapide dans la population de poisson. C'est pourquoi certains sites afficheront des changements plus rapides dans les tendances des contaminants.

### **Illustration**

Concentration moyenne de produits chimiques organochlorés et de mercure au lieu de référence non contaminé (p. ex., Parc provincial Algonquin) superposée sur les concentrations des sites représentatifs des Grands Lacs et des voies interlacustres. Cela serait présenté sous forme de diagramme à barres montrant les sites et les concentrations, ainsi que la concentration moyenne du lieu de référence, pour fins de comparaison.

### **Limitations**

Cet indicateur nécessite un échantillonnage exigeant en main-d'oeuvre (2 semaines en juin) et des analyses coûteuses. Comme la surveillance pour cet indicateur ne porte que sur les produits chimiques rémanents, elle n'illustre pas les tendances d'autres types de contaminants pouvant être présents dans les terres humides côtières des Grands Lacs.

### **Interprétation**

Les degrés de contamination observés dans les chélydres serpentes aux lieux de référence et ailleurs sur l'ensemble des Grands Lacs fourniraient le contexte nécessaire à l'interprétation de cet indicateur. Comme la variation du régime alimentaire chez les populations de chélydre serpentine peut influencer les concentrations de contaminants, une information complémentaire sur la diversité des poissons aux sites étudiés aidera à interpréter les tendances illustrées par cet indicateur.

### **Commentaires**

Cet indicateur s'appliquerait à un certain ensemble de terres humides représentatives à l'égard de chacun des tronçons côtiers des Grands Lacs. Le document sur les aires d'investissement dans la biodiversité présenté à la CÉÉGL 1998 désigne les écotronçons parmi lesquels on choisira les terres humides représentatives.

Les concentrations fournies à titre de résultats visés pour cet indicateur servent de concentrations provisoires qui ne devraient pas être dépassées afin d'assurer que le succès de l'éclosion et les taux de malformations chez les jeunes ne dépassent pas de beaucoup ceux des lieux de référence intérieurs et non contaminés.

Les concentrations par poids humide moyen dans les oeufs de chélydre serpentine fournies à titre de résultats visés sont celles retrouvées dans les oeufs provenant de *Big Creek Marsh*, du lac Érié, et où on n'a relevé aucune différence significative en taux d'éclosion et de malformations, comparativement à ceux relevés au lac Sasajewun, dans le Parc provincial Algonquin, un lac intérieur de l'Ontario.

### **Questions en suspens**

#### **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : biote

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres humides côtières

Annexe(s) de l'AQEG : 1 : Objectifs spécifiques, 11 : Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes, 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles

Résultats visés par la CMI : 7 : Quasi-élimination des apports de substances toxiques rémanentes

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

#### **Dernière révision**

23 février 2000

# Diversité et abondance des oiseaux dépendants des terres humides

(Indicateur n° 4507)

## **Mesure**

Composition taxinomique et abondance relative des oiseaux dépendants des terres humides, à partir de relevés de soirée employant un protocole élaboré pour le Programme de surveillance des marais (PSM) ou une modification du protocole PSM.

## **But**

Cet indicateur évalue la composition et l'abondance relative des espèces d'oiseaux des terres humides et sert à déduire l'état de l'habitat des terres humides côtières en ce qui a trait à la santé de ce composant écologiquement pour les communautés des terres humides.

## **Objectif écosystémique**

Restaurer et maintenir la diversité des communautés d'oiseaux des terres humides côtières des Grands Lacs. Les populations d'espèces d'oiseaux nicheurs doivent être suffisantes dans toute leur aire historique pour assurer le succès continu de chaque espèce. (AQEGL, Annexe 2)

## **Résultat visé**

On devra établir un résultat visé à partir d'une recherche documentaire de toutes les données courantes et historiques disponibles, ou de données recueillies lors de la surveillance de cet indicateur. Les données sur la composition taxinomique et l'abondance relative des oiseaux dépendants des terres humides seront évaluées en vue de déterminer les tendances par lac, par type de terre humide et par écorégion, puis étalonnées par rapport aux objectifs de surveillance en se fiant sur le jugement professionnel des experts dans le domaine.

## **Caractéristiques**

Cet indicateur procurera de l'information sur les tendances en matière de diversité et d'abondance des oiseaux des terres humides au fil du temps. Il procurera une mesure temporelle des communautés d'oiseaux des terres humides côtières des Grands Lacs et on pourra le rendre compatible au Programme de surveillance des marais, un programme soutenu de surveillance des terres humides lancé dans l'ensemble du bassin des Grands Lacs en 1995.

## **Illustration**

Les tendances de l'abondance relative des espèces individuelles pourraient être démontrées graphiquement à l'égard des terres humides côtières représentatives le long de chacun des lacs. Les indices, tableaux et diagrammes seront employés pour illustrer les caractéristiques de la composition taxinomique des communautés.

## **Limitations**

Un indice rigoureusement éprouvé des rapports entre la composition des communautés d'oiseaux des terres humides et les facteurs environnementaux critiques (c.-à-d. un indice d'intégrité biotique (IIB) pour les oiseaux) est l'approche préférée relativement aux indicateurs communautaires, mais n'a pas encore été élaboré à l'égard des oiseaux des terres humides. L'élaboration d'un tel IIB devrait constituer une priorité d'importance. L'IIB devrait pouvoir tirer profit de l'information sur l'occurrence et l'abondance relative des espèces actuellement recueillie par le biais du PSM.

## **Interprétation**

Il est naturel que les populations régionales et locales fluctuent au fil du temps. Par conséquent, il faudra examiner des données de surveillance recueillies pendant plusieurs années afin de déceler les moindres tendances. L'interprétation de cet indicateur sera la plus efficace lorsqu'elle sera combinée aux tendances observées chez les autres indicateurs (p. ex., indicateur 4501, Santé de la communauté des invertébrés des terres humides côtières; indicateur 4510, Superficie des terres humides côtières, par type).

Les oiseaux des terres humides sont très mobiles et la plupart ne sont dépendants des terres humides que pendant certaines périodes de leur cycle biologique. Les tendances temporelles chez les populations locales d'oiseaux peuvent



être influencées par des facteurs externes aux terres humides, notamment dans leurs territoires d'hivernage, pendant leurs migrations ou dans les lieux de reproduction. Par conséquent, il faudra entreprendre des recherches approfondies afin d'identifier les incidences spécifiques aux lieux et aux régions sur la productivité et la survie des oiseaux. Ces études intensives sont particulièrement importantes compte tenu de l'absence d'un IIB éprouvé.

### **Commentaires**

Une fois bien formés et avec une assurance de la qualité adéquate, des bénévoles pourraient entreprendre des relevés des oiseaux des terres humides, ce qui entraînerait un investissement relativement modeste pour la surveillance et l'analyse en vue de la CÉÉGL. Cet indicateur s'appliquerait plus directement aux terres humides représentatives choisies, mais pourrait servir à compléter les efforts de surveillance des terres humides actuels tant dans les aires côtières et intérieures du bassin des Grands Lacs, et pourrait permettre de broser un portrait régional. Les oiseaux des terres humides sont importants du point de vue à la fois culturel et écologique. On devrait accorder une attention particulière à la surveillance des espèces d'oiseaux dépendants des terres humides d'intérêt pour la conservation (p. ex. guifette noire, petit blongios, râle élégant) pendant l'élaboration des protocoles.

Cet indicateur s'appliquerait à un certain ensemble de terres humides représentatives à l'égard de chacun des tronçons côtiers des Grands Lacs. Le document sur les aires d'investissement dans la biodiversité présenté à la CÉÉGL 1998 désigne les écotronçons parmi lesquels on choisira les terres humides représentatives.

### **Questions en suspens**

#### **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : biote

Enjeu(x) connexe(s) : habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres humides côtières

Annexe(s) de l'AQEG : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 3 : réduction des effectifs du poisson et de la faune, 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

#### **Dernière révision**

23 février 2000

# Superficie des terres humides côtières, par type

(Indicateur n° 4510)

## **Mesure**

Étendue géographique des terres humides côtières par type et par portée (p. ex. aire d'année sèche/basses eaux par opposition à aire d'année humide/ hautes eaux).

## **But**

Cet indicateur évalue les changements périodiques en superficie (surtout les pertes) des types de terres humides côtières, compte tenu des variations naturelles.

## **Objectif écosystémique**

Renverser la tendance vers une perte des terres humides côtières des Grands Lacs, en assurant une représentation adéquate des types de terres humides dans toutes leurs aires de distribution historiques. (AQEGL, Annexes 2 et 13)

## **Résultat visé**

Aucune perte nette de terres humides côtières due aux activités humaines et, à l'avenir, un gain net de terres humides côtières du aux activités de restauration; pour ce faire, il sera nécessaire de choisir une année de référence.

## **Caractéristiques**

La superficie des terres humides devrait être signalée en fonction du total pour le bassin et par type (fondé sur la géomorphologie, la végétation, le bilan hydrique, la tranche de taille, la dégradation), ce qui donnerait une perspective historique au nombre de base. La surveillance de chaque type spécifique de terre humide procure un point de référence pour d'autres exemples de ce type de terre humide. Cette surveillance doit être menée pendant un cycle complet de niveaux d'eau des Grands Lacs afin d'obtenir des données de référence cohérentes.

## **Illustration**

Des graphiques pour chaque type de terre humide pourraient montrer l'étendue géographique de types spécifiques de terres humides ainsi que leurs changements relativement aux niveaux d'eau et au fil du temps.

## **Limitations**

Bien que cela ne soit pas bon marché, la télédétection, de paire avec une vérification au sol de la largeur des zones, serait la méthode de surveillance la plus rentable pour cet indicateur. Les coûts afférents pourraient être en partie atténués si l'on utilisait la télédétection pour effectuer la surveillance d'autres indicateurs de la CÉÉGL.

L'étendue de chaque type de terre humide côtière varie selon les fluctuations du niveau d'eau des Grands Lacs. La surveillance doit être répétée pendant le cycle complet des fluctuations du niveau d'eau des Grands Lacs. Personne ne fait cela de façon régulière. Il se peut que la surveillance et la détection des changements dus aux activités humaines dans une zone donnée ne soient pas possibles dans l'intervalle biennal de la CÉÉGL.

Les changements de la superficie des terres humides causés par les activités humaines peuvent être difficiles à mesurer parce que (a) la fluctuation naturelle du niveau d'eau peut avoir un effet dramatique sur la superficie d'un type et (b) il est difficile d'établir une \* taille originale + historique, par type, pour chaque régime de niveau d'eau.

## **Interprétation**

Cet indicateur doit être évalué en fonction à la fois de la qualité et de l'étendue des terres humides. Quoique la superficie et la qualité de certaines terres humides puissent être réduites à cause de l'absence de fluctuation du niveau d'eau, comme sur le lac Ontario, la superficie d'autres terres humides pourrait demeurer en deçà de l'aire déterminée par les fluctuations naturelles du niveau d'eau mais être dégradée par d'autres facteurs, comme la sédimentation, l'apport excessif d'éléments nutritifs ou une espèce envahissante. On doit considérer les autres indicateurs des terres humides côtières qui en évaluent la qualité lorsqu'on interprète les données. Pour mesurer la variable de la manière la plus superficielle, on pourrait estimer l'étendue restante des terres humides au plus proche 10 %, que l'on diviserait ensuite

par 10, donnant un score de 1-10. Par exemple, un type de terre humide demeurant à environ 80 % de sa taille originale dans un régime de niveau d'eau donné aurait un score de 80/10=8.

### **Commentaires**

La superficie mesurée des terres humides tiendrait compte des données obtenues de l'indicateur n° 4511, Gains en terres humides côtières restaurées, superficie par type.

### **Questions en suspens**

#### **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : eau, terre

Enjeu(x) connexe(s) : habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres humides côtières

Annexe(s) de l'AQEGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle, 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

#### **Dernière révision**

23 février 2000

# Gains en terres humides côtières restaurées, superficie par type

(Indicateur n° 4511)

## **Mesure**

Gains en superficie de terres humides restaurées, par type.

## **But**

Cet indicateur évalue la superficie de terres humides restaurées et sert à déduire le succès des efforts de conservation et de réhabilitation.

## **Objectif écosystémique**

Gain suffisant en superficie de terres humides restaurées afin d'assurer une représentation adéquate des types de terres humides côtières dans toutes leurs aires de distribution historiques. (AQEGL, Annexes 2 et 13)

## **Résultat visé**

Le résultat visé pour cet indicateur doit être défini et pourrait l'être simplement en définissant un certain nombre d'aires des Grands Lacs qui devraient être classées comme terres humides. Il devrait y avoir suffisamment de gains en superficie de terres humides pour compenser toute perte de sorte à ce qu'il n'y ait aucune perte nette. Cependant, les gains possibles en terres humides peuvent être limités par le manque de lieux disponibles. D'autre part, le résultat visé devrait tenir compte de la qualité des terres humides, notamment les zones de végétation et les espèces souhaitées.

## **Caractéristiques**

Cet indicateur mesure la superficie restaurée de terres humides supplémentaires, non pas les améliorations des superficies existantes de terres humides. Lorsqu'on évalue cet indicateur, l'on doit tenir compte de la qualité des terres humides et non seulement la superficie totale qui a été restaurée. On devrait utiliser des exemples de grande qualité pour chaque type de terre humide, selon la géomorphologie et les conditions climatiques, afin de définir les zones prévues de végétation, les caractéristiques des sédiments et les espèces végétales dans les terres humides restaurées. En outre, leur utilisation par la faune, en fonction des terres humides de grande qualité servant de points de référence, pourrait servir à évaluer le succès de la restauration des terres humides. On devrait utiliser d'autres indicateurs des terres humides côtières pour aider à l'interprétation de la qualité des terres humides.

## **Illustration**

Un graphique illustrant la quantité de superficies réclamées ou restaurées de terres humides, par type et au fil du temps.

## **Limitations**

Le gain en superficies restaurées de terres humides ne reflète pas nécessairement la qualité des terres humides. Par ailleurs, le manque de sites disponibles pour la restauration serait une limitation.

La qualité des données peut varier parce que celles-ci proviendront de plusieurs organismes différents. De plus, compte tenu des partenariats multi-organismes dans la plupart des projets de restauration, il est crucial d'assurer que les aires restaurées ne soient comptées qu'une seule fois lorsque les organismes présenteront les données portant sur le même projet.

Les changements de la superficie des terres humides causés par les activités humaines peuvent être difficiles à mesurer parce que (a) la fluctuation naturelle du niveau d'eau peut avoir un effet dramatique sur la superficie d'un type et (b) il est difficile d'établir une \* taille originale + historique, par type, pour chaque régime de niveau d'eau.

## **Interprétation**

En examinant à la fois l'indicateur n° 4510, Superficie de terres humides par type et le gain d'aires restaurées dans un régime donné de niveau d'eau, il sera possible de déterminer si l'on atteint l'objectif \* aucune perte nette + ou si on le dépasse en affichant des gains supplémentaires. Un examen plus approfondi ou l'incorporation de données historiques

pourraient être importants pour les lacs Érié et Ontario et le fleuve St-Laurent. Il existe, pour bien des types de terre humide caractérisant les rives des Grands Lacs, des données de référence pour des exemples de grande qualité à l'égard de la zonation typique, du rapport avec la profondeur de l'eau et des espèces végétales typiques de chaque zone. Les données de référence pour les lacs Érié et Ontario et le fleuve St-Laurent sont moins fiables à cause du degré élevé de la dégradation des terres humides. Dans le lac Ontario et le fleuve St-Laurent, la régulation/manipulation du niveau d'eau a modifié la composition taxinomique jusque dans les terres humides les moins perturbées.

### ***Commentaires***

Les gains en superficie de terres humides seront déterminés à partir des données fournies par les organismes qui surveillent la restauration des terres humides et confirmés par télédétection. Cela permettra de surveiller le gain et non seulement l'amélioration des terres humides existantes. Les organismes devront fournir une documentation sur l'emplacement des projets de restauration et surveiller la restauration (c.-à-d. gain réel en superficie) par rapport à l'amélioration (c.-à-d. modification de la superficie existante).

### ***Questions en suspens***

#### ***Pertinences***

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : eau, terre

Enjeu(x) connexe(s) : habitat, gérance

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres humides côtières

Annexe(s) de l'AQEG : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle, 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

#### ***Dernière révision***

23 février 2000

# Présence, abondance et expansion des plantes envahissantes

## (Indicateur n° 4513)

---

### **Mesure**

Présence, abondance et expansion de plantes envahissantes (tant indigènes que non indigènes), tels le butome à ombelle, le grand épilobe hirsute, l'hydrocharis grenouillère commune, l'iris des marais, la salicaire pourpre, la myriophylle en épi, le potamot crispé, la massette, *Phalaris* et le roseau commun.

### **But**

Cet indicateur évalue le déclin de la diversité végétale associé à l'accroissement de la présence, de l'abondance et de l'expansion de plantes envahissantes et servira de mesure de remplacement de la qualité des terres humides côtières subissant une manipulation côtière ou l'apport de sédiments.

### **Objectif écosystémique**

Les terres humides côtières du bassin des Grands Lacs devraient contenir un faible nombre d'espèces végétales envahissantes n'en recouvrant qu'une faible superficie. (AQEGL, Annexes 2 et 13)

### **Résultat visé**

Les espèces de plantes envahissantes et le degré de couverture aérienne associée à chaque espèce varient selon le type de terre humide, le lac, la région et la latitude, à cause des différences de conditions géomorphologiques et climatiques. On devra établir des valeurs de couverture spécifiques pour chaque type de terre humide et pour chaque espèce de plante envahissante.

### **Caractéristiques**

Deux aspects utilisés pour évaluer l'état des terres humides côtières sont la quantité et la qualité. L'étendue géographique d'une terre humide peut être vaste mais cette même terre humide peut être fortement dégradée ou modifiée par la prédominance d'espèces végétales envahissantes. De même, la restauration des terres humides peut aboutir à de vastes étendues de terres humides, mais la prédominance d'espèces végétales envahissantes peut en réduire considérablement la valeur. Cet indicateur surveillera la qualité des terres humides côtières en évaluant la biodiversité de la végétation des terres humides au fil du temps.

### **Illustration**

Des graphiques illustreront le nombre d'espèces (indigènes et non indigènes) végétales envahissantes et le pourcentage de couverture au fil du temps. Afin d'illustrer cet indicateur, des cartes montreront comment l'aire des espèces végétales envahissantes a pris de l'expansion au fil du temps.

### **Limitations**

La présence, l'abondance et l'expansion de la plupart des espèces végétales envahissantes ne peuvent être évaluées uniquement en se fondant sur la photographie aérienne ou l'imagerie satellite, nécessitant donc des visites sur le terrain afin de localiser certaines espèces et d'en surveiller l'expansion. Une fois documentée, la photographie aérienne peut servir à surveiller la taille des îlots de certaines espèces végétales envahissantes. Certaines espèces végétales envahissantes ont été suffisamment étudiées et on a documenté leur effet nuisible sur l'écosystème et leur capacité à prendre de l'expansion dans certains habitats. D'autres espèces végétales envahissantes n'ont pas encore été évaluées adéquatement; par conséquent, on ne connaît que peu de choses au sujet de leurs effets sur l'écosystème ou leur capacité à prendre de l'expansion dans certains habitats.

### **Interprétation**

On pourrait élaborer un classement fondé sur un score combiné 1) du nombre d'espèces végétales envahissantes, 2) de la valeur de la couverture des terres humides côtières dominée par des espèces végétales envahissantes et 3) si les plantes envahissantes sont indigènes ou non indigènes.

### **Commentaires**

Cet indicateur s'appliquerait à un certain ensemble de terres humides représentatives à l'égard de chacun des tronçons côtiers des Grands Lacs. Le document sur les aires d'investissement dans la biodiversité présenté à la CÉÉGL 1998 désigne les écotronçons parmi lesquels on choisira les terres humides représentatives qui caractérisent adéquatement le bassin de chaque lac.

### ***Questions en suspens***

#### ***Pertinences***

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : biote

Enjeu(x) connexe(s) : espèces exotiques, habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres humides côtières, terres du littoral

Annexe(s) de l'AQEG : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle, 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

#### ***Dernière révision***

23 février 2000

# Écoulement de sédiments vers les terres humides côtières

(Indicateur n° 4516)

---

## **Mesure**

Rendement de sédiments en suspension par superficie unitaire (tonnes/km<sup>2</sup> de bassin hydrographique en amont) d'un ensemble représentatif de sites de prélèvement existants situés juste en amont des terres humides côtières.

## **But**

Cet indicateur évalue la charge solide déposée dans les terres humides côtières et son incidence éventuelle sur la santé des terres humides.

## **Objectif écosystémique**

Maintenir et restaurer des terres humides côtières saines qui sont fortement dépendantes d'apports appropriés de sédiments. (AQEGL, Annexes 1, 2 et 13)

## **Résultat visé**

Comme les terres humides nécessitent une certaine quantité de sédiments pour maintenir des barrières et une certaine élévation pour les protéger contre l'érosion etc., la valeur de référence n'est pas zéro. On peut établir un résultat souhaité du rendement par aire unitaire vers des terres humides représentatives n'ayant pas de problème de sédimentation.

## **Caractéristiques**

Le rendement des sédiments est critique pour la santé de l'habitat et constitue l'un des principaux agresseurs des terres humides. On peut choisir des sites du bassin pour représenter les apports des cours d'eau aux terres humides individuelles et il est possible qu'il existe suffisamment de surveillance pour représenter la situation à l'échelle du bassin situation. Les données sont déjà recueillies, analysées et conservées de manière comparable dans les deux pays. Il y a une variabilité assez forte parmi ces données parce que les rendements de sédiment des cours d'eau correspondent directement au débit, lequel varie selon les événements de précipitation. Les rendements de sédiments dépendent à leur tour des pratiques agricoles d'aménagement des terres et de l'utilisation des terres. Cet indicateur est associé à d'autres indicateurs d'agresseurs de terres humides ayant des causes semblables, notamment le n° 4560, Dépôt de nitrate et de phosphore total dans les terres humides côtières, et l'indicateur n° 4519, Nombre de tempêtes violentes. Les sédiments affectent les indicateurs d'état et de réaction des terres humides, y compris ceux qui sont associés à la superficie par type, aux plantes envahissantes et à la faune.

## **Illustration**

Cet indicateur pourrait être illustré graphiquement en tant que tonnes de sédiments par km<sup>2</sup> de bassin versant de terres humides côtières (axe des y) par rapport au temps (axe des x). Le point de référence ou résultat souhaité pourrait être indiqué sur l'axe des y et en travers du graphique.

## **Limitations**

L'indicateur est élaboré à partir de mesures du débit en utilisant des rapports de débit et de sédiments spécifiques aux cours d'eau et actualisés régulièrement.

## **Interprétation**

L'interprétation se fondera sur l'importance de la différence entre les rendements de sédiments des cours d'eau surveillés et le rendement de référence. Ce rendement de référence aura la cote 10. Plus la différence du rendement surveillé sera grande, plus le score sera faible. Parmi l'information complémentaire susceptible d'aider à l'interprétation du rendement des sédiments de cours d'eau, notons les conditions météorologiques, les données des pratiques de conservation et les réservoirs en amont. On dispose aussi de données sur le pourcentage de sédiments et d'argile qui peuvent aider à interpréter les contaminants associés et à prévoir la probabilité que ces matières se déposeront ou non.

## **Commentaires**



C'est un indicateur bien compris, notamment de la part des industries de développement ou agricoles. L'apport excessif de sédiments n'inquiète pas seulement à cause de ses propriétés d'étouffement, d'atterrissement et d'obstruction légère, mais aussi à cause d'autres contaminants nocifs qu'il peut transporter.

### ***Questions en suspens***

#### ***Pertinences***

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : eau, sédiments

Enjeu(x) connexe(s) : habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres humides côtières, terres du littoral

Annexe(s) de l'AQEGL : 1 : Objectifs spécifiques, 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle, 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles

Résultats visés par la CMI : 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

#### ***Dernière révision***

23 février 2000

# Dépôt de nitrate et de phosphore total dans les terres humides côtières

(Indicateur n° 4860)

## **Mesure**

Concentration de nitrate et de phosphore total immédiatement en amont des terres humides côtières des Grands Lacs, ou dans un ensemble de celles-ci.

## **But**

Cet indicateur évalue la quantité de nitrate et de phosphore total s'écoulant vers les terres humides côtières des Grands Lacs et sert à déduire l'influence humaine sur les concentrations d'éléments nutritifs dans les terres humides.

## **Objectif écosystémique**

Maintien et restauration de concentrations plus naturelles d'éléments nutritifs afin de maximiser : la diversité des espèces et des communautés, l'intégrité des terres humides et les valeurs des terres humides. (AQEGL, Annexes 3 et 13)

## **Résultat visé**

Pendant la saison de croissance, au moins un cas présentant < 0,5 mg/l nitrate et < 0,03 mg/l phosphore total.

## **Caractéristiques**

Cet indicateur évaluera les concentrations de nitrate et de phosphore total retrouvés ou pénétrant dans les terres humides côtières des Grands Lacs. Ce sont les principaux éléments nutritifs affectant les terres humides côtières. Les données pour cet indicateur seront recueillies aux endroits suivants : 1) les plus proches sites de prélèvement sur cours d'eau en deçà de 5 km en amont d'une terre humide côtière (en deçà de 10 km en amont si sur le Bouclier canadien); 2) les sites de prélèvement existants pour le transport à grande distance des polluants atmosphériques (TGDPA) aux stations les plus proches des emplacements de terres humides côtières dotés de stations de prélèvement sur cours d'eau; et 3) la surveillance *in situ* proposée d'un ensemble représentatif de terres humides côtières. Les tendances passées peuvent être reconstruites à partir des données historiques sur les cours d'eau, qui existent depuis de nombreuses années.

L'indicateur sera actualisé annuellement, à mesure que de nouvelles données seront recueillies. Les données d'échantillonnage de cours d'eau sont souvent prélevées à raison de 1 échantillon par mois. Les concentrations peuvent varier avec les saisons et les événements, mais le choix d'indicateurs de type présence/absence pendant la saison de croissance réduit grandement la variabilité. Cet indicateur s'associe à d'autres indicateurs des terres humides côtières qui évaluent la faune affectée par l'eutrophisation ou une diversité d'habitat réduite (p. ex., 4501, Santé de la communauté des invertébrés des terres humides côtières; 4502, Santé de la communauté des poissons des terres humides côtières; 4504, Diversité et abondance des amphibiens des terres humides côtières), ainsi que l'indicateur 4510, Superficie des terres humides côtières, par type, et l'indicateur 4513, Présence, abondance et expansion des plantes envahissantes. L'échantillonnage *in situ* sera jumelé à des visites en terres humides proposées pour d'autres indicateurs et les coûts d'analyse connexe en laboratoire seront relativement faibles.

## **Illustration**

Cet indicateur sera présenté au moyen d'un diagramme ayant un axe des y représentant le % de sites ayant au moins un cas présentant à la fois <0,5 mg/l nitrate et <0,03 mg/l phosphore total de mai à juillet, et l'axe des x représentant le temps, en années. Le pourcentage atteignant le résultat visé peut aussi être enregistré pour chacun des ensembles d'échantillons en amont (les concentrations des contributions atmosphériques (TGDPA) ajoutées) et l'ensemble d'échantillons *in situ* au cas où leurs tendances différaient.

## **Limitations**

De faibles coûts différentiels présument (1) aucune compression importante au réseau de surveillance de la qualité de l'eau des cours d'eau, et (2) des visites en terres humides par des biologistes surveillant d'autres indicateurs. Le phosphore total est visé par une norme officielle, mais le nitrate ne l'est pas. Les variations dans chaque terre humide nécessiteront un protocole général à l'égard de facteurs tels l'évitement des événements pluvio-hydrologiques et l'emplacement des bennes d'échantillonnage.

### **Interprétation**

Plus élevé le pourcentage de terres humides et de cours d'eau échantillonnés atteignant le résultat visé (au moins un cas présentant à la fois < 0,5 mg/l nitrate et <0,03 mg/l phosphore total de mai à juillet), mieux c'est. Un système de classement de 0 à 10 peut être utilisé pour interpréter cet indicateur, où 0 signifie qu'aucune station n'atteint le résultat visé et 10 signifie que toutes (100 %) les stations l'atteignent.

L'analyse de cet indicateur doit tenir compte des données récentes des stations de prélèvement retirées depuis la surveillance de l'année précédente. Par exemple, si les stations retirées affichaient toutes une eau de grande qualité, leur omission, plutôt qu'uniquement les niveaux de pollution, affecte la tendance du pourcentage à atteindre le résultat visé.

### **Commentaires**

Dans les terres humides trop riches en éléments nutritifs, quelques espèces en surclassent plusieurs autres, réduisant ainsi les valeurs biologiques et sociales. Un cas de concentration faible indique que le site est capable d'afficher des niveaux d'éléments nutritifs non excessifs et permet à l'indicateur d'éviter (1) la confusion imposée par la forte variabilité de la concentration qui se produit souvent dans le cas d'échantillons mensuels, et (2) la nécessité d'obtenir beaucoup plus d'échantillons pour évaluer pleinement les régimes des niveaux nutritifs.

### **Questions en suspens**

#### **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : eau

Enjeu(x) connexe(s) : éléments nutritifs

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres humides côtières

Annexe(s) de l'AQEG : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 3 : Déphosphatation, 11 : Surveillance et contrôle, 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles

Résultats visés par la CMI : 8 : Absence d'excès de phosphore

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 8 : eutrophisation ou prolifération d'algues indésirables

### **Dernière révision**

23 février 2000

*Nota : répertorié comme indicateur à la fois des terres humides côtières et des terres du littoral*

## **Mesure**

Pour chaque lac : 1) niveau moyen du lac; 2) gamme annuelle des moyennes mensuelles à l'échelle du lac; 3) niveau saisonnier maximal à l'échelle du lac (jours après le 1<sup>er</sup> janvier); 4) minimum saisonnier à l'échelle du lac (jours après le 1<sup>er</sup> septembre); et 5) différence d'élévation entre les étendues supérieure et inférieure de végétation émergente, d'après le modèle de niveau d'eau. (Painter et Keddy, 1992).

## **But**

Cet indicateur évalue les tendances du niveau des lacs pouvant avoir une incidence considérable sur les composants des écosystèmes des terres humides et des terres du littoral et sert à déduire l'effet de la régularisation du niveau de l'eau sur l'étendue des terres humides émergentes.

## **Objectif écosystémique**

Maintenir et restaurer des terres humides côtières saines et dont l'existence et l'intégrité dépendent des fluctuations naturelles des niveaux d'eau (AQEGL, Annexes 2 et 17).

## **Résultat visé**

Le résultat visé pour cet indicateur se fonde sur quatre intervalles historiques (c.-à-d., où les données ont dépassé de 0-25 %, 25-50 %, 50-75 % et 75-100 % les années étudiées) pour chaque mesure et pour chaque lac. Les données historiques de toutes les années, de 1918 à 1959 pour le lac Ontario, et de 1918 à 1980 pour tous les autres lacs, serviront à établir les intervalles historiques. Le résultat visé est atteint si, au cours des 20 années antérieures, les données sont réparties plutôt régulièrement sur les quatre intervalles historiques. Le résultat visé pour les effets de la régulation du niveau d'eau est la différence d'élévation entre l'étendue supérieure et inférieure de la végétation émergente, calculée au moyen de l'application du modèle Painter et Keddy aux niveaux d'eau dans les lacs Ontario et Supérieur, en présumant un scénario \* sans régulation +.

## **Caractéristiques**

Les niveaux des lacs ont une grande influence sur les terres humides côtières non endiguées et sont essentiels à toute analyse des tendances des changements des terres humides. Cet indicateur utilise les sommaires annuels existants des fluctuations du niveau d'eau des lacs et du bassin entier, établis à partir de données quotidiennes. Une variabilité naturelle se produira dans chaque mesure, mais on en tiendra compte dans la méthode d'interprétation. Les données annuelles peuvent varier et doivent être examinées chaque fois que l'on recueillera des données pour les autres indicateurs des terres humides. Cependant, l'interprétation pour un score de 10 (voir *Interprétation*) montrera une variabilité beaucoup moindre et pourra n'être requise qu'à chaque deuxième ou troisième cycle de la CÉÉGL. Cet indicateur s'associe à l'indicateur n° 4510 Superficie des terres humides côtières, par type, et à tous les indicateurs fauniques. Les données pour cet indicateur sont déjà recueillies, normalisées, facilement disponibles et analysées.

## **Illustration**

Un graphique par lac pour illustrer la \* Correspondance des niveaux d'eau des 20 années précédentes avec répartition historique + sur l'axe des y, et le temps en années montré sur l'axe des x. Il y aura aussi un graphique sur l'\* Effet de la régulation sur l'étendue de l'élévation de la végétation émergente +, pour les lacs Ontario et Supérieur, qui affichera la différence annuelle entre les valeurs des modèles pré-régulation et post-régulation. Les lacs Michigan et Huron seront illustrés sur un graphique.

## **Limitations**

Une analyse est nécessaire pour fixer les intervalles historiques de référence et pour calculer la différence d'élévation de la végétation émergente. L'indicateur montre les changements par rapport à la répartition historique des niveaux mais ne peut faire la distinction entre les changements dus à la variabilité climatique naturelle ou ceux dus au changement climatique causé par les activités humaines. Les élévations de la végétation émergente sont établies à partir d'un

modèle fondé sur les données des niveaux des lacs, non pas sur des mesures directes sur le terrain de l'étendue de la végétation.

### **Interprétation**

Si les données des 20 années précédentes sont réparties régulièrement sur l'intervalle historique pour obtenir une mesure (c.-à-d., en deçà des valeurs historiques supérieures et inférieures ET réparties assez régulièrement sur les quatre intervalles historiques), la tendance peut être qualifiée de \* bonne +. Si les données d'une année sont au-delà des valeurs historiques supérieures et inférieures OU si la répartition devient fortement asymétrique, alors qu'elle était plutôt régulière sur les quatre intervalles historiques, la tendance peut être qualifiée de \* mauvaise +.

On pourra utiliser une échelle de classement de 0 à 10 pour déterminer la tendance générale de l'indicateur (c.-à-d., un agrégat des cinq mesures). On accordera un score de 0, 1 ou 2 à chacun des 5 paramètres pour chaque lac, dépendant de la manière que les données des 20 années précédentes sont distribuées sur les intervalles historiques. Le total des scores pour les 5 paramètres identifiés sous *Mesure* ci-dessus donne un score pour chaque lac (maximum de 10). Une moyenne des scores des 4 lacs pourrait représenter le score de l'ensemble du bassin. Ces quatre lacs sont Supérieur, Michigan/Huron, Érié et Ontario. L'axe des y des graphiques de l'\* Effet de la régulation + sera conçu de manière à ce que les effets plus importants obtiennent un score plus faible; un effet nul obtient un score de 10.

On ne tient pas compte du lac St. Clair pour ce qui est du score de l'ensemble du bassin car les embâcles de glace dans les rivières Détroit et St. Clair peuvent grandement affecter les intervalles et les niveaux extrêmes. C'est pour la même raison que les indicateurs de la St. Clair ne servent qu'à établir les différences de niveau moyen et d'élévation.

### **Commentaires**

Les niveaux d'eau sont importants pour le grand public. Toutefois, l'importance que revêtent les fluctuations naturelles des niveaux pour l'intégrité des terres humides est moins bien appréciée et l'utilisation d'élévations modelées des plantes émergentes, d'étendues historiques et d'un seul indice pour tous les paramètres et lacs peut être difficile à faire comprendre au grand public.

Painter, S. et P. Keddy. 1992. *Conceptual Emergent Marsh Response to Water Level Regulation*. Institut national de recherche sur l'eau, Environnement Canada, Burlington (Ontario).

### **Questions en suspens**

#### **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : eau

Enjeu(x) connexe(s) : habitat, changement climatique

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres humides côtières, terres du littoral

Annexe(s) de l'AQÉGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle, 17 : Recherche-développement

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

#### **Dernière révision**

23 février 2000

# Superficie, qualité et protection des communautés spéciales des rives

(Indicateur n° 8129)

## **Mesure**

Superficie, qualité et protection de 12 communautés riveraines spéciales situées en deçà de 1 kilomètre du rivage. Les 12 communautés riveraines spéciales sont les plages de sable, les dunes de sable, les plages de roche-mère et de galets, les falaises riveraines non consolidées, les terrains rocheux gneissiques côtiers, les falaises calcaires et tabliers d'éboulis, les plaines lacustres, les terres stériles sablonneuses, les communautés arctiques-alpines disjointes, les communautés disjointes de la plaine côtière atlantique, les alvars littoraux et les îles.

## **But**

Cet indicateur évalue les changements en superficie et qualité chez les douze communautés spéciales des rives et sert à déduire le succès des activités de gestion associées à la protection de quelques-uns des habitats les plus significatifs sur le plan écologique dans les terres du littoral des Grands Lacs.

## **Objectif écosystémique**

Cet indicateur appuie l'Annexe 2 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Aucune perte nette en superficie ou en qualité des douze communautés riveraines.

## **Caractéristiques**

Les douze communautés des rives représentées par cet indicateur sont identifiées dans \* *Land by the Lakes* +, un document présenté à la CÉÉGL 1996, comme étant parmi les habitats les plus écologiquement significatifs des terres du littoral. Cet indicateur localisera l'emplacement et l'étendue de ces communautés riveraines à partir d'études existantes (lorsque disponibles), des bases de données sur la conservation biologique (*Biological Conservation Databases*), de la télédétection et de photos aériennes, et en utilisant des données d'aménagement du territoire. La qualité des communautés riveraines sera évaluée au moyen de critères tels la taille, la condition et le contexte du paysage. Outre l'emplacement et la qualité, cet indicateur identifiera l'état de la protection accordée à chaque communauté riveraine identifiée (p. ex., conservation publique, conservation privée, politiques protectrices sur l'utilisation des terres), ainsi que la gravité des menaces à la qualité de chaque communauté, notamment la présence d'espèces exotiques envahissantes.

## **Illustration**

Le mappage couleur montrerait la répartition de chaque communauté riveraine, évaluée selon la qualité ou le degré de protection de chaque lac, l'écorégion ou le bassin. Des diagrammes à barres feraient ressortir les changements au fil du temps de chaque communauté, ou comparer la superficie actuelle aux estimations de la superficie initiale. Une analyse préliminaire des complexes de dunes de sable de l'ensemble du bassin des Grands Lacs par le programme des Grands Lacs de la Société pour la conservation de la nature donne un exemple d'une manière de présenter les résultats. En plus des tableaux montrant le pourcentage des types de protection, ce modèle illustre la gravité des différents types de stress affectant cette communauté.

## **Limitations**

La collecte de données peut être difficile pour bien des raisons. La collecte régulière de données détaillées peut être difficile en raison de la grande superficie et du nombre de juridictions différentes à étudier. L'identification des communautés riveraines au moyen de photographies aériennes peut être facile pour certaines communautés et plus difficile pour d'autres. Ensuite, comme l'information sur l'emplacement et la qualité de certaines communautés riveraines est incomplète, cet indicateur nécessitera certaines dépenses pour l'établissement d'un point de référence fiable.

## **Interprétation**

Un point de référence de la superficie de chacune des douze communautés riveraines sera établi pour fin de comparaison et il y aura une surveillance périodique tous les 3 à 5 ans pour identifier les changements. À mesure que plus d'information deviendra disponible, cet indicateur pourrait procurer une analyse plus détaillée des changements de

superficie et de qualité de l'habitat dans chacune des communautés, ainsi qu'une meilleure compréhension des menaces qui planent sur ces communautés. Les évaluations de la qualité de chaque occurrence de communauté riveraine pourraient se fonder sur des techniques, élaborées par des programmes d'État ou provinciaux de protection du patrimoine, qui établissent des catégories de taille, évaluent l'état en fonction des perturbations et la présence ou l'absence d'espèces sensibles, et qui évalue le degré de connexion et de tamponnage offert par les paysages voisins.

### ***Commentaires***

Cet indicateur fournit une information facilement compréhensible sur la disparition constante des meilleures communautés riveraines des Grands Lacs. L'information que procure cet indicateur aidera à cibler l'attention et les efforts d'aménagement sur les communautés subissant les changements les plus rapides.

### ***Questions en suspens***

### ***Pertinences***

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : terre, biote

Enjeu(x) connexe(s) : habitat, gérance

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres du littoral

Annexe(s) de l'AQÉGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

### ***Dernière révision***

23 février 2000

## **Mesure**

Kilomètres de rivage cuirassé par la construction de rideau de palplanches, d'enrochements et d'autres ouvrages pour protéger le rivage contre l'érosion. (Ne comprend pas les ouvrages côtiers artificiels tels les jetées, les épis, les brise-mer, les estacades, etc.)

## **But**

Cet indicateur évalue l'étendue de l'habitat des rives modifiée par la construction d'ouvrages de protection du rivage et sert à déduire les dommages potentiels à la vie aquatique littorale face aux conditions (c.-à-d. érosion du rivage) créées par la modification de l'habitat.

## **Objectif écosystémique**

Les conditions du rivage doivent être saines afin de soutenir la vie végétale et animale, aquatique et terrestre, y compris les espèces les plus rares. Cet indicateur appuie l'Annexe 2 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Aucune augmentation nette de l'étendue du rivage cuirassé le long d'un quelconque des Grands Lacs ou des voies interlacustres.

## **Caractéristiques**

Il n'existe que peu de données historiques sur cet indicateur, mais les estimations de l'étendue du cuirassement du rivage proviennent d'une référence de la CMI datant de 1992. La collecte de données pour cet indicateur pourrait inclure des estimations basées sur la photographie aérienne et quelques études sur le terrain, et mettre l'accent sur les secteurs préoccupants et les sites identifiés par les données de 1992 de la CMI où semble s'accroître le cuirassement du rivage.

## **Illustration**

Un diagramme à barres pour chaque lac, ou pour les tronçons des lacs, documenterait le changement annuel de l'étendue du rivage cuirassé.

## **Limitations**

Les données de terrain nécessaires à l'évaluation de la longueur réelle du rivage nouvellement cuirassé chaque année coûteraient cher. Il serait peut-être plus réalisable de rechercher un engagement à recueillir des données en certains endroits donnés tous les cinq ans.

## **Interprétation**

Le degré d'incidence négative sur la vie aquatique du littoral varie selon la technique de protection utilisée et sur les conditions antérieures. Certains types de rivage cuirassé produisent des impacts plus graves que d'autres. On devra élaborer un système de classement reflétant le degré des incidences produites par différents types d'ouvrages de protection du rivage, à partir d'une recherche documentaire.

## **Commentaires**

Certains types d'ouvrages de protection du rivage créent des conditions qui sont inhospitalières à la vie aquatique du littoral. Cet indicateur mesurera jusqu'à quel point cela se produit.

## **Questions en suspens**

< Besoin d'établir une année de référence et une étendue de référence de rivage cuirassé en vue du résultat visé.

## **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : terre



Enjeu(x) connexe(s) : habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres du littoral, utilisation des terres

Annexe(s) de l'AQEGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle, 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles

Résultats visés par la CMI : 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

***Dernière révision***

23 février 2000

## **Mesure**

Types d'utilisation des terres et les aires associées, en deçà de 1 kilomètre (km) du rivage. Les types d'utilisation des terres pourraient comprendre les zones urbaines résidentielles, commerciales et industrielles, les zones non urbaines résidentielles, à culture intensive ou extensive, les terres agricoles abandonnées, les forêts à couvert fermé, les forêts exploitées, les terres humides et autres aires naturelles.

## **But**

Cet indicateur évalue les types et l'étendue des principales utilisations des terres en deçà de 1 kilomètre du rivage et sert à identifier les incidences réelles ou potentielles de l'utilisation des terres sur les caractéristiques ou processus naturels significatifs, en particulier sur les douze communautés spéciales des rives.

## **Objectif écosystémique**

Maintien de communautés écologiques terrestres du littoral saines. Cet indicateur appuie l'Annexe 2 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Aucune perte nette ou altération des caractéristiques ou des processus naturels significatifs comparativement aux conditions actuelles.

## **Caractéristiques**

Cet indicateur surveillera les tendances de l'utilisation des terres du littoral au fil du temps (idéalement à intervalles de 5 à 10 ans) et se concentrera sur l'identification des aires subissant les plus importants changements d'intensité de l'utilisation des terres au fil du temps. Afin d'identifier et de dresser un plan des utilisations des terres du littoral, cet indicateur exploitera diverses méthodes, notamment la télédétection; la photographie aérienne; les données disponibles sur l'aménagement du territoire pour les aires identifiées comme subissant de rapides changements d'utilisation des terres (p. ex., zones urbaines et de villégiature); les données municipales sur les permis de construction; et les amendements apportés au plan officiel ou aux règlements de zonage. La surveillance annuelle subséquente établira s'il y a augmentation ou diminution de l'importance des principaux types d'utilisation des terres. Cet indicateur s'associe à l'indicateur n° 8136, Étendue et qualité de la couverture végétale naturelle du littoral.

## **Illustration**

Un tableau ou graphique illustrera, pour le bassin de chaque lac, chaque lac, juridiction et écorégion, les changements annuels de la superficie et du degré d'entremêlement de chaque type d'utilisation des terres.

## **Limitations**

La collecte de données peut être difficile pour bien des raisons. La collecte périodique de données détaillées peut être difficile en raison de la grande superficie et du nombre de juridictions différentes à étudier. D'autre part, les différences des types de données d'aménagement du territoire recueillies par les juridictions peuvent également nuire à la collecte de données cohérentes à l'appui de cet indicateur. Il existe certaines données historiques limitées sur les types d'utilisation des terres, mais ces données se concentrent sur des zones spécifiques. Quelques études portant sur l'ensemble du bassin ont été effectuées et pourraient fournir une description fondamentale des tendances d'utilisation des terres (p. ex., *U.S. National Shoreline Inventory* du début des années 1970 et une récente étude de référence de la CMI sur les niveaux d'eau), mais il peut être difficile de comparer ces données à cause des différentes méthodologies et généralisations qui peuvent avoir été employées.

## **Interprétation**

L'élaboration d'un point de référence pour cet indicateur nécessitera à la fois l'examen des sources de données existantes afin d'en déterminer l'utilité et une discussion entre les divers organismes intéressés en vue d'établir une liste commune des types d'utilisation des terres et des paramètres connexes. Une analyse informatique de l'imagerie satellite peut offrir un moyen économique de collecte de données pour l'ensemble du littoral. Il faudra cependant avoir recours à une étude plus détaillée et à une vérification au sol dans certaines zones afin d'évaluer les rapports entre les changements de l'utilisation des terres et la perte ou l'altération des caractéristiques ou des processus naturels significatifs. En particulier, les résultats de cet indicateur doivent être comparés à ceux de l'indicateur n° 8129, Superficie, qualité et protection des

communautés spéciales des rives, pour aider à identifier les tendances des changements d'utilisation des terres qui menacent les habitats naturels.

### **Commentaires**

Les 12 communautés riveraines spéciales sont les plages de sable, les dunes de sable, les plages de roche-mère et de galets, les falaises riveraines non consolidées, les terrains rocheux gneissiques côtiers, les falaises calcaires et tabliers d'éboulis, les plaines lacustres, les terres stériles sablonneuses, les communautés arctiques-alpines disjointes, les communautés disjointes de la plaine côtière atlantique, les alvars littoraux et les îles.

### **Questions en suspens**

#### **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : terre

Enjeu(x) connexe(s) : habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres du littoral, utilisation des terres

Annexe(s) de l'AQEG : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

#### **Dernière révision**

23 février 2000

# Espèces problèmes végétales et animales du littoral

(Indicateur n° 8134)

## **Mesure**

Type et abondance d'espèces végétales et animales problèmes, notamment le mélilot blanc, l'euphorbe ésole, la centaurée maculée, l'alliaire officinale, le cerf de Virginie et le vacher à tête brune, en deçà de 1 kilomètre (km) du rivage.

## **But**

Cet indicateur évalue les types et l'abondance des espèces végétales et animales nuisibles retrouvées dans les paysages en bordure des Grands Lacs et sert à identifier leur potentiel à l'égard de la perturbation des processus et communautés écologiques du littoral.

## **Objectif écosystémique**

Les processus et communautés écologiques littoraux sains des Grands Lacs doivent être libres de toute espèce problème perturbatrice. Des populations saines d'espèces d'oiseaux des prairies ou des forêts ne doivent pas être perturbées par des espèces parasites. Préserver/restaurer des écosystèmes intacts plus vastes afin de soutenir des processus et communautés écologiques littoraux sains dans les Grands Lacs. Cet indicateur appuie les Annexes 2 et 17 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

- 1) Pour les espèces problèmes végétales, les résultats visés sont : a) éradication aux sites clés, définis comme étant d'excellents exemples de communautés représentatives ou de communautés globalement rares, et b) une tendance à la baisse de l'abondance de ces espèces en d'autres aires littorales.
- 2) Pour les cerfs, les résultats visés sont : a) la régénération fructueuse de toutes les espèces végétales indigènes broutées par les cerfs, notamment le thuya occidental, l'if du Canada, le chêne rouge, le trille grandiflore; b) des structures végétales intactes (p. ex., couvert, sous-couvert, strates arbustive et de couverture morte) dans les aires broutées par les cerfs; et c) une densité de cerfs inférieure à un niveau défini régionalement comme population durable.
- 3) Pour les vachers à tête brune, le résultat souhaité est une réduction du parasitisme à des niveaux permettant le recrutement par les espèces d'oiseaux hôtes (p. ex., grive des bois ou grive à dos olive, grive fauve, viréo aux yeux rouges, paruline noir et blanc, paruline couronnée, bruant des prés, goglu des prés) afin d'atteindre ou de dépasser le taux de remplacement d'au moins 2,0 jeunes à l'envol/nid/année.

## **Caractéristiques**

Cet indicateur surveillera les changements de présence et d'abondance d'espèces problèmes végétales et animales au fil du temps. Les espèces végétales exotiques sont indicatives de processus écologiques perturbés dans les communautés écologiques. Elles ont tendance à supplanter les espèces indigènes et à perturber davantage la dynamique des communautés végétales. Le mélilot blanc, l'euphorbe ésole et la centaurée maculée se retrouvent dans les habitats découverts tandis que l'alliaire officinale privilégie les forêts. Les cerfs de Virginie et les vachers à tête brune sont indicatifs de changements de paysage où se produisent une importante fragmentation de l'habitat et une forte proportion d'habitats de succession précoces. Les niveaux de population d'espèces problèmes et d'espèces d'oiseaux des forêts ou des prairies de l'intérieur qui servent d'hôtes aux vachers à tête brune doivent être surveillés en certains sites le long de chacun des Grands Lacs dans les paysages allant de très fragmentés à non fragmentés. On doit aussi effectuer une surveillance de la végétation dans les aires d'hivernage des cerfs. On doit porter une attention particulière aux aires subissant des changements considérables. Par exemple, l'indicateur doit signaler si l'influence des espèces problèmes augmente ou diminue dans les aires situées à la limite de leur étendue et/ou dans les aires en voie de restauration. La surveillance aux lieux de référence dispersés le long du littoral sera d'importance capitale.

## **Illustration**

Pour chaque lac, cet indicateur présentera les changements en nombre/productivité moyen par unité de superficie et par site pour les espèces problèmes ou pour les espèces d'oiseaux des forêts ou des prairies de l'intérieur qui servent d'hôtes aux vachers à tête brune. Cet indicateur divisera les sites en paysages fragmentés et non fragmentés bordant

chaque rive de chaque Grand Lac. L'illustration de cet indicateur affichera sur un diagramme à barres les tendances, par année, pour chaque site représentant un paysage fragmenté ou non fragmenté. Cet indicateur montrera également l'occurrence et le recrutement du thuya occidental, du chêne rouge, de l'if du Canada, du trille grandiflore, ainsi que la structure végétale à ces sites afin de montrer les effets des espèces problématiques sur les communautés naturelles.

### **Limitations**

Les répartitions des espèces indigènes et non indigènes en deçà de 1 km des rives des Grands Lacs sont généralement connues, quoique leurs densités soient moins bien décrites. Les densités de certaines espèces (cerf, grive à dos olive, viréo aux yeux rouges, paruline noir et blanc) ne sont connues pour certains endroits ou pas du tout. Les données sur la présence ou l'absence des espèces problématiques sont relativement faciles à recueillir, mais cette tâche nécessiterait une coordination à l'échelle du bassin de botanistes, de biologistes de cervidés et d'ornithologues. La collecte de données sur les densités des espèces problématiques exige une formation, des techniques normalisées de collecte de données et de tenir compte du biais de l'observateur. Les données sur la productivité des espèces problématiques sont très coûteuses à recueillir, surtout de manière soutenue. Il serait préférable de recueillir ces données à intervalles plus espacés.

### **Interprétation**

On devra tenir compte d'un certain nombre d'autres facteurs en interprétant cet indicateur. Les changements d'abondance, de densité et de productivité des communautés écologiques littorales indigènes sont causés par des facteurs autres que le degré de fragmentation de l'habitat, de la quantité d'habitat disponible, et des interactions avec les espèces exotiques envahissantes. Des facteurs tels la connectivité et la survie des oiseaux pendant leur migration et dans leurs aires d'hivernage influenceront l'abondance, la densité et la productivité, donc affecteront l'interprétation de cet indicateur. En général, toute augmentation d'espèces de l'intérieur et toute réduction des espèces problématiques, comparées aux données de référence des populations actuelles, devraient être interprétées comme étant bonnes.

### **Commentaires**

Il faudra épurer la liste des espèces problématiques à surveiller pour cet indicateur. On devra déterminer le nombre et l'emplacement des sites de surveillance pour cet indicateur, et définir les termes fragmenté et non fragmenté, en ce qui concerne cet indicateur. Si l'on veut examiner l'interface entre les écosystèmes aquatique et terrestre, on devra ajouter la salicaire pourpre et *Phragmites australis* à la liste. Les changements des réactions (p. ex., les efforts d'aménagement) aux espèces problématiques devraient aussi être documentés.

### **Questions en suspens**

< Besoin de déterminer le degré de parasitisme par le vacher qui permettra le recrutement d'espèces d'oiseaux hôtes afin d'atteindre ou de dépasser le taux de remplacement d'au moins 2,0 jeunes à l'envol/nid/année.

### **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : biote

Enjeu(x) connexe(s) : espèces exotiques, habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres du littoral

Annexe(s) de l'AQÉGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle, 17 : Recherche-développement

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 3 : réduction des effectifs du poisson et de la faune, 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

### **Dernière révision**

23 février 2000

# Contaminants nuisant à la productivité des pygargues à tête blanche

(Indicateur n° 8135)

---

## **Mesure**

1) Concentrations du complexe DDT, de BPC, de PCDD, de PCDF et d'autres contaminants organiques, et de mercure et d'autres métaux lourds dans les oeufs, le sang et les plumes du pygargue à tête blanche; 2) nombre de jeunes hors du nid produits; et 3) nombre de malformations.

## **But**

Cet indicateur évalue le nombre d'oisillons ayant volé, le nombre de malformations développementales et les concentrations de contaminants organiques et de métaux lourds dans les oeufs, le sang et les plumes du pygargue à tête blanche. Les données serviront à déduire les dommages potentiels à l'égard d'autres espèces fauniques et de la santé humaine suite à la consommation de poisson contaminé.

## **Objectif écosystémique**

Cet indicateur appuie les Annexes 2, 12 et 17 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

1) Concentrations de contaminants organiques et de métaux lourds inférieures au *NOAEL* dans les oeufs, le sang et les plumes; 2) taux de productivité annuelle de 1,0 jeune par aire de reproduction occupée; et 3) aucune malformation développementale observée chez les oisillons.

## **Caractéristiques**

Il existe des données sur la productivité annuelle sur les aires de reproduction des pygargues à tête blanche des Grands Lacs depuis le début des années 1960. Il existe des données sur les concentrations de contaminants dans les oeufs et les plumes depuis la fin des années 1960. L'examen annuel des oisillons pendant le baguage fournit des taux de malformations manifestes.

## **Illustration**

Pour chaque lac et sous-unité de chaque lac, on illustrera graphiquement les tendances suivantes : les concentrations de contaminants organiques et de métaux lourds; la productivité annuelle; et aires où des malformations ont été documentées. Les illustrations de cet indicateur présenteront aussi des indices de la convenance des territoires et de l'habitat. Les données de 1970 à 1998 seront affichées; les données d'avant 1970 peuvent présenter des incohérences.

## **Limitations**

Les pygargues ne nichent pas sur toutes les rives de chaque Grand Lac. Ils font l'objet d'observations fréquentes par le grand public et ne font pas un bon animal de laboratoire. On peut les associer à la présence d'oiseaux aquatiques coloniaux et de balbuzards pêcheurs en utilisant des facteurs de conversion pour générer une meilleure représentation géographique.

## **Interprétation**

Les résultats visés biologiques associés spécifiquement aux STR visées par l'AQEGL sont bien connus et sont publiés dans la documentation jugée par les pairs sur les relations de cause à effet.

## **Commentaires**

Cet indicateur en est un parmi un petit nombre qui a été vérifié sur le terrain. Il est un des meilleurs indicateurs identifiés par la CMI en rapport avec l'AQEGL parce qu'il existe des données à long terme et qu'il y a des effets connus sur la reproduction.

L'infécondité, l'appauvrissement de la reproduction, l'incidence accrue d'effets tératogène et les effets sur le comportement (portant sur la cueillette de nourriture ou les compétences parentales) sont utilisés à titre de résultats

visés et à l'égard de diverses concentrations de STR. Puisque chaque STR produit des effets différents, il faut avoir recours à des résultats visés multiples. De plus, comme les effets varient selon les concentrations retrouvées dans la matrice biologique mesurée (sang, oeuf, plume), des résultats visés multiples sont nécessaires afin de permettre la mesure des progrès vers le rétablissement après contamination aux STR.

### ***Questions en suspens***

#### ***Pertinences***

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : biote

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales, terres du littoral

Annexe(s) de l'AQEGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes, 17 : Recherche-développement

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 7 : Quasi-élimination des apports de substances toxiques rémanentes

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 3 : réduction des effectifs du poisson et de la faune, 5 : apparition d'anomalies ou de troubles de la reproduction chez les oiseaux ou les animaux

#### ***Dernière révision***

23 février 2000

# Étendue et qualité de la couverture végétale naturelle du littoral

## (Indicateur n° 8136)

---

### **Mesure**

Pourcentage des types de couverture végétale naturelle en deçà de 1 km du rivage et qui satisfont aux normes minimales de qualité de l'habitat.

### **But**

Cet indicateur évalue l'étendue de la couverture végétale naturelle retrouvée en deçà de 1 kilomètre du rivage et sert à déduire l'incidence potentielle des ouvrages côtiers artificiels, y compris les habitations principales et secondaires, sur l'étendue et la qualité des écosystèmes des terres du littoral des Grands Lacs.

### **Objectif écosystémique**

Maintenir la santé et la fonction d'un nombre représentatif de types de couverture végétale naturelle du littoral. Cet indicateur appuie l'Annexe 2 de l'AQEGL.

### **Résultat visé**

Les types de couverture végétale naturelle du littoral seront 1) bien représentés et 2) sains. On devra entreprendre d'autres travaux pour élaborer des résultats visés quantitatifs afin de pouvoir déterminer si la couverture végétale naturelle en deçà de 1 km du rivage est bien représentée et saine.

### **Caractéristiques**

Cet indicateur surveillera les changements du nombre d'hectares de communautés côtières des Grands Lacs au fil du temps. La couverture végétale naturelle en deçà de 1 km du rivage comprend généralement des aires qui : fournissent un habitat important pour les oiseaux migrateurs; contribuent des sédiments et des charges chimiques aux cours d'eau et au lac; préservent l'intégrité des terres humides des embouchures; et soutiennent d'autres processus naturels du littoral. Seules les occurrences de type de couverture qui satisfont aux normes minimum de la qualité seraient comprises. Ces normes pourraient être fondées sur la taille de l'occurrence (p. ex., plus de 2 acres), la condition et le contexte du paysage et employer des critères semblables à ceux de l'indicateur n° 8129, Superficie, qualité et protection des communautés spéciales des rives. Il est peu probable que la couverture végétale naturelle en deçà de 1 km du rivage ait été évaluée dans bien des zones des Grands Lacs. On devrait établir un point de référence (c.-à-d. en 2000) et reprendre la cartographie tous les dix ans (c.-à-d., en 2010, en 2020, etc.) afin de surveiller les tendances du changement de couverture végétale. Les données de cette zone de 1 km peuvent être reliées à l'analyse de la couverture végétale effectuée plus loin à l'intérieur des terres en vue de produire des comptes rendus sur la santé de bassins hydrographiques entiers. La collecte de données pour cet indicateur devrait se faire au même moment que pour l'indicateur n° 8132, Utilisation des terres du littoral.

### **Illustration**

Le pourcentage de la couverture végétale en deçà de 1 km du rivage peut être cartographié au moyen de méthodes de télédétection, telle l'imagerie satellite, puis affiché sur des systèmes d'information géographique (SIG). Les SIG permettent d'analyser et d'afficher différents types de communautés végétales par rapport à une zone donnée du rivage ou à tout le rivage d'un Grand Lac. L'information obtenue pourrait être présentée sous forme de diagrammes à barres pour chaque aire, montrant les comparaisons entre les types de couverture et les changements au fil du temps.

### **Limitations**

L'information sur les communautés végétales historiques existe probablement dans les archives des arpenteurs, dans les anciens journaux personnels et dans les anciennes photos aériennes, et elle devra être réunie. Quoique ce soit un indicateur relativement peu coûteux, car une grande partie de la cartographie par télédétection et des logiciels SIG est probablement disponible, il y aura certains coûts associés à l'adaptation des données existantes en vue de la production de rapports sur la zone de 1 km du rivage (c.-à-d., réunir des cartes, intégrer des données d'échelles différentes). Par ailleurs, l'établissement de données de référence ne devrait pas être très coûteux. Cependant, les coûts seront plus élevés à mesure que cet indicateur sera associé à d'autres informations (voir *Interprétation*).



### ***Interprétation***

Cet indicateur montrera si la couverture végétale naturelle du littoral augmente ou diminue comparativement aux données de référence, et quels genres de changements sont en train de se produire. L'information fournie par cet indicateur sera plus utile si elle est liée à celle d'autres indicateurs qui mesurent les changements d'autres composants des écosystèmes terrestres du littoral des Grands Lacs. Par exemple, l'information sur les changements de la présence et de l'abondance d'oiseaux, de reptiles, d'amphibiens, de plantes et d'autres espèces terrestres du littoral dépendantes de la couverture végétale en deçà de 1 km du rivage permettra de mieux comprendre comment les changements du pourcentage de la couverture végétale naturelle affectent l'écosystème.

### ***Commentaires***

L'information nécessaire à l'élaboration de résultats visés pour cet indicateur est probablement disponible, mais nécessitera une recherche documentaire et des discussions avec d'autres experts. On devrait consulter des représentants des observatoires d'oiseaux de Long Point et de Whitefish Point quant aux exigences des oiseaux migrateurs dans la zone du rivage. La compilation de l'information historique et actuelle sur les communautés végétales de la zone de 1 km du rivage devrait être entreprise en partenariat avec d'autres groupes de la CÉÉGL qui s'intéressent à des bassins adjacents parce qu'une grande partie de l'information de référence sera d'intérêt commun.

Il faudra élaborer une définition plus détaillée des types de couverture végétale naturelle à inclure dans cet indicateur. La collecte de données devrait faire appel à la meilleure résolution possible de l'imagerie satellite (c.-à-d., 5 ou 20 mètres) et on raffinerait ensuite cette information pour les lieux d'intérêt particulier le long des lacs au moyen de photographie aérienne.

### ***Questions en suspens***

#### ***Pertinences***

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : terre

Enjeu(x) connexe(s) : habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres du littoral

Annexe(s) de l'AQEG : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

#### ***Dernière révision***

24 février 2000

## **Mesure**

Type et nombre d'espèces végétales et animales, et taux de régénération de la végétation dans la zone littorale, définie comme étant l'aire située en deçà de 1 kilomètre (km) du rivage.

## **But**

Cet indicateur mesure la composition et l'abondance des espèces végétales et fauniques au fil du temps dans l'aire littorale et mesure indirectement les effets néfastes sur l'écosystème des terres du littoral causés par les agressions tels le changement climatique ou l'accroissement de l'intensité de l'utilisation des terres.

## **Objectif écosystémique**

Cet indicateur appuie l'Annexe 2 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Des communautés végétales et fauniques du littoral en régénération naturelle et ayant une diversité d'espèces indigènes équivalente aux populations historiques.

## **Caractéristiques**

Cet indicateur surveillera les changements de composition et d'abondance chez les espèces végétales et fauniques du littoral au fil du temps. Les espèces végétales et fauniques du littoral sont sensibles aux changements des conditions environnementales et de l'habitat. Cet indicateur pourrait s'inspirer de plusieurs sources d'information existantes, ainsi qu'encourager la collecte de nouvelles données. L'Ontario (Canada) et la plupart des États possèdent des ensembles de données exhaustifs sur les oiseaux nicheurs établis sur une grille géoréférencée de 10 km x 10 km qui est actualisée périodiquement. Des données semblables existent pour les reptiles, les mammifères et les arbres, bien qu'elles sont probablement moins complètes. Pour certains sites le long du rivage, des données historiques existent sur la régénération d'espèces tels le thuya occidental, le pin blanc et l'if du Canada. Les changements des taux de régénération de ces espèces ou d'autres communautés tels les lichens, sont indicatifs soit de pressions locales (p. ex. broutage de cerfs), soit de changements environnementaux à plus grande échelle, telle la pollution atmosphérique. À mesure que l'on obtiendra de nouvelles données (cycle de 10 à 15 ans pour une couverture complète), on pourra observer les changements au fil du temps.

## **Illustration**

En utilisant les données existantes sur les oiseaux nicheurs, on pourrait facilement produire une carte montrant les cellules du rivage (c.-à-d. le nombre d'espèces dans leurs aires de reproduction normales), le nombre d'espèces nicheuses dans chacune présenté en tant que pourcentage du nombre total d'espèces dans leurs aires de reproduction.

## **Limitations**

Des données complètes n'existent pas pour tous les groupes d'espèces et la collecte de données est laborieuse et effectuée en grande partie par des bénévoles. Même dans les meilleurs ensembles de données, comme ceux pour les oiseaux nicheurs, la couverture est incomplète pour les aires plus éloignées. Les données historiques sur les taux de régénération sont fortement localisées et n'existent que pour un nombre relativement faible de sites.

## **Interprétation**

Ces données peuvent être comparées au nombre total d'espèces prévu dans chaque cellule du rivage. Pour certaines espèces, on pourrait aussi dériver les ratios de population, à titre de mesure comparative du stress, comme, par exemple, en classant la population d'une espèce dans chaque cellule comme abondante, commune, peu abondante, ou rare. La nature des changements observés au fil du temps peut indiquer différents genres de stress. Par exemple, une réduction uniforme de la diversité d'espèces nicheuses pourrait indiquer un stress à grande échelle, tel le changement climatique; des réductions seulement aux abords urbains tandis que les zones plus éloignées demeurent stables feraient probablement état de changements de l'habitat local. Il serait utile de diviser les données entre oiseaux résidents et oiseaux migrateurs sur de longues distances afin de faire la distinction entre les incidences local et les incidences plus vastes.

### **Commentaires**

Dans l'élaboration de l'indicateur, on devrait désigner des espèces d'intérêt prioritaire, pouvant être des groupes d'oiseaux, des grenouilles de boisés, etc.

Au cours d'études régionales menées dans le sud ontarien par la *Federation of Ontario Naturalists*, cette méthode a produit une gamme de valeurs allant de 100 % des espèces prévues dans les bons habitats à moins de 70 % dans les aires dégradées.

### **Questions en suspens**

< Besoin d'élaborer un résultat visé plus quantitatif.

### **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : biote

Enjeu(x) connexe(s) : espèces exotiques

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres du littoral

Annexe(s) de l'AQÉGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 3 : réduction des effectifs du poisson et de la faune

### **Dernière révision**

24 février 2000

# Plans pour les communautés et les espèces

(Indicateur n° 8139)

## **Mesure**

Nombre de plans requis, élaborés et mis en oeuvre en vue de maintenir ou de restaurer des communautés littorales naturelles de qualité — celles situées en deçà de 1 kilomètre (km) du rivage — et les espèces désignées fédéralement ou à l'échelle nationale comme étant en danger de disparition, menacées ou vulnérables.

## **But**

Cet indicateur évalue le nombre de plans qui sont nécessaires, élaborés et mis en oeuvre afin de protéger, maintenir ou restaurer des communautés littorales naturelles de grande qualité ainsi que des espèces en danger de disparition, menacées et vulnérables inscrites sur des listes fédérales. Cet indicateur servira à déduire le degré de gérance humaine à l'endroit de ces communautés et espèces.

## **Objectif écosystémique**

Les programmes doivent être adaptés à la dégradation des communautés et espèces du littoral.

## **Résultat visé**

Mise en oeuvre de plans comportant des actions recommandées et des échéanciers correspondants en vue de maintenir ou de rétablir toutes les communautés naturelles significatives du littoral et les populations d'espèces en danger de disparition/menacées/vulnérables identifiées jusqu'ici dans la zone du littoral.

## **Caractéristiques**

Cet indicateur comparera le nombre de plans dont on a besoin, qui sont élaborés et mis en oeuvre au fil du temps. Des plans sont nécessaires pour toute espèce ou communauté qui est officiellement désignée comme étant en danger de disparition, menacée ou vulnérable (rare) au palier fédéral ou national. Les plans décriront l'état des communautés et espèces existantes en abordant la qualité naturelle, les menaces, les indices de perturbation; la diversité naturelle; les espèces ou communautés rares et la taille des populations; le succès de reproduction, les menaces et les besoins de rétablissement (espèces); et les actions recommandées. Des plans bien conçus permettront d'effectuer une surveillance et d'entreprendre des mesures de conservation appropriées au fil du temps. La mise en oeuvre de ces plans est définie comme étant des activités d'aménagement tangibles et sur place qui feront une différence mesurable et évidente pour l'état de la communauté ou de l'espèce.

## **Illustration**

Pour illustrer cet indicateur, on présentera un diagramme à barres qui résumera le nombre de plans nécessaires, élaborés et mise en oeuvre pour chaque lac, et qui montrera les progrès réalisés au fil du temps.

## **Limitations**

Il sera relativement facile de surveiller les communautés ou espèces pour lesquelles des plans sont nécessaires ou ayant déjà des plans élaborés, en conjonction avec les organismes fédéraux ou nationaux responsables des espèces en danger de disparition. La collecte et l'analyse cohérentes de données sur la mise en oeuvre peuvent être plus difficiles.

## **Interprétation**

Cet indicateur devrait fournir une mesure relativement directe de l'attention consacrée aux communautés ou espèces à risque. Cependant, le succès de ces mesures dépendra en grande partie de la suffisance de ces plans et de leur mise en oeuvre. On devrait encourager les chercheurs à examiner les rapports entre le nombre de plans mis en oeuvre et le maintien ou le rétablissement réels des communautés naturelles et des populations d'espèces en danger de disparition/menacées/vulnérables.

## **Commentaires**

### **Questions en suspens**

- < Besoin de déterminer une valeur de référence qui servira à quantifier ce résultat visé. Par exemple, le résultat visé pour cet indicateur pourrait être la mise en oeuvre d'un certain pourcentage de plans sur un nombre total identifiés comme étant nécessaires au cours d'une année de référence. La valeur de référence pourrait aussi être la mise en oeuvre de tous les plans élaborés au cours de l'année précédente.

### **Pertinences**

Type d'indicateur : activité humaine

Milieu(x) environnemental(aux) : biote

Enjeu(x) connexe(s) : gérance

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres du littoral, sociétal

Annexe(s) de l'AQEGL :

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

### **Dernière révision**

24 février 2000

# Gestion des rives visée par des plans de gestion intégrés

## (Indicateur n° 8141)

---

### **Mesure**

Pourcentage du rivage géré en vertu d'un plan de gestion intégrée du rivage. Ce type de plan tient compte des processus côtiers et de l'habitat aquatique, et désigne les limites de construction appropriées, etc., et est incorporé aux documents d'urbanisme locaux (p. ex. le plan officiel d'une municipalité).

### **But**

Cet indicateur évalue l'étendue des rives des Grands Lacs gérée en vertu d'un plan de gestion intégré et sert à déduire le degré de gérance des processus et des habitats des rives.

### **Objectif écosystémique**

Les programmes doivent être adaptés à la dégradation des communautés et espèces du littoral.

### **Résultat visé**

La cible est 100 % du littoral visé par une \* bonne + gestion proactive.

### **Caractéristiques**

Cet indicateur surveillera les tendances des plans de gestion intégrée du littoral au fil du temps. Il identifiera les zones du littoral des Grands Lacs qui sont sujettes à une gestion côtière médiocre ou qui n'en ont aucune. Ces tendances pourront servir à l'orientation des activités futures de gestion du littoral.

### **Illustration**

Pour chacun des lacs, cet indicateur produira une carte des rivages et en fera ressortir les segments visés par une gestion médiocre, modérée ou bonne. Cet indicateur pourrait aussi être présenté sous forme de diagramme à secteurs illustrant le pourcentage du rivage visé par les trois types de gestion.

### **Limitations**

L'information sur la qualité des plans de gestion du rivage n'a pas été mesurée pour l'ensemble du bassin des Grands Lacs. L'existence de plans de gestion du rivage indique une intention de gérer le rivage en concordance avec ceux-ci, mais ne prouve aucunement la conformité ou la mise en oeuvre. Toutefois, un plan intégré, plan adopté ou incorporé dans les documents de planification de l'utilisation des terres, démontre une intention sérieuse. Il est difficile de déterminer la conformité avec un plan ou de calculer combien de dérogations ou d'amendements de zonage ont été accordés, et cela prendrait trop d'effort à mesurer. En se concentrant sur les plans intégrés, cet indicateur ne porte que sur une partie des efforts de planification visant le littoral. D'autres plans et programmes de gestion, notamment les efforts des municipalités, d'organismes non gouvernementaux et du secteur privé, pourraient eux aussi être considérés car leur importance s'accroît de plus en plus et ils se poursuivront dans l'avenir.

### **Interprétation**

Afin de déterminer le pourcentage du littoral qui est visé par une \* bonne + gestion proactive, cet indicateur pourrait employer le système d'évaluation à trois cotes suivant : \* médiocre + = aucun plan du tout; \* modéré + = un ancien plan ou un nouveau plan qui n'a pas encore été adopté; et \* bon + = un plan intégré qui a été incorporé à des documents sur l'utilisation des terres. Cette information pourrait être recueillie par sondage auprès des organismes s'occupant de la gestion du littoral. Les résultats obtenus devraient être faciles à présenter sous une forme compréhensible.

### **Commentaires**

Une première recherche sur le potentiel de la planification intégrée de gestion du rivage par la province et les États a été effectuée par Patrick Lawrence à la *University of Waterloo*; il s'est également penché sur une recherche soutenue à l'égard de la capacité des municipalités ontariennes à entreprendre des travaux de gestion du rivage des Grands Lacs.

## ***Questions en suspens***

### ***Pertinences***

Type d'indicateur : activité humaine

Milieu(x) environnemental(aux) : terre

Enjeu(x) connexe(s) : gérance

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres du littoral, utilisation des terres, sociétal

Annexe(s) de l'AQEGL :

Résultats visés par la CMI :

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

### ***Dernière révision***

24 février 2000

## **Mesure**

Nombre et types d'ouvrages côtiers artificiels (y compris les épis, les brise-mer, les enrochements, les estacades, etc.) sur les rives des Grands Lacs. Par ouvrages côtiers artificiels, on entend les ouvrages qui s'étendent dans les eaux peu profondes de biais avec le rivage ou qu'on a disposés au large afin d'atténuer la force des vagues. Ils se distinguent des ouvrages de cuirassement des rives décrits à l'indicateur 8131, Étendue du rivage cuirassé, qui modifient le bord du rivage.

## **But**

Cet indicateur évalue le nombre d'ouvrages côtiers artificiels sur les Grands Lacs et sert à déduire les dommages potentiels à l'habitat côtier causés par la perturbation du transport de sable.

## **Objectif écosystémique**

Limiter l'incidence sur les caractéristiques et processus naturels des environnements terrestres du littoral et des eaux littorales. Cet indicateur appuie l'Annexe 2 de l'AQÉGL.

## **Résultat**

Modification ou élimination des ouvrages côtiers artificiels qui ont un effet négatif sur le transport côtier des sables, et restauration des processus naturels de transport et de dépôt des sables le long du littoral.

## **Caractéristiques**

Cet indicateur présentera les tendances du nombre d'ouvrages côtiers au fil du temps. On établira des données de référence sur les ouvrages côtiers artificiels à partir de photos aériennes et des ensembles existants de données. Une surveillance annuelle sera effectuée afin de déterminer s'il y a augmentation ou diminution du nombre de ces ouvrages. Une augmentation signifiera une perturbation éventuellement accrue du transport côtier des sables.

## **Illustration**

Un graphique montrant le nombre d'ouvrages artificiels sur l'axe des y et l'année sur l'axe des x.

## **Limitations**

Il peut être difficile de surveiller le nombre d'ouvrages chaque année et d'établir une corrélation avec le degré de perturbation du transport des sables en des lieux spécifiques. La surveillance pourrait avoir lieu tous les 3 à 5 ans, ou pendant les périodes suivant immédiatement un niveau d'eau élevé, où l'on a tendance à construire beaucoup de ces ouvrages.

## **Interprétation**

Une augmentation du nombre d'ouvrages côtiers artificiels, comparativement aux données de référence, servira d'avertissement d'une perturbation accrue du processus côtier du transport des sables.

## **Commentaires**

Se reporter à l'étude de la CMI sur les références de niveau d'eau pour le classement des types d'ouvrages de protection des rives et les sommaires du % de leur longueur par tronçon de lac et de rivage.

## **Questions en suspens**

## **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : terre

Enjeu(x) connexe(s) : habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux littorales, terres du littoral



Annexe(s) de l'AQEGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle  
Résultats visés par la CMI : 9 : Intégrité de l'environnement physique  
Objectif(s) de la CPGL :  
Utilisation(s) diminuée(s) : 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

***Dernière révision***

24 février 2000

# Contaminants qui affectent la loutre américaine

(Indicateur n° 8147)

## **Mesure**

1) Concentrations de métaux lourds (p. ex. Hg, Pb, Cd) retrouvés dans les poils, le sang, le foie et le cerveau de la loutre américaine; et 2) concentrations de DDT et de ses métabolites, de BPC/PCDF/PCDD, dioxine et autres contaminants organiques retrouvés dans les tissus adipeux, le foie et le sang de la loutre américaine.

## **But**

Cet indicateur évalue les concentrations de contaminants retrouvées dans les populations de loutre américaine du bassin des Grands Lacs et sert à déduire la présence et la gravité des contaminants dans la chaîne trophique aquatique des Grands Lacs.

## **Objectif écosystémique**

Cet indicateur appuie les Annexes 1, 2, 12 et 17 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

1) Maintien des populations de loutre dans les lacs supérieurs et restauration de populations viables de loutre dans les bassins hydrographiques et littoraux inférieurs des lacs Michigan, Ontario et Érié; 2) les populations de loutre américaine des rives et des bassins hydrographiques des Grands Lacs devraient afficher une production annuelle moyenne de > 2 jeunes/femelles adultes; et 3) les concentrations de métaux lourds et de contaminants organiques devraient être inférieures au *NOAEL* retrouvé dans les tissus du vison comparés à ceux de la loutre.

## **Caractéristiques**

Les loutres américaines ont un lien direct avec les concentrations organiques et de métaux lourds dans la chaîne alimentaire. L'espèce est principalement piscivore, mais se nourrit également d'une vaste gamme d'autres organismes aquatiques. Elle est aussi plus sédentaire que les espèces aviaires associées aux chaînes alimentaires aquatiques et, par conséquent, synthétise les contaminants présents dans une aire plus petite. L'espèce a une application appropriée à la mesure des contaminants de l'environnement non seulement à l'échelle des Grands Lacs, mais aussi à une échelle plus localisée. Les changements de population et d'aire de l'espèce sont également représentatifs d'altérations anthropiques des habitats riverains et lacustres. Des indices de problèmes dus aux contaminants sont signalés par les réductions de la population, les mesures morphologiques (c.-à-d. longueur de l'os pénién), les autopsies et les déclinés de la fécondité. La plupart des organismes de gestion des ressources des États effectuent des autopsies afin de déterminer un indice de fécondité, les malformations, les taux de croissance, l'âge et l'état général de santé d'une population donnée. Les données sur la fécondité provenant d'autopsies devraient être signalées chaque année par les districts de gestion de comté et provinciaux. Un nombre restreint d'études toxicologiques ont été effectuées sur la loutre des Grands Lacs. Des données de piégeage existent partiellement depuis 1835 dans la région des Grands Lacs et ont servi d'indice d'abondance de l'espèce. En Ontario et dans les États des Grands Lacs, sauf en Ohio, le succès du piégeage a servi à modéliser les populations.

## **Illustration**

Le succès annuel du piégeage exprimé par le nombre total de bêtes tuées et le nombre de loutres tuées/trappeur et signalé par les districts de gestion de comté et provinciaux adjacents aux rives des Grands Lacs, de 1950 au présent. Les concentrations de contaminants et les données de succès du piégeage pourraient être présentées sous forme de diagrammes à barres montrant les tendances au fil du temps, ou sur une carte du bassin des Grands Lacs montrant les données comparatives chez les districts de gestion.

## **Limitations**

Les loutres américaines sont difficiles à conserver pour les expériences contrôlées et sont très visibles du public. Il n'existe que très peu de données toxicologiques sur l'espèce dans les Grands Lacs. Les loutres affichent des populations limitées dans les Grands Lacs inférieurs. La modélisation des populations de loutre par succès des récoltes et utilisant des indices de fécondité ne mesure pas avec exactitude les populations dans les Grands Lacs. Il existe peu de données publiées sur l'écologie des loutres dans la région des Grands Lacs.

### **Interprétation**

L'interprétation de cet indicateur peut s'avérer difficile puisque l'écologie de l'espèce et les profils toxicologiques de la région demeurent essentiellement inconnus. Il n'existe aucune donnée sur les relations cause à effet pour la loutre dans les Grands Lacs. La loutre est généralement comparée aux concentrations de contaminants dans le vison parce que les résultats visés d'un effet toxicologique sont mieux compris.

### **Commentaires**

Le potentiel de la loutre américaine à titre d'indicateur des Grands Lacs est intuitivement logique. Cependant, il faudra obtenir plus d'information sur son écologie et les relations cause à effet avec les problèmes de contaminants dans la région des Grands Lacs afin d'accroître l'utilité de cet indicateur.

On devrait encourager les organismes chargés de la gestion des ressources à rechercher et à surveiller annuellement l'activité autour des \* toilettes + de loutres sur ou à proximité des rivages des Grands Lacs afin de noter les changements de la distribution et de la stabilité des populations relativement aux sous-unités des Grands Lacs que l'on sait être contaminées.

Cet indicateur proposé a soulevé le plus de discordes de tous les indicateurs de l'ensemble visant les terres du littoral, alors que certains suggéraient qu'il soit éliminé ou remplacé par une surveillance de la reproduction de la loutre. À leur avis, la reproduction de la loutre procurerait une mesure plus utile à évaluer le progrès vers l'atteinte des objectifs de l'AQEGL que des preuves de réductions déduites d'analyses chimiques et de points de référence conservateurs. D'autres se préoccupent du fait que la surveillance des contaminants chez la loutre pourrait dédoubler l'indicateur du vison.

En réaction, d'autres ont fait remarquer que le vison est moins commun que la loutre dans les environnements insulaires du lac Supérieur (où elle procurerait un indicateur qui ne serait pas influencé par les influences anthropiques de la terre-ferme), et que le vison est extrêmement difficile à étudier sur le terrain. Les habitudes et habitats de la loutre sont tout à fait différents de ceux du vison. Il est beaucoup plus facile de piéger la loutre sans danger et de l'étudier sur le terrain, et des durées d'émetteur de 3 à 5 ans sont possibles. Elle est observable de jour et ses indices sont plus évidents que ceux du vison. Le comportement territorial de la loutre américaine facilite la détermination des densités de population et les efforts de surveillance. En outre, comme elle vit plus longtemps que le vison, elle synthétise les influences environnementales pendant une période plus longue. Il existe des peaux et fourrures de référence vieilles de jusqu'à 150 ans, ce qui permet une analyse historique des concentrations de métaux dans les poils. Cette information historique ne pourrait pas être recueillie pour le vison. De plus, la documentation mondiale indique que les toxines anthropiques expliquent en partie le déclin des populations de loutre dans bien des régions du monde.

### **Questions en suspens**

#### **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : biote

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres humides côtières, terres du littoral

Annexe(s) de l'AQEGL : 1 : Objectifs spécifiques, 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes, 17 : Recherche-développement

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 7 : Quasi-élimination des apports de substances toxiques rémanentes

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 3 : réduction des effectifs du poisson et de la faune, 5 : apparition d'anomalies ou de troubles de la reproduction chez les oiseaux ou les animaux

#### **Dernière révision**

24 février 2000

## **Mesure**

Pourcentage du rivage des Grands Lacs visé par divers niveaux de protection selon six catégories définies par l'Union mondiale pour la nature (UICN). Les six catégories de l'UICN sont 1) protection stricte, telles les réserves naturelles et intégrales; 2) conservation de l'écosystème et récréation, tels les parcs nationaux; 3) conservation des caractéristiques naturelles, tels les monuments naturels; 4) conservation par le biais de gestion active, telles les aires de gestion de la faune; 5) paysages terrestres et marins protégés; et 6) aires protégées de ressources aménagées, telles les aires d'utilisation durable.

UICN. 1994. *Guidelines for Protected Area Management Categories*. Commission on National Parks and Protected Areas avec la collaboration du *World Conservation Monitoring Centre*. Gland (Suisse) et Cambridge (R.-U.)

## **But**

Cet indicateur évalue les kilomètres ou milles de rivage selon six catégories de protection. Cette information servira à déduire la préservation et la restauration de l'habitat et de la biodiversité, la protection des eaux littorales adjacentes contre les perturbations physiques et les apports indésirables (éléments nutritifs et toxiques), et la préservation des liens d'habitat essentiels à la migration (cycle de vie) des oiseaux et des papillons.

## **Objectif écosystémique**

Les Grands Lacs devront être exempts de \* ... perte des habitats du poisson et de la faune + (AQEGL, Annexe 2, article xiv). Il s'associe également à plusieurs des objectifs du PAP du lac Supérieur sur les habitats, notamment : les utilisations des terres et de l'eau devraient être conçues et situées en harmonie avec les fonctions protectrices et productrices de l'écosystème; les caractéristiques dégradées devraient être réhabilitées ou restaurées; et la planification et la réglementation sur l'utilisation des terres devraient éliminer ou éviter toutes relations terre-eau destructrices et favoriser une relation terre-eau saine.

## **Résultat visé**

Une augmentation significative de l'étendue des rivages des Grands Lacs contenue dans des aires protégées reconnues.

## **Caractéristiques**

Les valeurs de référence sont les kilomètres/milles de rivage qui sont protégés en tant que pourcentage du rivage total et le pourcentage d'augmentation ou de réduction au fil du temps, mesurés tous les deux à quatre ans.

## **Illustration**

Pour chaque aire choisie (p. ex., ensemble du bassin, lac, communauté spéciale du littoral, écorégion, etc.), on produira des graphiques montrant le pourcentage d'aires protégées sur l'axe des y et les années sur l'axe des x. En outre, Additionally, pour chaque aire choisie, on produira des cartes montrant le rivage protégé et sa catégorie de protection.

## **Limitations**

Il devrait être relativement facile de se procurer des données sur les parcs nationaux et les sites RAMSAR. Toutefois, l'obtention de données d'autres sources nécessite la collaboration d'autorités des États, provinciales et locales qui n'ont pas toujours les ressources pour recueillir ou conserver cette information. Lorsque des données de référence ne peuvent s'obtenir facilement, la collecte de données nécessitera l'immobilisation de ressources considérables, donc sera coûteuse. Cependant, l'actualisation subséquente des données ne nécessitera que des dépenses modiques. Cet indicateur est inutile si l'on ne tient pas l'inventaire des données à jour et s'il n'y a pas cohérence du traitement des données (gestion des bases de données et SIG), ce qui nécessitera une expertise disponible, un effort soutenu et de bas niveau de gestion des données, et une approche cohérente.

## **Interprétation**

Une fois la référence établie, on pourra surveiller le pourcentage du rivage qui est protégé. Des tendances \* mauvaise + ou \* bonne + seront déterminées selon le pourcentage du rivage protégé qui change au fil du temps. Une augmentation du pourcentage du rivage protégé serait qualifiée de \* bonne +, tandis qu'une diminution aurait la cote \* mauvaise +. On pourra compléter l'indicateur en y ajoutant de l'information sur l'état (intégrité écologique, qualité) des terres humides, la couverture végétale naturelle le long du rivage et de l'information sur des communautés spéciales. Il pourrait être intéressant de montrer où coïncident les aires protégées et les SP/PAP ou aires d'investissement dans la biodiversité et où l'information pour cet indicateur peut être utile pour l'évaluation des PAP ou aires d'investissement dans la biodiversité.

### **Commentaires**

Environnement Canada a tenu une base de données sur les aires protégées; on ne sait cependant pas si elle a été actualisée. Des renseignements spatiaux précis (emplacement et étendue précis, quelle partie du rivage, à quelle distance de la rive) n'existent pas ou sont de mauvaise qualité. Au Canada, il devrait être facile de localiser les données pour les sites RAMSAR, les parcs nationaux et les sites PHB. On ne sait pas combien souvent ces données sont actualisées ou si l'on contrôle périodiquement la qualité des sites (intégrité écologique). Aux É.-U., les données sur les aires protégées devront être compilées après avoir été obtenues d'organismes fédéraux ou des États. On trouvera un point de départ utile pour localiser des données pertinentes dans les atlas de sensibilité environnementale pour chacun des lacs et chacune des voies interlacustres.

Cet indicateur chevauche les indicateurs des terres humides côtières. Il serait bon de relier l'information à un indicateur sur l'emplacement, l'étendue et la qualité des terres humides; aussi, à quel point ces terres humides sont-elles protégées. L'indicateur pourra avoir besoin d'un certain raffinement pour exprimer la \* représentativité + (proportion des types d'habitat spéciaux du littoral qui sont inclus) ou pour créer de meilleurs liens aux zones importantes pour la conservation des oiseaux ou aux plans de conservation.

**PHB** Programme sur l'homme et la biosphère. Lancé par l'UNESCO afin de se pencher sur les problèmes touchant à la conservation des ressources, aux systèmes de ressources et au développement des établissements humains.

**RAMSAR** La Convention relative aux zones humides, signée à Ramsar (Iran) en 1971, est un traité intergouvernemental offrant un cadre de référence pour l'action nationale et la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation judicieuse des terres humides et de leurs ressources.

**UNESCO** Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

### **Questions en suspens**

#### **Pertinences**

Type d'indicateur : activité humaine

Milieu(x) environnemental(aux) : terre

Enjeu(x) connexe(s) : habitat, gérance

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres du littoral, sociétal

Annexe(s) de l'AQEG : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

#### **Dernière révision**

24 février 2000

## **Mesure**

Population humaine par kilomètre carré de zone d'urbanisation existante ou proposée. La superficie totale est ajustée afin d'exclure les parcs et autres espaces verts désignés.

## **But**

Cet indicateur évalue la densité de la population humaine dans le bassin des Grands Lacs et sert à déduire le degré d'utilisation inefficace des terres et d'étalement urbain à l'égard des communautés de l'écosystème des Grands Lacs.

## **Objectif écosystémique**

La viabilité socio-économique et le développement durable sont des objectifs généralement reconnus pour la société.

## **Résultat visé**

Les conditions les plus efficaces et écologiquement durables se produiront lorsque les grands centres urbains seront développés intensivement avec une forte densité de population. Le contraire se produit dans les régions rurales à faible population : moins la densité de population est forte, moins l'écosystème est agressé. À titre de corollaire, la nouvelle croissance il est préférable d'ajouter aux zones à plus forte densité qu'aux régions rurales à plus faible densité.

## **Caractéristiques**

La densité urbaine est une mesure relative de l'efficacité. En général, et à toutes choses égales, une utilisation à plus forte densité des terres consomme moins d'énergie et de ressources, donc est plus efficace du point de vue de l'écosystème. Par exemple, le transport dans les zones à plus forte densité consomme moins de ressources en raison de distances plus courtes et de l'existence d'un transport en commun peu coûteux. Par conséquent, la pollution atmosphérique devrait être moindre dans les zones plus densément peuplées. En outre, puisque une utilisation inefficace des terres à des fins de développement urbain entraîne la perte d'utilisation des terres à des fins naturelles et autres, l'utilisation inefficace des terres comporte d'importantes incidences sur la biodiversité. En général, moins on utilise de terres pour le développement urbain et autre, plus grandes sont les possibilités d'atteindre les objectifs d'une biodiversité naturelle. Les densités urbaines ont diminué au fil du temps à mesure que le développement urbain s'est étalé beaucoup plus alors que la grande majorité des nouveaux développements se sont produits sur d'anciennes terres agricoles ou naturelles. Cela s'est traduit par une plus grande utilisation de l'automobile par les résidents urbains car c'est presque la seule méthode de transport en commun qui existe pour ces nouvelles communautés dispersées et à faible densité, ce qui les a rendu peu pratiques. L'information pour cet indicateur doit être recueillie à intervalles de 5 ou 10 ans, car les changements de densité se produisent relativement lentement.

## **Illustration**

Cet indicateur sera présenté en tant que proportion numérique de population par superficie de terrain (population par kilomètre carré).

## **Limitations**

Cet indicateur est utile pour comparer les municipalités entre elles, mais on devra le transformer en indice afin qu'il puisse servir de mesure pour l'ensemble du bassin. L'identification d'espaces verts peut être compliquée et difficile dans certains cas parce que l'information n'existe probablement qu'au palier local et ne pourrait être recueillie que par relevé.

## **Interprétation**

L'indicateur est une représentation simple de l'efficacité urbaine car les communautés à plus forte densité coûtent généralement moins cher et sont moins agressantes sur le reste de l'écosystème. Ainsi, plus la proportion de population par kilomètre carré est élevée, meilleure sera l'ensemble de l'efficacité urbaine et moins l'écosystème sera agressé.

## **Commentaires**

L'indicateur procure également une bonne approximation pour l'étalement commercial et industriel puisque les tendances de développement de ces secteurs suivent généralement celles du développement résidentiel. Le mémoire socio-économique présenté à la CÉÉGL 1994 indiquait les densités urbaines relatives des villes de Toronto (Ontario) et Chicago (Illinois). Le document de la CÉÉGL 1996 sur l'utilisation des terres a également étudié en détail les aspects de l'efficacité des densités élevées.

## **Questions en suspens**

## **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : terre  
Enjeu(x) connexe(s) :  
Catégorie(s) de la CÉÉGL : utilisation des terres  
Annexe(s) de l'AQEGL :  
Résultats visés par la CMI : 9 : Intégrité de l'environnement physique  
Objectif(s) de la CPGL :  
Utilisation(s) diminuée(s) :

***Dernière révision***

24 février 2000

## **Mesure**

Pourcentage du changement de types d'utilisation des terres, y compris l'agriculture, l'urbanisation, et les forêts, marais et autres couverts naturels.

## **But**

Cet indicateur évalue les changements en utilisation des terres dans le bassin des Grands Lacs et sert à déduire l'incidence potentielle de la reconversion des terres sur la santé de l'écosystème des Grands Lacs.

## **Objectif écosystémique**

Le développement durable est un objectif de l'utilisation des terres généralement accepté par les Canadiens et les Américains. Cet indicateur appuie l'Annexe 13 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Un changement nul serait viable mais probablement irréaliste, mais la retransformation d'autres utilisations vers un écosystème naturel serait souhaitable.

## **Caractéristiques**

Les taux élevés de reconversion des terres imposent un stress sur l'écosystème naturel et sont généralement associés à l'utilisation inefficace des terres, tel l'étalement urbain. La croissance de la population entraîne le développement qui supprime les terres tant agricoles que naturelles. Toutes choses étant égales, les taux élevés de reconversion sont associés aux taux rapides d'étalement urbain qui est inefficace du point de vue économique et qui supprime des terres naturelles servant à d'autres fins biologiques dans l'écosystème ou à l'agriculture qui à son tour peut reconvertir des terres naturelles. La tendance historique de la reconversion des terres a été que la croissance urbaine a supplanté les terres agricoles qui, à leur tour, débordent sur les autres terres. Par ailleurs, le développement urbain déborde lui aussi sur les terres naturelles.

## **Illustration**

L'indicateur permet une interprétation facile et visuelle des changements et tendances de l'utilisation des terres. La reconversion des terres est un processus évolutif et cet indicateur sera présenté sous forme de représentation graphique de l'utilisation des terres dans le bassin, par catégorie.

## **Limitations**

Cet indicateur procure une mesure de la reconversion des types d'utilisation des terres, non pas du changement de la qualité de l'utilisation des terres. Par exemple, la reconversion d'une zone agricole fortement intensive et dépendante de produits chimiques en zone urbaine, surtout si celle-ci est bien conçue et si elle emploie des plans de gestion environnementale et de conservation des ressources, peut produire une situation moins agressive pour l'écosystème. En outre, le développement urbain en zones déblayées, de décharges ou autres aires contaminées peut également apporter des changements positifs.

## **Interprétation**

En général, la reconversion de terres de l'état naturel à des utilisations agricoles et de l'état naturel et des utilisations agricoles à des fins de développement est indésirable. La reconversion vers des utilisations naturelles serait souhaitable.

## **Commentaires**

La CÉÉGL 1996 a illustré le taux de reconversion des terres agricoles à des fins de développement urbain. Il est évident que la perte de terres agricoles dans le bassin exerce des pressions pour transformer les autres terres, telles les forêts et les terres humides, en terres agricole. L'imagerie satellite pourrait être utile à détailler les changements au fil du temps du développement de la zone urbaine et de cet indicateur.

## **Questions en suspens**

## **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : terre

Enjeu(x) connexe(s) :



Catégorie(s) de la CÉÉGL : utilisation des terres

Annexe(s) de l'AQEGL : 11 : Surveillance et contrôle, 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles

Résultats visés par la CMI : 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

***Dernière révision***

24 février 2000

## **Mesure**

Nombre total d'acres de friches industrielles revalorisées.

## **But**

Cet indicateur évalue la superficie de friches industrielles revalorisées et servira au fil du temps à évaluer le taux auquel la société réhabilite et réutilise les anciens terrains exploités et dégradés par certaines utilisations non écologiques.

## **Objectif écosystémique**

Le développement durable est un objectif généralement accepté de la société nord-américaine.

## **Résultat visé**

Élimination de toutes les friches industrielles.

## **Caractéristiques**

Les \* friches industrielles + sont des installations industrielles ou commerciales abandonnées, non utilisées ou sous-utilisées et dont l'expansion, la remise en valeur ou la réutilisation est compliquée par une contamination environnementale réelle ou perçue. Certains de ces sites contiennent des réservoirs souterrains; d'autres contiennent des sols contaminés par des déchets industriels ou des sous-produits de fabrication. En d'autres cas, les sites ne sont aucunement contaminés, mais la crainte de la contamination éloigne les acheteurs et prêteurs éventuels. Cela encourage donc le développement en secteurs vierges.

L'indicateur décrirait les tendances de la revalorisation des friches industrielles et de la rénovation urbaine, y compris les endroits qui, techniquement, ne peuvent être décrits comme friches industrielles. L'indicateur est une mesure du taux auquel la société convertit d'anciens sites contaminés (généralement industriels) à des utilisations nouvelles et plus écologiques. La réutilisation de friches industrielles procure l'occasion de réduire les pressions sur l'écosystème en ralentissant le taux de reconversion des terres et, souvent, en accroissant les densités urbaines. La plupart des gouvernements provinciaux, fédéraux et d'État possèdent un inventaire des sites contaminés, quoique une définition plus large exigerait la participation du palier municipal. L'objectif est de redéployer toutes ces terres dans les plus brefs délais.

## **Illustration**

Nombre total des superficies identifiées comme friches industrielles dans le bassin, par État ou province et lac.. On pourrait employer des diagrammes à barres pour montrer les changements au fil du temps.

## **Limitations**

L'identification des friches industrielles est limitée par la disponibilité de l'information sur les sites vacants et revalorisés. Les données sur cet indicateur peuvent ne pas révéler une tendance précise de la revalorisation des friches industrielles, en particulier si cette revalorisation aboutit à une autre utilisation qui contamine les lieux davantage.

## **Interprétation**

La réduction du nombre d'acres/kilomètres carrés de friches industrielles peut être perçue comme étant un développement positif dans le bassin. L'accroissement des inventaires des friches industrielles ne font pas seulement ressortir les défis présentés par les sites contaminés, il présente également des possibilités de revalorisation.

## **Commentaires**

Il existe plusieurs exemples dont un à Detroit qui a été converti en parc public. Les autres sont généralement transformés en lotissements urbains ou en secteurs industriels propres.

La réalisation du résultat visé dépendra des possibilités de nouvelles utilisations comme alternative à la reconversion des terres.

## **Questions en suspens**

## **Pertinences**

Type d'indicateur : activité humaine

Milieu(x) environnemental(aux) : terre

Enjeu(x) connexe(s) : gérance

Catégorie(s) de la CÉÉGL : utilisation des terres

Annexe(s) de l'AQEGL :  
Résultats visés par la CMI : 9 : Intégrité de l'environnement physique  
Objectif(s) de la CPGL :  
Utilisation(s) diminuée(s) :

***Dernière révision***

24 février 2000

## **Mesure**

Pourcentage de migrants employant le transport en commun.

## **But**

Cet indicateur évalue le pourcentage de migrants qui utilisent le transport public et sert à déduire l'agression envers l'écosystème des Grands Lacs causé par l'utilisation du véhicule personnel et ce que cela entraîne en consommation de ressources et en création de pollution.

## **Objectif écosystémique**

Le développement durable, tel qu'interprété par le Canada et les É.-U. par le biais d'efforts soutenus d'organismes telle la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (Canada), et plus précisément en ce qui a trait à la pollution, comme mentionné à l'Annexe 15 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Un rapport supérieur à 50 % serait souhaitable.

## **Caractéristiques**

L'indicateur est une mesure simple du nombre moyen de migrants utilisant le transport en commun dans les centres urbains du bassin. Il est utile pour reconnaître les coûts socio-économiques associés à une situation urbaine qui contribue à une migration urbaine à la fois très énergivore, fortement polluante, non productive et perte de temps. L'indicateur pourrait être compilé et utilisé pour l'ensemble du bassin. Les données sont généralement recueillies par voie de sondage et peuvent varier de communauté à communauté et de périodicité.

## **Illustration**

L'indicateur est représenté graphiquement au moyen d'un ratio des travailleurs migrants quotidiens qui utilisent des options de transport en commun, notamment ferroviaires ou routières.

## **Limitations**

L'indicateur donne un aperçu approximatif de l'efficacité d'une communauté urbaine. Il ne se penche que sur les travailleurs migrants parce qu'il n'existe aucune donnée sur les autres buts de la migration, tels les loisirs. Par contre, toutes les formes de transport en commun ne sont pas plus efficaces que l'automobile personnelle comme, par exemple, des autobus vides dans les banlieues à faible densité.

## **Interprétation**

En général, l'utilisation du transport en commun pour la migration dans les communautés urbaines est plus efficace que celle de l'automobile privée. On dépense moins d'énergie, on crée moins de pollution, on consacre une plus grande partie du territoire aux espaces d'habitation et de travail et moins aux routes et terrains de stationnement improductifs, on perd moins de temps de travail et autre au volant d'une voiture, et on réduit les coûts à la communauté par une utilisation accrue du transport en commun.

## **Commentaires**

La réduction du temps et du coût consacrés au transport à des fins de travail ou de loisirs aura une incidence sur l'utilisation totale des ressources par la société en plus de réduire le nombre d'heures improductives passées à se rendre au travail et d'augmenter le temps libre. L'adoption plus répandue du transport en commun nécessite des changements aux méthodes de développement urbain ainsi qu'aux habitudes de vie. L'ancienne ville de Toronto, avec son format urbain relativement dense et compact, affichait un degré relativement élevé de transport en commun. Cette proportion a beaucoup chuté lorsque la ville s'est élargie pour accueillir un plus grand nombre de banlieues dans son territoire.

La migration routière par véhicule privé est responsable d'une importante partie du smog qui sévit actuellement sur les villes et est un important participant au changement climatique dans le monde par les émissions de grandes quantités de gaz à effet de serre provenant de la combustion de ressources non renouvelables.

Il ne s'agit que d'une mesure approximative de l'efficacité du transport de biens.

## **Questions en suspens**

- < Besoin de déterminer l'échelle de temps de l'indicateur. Par exemple, les mesures fournies pour cet indicateur seront-elles effectuées chaque année? Tous les deux ans?...
- < Besoin de déterminer comment l'indicateur sera présenté. Par exemple, cet indicateur pourrait illustrer les tendances de l'utilisation du transport en commun au fil du temps au moyen d'un diagramme à barres montrant le pourcentage de migrants utilisant le transport en commun sur l'axe des y et les années sur l'axe des x.
- < Besoin d'ajouter une discussion sur la compréhension des tendances présentées par l'indicateur. Par exemple, quelles données de référence utilisera-t-on pour déterminer si 50 p. 100 des migrants utilisent le transport en commun?

***Pertinences***

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : air, terre

Enjeu(x) connexe(s) : changement climatique, gérance

Catégorie(s) de la CÉÉGL : utilisation des terres

Annexe(s) de l'AQEG : 11 : Surveillance et contrôle, 15 : Substances toxiques aéroportées

Résultats visés par la CMI : 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

***Dernière révision***

24 février 2000

## **Mesure**

Nombre de plans environnementaux et de conservation en agriculture en place.

## **But**

Cet indicateur évalue le nombre de plans environnementaux et de conservation en agriculture et sert à déduire les pratiques écologiques employées, telle la lutte intégrée, en vue de réduire l'utilisation non nécessaire de pesticides, le semis direct et d'autres pratiques de préservation des sols pour réduire la consommation d'énergie et prévenir la contamination de l'eau souterraine et de surface.

## **Objectif écosystémique**

Cet indicateur appuie les Annexes 2, 3, 12 et 13 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Une agriculture viable non polluante, et utilisant une technologie à haut rendement énergétique et des pratiques de gestion optimales pour une production alimentaire efficace et de grande qualité.

## **Caractéristiques**

Étant donné le rôle clé de l'agriculture dans l'écosystème des Grands Lacs, il est important de surveiller les changements des pratiques agricoles pouvant aboutir à une meilleure intégrité écologique dans le bassin. L'indicateur précise à quel degré l'agriculture devient plus durable et moins susceptible d'avoir une incidence néfaste sur l'écosystème des Grands Lacs. La lutte intégrée et la gestion des sols par culture sans labour font généralement partie d'un plan de gestion agricole écologique. On s'attend à ce qu'un nombre croissant d'agriculteurs adopteront la planification écologique au fil du temps.

## **Illustration**

Le nombre total de plans environnementaux en agriculture (ou plans écologiques) qui sont en vigueur en tant que pourcentage du nombre total d'exploitations agricoles dans le bassin.

## **Limitations**

Comme les plans varient d'une juridiction à l'autre, il peut y avoir des incohérences sur le plan de l'intégrité des pratiques agricoles durables. En outre, il n'existe aucune méthode normalisée pour déterminer l'état de la mise en oeuvre de ces plans.

## **Interprétation**

La présence d'un plan de gestion écologique encourage les agriculteurs à s'engager à utiliser des pratiques d'utilisation des terres écologiquement saines. Plus il y a des plans en vigueur, mieux c'est. À l'avenir, il sera peut-être possible d'évaluer les plans en fonction de leurs incidences sur l'écosystème. La première année de collecte de cette information servira d'année de référence.

## **Commentaires**

### **Questions en suspens**

- < Cet indicateur devra faire l'objet de développement et de raffinement beaucoup plus poussés. On accordera une attention toute particulière à l'évaluation de l'utilisation de méthodes culturales de conservation du sol, de bandes tampons et de traitements herbicides.

## **Pertinences**

Type d'indicateur : activité humaine

Milieu(x) environnemental(aux) : terre

Enjeu(x) connexe(s) : gérance

Catégorie(s) de la CÉÉGL : utilisation des terres

Annexe(s) de l'AQEGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 3 : Déphosphatation, 11 :

Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes, 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles

Résultats visés par la CMI : 8 : Absence d'excès de phosphore, 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 8 : eutrophisation ou prolifération d'algues indésirables, 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

***Dernière révision***

24 février 2000

## **Mesure**

Nombre de municipalités ayant des plans de gestion environnementale et de conservation des ressources.

## **But**

Cet indicateur évalue le nombre de municipalités ayant des plans environnementaux et de gestion de la conservation des ressources en vigueur et sert à déduire le degré auquel les municipalités utilisent des normes environnementales pour guider leurs décisions de gestion en ce qui a trait à la planification des terres, la conservation des ressources et la préservation des aires naturelles.

## **Objectif écosystémique**

Le développement durable est un objectif de la société nord-américaine. Cet indicateur appuie l'Annexe 13 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Toutes les municipalités devraient avoir un plan de conservation de l'environnement et des ressources.

## **Caractéristiques**

L'indicateur est une reconnaissance que les municipalités ayant des plans de gestion visant la conservation de l'environnement et des ressources doivent obligatoirement intégrer la conservation des ressources au processus décisionnel municipal d'utilisation des terres. Idéalement, toutes les municipalités du bassin verront à limiter l'étalement urbain; incorporer une préférence pour une densité plus élevée, la revalorisation et l'utilisation des friches industrielles; à conserver les caractéristiques et ressources naturelles, telles la conservation de cours d'eau naturels et la préservation de boisés; et à promouvoir le transport en commun. Lorsqu'un schéma d'aménagement (c.-à-d., un plan présenté par des promoteurs en vue de nouveaux lotissements) est approuvé, on peut présumer qu'il a tenu compte les considérations écologiques.

## **Illustration**

L'indicateur indiquera la proportion numérique des municipalités qui ne possèdent pas de plans parmi le nombre total de municipalités dans le bassin. Cela pourra être illustré au moyen de cartes ou par de simples proportions numériques.

## **Limitations**

Cet indicateur procurera une mesure du nombre de plans verts en vigueur, mais n'évaluera ni la qualité ni la mise en oeuvre des plans.

## **Interprétation**

Un nombre croissant de plans au fil du temps représente une tendance positive. L'indicateur servira aussi à déterminer les améliorations au fil du temps à mesure que de plus en plus de municipalités acceptent d'élaborer et de mettre en oeuvre ces plans. Les données recueillies au cours de la première année serviront de référence.

## **Commentaires**

Oakland County (Michigan) a promulgué une disposition détaillée que tous les promoteurs doivent satisfaire pour développer leurs terres.

## **Questions en suspens**

## **Pertinences**

Type d'indicateur : activité humaine

Milieu(x) environnemental(aux) : eau, terre

Enjeu(x) connexe(s) : gérance

Catégorie(s) de la CÉÉGL : utilisation des terres, sociétal

Annexe(s) de l'AQEGL : 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles

Résultats visés par la CMI : 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

## **Dernière révision**

24 février 2000



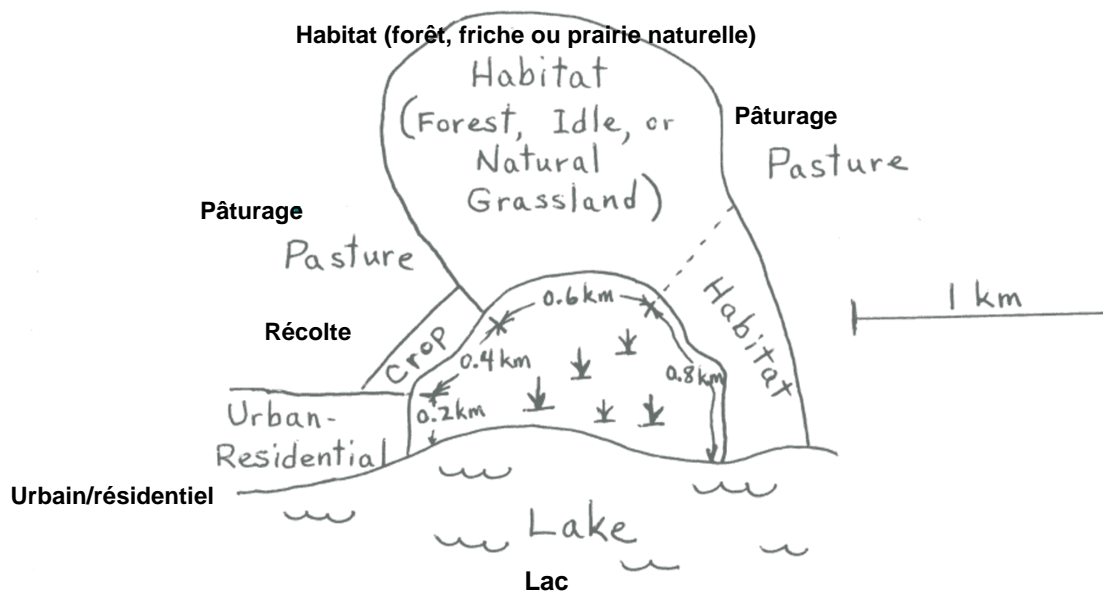
# Habitat adjacent aux terres humides côtières

(Indicateur n° 7055)

## Mesure

Utilisation des terres adjacentes à un ensemble représentatif de terres humides côtières, mesurée en tant qu'évaluation pondérée et obtenue en multipliant le périmètre des terres humides (en km) de chaque type d'utilisation des terres par un facteur de pondération associé et en divisant le produit par le périmètre total des parties sèches (en km) des terres humides. Les facteurs de pondération dépendent de l'étendue de l'habitat (boisé, en friche, ou prairie naturelle) directement voisin de la terre humide et de l'utilisation des terres voisines de cet habitat, comme ci-dessous :

Étendue de l'habitat voisin de la terre humide	Utilisation des terres voisines de l'habitat		
	Urbain/résidentiel	Culture en rangs	Foin/pâturage
>750 m	1	1	1
250 - 750 m	0.25	0.5	0.8
50 - 250 m	0.1	0.2	0.5
20 - 50 m	0.05	0.1	0.25
<20 m	-1.0	-0.5	-0.2



$$\text{Score} = \frac{((0.2 \text{ km})(-1) + (0.4 \text{ km})(-0.5) + (0.6 \text{ km})(1) + (0.8 \text{ km})(0.8))}{(0.2 \text{ km}) + (0.4 \text{ km}) + (0.6 \text{ km}) + (0.8 \text{ km})}$$

$$= \frac{(-0.2 \text{ km}) + (-0.2 \text{ km}) + (0.6 \text{ km}) + (0.64 \text{ km})}{2.0 \text{ km}} = 0.42$$

## But

Cet indicateur fournit un indice de la qualité de l'habitat des zones sèches voisines qui peut avoir un important effet sur le biote des terres humides, dont plusieurs nécessitent un habitat sec pour une partie de leur cycle de vie.

## Objectif écosystémique

Maintenir et restaurer des terres humides côtières saines et des populations fauniques diverses qui y sont associées et qui ont besoin d'un habitat voisin sec et adéquat (AQEGL, Annexes 2 et 13).

### **Résultat visé**

Un score pour l'habitat voisin des terres humides côtières = 1 (correspondant à toutes les terres humides ayant un habitat voisin >750 m).

### **Caractéristiques**

C'est un indicateur de l'influence externe qui évalue les effets de l'utilisation des terres voisines des terres humides côtières. Il peut être associé à tous les indicateurs d'état ou de réaction des terres humides côtières. Quoique associé à l'indicateur n° 8132, Utilisation des terres du littoral, et à l'indicateur n° 8136, Étendue et qualité de la couverture végétale naturelle du littoral, sa spécificité aux terres humides le rend beaucoup plus pertinent à la santé des terres humides. Il montrera des tendances régulières plutôt qu'une forte variabilité.

### **Illustration**

Un graphique montrera les années sur l'axe des x et l'axe des y représentera l'habitat adjacent allant du pire cas (toutes les terres humides adjacentes à des utilisations urbaines) de -1 au meilleur cas (toutes les terres humides ayant > 750 m d'habitat adjacent) de 1.

### **Limitations**

Cet indicateur est une mesure directe de l'habitat pour seulement un sous-ensemble de terres humides côtières. Ce sous-ensemble devrait représenter le type de terre humides, l'habitat adjacent et les utilisations des terres. Les facteurs de pondération sont les meilleures estimations plutôt que fondés sur des données scientifiques exactes, mais peuvent être modifiés facilement et appliqués à des données antérieures. Comme c'est le cas de plusieurs indicateurs des terres humides, il dépend de la disponibilité et de l'utilité de la télédétection pour établir l'ensemble représentatif. Bien que assez simple et directe, l'interprétation exige beaucoup de temps.

### **Interprétation**

Plus la moyenne pondérée est faible, plus la cote est médiocre.

### **Commentaires**

Chez les écosystèmes côtiers, l'intégrité des terres humides côtières est particulièrement dépendante des habitats voisins. Plusieurs éléments du biote des terres humides ont besoin d'un habitat autre qu'une terre humide pour une partie de leur cycle biologique, avec diverses exigences en matière de superficie et de distance. La qualité (p. ex., perturbation, qualité de l'eau de surface) de l'habitat voisin est à son tour influencée par l'utilisation des terres voisines. Cet indicateur utilise des scores simples pour évaluer quantitativement ces relations.

Cet indicateur s'appliquerait à un certain ensemble de terres humides représentatives de chacun des tronçons côtiers des Grands Lacs. Le document sur les aires d'investissement dans la biodiversité présenté à la CÉÉGL 1998 désigne les écotronçons parmi lesquels on choisira les terres humides représentatives qui caractérisent adéquatement le bassin de chaque lac. Par ailleurs, on pourra évaluer chaque site individuellement pour tenir compte de l'intérêt local.

### **Questions en suspens**

#### **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : terre

Enjeu(x) connexe(s) : habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres humides côtières, terres du littoral, utilisation des terres

Annexe(s) de l'AQÉGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle, 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles

Résultats visés par la CMI : 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

#### **Dernière révision**

24 février 2000

## **Mesure**

La répartition de l'habitat naturel restant dans les écorégions/sous-sections, étant mesurée selon 1) le rapport superficie-périmètre, 2) la taille de l'aire d'habitat et 3) le pourcentage du couvert intact.

## **But**

Cet indicateur évalue l'étendue et la distribution de l'habitat naturel qui reste dans les écorégions des Grands Lacs et sert à déduire l'effet des utilisations humaines des terres, notamment pour l'habitation, l'agriculture, la lutte contre les inondations et les loisirs, sur l'habitat nécessaire au maintien des espèces de poissons et de faune.

## **Objectif écosystémique**

Chaque PAP contient probablement des objectifs portant sur l'accroissement maximal de l'étendue de la couverture végétale adjacente au lac. Cet indicateur appuie l'Annexe 2 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Le cadre de travail pour guider la réhabilitation des secteurs préoccupants des Grands Lacs (*Framework on Guiding Habitat Rehabilitation in Great Lakes Areas of Concern*, Environnement Canada *et al*, 1998) suggère des tailles précises pour les parcelles de marais et de forêt nécessaires pour soutenir diverses espèces. Par exemple, une parcelle de 200 hectares de forêt est nécessaire pour la reproduction des oiseaux forestiers de l'intérieur. De plus, une superficie totale comprenant un couvert intact à plus de 70 % est nécessaire pour les oiseaux.

## **Caractéristiques**

Cet indicateur présentera les tendances dans l'habitat naturel restant dans les écorégions ou sous-sections au fil du temps. Des parcelles suffisantes d'habitat naturel sont nécessaires pour soutenir les activités fauniques telles la reproduction et la migration. Par exemple, le manque d'habitat forestier intérieur a une incidence négative sur la reproduction des oiseaux nicheurs. La perte d'habitat naturel a aussi une incidence négative sur les oiseaux migrateurs qui doivent se poser pour s'alimenter pendant leurs migrations annuelles. Pour certaines espèces menacées, l'habitat est insuffisant pour soutenir les populations.

## **Illustration**

Grâce au SIG, il est possible de démontrer graphiquement sur une carte la taille des parcelles d'habitat et le pourcentage du couvert intact. Les calculs visant à déterminer le rapport superficie-périmètre pourraient se faire par SIG en employant un algorithme spécialement conçu. Bien que l'illustration du rapport superficie-périmètre soit plus difficile, ces calculs permettraient de faire ressortir sur une carte SIG toutes les parcelles possédant un rapport souhaitable.

## **Limitations**

Même si par \* couvert intact + on entend fort probablement une végétation naturelle, sous forme principalement forestière, il faut définir ce terme. Par exemple, les rapports entre les trois résultats visés — pourcentage de couvert intact, taille des parcelles et rapport superficie-périmètre — et la reproduction des oiseaux sont mieux connus que les rapports entre les résultats visés et la migration des oiseaux. Il est nécessaire d'en arriver à une meilleure compréhension de l'incidence de ces résultats visés sur la migration des oiseaux.

## **Interprétation**

On devra entreprendre d'autres recherches pour arriver à comprendre combien il faut d'habitat dans une écorégion donnée pour différentes espèces et pour différentes fonctions.

## **Commentaires**

Comme il a été suggéré, on sait quelle est la quantité d'habitat nécessaire pour les oiseaux nicheurs, mais on est moins certain de la quantité de végétation naturelle qui est nécessaire pour les oiseaux migrateurs. Les exigences d'autres espèces seront elles aussi autant de défis additionnels à relever. L'information pour cet indicateur peut être recueillie au moyen des produits de la télédétection.

## **Questions en suspens**

## **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : terre

Enjeu(x) connexe(s) : habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : utilisation des terres

Annexe(s) de l'AQEGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

***Dernière révision***

24 février 2000

## **Mesure**

Concentration de produits chimiques RBT dans la moyenne de la capture en poids des tissus comestibles des poissons sport.

## **But**

Cet indicateur évalue les concentrations de produits chimiques RBT dans les poissons et sert à déduire les dommages potentiels à la santé humaine suite à la consommation de poissons contaminés.

## **Objectif écosystémique**

Le poisson doit pouvoir être consommé sans danger. Cet indicateur appuie les Annexes 1, 2 et 12 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

### **Caractéristiques**

Cet indicateur servira à surveiller les fluctuations de la concentration de contaminants dans le poisson moyen de chaque Grand Lac. La concentration dans le poisson moyen est définie comme étant la concentration moyenne de substances RBT pour chaque espèce de poisson pondérée par la proportion de la masse de cette espèce capturée dans chaque Grand Lac. L'estimation de cet indice n'entraîne aucuns nouveaux coûts d'échantillonnage ou d'analyse. Les statistiques de prises, par espèce, sont disponibles auprès de la Commission des pêches des Grands Lacs. Les données sur les concentrations de contaminants dans les espèces prédominantes de poisson sont recueillies par plusieurs États et par le ministère de l'Environnement de l'Ontario. Cet indice sera calculé tous les deux ans à partir des meilleures données disponibles et au moyen de méthodes statistiques appropriées. Pour faciliter le calcul de l'indice, on ne tiendra pas compte des espèces peu communes – celles représentant moins de 5 % de la prise totale, par poids. Pour tenir compte des pertes dues à la cuisson et du fait que la plupart des consommateurs enlèvent la peau du poisson ou ne la mangent pas, on multipliera par 50 % les concentrations finales de substances RBT (excepté le mercure) dans les filets avec peau.

### **Illustration**

La moyenne calculée sera indiquée sur des diagrammes à barres simples montrant la fluctuation des concentrations de substances RBT dans le poisson moyen au fil du temps et dans l'espace. Étant donné que la réduction des concentrations chimiques est un processus exponentiel, les tendances temporelles devraient être montrées sur un axe des y logarithmique. Les concentrations moyennes seront montrées avec les directives relatives aux tissus à l'égard des avertissements sur la consommation afin d'illustrer la consommabilité moyenne, en vertu des normes actuelles, du poisson sport de chacun des Grands Lacs.

### **Limitations**

Cet indicateur vise la prise de poisson représentative par les pêcheurs sportifs dans les Grands Lacs. Cet indice ne devrait pas servir spécifiquement à évaluer le risque pour les populations qui consomment des espèces de poisson ayant des concentrations de substances RBT plus élevées ou plus faibles que la moyenne.

### **Interprétation**

#### **Commentaires**

Afin de bien saisir l'importance d'un risque, les citoyens et le personnel chargé d'appliquer la réglementation doivent connaître les risques auxquels s'expose le consommateur moyen ainsi que ceux menaçant les sous-groupes les plus exposés et les plus sensibles. Contrairement aux estimateurs du pire des scénarios d'exposition, les concentrations moyennes dans le poisson sont des indicateurs non biaisés. En tant qu'indicateurs of tendance centrale, les concentrations moyennes sont nécessaires à l'estimation des risques probables et des risques pour l'ensemble de la population.

#### **Questions en suspens**

- < Besoin de déterminer précisément lesquels produits chimiques RBT seront mesurés.
- < Besoin de définir l'objectif écosystémique à citer.
- < Besoin de définir ou élaborer les résultats visés. Les niveaux d'intervention serviront-ils de référence?

#### **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : poisson

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales, santé humaine

Annexe(s) de l'AQEG : 1 : Objectifs spécifiques, 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustres, 11 : Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes

Résultats visés par la CMI : 1 : Qualité du poisson, 4 : Populations humaines saines, 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 7 : Quasi-élimination des apports de substances toxiques rémanentes

Objectif(s) de la CPGL : Ontario, Érié, Huron, Michigan, Supérieur

Utilisation(s) diminuée(s) : 1 : restrictions concernant la consommation de la chair de poisson et d'animaux

***Dernière révision***

24 février 2000

# Concentrations de *E. coli* et de coliformes fécaux dans les eaux littorales récréatives

(Indicateur n° 4081)

## Mesure

1) Concentrations de *E. coli* et de coliformes fécaux (CF) dans les eaux littorales récréatives mesurées en tant que nombre d'organismes par volume d'eau (p. ex. CF/ml); et 2) fréquence des fermetures de plages en certains endroits.

## But

Cet indicateur évalue les concentrations de coliformes contaminants dans les eaux littorales récréatives, agissant ainsi à titre d'indicateur suppléant pour d'autres types de pathogènes et sert à déduire les dommages potentiels à la santé humaine suite aux contacts physiques avec des eaux littorales récréatives.

## Objectif écosystémique

Les eaux doivent être salubres pour les fins récréatives. Les eaux utilisées pour les activités récréatives où il y a contact avec la peau doivent être essentiellement exemptes de pathogènes, notamment les bactéries, les parasites et les virus, pouvant être nocifs pour la santé humaine. Cet indicateur appuie les Annexes 1, 2 et 13 de l'AQEGL.

## Résultat visé

Les concentrations de *E. coli* et de coliformes fécaux ne doivent pas dépasser les normes nationales, des États ou provinciales à l'égard des eaux récréatives.

## Caractéristiques

Un des plus importants facteurs pour la qualité des eaux récréatives du littoral est qu'elles doivent être exemptes de toute contamination microbienne. Les eaux récréatives peuvent devenir contaminées par les excréments animaux ou humains provenant de sources ou de conditions telles les débordements d'égouts combinés qui se produisent dans certaines régions après une forte pluie, les ruissellements agricoles et le mauvais traitement d'eaux usées. Cet indicateur surveillera l'abondance des *E. coli* et coliformes fécaux et la fréquence des fermetures de plages au fil du temps et en plusieurs endroits du bassin. L'analyse des données peut démontrer les tendances saisonnières et locales des eaux récréatives du littoral. Les tendances fournies par cet indicateur aideront à la gestion des plages et à la prédiction d'épisodes de mauvaise qualité d'eau.

## Illustration

On produira un diagramme à barres pour chaque site choisi dans le bassin montrant les concentrations d'*E. coli* et de coliformes fécaux au cours de plusieurs années. Une analyse statistique servira à examiner les tendances temporelles et spatiales de la qualité de l'eau dans zones de baignade récréative. Les données seront présentées sous forme de diagramme à barres ou de carte SIG qui montrera le nombre de fermetures de plage au fil du temps.

## Limitations

La variabilité des données d'année en année peut provenir du processus de surveillance et des variations des comptes rendus et peut ne pas être attribuable seulement à des augmentations ou réductions réelles des concentrations de contaminants microbiens. En outre, la variabilité des conditions météorologiques d'année en année peut également affecter la variabilité des concentrations bactériennes. Quoique préoccupants dans les eaux récréatives, les virus et parasites sont difficiles à isoler et à quantifier à l'heure actuelle, et on n'a pas encore élaboré des techniques de mesure pratiques. Les comparaisons de la fréquence des fermetures de plages seront limitées en raison de l'utilisation de critères de qualité d'eau variant d'un endroit à l'autre.

## Interprétation

Cet indicateur utilisera comme étalons les normes nationales, des États ou provinciales sur *E. coli* et les coliformes fécaux. Les tendances affichant une augmentation des concentrations de pollution fécale au fil du temps, et supérieures aux normes appropriées, seront considérées comme tendances négatives ou mauvaises. Les tendances affichant une réduction des concentrations de pollution fécale au fil du temps, et inférieures aux normes appropriées, seront considérées comme tendances positives, ou bonnes.

## Commentaires

L'analyse des données peut montrer des tendances saisonnières et locales des eaux récréatives. Si l'on peut associer une mauvaise qualité d'eau récréative à des événements particuliers, on peut alors prévoir les épisodes de mauvaise qualité d'eau avec plus d'exactitude.

## ***Questions en suspens***

### ***Pertinences***

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : eau, biote

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux littorales, santé humaine

Annexe(s) de l'AQEGL : 1 : Objectifs spécifiques, 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle, 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles

Résultats visés par la CMI : 2 : Qualité de la baignade, 4 : Populations humaines saines

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 10 : fermeture de baignades

### ***Dernière révision***

24 février 2000



# Contaminants chimiques dans la chair des poissons de consommation (Indicateur n° 4083)

---

## **Mesure**

Concentration de produits chimiques RBT visés par l'AQEGL dans la chair des poissons de consommation.

## **But**

Cet indicateur évalue la concentration de produits chimiques rémanents, biocumulatifs et toxiques (RBT) dans les poissons des Grands Lacs et sert à déduire l'exposition des êtres humains aux produits chimiques RBT suite à la consommation de poissons des Grands Lacs capturés par pêche sportive ou de subsistance.

## **Objectif écosystémique**

Les poissons de l'écosystème des Grands Lacs devraient pouvoir être consommés sans danger; leur consommation ne doit pas être limitée par des contaminants d'origine humaine. Cet indicateur appuie les Annexes 1, 2 et 12 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

La réduction des concentrations de produits chimiques RBT dans les tissus des poissons à des niveaux ne posant aucun risque aux populations consommant du poisson des Grands Lacs. L'élimination des mises en garde contre la consommation du poisson des Grands Lacs peut être considérée comme étant un résultat visé approprié.

## **Caractéristiques**

Les tendances temporelles et géographiques des concentrations de contaminants chimiques dans les espèces de poisson consommées par les populations humaines du bassin des Grands Lacs serviront d'indicateur d'exposition aux produits chimiques RBT. Les concentrations de contaminants dans le poisson doivent être déterminées à partir d'un filet sans os ni peau provenant de la chair du muscle dorsal. Non seulement cela fournira-t-il les résultats les plus constants, il s'agit aussi de la partie la plus recherchée du poisson. La sélection des espèces indicatrices appropriées est critique et devrait se fonder sur les tendances de consommation de poisson et la disponibilité des données. On pourra tenir compte d'autres produits chimiques à mesure que d'autres informations seront reçues. L'indicateur permettra aux organismes de réglementation d'émettre des suggestions relativement aux plans d'assainissement et des avertissements publics sur la consommation sans danger.

## **Illustration**

Les résultats de l'analyse des données brutes serviront à construire des diagrammes à barres simples montrant la fluctuation des contaminants au fil du temps et de l'espace.

## **Limitations**

Les données pouvant servir à l'élaboration des indicateurs existent; toutefois, il existe des différences de techniques de surveillance de la consommation de poisson et des différences de méthodes d'échantillonnage de tissus d'une juridiction à l'autre.

## **Interprétation**

Les réductions des concentrations de contaminants dans les tissus de poisson refléteront une amélioration de la qualité de l'environnement et le potentiel d'une exposition réduite aux contaminants découlant de la consommation de poisson des Grands Lacs.

## **Commentaires**

## **Questions en suspens**

## **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : poisson

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales, santé humaine

Annexe(s) de l'AQEGL : 1 : Objectifs spécifiques, 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes

Résultats visés par la CMI : 1 : Qualité du poisson, 4 : Populations humaines saines, 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 7 : Quasi-élimination des apports de substances toxiques rémanentes  
Objectif(s) de la CPGL : Ontario, Érié, Huron, Michigan, Supérieur  
Utilisation(s) diminuée(s) : 1 : restrictions concernant la consommation de la chair de poisson et d'animaux

***Dernière révision***

24 février 2000

# Absorption de contaminants chimiques dans l'air, l'eau, le sol et la nourriture

(Indicateur n° 4088)

---

## **Mesure**

Absorption journalière totale estimée de produits chimiques RBT visés par l'AQEGL provenant de l'air, de l'eau, du sol et des aliments.

## **But**

Cet indicateur estime l'absorption journalière de produits chimiques RBT de toutes sources et sert à évaluer les dommages potentiels à la santé humaine et l'efficacité des politiques et de la technologie conçues pour réduire les produits chimiques RBT.

## **Objectif écosystémique**

Cet indicateur appuie l'Annexe 12 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

L'absorption de produits chimiques RBT de toutes sources doit être inférieure aux valeurs établies par les directives et doit continuer de diminuer.

## **Caractéristiques**

Cet indicateur surveille les concentrations de contaminants en divers milieux et leur absorption journalière estimée par ingestion et inhalation. Les absorptions journalières ont été estimées pour les groupes d'âge suivants : 0 - 0,5 an, 0,5 - 4 ans, 5 - 11 ans, 12 - 19 ans, 20 ans et plus, et vie entière, utilisant les données disponibles jusqu'en 1996 (Les Grands Lacs : Impact sur la santé, Santé Canada). Les absorptions journalières estimées peuvent être actualisées périodiquement à mesure qu'on obtient de nouvelles données.

## **Illustration**

La variation temporelle des doses estimées pour chaque groupe d'âge et la contribution relative de chaque milieu en tant que pourcentage de la dose totale seront présentées sous forme graphique.

## **Limitations**

Les facteurs tels les progrès technologiques, les différences de procédures d'échantillonnage et de laboratoire et celles des questionnaires de relevés nuisent à la comparaison précise des données historiques.

## **Interprétation**

Les changements de la dose journalière estimée provenant de l'air, de l'eau, du sol ou des aliments indiqueront des changements de la qualité de l'environnement, de l'exposition des humains et des risques pour la santé humaine.

## **Commentaires**

### **Questions en suspens**

### **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : êtres humains

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : santé humaine

Annexe(s) de l'AQEGL : 11 : Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes

Résultats visés par la CMI : 4 : Populations humaines saines, 7 : Quasi-élimination des apports de substances toxiques rémanentes

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

### **Dernière révision**

24 février 2000

## **Mesure**

Concentrations de substances chimiques tels les métaux (p. ex. plomb, mercure) et d'autres composés inorganiques, pesticides, radionucléides et sous-produits de désinfection de l'eau potable (p. ex. trihalométhanes) ainsi que les paramètres microbiens tels que les bactéries, les virus et les parasites dans l'eau potable brute, traitée et distribuée.

## **But**

Cet indicateur évalue les concentrations chimiques et microbiennes dans l'eau potable et sert à évaluer le potentiel de l'exposition humaine aux contaminants dans l'eau potable et l'efficacité des politiques et de la technologie conçues pour assurer la salubrité de l'eau potable.

## **Objectif écosystémique**

L'eau potable traitée doit pouvoir être bue sans danger. Cet indicateur appuie les Annexes 1, 2, 12 et 16 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Les densités d'organismes pathogènes ou les concentrations de produits chimiques dangereux ou toxiques ou de substances radioactives ne doivent pas dépasser les objectifs, normes ou directives en matière de santé humaine.

## **Caractéristiques**

Cet indicateur devrait révéler les tendances des concentrations de contaminants dans l'eau brute, traitée et distribuée en divers endroits du bassin. Grâce aux programmes de surveillance de l'eau existants, qui analysent les eaux brutes, traitées et distribuées, les résultats peuvent être comparés aux objectifs de qualité de l'eau établis. Cette évaluation s'applique aux systèmes d'adduction puisant leur eau de sources superficielles ou souterraines. On pourra ainsi identifier les données sur les tendances temporelles, tels les différences saisonnières ou les changements au fil du temps, des concentrations chimiques ou microbiennes de contaminants en des endroits précis.

## **Illustration**

Des diagrammes à barres ou linéaires simples montreront la concentration moyenne de contaminants dans l'eau brute, traitée et distribuée de certains endroits du bassin des Grands Lacs. Les données pourraient également être illustrées en format SIG qui permettrait d'afficher diverses analyses de résultats visés en superposition sur des cartes de tout le bassin des Grands Lacs ou plus localisées.

## **Limitations**

La plupart des contaminants de l'eau potable dépassent rarement les directives et plusieurs sont présents en concentrations inférieures au seuil de détection analytique. Puisque la concentration absolue de certains contaminants peut ne pas être déterminable, il est difficile de montrer les fluctuations de leurs concentrations.

## **Interprétation**

Les programmes existants de surveillance aux usines d'eau potable analysent les contaminants chimiques et microbiens dans les eaux brutes, traitées et distribuées. Les résultats peuvent être comparés aux directives et objectifs établis sur la qualité de l'eau. Les données pourraient être complétées au moyen d'information additionnelle montrant les relations entre les concentrations de contaminants et les risques pour la santé humaine (par exemple, le lien entre l'exposition à long terme aux sous-produits de la désinfection par chloration dans l'eau potable et le risque accru de cancers de la vessie et du côlon).

## **Commentaires**

## **Questions en suspens**

## **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : eau

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes, éléments nutritifs

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales, santé humaine

Annexe(s) de l'AQEGL : 1 : Objectifs spécifiques, 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes, 16 : Pollution causée par les eaux souterraines contaminées

Résultats visés par la CMI : 3 : Potabilité, 4 : Populations humaines saines

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 9 : restrictions concernant l'eau potable ou altérations du goût et de l'odeur de l'eau

***Dernière révision***

24 février 2000

## **Mesure**

Concentration de produits chimiques et de particules dans l'air ambiant.

## **But**

Cet indicateur surveille la qualité de l'air dans l'écosystème des Grands Lacs et sert à déduire l'incidence potentielle de la qualité de l'air sur la santé humaine dans le bassin des Grands Lacs.

## **Objectif écosystémique**

On doit pouvoir respirer l'air en toute sécurité. La qualité de l'air de l'écosystème des Grands Lacs doit être protégée là où elle est relativement bonne et améliorée là où elle est dégradée. Cela correspond aux énoncés sur les objectifs écosystémiques en voie d'adoption par certains plans d'assainissement panlacustres, notamment celui du lac Supérieur (*Ecosystem Principles and Objectives, Indicators and Targets for Lake Superior*, Plan binational du lac Supérieur, 1995), en exécution de l'Annexe 2 de l'Accord sur la qualité de l'eau des Grands Lacs. Cet indicateur appuie également les Annexes 1, 13 et 15.

## **Résultat visé**

Des normes canadiennes et américaines sur la qualité de l'air.

## **Caractéristiques**

Le bassin des Grands Lacs reçoit de grandes quantités de certains polluants atmosphériques provenant à la fois de sources locales et du transport à grande distance. Des études entreprises dans la région des Grands Lacs ont fourni de solides preuves liant l'ozone troposphérique et les sulfates à l'augmentation du taux d'hospitalisation pour maladie cardiorespiratoire et à l'augmentation du taux de mortalité. Les polluants pouvant servir à évaluer la qualité générale de l'air comprennent le SO<sub>2</sub>, le CO, l'O<sub>3</sub>, les NO<sub>x</sub>, le SRT et SP. Les toxiques atmosphériques, tels le benzène, le formaldéhyde et le chlorure d'éthylène, doivent également servir à évaluer la qualité de l'air. D'autres polluants atmosphériques pourront être ajoutés à mesure que d'autres informations seront reçues. Cet indicateur peut utiliser de l'information provenant de bases de données existantes de surveillance de la qualité de l'air. On peut également compléter aux données au moyen d'associations établies entre les niveaux de pollution atmosphérique ambiante et les taux d'hospitalisation aux soins intensifs pour maladie cardiorespiratoires.

## **Illustration**

On peut présenter les tendances des niveaux de pollution pendant plusieurs années et pour chaque polluant dans une région donnée ou dans l'ensemble du bassin des Grands Lacs par cartographie SIG. On peut aussi afficher les données en tant que nombre de dépassements des directives établies à l'égard d'un polluant. Les données ci-dessus pourraient être complétées au moyen de graphiques montrant les rapports entre les concentrations atmosphériques de sulfates et d'ozone et le taux d'hospitalisation pour des maladies cardiorespiratoires.

## **Limitations**

Les juridictions canadiennes et américaines utilisent des normes différentes pour mesurer les dépassements.

Bien que l'air intérieur soit un important élément de l'exposition aux toxiques atmosphériques, il n'existe aucune manière pratique qui puisse permettre de surveiller la qualité de l'air intérieur. Cela explique pourquoi ce composant de l'estimation de l'exposition totale aux contaminants atmosphériques ne sera pas inclus avec cet indicateur.

## **Interprétation**

L'interprétation de l'indicateur sera effectuée en identifiant les tendances des concentrations de contaminants atmosphériques au fil du temps en comparaison avec les concentrations indiquées par les directives.

## **Commentaires**

On a établi une association significative entre les concentrations atmosphériques d'ozone et de sulfates et le nombre journalier d'hospitalisations pour des troubles respiratoires. Cinq p. 100 des hospitalisations journalières pour troubles respiratoires pendant les mois de mai à août peuvent être attribuées à l'ozone et 1 % de plus aux sulfates. Ces statistiques sont valables pour tous les groupes d'âge. L'incidence la plus grave semble toucher les enfants de moins de 2 ans, chez qui 15 % des hospitalisations pour troubles respiratoires sont attribuées à la combinaison d'ozone et de sulfates, tandis que les personnes âgées sont les moins touchées (4 %). Il ne semble y avoir aucune concentration d'ozone en deçà de laquelle on ne décèle aucun effet nocif sur la santé respiratoire.

Pour ce qui est des maladies à la fois respiratoires et cardiaques, les taux journaliers moyens d'hospitalisation augmentent plus les concentrations de sulfates sont élevées. Une augmentation de 13 ug/m<sup>3</sup> des sulfates enregistrées le jour précédent est associée à une augmentation de 3,7 % de cas respiratoires et de 2,8 % de cas cardiaques. Les hospitalisations pour troubles cardiaques augmentent de 2,5 % chez les personnes âgées de moins de 65 ans et de 3,5 % chez les 65ans et plus.

On peut empêcher le rejet d'une certaine quantité d'émissions par une meilleure prévention de la pollution ou en modifiant la demande de certains produits et services qui contribuent à la pollution atmosphérique. Cet indicateur peut donc mesurer les progrès réalisés vers le développement durable en déterminant le degré de gaspillage des ressources sous forme de pollution, représentant ainsi l'inefficacité de l'activité économique humaine.

### ***Questions en suspens***

#### ***Pertinences***

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : air

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : santé humaine

Annexe(s) de l'AQEGL : 1 : Objectifs spécifiques, 2 : Plans d'assainissement, 11 : Surveillance et contrôle, 13 : Pollution due aux sources non ponctuelles, 15 : Substances toxiques aéroportées

Résultats visés par la CMI : 4 : Populations humaines saines

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

#### ***Dernière révision***

24 février 2000

# Contaminants chimiques dans les tissus humains

(Indicateur n° 4177)

## **Mesure**

Concentrations de produits chimiques RBT visés par l'AQEGL dans les tissus humains tels le sang, le lait maternel, les cheveux, l'urine et les tissus adipeux.

## **But**

Cet indicateur évalue la concentration de produits chimiques RBT dans les tissus humains et sert à déduire l'efficacité des politiques et de la technologie conçues pour réduire les produits chimiques RBT dans l'écosystème des Grands Lacs.

## **Objectif écosystémique**

Cet indicateur appuie les Annexes 1, 12 et 17 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Réduction continue des concentrations de produits chimiques RBT dans les tissus humains. Lorsque des produits chimiques RBT sont décelés, on doit en maintenir les concentrations en deçà des seuils recommandés pour la santé humaine.

## **Caractéristiques**

Cet indicateur surveillera les concentrations de produits chimiques RBT dans les tissus humains (tant la population générale que celle à risque) afin d'établir des tendances géographiques et au fil du temps, fournissant ainsi une estimation des expositions passées et actuelles.

## **Illustration**

Les données seront présentées sous forme de diagrammes à barres montrant les concentrations de produits chimiques RBT au fil du temps en vue de faire ressortir les tendances et en format SIG pour illustrer les tendances

géographiques des charges corporelles.

## **Limitations**

Cet indicateur exige un échantillonnage à grande échelle des populations humaines, ainsi que qu'une collecte normalisée des tissus et des méthodes d'analyse chimiques qui serviront aux laboratoires participants. Des renseignements complets sur la population échantillonnée, y compris le régime alimentaire, le mode de vie et le genre de travail effectué, sont nécessaires pour caractériser les antécédents d'exposition.

## **Interprétation**

La longue rémanence des produits chimiques RBT dans le corps indiquerait qu'il doit y avoir une période relativement longue entre les réductions d'exposition et les réductions subséquentes des concentrations dans les tissus. Toutefois, des tendances montrant une réduction des concentrations de produits chimiques RBT dans les tissus humains, à des niveaux inférieurs aux seuils recommandés pour la santé humaine, seraient une indication positive que les risques pour la santé humaine posés par l'exposition aux contaminants de l'environnement sont en voie de réduction. Par contre, les concentrations supérieures aux valeurs recommandées menacent la santé humaine.

## **Commentaires**

Les charges corporelles de certains produits chimiques RBT chez les populations à risque dans les bassins des Grands Lacs et du Saint-Laurent peuvent être de 2 à 4 fois supérieures que pour la population générale.

Réf. Johnson *et al.*, 1998. *Public Health Implications of Persistent Toxic Substances in the Great Lakes and St. Lawrence Basins*. *J. Great Lakes Res.* 24(2):698-722.



Santé Canada, 1998. Indicateurs sanitaires pour les résidents du bassin des Grands Lacs : Numéros 1 à 20.  
Ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux Canada.

### ***Questions en suspens***

#### ***Pertinences***

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : êtres humains

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : santé humaine

Annexe(s) de l'AQEGL : 1 : Objectifs spécifiques, 11 : Surveillance et contrôle, 12 : Substances toxiques rémanentes, 17 :  
Recherche-développement

Résultats visés par la CMI : 4 : Populations humaines saines, 7 : Quasi-élimination des apports de substances toxiques rémanentes

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

#### ***Dernière révision***

15 février 2000

## **Mesure**

Les concentrations de Cs-137 et de Sr-90 dans le lait de vache, la radioactivité bêta brute dans l'air et les précipitations, et les émissions de radionucléides dans l'air et dans l'eau provenant de centrales nucléaires dans le bassin des Grands Lacs.

## **But**

Cet indicateur évalue les concentrations de radionucléides artificiels dans le lait de vache, l'eau de surface, l'eau potable et l'air et servira à estimer le potentiel de l'exposition humaine aux radionucléides artificiels.

## **Objectif écosystémique**

Cet indicateur appuie les Annexes 1 et 17 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Limiter les rejets de radionucléides artificiels afin de minimiser l'exposition humaine.

## **Caractéristiques**

Cet indicateur fournira une mesure de l'ensemble de l'exposition de la population du bassin des Grands Lacs aux retombées d'armes nucléaires. Il présentera presque 30 ans de données sur la concentration de césium-137 et de strontium-90, deux types de radionucléides associés aux essais aériens d'armes nucléaires, dans le lait de vache et la radioactivité bêta brute dans l'air et les précipitations depuis la cessation des essais atmosphériques des armes nucléaires. Cet indicateur présentera aussi les tendances des concentrations d'émissions atmosphériques et hydriques de tritium, strontium-90, iode-131, césium-134 et césium-137 provenant de centrales nucléaires dans le bassin des Grands Lacs, fournissant ainsi une estimation de l'exposition aux contaminants provenant des rejets des centrales nucléaires. Les mesures des émissions de radionucléides pourra permettre l'estimation de l'exposition des humains aux rejets des centrales nucléaires et pourra indiquer les différences géographiques de l'exposition aux émissions provenant de ces sources. En plus du rayonnement naturel, le bassin des Grands Lacs contient presque tous les composants du cycle du combustible nucléaire, ainsi que plusieurs utilisateurs de radio-isotopes tels les hôpitaux et l'industrie.

## **Illustration**

Les graphiques présenteront presque 30 ans de données sur la concentration de césium-137 et de strontium-90 dans le lait de vache et la radioactivité bêta brute dans l'air et les précipitations. Des graphiques présenteront aussi les concentrations d'émissions atmosphériques et hydriques de tritium, strontium-90, iode-131, césium-134 et césium-137 provenant des centrales nucléaires du bassin des Grands Lacs, à partir de 1972 (Groupe de travail sur le nucléaire de la CMI, 1997).

## **Limitations**

La surveillance des radionucléides dans le bassin des Grands Lacs satisfait essentiellement les exigences de conformité des permis de rejet. Très peu des activités de surveillance actuelles sont conçues pour étudier, voire capables d'examiner, les mouvements et les cycles des radionucléides dans les compartiments environnementaux et les écosystèmes. Les données sur les concentrations de Cs-137 et de Sr-90 recueillies au cours de 30 dernières années montrent une réduction de la radioactivité dans le bassin des Grands Lacs depuis l'interdiction des essais atmosphériques d'armes nucléaires. La tendance illustrée par ces données — exposition réduite aux Cs-137 et Sr-90 en raison de la réduction des essais d'armes — n'est pas particulièrement utile aux décideurs et aux organismes de réglementation.

## **Interprétation**

Une tendance de concentrations décroissantes de radionucléides artificiels au fil du temps indiquerait une réduction du risque pour la santé humaine. Une tendance de concentrations croissantes indiquerait un potentiel pour une plus grande exposition humaine.

## **Commentaires**

Les estimations hypothétiques fondées sur des modèles conservateurs d'exposition prévoient que le nombre total de cancers mortels, de cancers pondérés non mortels et de troubles héréditaires pendant la vie de la population canadienne

actuelle du bassin des Grands Lacs et attribuables à une exposition de 50 ans au rayonnement naturel serait de l'ordre de 340 000. Le nombre total d'effets sur la santé attribuables aux retombées radioactives provenant de tous les essais d'armes nucléaires jusqu'ici serait de l'ordre de 5 000. Les effets sur la santé de l'exploitation pendant 50 ans du cycle du combustible nucléaire aux niveaux actuels seraient de l'ordre de 200 (Santé Canada, 1997). En moyenne, le rayonnement naturel compte pour plus de 98 % de l'exposition humaine au rayonnement ionisant, en excluant les expositions médicales.

Santé Canada. 1997. Sommaire : rapport sur l'état des connaissances sur les contaminants environnementaux et les effets sur la santé dans le bassin des Grands Lacs. Ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux Canada, N° de catalogue H46-2/97-214F.

Commission mixte internationale. 1997. Inventaire des radionucléides pour les Grands Lacs. Groupe de travail sur le nucléaire.

### ***Questions en suspens***

#### ***Pertinences***

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : air, eau, biote

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : santé humaine

Annexe(s) de l'AQEGL : 1 : Objectifs spécifiques, 11 : Surveillance et contrôle, 17 : Recherche-développement

Résultats visés par la CMI : 4 : Populations humaines saines

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

#### ***Dernière révision***

24 février 2000

# Profils spatiaux et tendances des incidences des maladies

(Indicateur n° 4179)

## **Mesure**

Taux d'incidence de maladies (taux = x incidence de maladies/ y population) ayant un lien environnemental confirmé, tels les cancers et les anomalies congénitales, dans le bassin des Grands Lacs.

## **But**

Cet indicateur évalue les profils spatiaux et temporels des incidences des maladies dans la population du bassin des Grands Lacs et il servira aussi pour identifier les zones où il faudra approfondir la recherche sur l'exposition aux polluants environnementaux et leurs effets sur la santé humaine.

## **Objectif écosystémique**

Cet indicateur est associé à l'Annexe 17 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Les taux d'incidence des maladies doivent diminuer au fil du temps. Les polluants de l'environnement doivent être minimisés en tant que facteurs de risque pour la santé.

## **Caractéristiques**

Cet indicateur procure des tendances géographiques et temporelles d'incidence des maladies, tels les cancers et les anomalies congénitales, dans le bassin des Grands Lacs. Même si on ne peut établir de relations cause à effet à partir de cet indicateur, il est utile pour identifier les zones à étudier.

## **Illustration**

Cet indicateur est représenté par des cartes du bassin des Grands Lacs illustrant la distribution des incidences de maladies, tels les cancers et les anomalies congénitales, en Ontario. De plus, un graphique montrera les tendances des incidences de maladies au fil du temps.

## **Limitations**

La précision de cet indicateur dépend de la disponibilité et de la qualité des dossiers des hôpitaux et des améliorations continues aux bases de données du registre. On ne peut établir de relations cause à effet entre les conditions environnementales et les taux d'incidence de maladies à partir de cet indicateur. L'explication des taux d'incidence de maladies, tels les cancers et les anomalies congénitales, dans toute région nécessite une recherche épidémiologique plus poussée afin d'évaluer l'importance relative de divers facteurs, notamment le régime alimentaire, le mode de vie, le genre d'emploi et l'exposition aux contaminants de l'environnement.

## **Interprétation**

Même si cet indicateur ne permet pas d'établir de relations cause à effet entre les contaminants de l'environnement et les maladies, il est utile pour identifier les zones à étudier. On devra effectuer une autre évaluation pour raffiner l'analyse à l'égard des cancers et des anomalies congénitales spécifiques les plus probablement associés à des causes environnementales. Cet indicateur peut également permettre l'élaboration de nouvelles hypothèses quant au rôle de l'exposition aux causes environnementales dans l'étiologie de la maladie chez l'humain.

## **Commentaires**

Cet indicateur pourrait élargi à l'avenir pour inclure des biomoniteurs de l'exposition, des biomarqueurs de conditions prémaladie, la perturbation endocrinienne et le faible poids à la naissance.

## **Questions en suspens**

## **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : êtres humains

Enjeu(x) connexe(s) :

Catégorie(s) de la CÉÉGL : santé humaine

Annexe(s) de l'AQEGL : 17 : Recherche-développement

Résultats visés par la CMI : 4 : Populations humaines saines

Objectif(s) de la CPGL :  
Utilisation(s) diminuée(s) :

***Dernière révision***

24 février 2000

# Capacités des partenariats de paysages durables

(Indicateur n° 3509)

## **Mesure**

Nombre de partenariats; lieu du bassin et portée géographique; budgets, personnel ETP; identification des principaux projets et initiatives.

## **But**

Cet indicateur évalue les capacités organisationnelles nécessaires pour permettre aux coalitions locales de participer en tant que partenaires à part entière aux initiatives de gestion de l'écosystème. Il comprend le recensement de partenariats publics-privés ayant des objectifs d'écosystèmes durables par le biais de la gestion de l'environnement, de personnel et de budgets annuels.

## **Objectif écosystémique**

Un écosystème durable des Grands Lacs.

## **Résultat visé**

Des partenariats qui établissent et maintiennent des niveaux de santé et d'intégrité de l'écosystème dans tout le bassin des Grands Lacs, maintenant ainsi un fonctionnement écologique et des avantages et services écologiques cohérents dans les communautés et les régions.

## **Caractéristiques**

Identification et sondage des partenariats pour des paysages viables et compilation des réponses.

## **Illustration**

Graphiques, tableaux, descriptions narratives et cartes; données présentées pour le bassin des Grands Lacs et subdivisées par lac; cartes indiquant la couverture du/des bassin(s) par les divers partenariats.

## **Limitations**

Une certaine interprétation des définitions est nécessaire pour fixer les critères d'admissibilité pour permettre aux partenariats de paysages viables de déterminer la base du sondage.

## **Interprétation**

Cet indicateur montrera la couverture du/des bassin(s), par initiative localisée de gestion de l'écosystème et fournira une information descriptive de leurs capacités à accomplir ce travail.

## **Commentaires**

Les partenariats locaux de collaboration ont la possibilité de se pencher sur des questions écosystémiques qui ont échappé jusqu'ici aux capacités des programmes existants de gestion des ressources. Parmi ces questions, notons les objectifs paysagers tels la protection de l'habitat, la pollution de source non ponctuelle, l'esthétique et les possibilités récréatives. Les partenariats peuvent inclure plusieurs acteurs qui ne se percevaient pas auparavant des gestionnaires significatifs ou importants d'écosystème. Ces partenaires éventuels peuvent comprendre des décideurs d'utilisation ou d'aménagement des terres, des gouvernements municipaux, des entreprises privées, des agriculteurs, des cabinets d'ingénieurs, des universités, des organismes sans but lucratif, des fondations communautaires et d'autres.

## **Questions en suspens**

< Cet indicateur n'a été ni revu ni révisé depuis la CÉÉGL 1998. Un indicateur révisé sera présenté à la CÉÉGL 2000.

## **Pertinences**

Type d'indicateur : activité humaine

Milieu(x) environnemental(aux) : êtres humains

Enjeu(x) connexe(s) : gérance

Catégorie(s) de la CÉÉGL : sociétal

Annexe(s) de l'AQEG :

Résultats visés par la CMI :

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

***Dernière révision***

20 octobre 1999

# Richesse organisationnelle des partenariats de paysages durables

(Indicateur n° 3510)

## **Mesure**

La diversité des membres participant aux partenariats est mesurée selon deux axes : intégration horizontale -- la diversité des partenaires locaux; et l'intégration verticale -- la participation directe des instances fédérales et provinciales ou d'État aux initiatives locales de partenariat.

## **But**

Cet indicateur évalue la diversité des membres et des connaissances comprise dans les partenariats. L'intégration horizontale est une description de la diversité des partenariats nécessaires pour traiter des questions locales, et l'intégration verticale est la description de la participation des gouvernements fédéraux, d'États et provincial, en tant que partenaires à part entière, à des initiatives localisées.

## **Objectif écosystémique**

Un écosystème durable des Grands Lacs.

## **Résultat visé**

Des partenariats qui établissent et maintiennent des niveaux de santé et d'intégrité de l'écosystème dans tout le bassin des Grands Lacs, maintenant ainsi un fonctionnement écologique et des avantages et services écologiques cohérents dans les communautés et les régions.

## **Caractéristiques**

Intégration horizontale : mesurée en sondant des partenariats ciblés sur la portée et la diversité des participants qui se sont engagés dans un partenariat à part entière.

Intégration verticale : mesurée en sondant des partenariats ciblés sur la participation coopérative d'acteurs fédéraux et provinciaux ou des États en tant que partenaires à part entière à des initiatives locales.

## **Illustration**

Graphiques, tableaux et descriptions narratives illustrant les réponses au sondage pour le bassin des Grands Lacs et subdivisées par lac.

## **Limitations**

On aura besoin de certaines définitions et interprétations pour fixer des paramètres pour le terme \* partenaire à part entière + et pour traduire la diversité des partenaires en une présentation scalaire simplifiée pour chaque localité et bassin.

## **Interprétation**

Description des capacités fondamentales des partenariats à accomplir des initiatives de paysages viables par l'établissement de relations coopératives entre les systèmes locaux de prise de décisions (p. ex., le système de reconversion des terres : institutions financières, promoteurs et agents d'immeuble) Description de la portée de la participation des partenaires fédéraux et provinciaux ou des États en vue d'améliorer et d'habiliter ces initiatives locales.

## **Commentaires**

Les initiatives de gestion de l'écosystème exigent la formation de nouvelles entités qui élargissent les limites traditionnelles de la gestion des ressources. En outre, les organismes fédéraux, provinciaux et des États et régionaux possèdent toute l'expertise et les plus importantes ressources pour appuyer la gestion d'un écosystème durable. Leur présence à titre de partenaires à part entière dans les initiatives locales fait intervenir leurs expertise et ressources dans la réalisation d'objectifs communs.

## **Questions en suspens**

< Cet indicateur n'a été ni revu ni révisé depuis la CÉÉGL 1998. Un indicateur révisé sera présenté à la CÉÉGL 2000.

## **Pertinences**

Type d'indicateur : activité humaine

Milieu(x) environnemental(aux) : êtres humains



Enjeu(x) connexe(s) : gérance  
Catégorie(s) de la CÉÉGL : sociétal  
Annexe(s) de l'AQEGL :  
Résultats visés par la CMI :  
Objectif(s) de la CPGL :  
Utilisation(s) diminuée(s) :

***Dernière révision***

20 octobre 1999

# Intégration des principes de gestion de l'écosystème aux divers paysages

## (Indicateur n° 3511)

---

### **Mesure**

Simple compte rendu de l'adoption de la gestion écosystémique en tant que principe directeur des programmes localisés de gestion des ressources par les organismes et gouvernements d'État, provinciaux et régionaux et affectations budgétaires à l'appui des programmes et projets de gestion écosystémique.

### **But**

Cet indicateur décrit l'étendue de l'appui et de l'adoption, par les gouvernements et organismes fédéraux, d'États, provincial et régionaux, des principes directeurs de la gestion de l'écosystème par le biais de programmes localisés de gestion des ressources.

### **Objectif écosystémique**

Un écosystème durable des Grands Lacs.

### **Résultat visé**

Des partenariats qui établissent et maintiennent des niveaux de santé et d'intégrité de l'écosystème dans tout le bassin des Grands Lacs, maintenant ainsi un fonctionnement écologique et des avantages et services écologiques cohérents dans les communautés et les régions.

### **Caractéristiques**

Sondage des gouvernements responsables du bassin et des lacs afin d'identifier les politiques, les programmes et les organismes pour lesquels la gestion de l'écosystème constitue un principe directeur et les allocations budgétaires à l'appui de ces activités.

### **Illustration**

Graphiques, tableaux et descriptions narratives illustrant les réponses au sondage pour le bassin des Grands Lacs et subdivisées par lac.

### **Limitations**

On aura besoin de certaines définitions et interprétations pour fixer des paramètres pour le terme \* adoption de la gestion de l'écosystème en tant que principe directeur +.

### **Interprétation**

L'adoption formelle de la gestion de l'écosystème en tant que stratégie d'organisme, de paire avec une description des ressources affectées à la mise en oeuvre de la stratégie procure un indice de l'engagement institutionnel envers les initiatives de gérance.

### **Commentaires**

L'adoption de principes de gestion de l'écosystème entraîne nécessairement l'identification des interrelations des systèmes de paysages. L'examen approfondi de ces interrelations nécessite la réalisation d'évaluations des dangers pour l'écologie et des valeurs fonctionnelles ainsi que de sondages des valeurs communautaires afin de déterminer les priorités relativement à la santé de l'écosystème. Ce processus entraîne la définition des mesures appropriées en vigueur.

### **Questions en suspens**

< Cet indicateur n'a été ni revu ni révisé depuis la CÉÉGL 1998. Un indicateur révisé sera présenté à la CÉÉGL 2000.

### **Pertinences**

Type d'indicateur : activité humaine

Milieu(x) environnemental(aux) : êtres humains

Enjeu(x) connexe(s) : gérance

Catégorie(s) de la CÉÉGL : sociétal

Annexe(s) de l'AQEG :

Résultats visés par la CMI :

Objectif(s) de la CPGL :  
Utilisation(s) diminuée(s) :

### **Dernière révision**

20 octobre 1999

## **Intégration des principes de viabilité aux divers paysages** (Indicateur n° 3512)

---

### **Mesure**

Simple compte rendu de l'adoption de la viabilité localisée en tant que but stratégique par les organismes et gouvernements d'État, provinciaux et régionaux et affectations budgétaires à l'appui des initiatives et projets de viabilité.

### **But**

Cet indicateur décrit l'étendue de l'appui et de l'adoption, par les gouvernements et organismes fédéraux, d'États, provincial et régionaux, des principes directeurs dans les programmes localisés de gestion des ressources.

### **Objectif écosystémique**

Un écosystème durable des Grands Lacs.

### **Résultat visé**

Des partenariats qui établissent et maintiennent des niveaux de santé et d'intégrité de l'écosystème dans tout le bassin des Grands Lacs, maintenant ainsi un fonctionnement écologique et des avantages et services écologiques cohérents dans les communautés et les régions.

### **Caractéristiques**

Sondage des gouvernements responsables du bassin et des lacs afin d'identifier les politiques, les programmes et les organismes qui ont adopté la viabilité localisée en tant qu'objectif stratégique et qui ont des ressources en vue de le réaliser.

### **Illustration**

Graphiques, tableaux et descriptions narratives illustrant les réponses au sondage pour le bassin des Grands Lacs et subdivisées par lac.

### **Limitations**

On aura besoin de certaines définitions et interprétations pour fixer des paramètres pour le terme \* adoption de la viabilité localisée en tant qu'objectif stratégique par les organismes et gouvernements des États, provinciaux et régionaux +.

### **Interprétation**

L'adoption formelle de la viabilité localisée en tant qu'objectif stratégique par les organismes et gouvernements des États, provinciaux et régionaux, de paire avec une description des ressources affectées à la mise en oeuvre de la stratégie procure un indice de l'engagement institutionnel envers les initiatives de gérance.

### **Commentaires**

L'adoption de principes de viabilité localisée établit comme objectif fondamental l'équilibre entre la vitalité économique, la santé de l'environnement et le bien-être social. Cela a également pour effet d'institutionnaliser un horizon temporel à long terme pour les activités de gestion de l'écosystème. En mettant l'accent sur la viabilité des paysages, on fixera des niveaux d'intégrité et de santé et on reconnaîtra que des systèmes fonctionnels et interdépendants sont nécessaires au maintien de cette santé et de cette intégrité.

### **Questions en suspens**

< Cet indicateur n'a été ni revu ni révisé depuis la CÉÉGL 1998. Un indicateur révisé sera présenté à la CÉÉGL 2000.

### **Pertinences**

Type d'indicateur : activité humaine  
Milieu(x) environnemental(aux) : êtres humains  
Enjeu(x) connexe(s) : gérance  
Catégorie(s) de la CÉÉGL : sociétal

Annexe(s) de l'AQEGL :  
Résultats visés par la CMI :  
Objectif(s) de la CPGL :  
Utilisation(s) diminuée(s) :

***Dernière révision***

20 octobre 1999

# Activités de gérance localisée entreprises par les citoyens et les communautés

(Indicateur n° 3513)

---

## **Mesure**

Énumération et description des programmes et projets qui font intervenir les citoyens dans la gérance de leurs paysages ou écosystèmes ou qui favorisent l'éthique de gérance; nombre total des programmes identifiés, nombre total des participants, lieu du bassin.

## **But**

Les activités communautaires portant sur les paysages ou écosystèmes locaux procurent un contexte fertile pour la croissance de l'éthique de la gérance et l'établissement d'un \* sens d'appartenance +. Cet indicateur, ou ensemble d'indicateurs, reflétera le nombre, la vitalité et l'efficacité des activités de gérance entreprises par les of citoyens et les communautés.

## **Objectif écosystémique**

Un écosystème durable des Grands Lacs.

## **Résultat visé**

Des programmes soutenus à l'appui d'une éthique de gérance et d'un sens de responsabilité envers les paysages dans lesquels vivent les gens. L'établissement d'un sens d'appartenance et d'une identité pour le paysage local, notamment la compréhension de l'équilibre des interrelations nécessaires au maintien de la qualité, de la santé et de la vitalité de ces paysages au fil du temps.

Une masse critique d'appui local envers des partenariats chargés de l'établissement et du maintien en vigueur de niveaux de santé et d'intégrité de l'écosystème dans l'ensemble du bassin des Grands Lacs.

## **Caractéristiques**

Identification de programmes d'éducation localisés sur les paysages et l'écosystème. Identification de festivals localisés sur les paysages et l'écosystème. Identification d'autres programmes localisés sur les paysages et l'écosystème qui entraînent la participation des citoyens aux activités de gérance et/ou l'appui pour une éthique de gérance et pour sens d'appartenance.

## **Illustration**

Graphiques, tableaux et descriptions narratives illustrant les réponses au sondage pour le bassin des Grands Lacs et subdivisées par lac.

## **Limitations**

On aura besoin de certaines définitions et interprétations pour fixer des paramètres pour le terme \* programmes et projets qui entraînent la participation des citoyens à la gérance de leurs paysages/écosystèmes +.

## **Interprétation**

Mesure les activités indicatrice de l'engagement et de l'appui des citoyens et des communautés envers la gérance.

## **Commentaires**

L'appui de la communauté envers la gérance est nécessaire si l'on veut que les gouvernements, les organismes, l'industrie et d'autres adoptent la gérance en tant que valeur fondamentale. Cet appui sera essentiel pour certaines questions. Par exemple, la protection de l'habitat ne sera pas pleinement réalisée sans la collaboration des décideurs locaux de l'utilisation des terres qui auront adopté l'éthique de la gérance. Le degré actuel de réponse de ces autorités locales à la nécessité de protéger l'habitat sera en partie fonction de la puissance de l'appui local pour la gérance en tant que valeur de la communauté.

## **Questions en suspens**

< Cet indicateur n'a été ni revu ni révisé depuis la CÉÉGL 1998. Un indicateur révisé sera présenté à la CÉÉGL 2000.

## **Pertinences**

Type d'indicateur : activité humaine

Milieu(x) environnemental(aux) : êtres humains

Enjeu(x) connexe(s) : gérance

Catégorie(s) de la CÉÉGL : sociétal

Annexe(s) de l'AQEGL :

Résultats visés par la CMI :

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

***Dernière révision***

20 octobre 1999

## **Mesure**

Quantité de déchets entourant les activités humaines.

## **But**

Cet indicateur évalue la quantité de déchets autour des activités humaines dans le bassin des Grands Lacs et sert à déduire le degré auquel sont entreprises les activités humaines d'une manière efficace et ordonnée et qui soit compatible avec l'harmonie et l'intégrité de l'écosystème.

## **Objectif écosystémique**

Exigence de l'Annexe 2 de l'AQEGl à l'égard de l'esthétique - propre et libre de tout indice de déchet.

## **Résultat visé**

Absence de tout indice de déchet ou de dégradation entourant les activités humaines et une attention évidente à la propreté et au respect pour l'environnement.

## **Caractéristiques**

L'esthétique est un aspect important de la société. Elle peut être liée à la gestion d'autres composants de l'écosystème. À titre d'exemples d'esthétique médiocre, notons les dépôts d'huiles usées et d'écume à la surface des cours d'eau, les quantités excessives d'ordures le long des routes et sur les rues urbaines, et des bâtiments urbains délabrés ou en désagrégation. L'indicateur est mesuré par un relevé des déchets et ordures pouvant être vérifié par un sondage des communautés du bassin. Pour déterminer l'état de l'esthétique dans le bassin des Grands Lacs, on devra mener des sondages pour vérifier les perspectives et les opinions. Cet indicateur est associé à d'autres indicateurs de gérance, notamment la prévention de la pollution.

## **Illustration**

## **Limitations**

Cet indicateur peut être fortement subjectif bien que l'on admette généralement que des signes évidents de déchets et de dégradation sur les propriétés publiques et privées sont inesthétiques et reflètent une mauvaise gestion de l'écosystème. Les composants de cet indicateur ne sont pas surveillés à l'heure actuelle parce que la propreté et le bon ordre peuvent être fortement subjectifs. L'esthétique devrait être maintenue dans le contexte des déchets ou du mauvais entretien; elle ne doit pas devenir une question de goût et de style.

## **Interprétation**

Cet indicateur représente une culture d'entretien et de respect de l'environnement. Un résultat s'approchant du résultat visé indique que l'on s'occupe davantage de l'environnement.

## **Commentaires**

Le degré de bon ordre et de propreté d'une communauté, ou de toute autre activité humaine (p. ex., une exploitation agricole), peut fournir de l'information sur les perspectives de santé de l'environnement. La société n'a rien entrepris de particulier pour mesurer ou évaluer comparativement cet aspect.

## **Questions en suspens**

- < Besoin de déterminer la fréquence des sondages (c.-à-d., quelles sont les tendances temporelles que cet indicateur mesurerait?).
- < Besoin de déterminer comment cet indicateur sera présenté. Par exemple, utilisera-t-on un diagramme à barres ou une carte?

## **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : êtres humains

Enjeu(x) connexe(s) : gérance

Catégorie(s) de la CÉÉGL : sociétal

Annexe(s) de l'AQEGl : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI :

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 11: dégradation de l'esthétique

### **Dernière révision**

20 octobre 1999

## **Prospérité économique**

(Indicateur n° 7043)

### **Mesure**

Taux de chômage dans le bassin des Grands Lacs.

### **But**

Cet indicateur évalue les taux de chômage dans le bassin des Grands Lacs et servira en association avec d'autres indicateurs sociétaux à déduire la capacité de la société de la région des Grands Lacs à prendre des décisions avantageuses pour l'écosystème des Grands Lacs.

### **Objectif écosystémique**

La prospérité économique est un objectif pour tous les gouvernements. Le plein-emploi est un objectif de toutes les économies et les êtres humains font partie de l'écosystème.

### **Résultat visé**

Atteindre les plus faibles niveaux de chômage économiquement soutenables. Dans les sociétés occidentales, on considère qu'un niveau de chômage inférieur à 5 % équivaut au plein-emploi.

### **Caractéristiques**

L'indicateur démontre la capacité économique des êtres humains à éviter d'abuser le reste de l'écosystème. Dans un contexte mondial, les nations économiquement favorisées (É.-U. et Canada, Europe) sont plus susceptibles d'avoir de meilleurs régimes de gestion de l'environnement parce qu'elles en ont davantage les moyens et qu'elles peuvent se permettre d'éviter beaucoup des options hautement exploitatrices de l'environnement. Les données sur les taux d'emploi sont recueillies régulièrement et fréquemment dans tout le bassin. À cette fin, le taux de chômage est un meilleur indicateur que la production intérieure brute par habitant parce qu'il se concentre sur la capacité humaine à satisfaire à ses propres besoins par provision de revenu et pas nécessairement par le biais d'activités environnementales indésirables. Par exemple, même si le déversement de l'Exxon Valdez a fait accroître la production intérieure brute, il n'a eu qu'un effet minime sur les taux de chômage.

### **Illustration**

L'indicateur sera mieux illustré au moyen d'un tableau montrant les tendances au fil des ans.

### **Limitations**

La collecte et la présentation de l'information de cet indicateur ne sont pas limitées. Il a été noté dans le rapport Brundtland (*Our Common Future*) de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement que même si le bien-être économique est associé à des degrés plus élevés de consommation des ressources et de dégradation de l'environnement, des degrés plus élevés de développement économique offrent la capacité à mieux gérer l'écosystème et peuvent freiner l'exploitation insoutenable des ressources.

### **Interprétation**

Cet indicateur sert à définir à quel point la société ne satisfait que les besoins humains et devrait être présenté dans le contexte des autres indicateurs de l'écosystème. Des tendances décroissantes de chômage peuvent n'avoir aucune corrélation avec les améliorations de l'état de l'écosystème des Grands Lacs. Par exemple, des niveaux plus élevés d'emploi peuvent entraîner des dépenses plus grandes, ce qui peut avoir des conséquences environnementales indésirables, tel un nouvel étalement urbain.

### **Commentaires**

Comme le taux de chômage est déterminé par rapport aux personnes à la recherche d'emplois, il est un bon indicateur du degré de satisfaction de la recherche d'une prospérité économique.

À l'heure actuelle, le taux de chômage est à un niveau presque historiquement bas aux É.-U. Quoique la distribution du revenu ne soit pas nécessairement idéale, on estime que le composant humain de l'écosystème se porte mieux qu'auparavant. On peut rejeter toute tendance à surexploiter l'écosystème car on est d'avis que cela n'est pas nécessaire.



### ***Questions en suspens***

#### ***Pertinences***

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) :

Enjeu(x) connexe(s) :

Catégorie(s) de la CÉÉGL : sociétal

Annexe(s) de l'AQEGL :

Résultats visés par la CMI : 5 : Viabilité économique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

#### ***Dernière révision***

20 octobre 1999

## **Mesure**

Utilisation de l'eau par habitant dans le bassin des Grands Lacs.

## **But**

Cet indicateur évalue la quantité d'eau consommée par habitant dans le bassin des Grands Lacs et sert à déduire la quantité d'eaux usées générées et les ressources nécessaires au pompage et au traitement de l'eau.

## **Objectif écosystémique**

Le développement durable est l'objectif sociétal pour le bassin des Grands Lacs.

## **Résultat visé**

La conservation des ressources signifie réduire la quantité d'eau utilisée et la quantité d'eaux usées découlant de cette consommation. À l'heure actuelle, la consommation d'eau en Amérique du Nord est supérieure à 300 litres par jour - une réduction de 50 % est souhaitable et correspondrait à la consommation moyenne de certains pays d'Europe.

## **Caractéristiques**

L'indicateur procure une mesure quantitative du taux de consommation des ressources naturelles. Par exemple, l'utilisation élevée de l'eau entraîne une pollution considérable par eaux usées, ce qui dégrade la qualité de l'eau et accroît la demande énergétique pour pomper et traiter l'eau. L'indicateur est une mesure brute de l'eau fournie par les installations d'approvisionnement en eau dans une juridiction divisée par le nombre total de personnes dans cette juridiction.

## **Illustration**

L'indicateur sera décrit comme utilisation de l'eau par habitant en litres/habitant dans les juridictions du bassin et globalement dans le bassin. L'indicateur mesure l'utilisation de l'eau tant à des fins résidentielles qu'industrielles ou commerciales.

## **Limitations**

Les données sont très nombreuses mais elles doivent être recueillies de manière cohérente. On ne tient pas compte des sources d'eau souterraine de puits privés.

## **Interprétation**

L'utilisation de l'eau symbolise l'exploitation des ressources par la société. Les Nord-américains, y compris ceux de la région des Grands Lacs, affichent de très hauts taux d'utilisation d'eau par habitant comparativement à ceux d'autres pays développés, et toute réduction allégerait le stress subi par l'écosystème. L'utilisation de l'eau est élevée et croissante en des endroits comme Toronto, cela malgré les efforts au fil des ans visant à encourager l'efficacité et la conservation de l'eau.

## **Commentaires**

Le Canada et les États-Unis figurent parmi les nations qui consomment le plus d'eau par habitant au monde.

## **Questions en suspens**

- < Besoin d'ajouter un élément de discussion portant sur la compréhension des tendances présentées par l'indicateur. Par exemple, devra-t-on élaborer une référence de taux de consommation d'eau \* idéale + ou \* soutenable + afin de déterminer si les données recueillies annuellement (ou autre intervalle régulier) révèlent des tendances positives ou négatives de la quantité d'eau consommée.

## **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : eau, êtres humains

Enjeu(x) connexe(s) : gérance

Catégorie(s) de la CÉÉGL : utilisation des terres, sociétal

Annexe(s) de l'AQEGL :

Résultats visés par la CMI :

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

***Dernière révision***

16 février 2000

## **Mesure**

Consommation d'énergie, en kilowatt-heures, par habitant.

## **But**

Cet indicateur évalue la quantité d'énergie consommée par habitant dans le bassin des Grands Lacs et sert à déduire la demande en ressources, la création de déchets et de pollution, et l'agression sur l'écosystème.

## **Objectif écosystémique**

Le développement durable est un objectif généralement accepté dans le bassin des Grands Lacs. Cet indicateur appuie l'Annexe 15 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

La conservation des ressources pour minimiser l'exploitation inutile des ressources est un résultat visé pour l'intégrité de l'écosystème et le développement durable.

## **Caractéristiques**

L'indicateur est utile à l'échelle des États, de la province et des pays. La tendance de la consommation d'énergie a augmenté au fil du temps, ce que démontrera l'indicateur en illustrant la consommation par année.

## **Illustration**

L'indicateur mesurera le nombre de kilowatt-heures d'énergie électrique consommée par habitant.

## **Limitations**

Tandis qu'il existe de grandes quantités de données sur l'énergie électrique, il sera beaucoup plus difficile d'évaluer d'autres sources d'énergie tels les hydrocarbures utilisés pour le transport, le bois brûlé dans les foyers, le gaz naturel et le mazout de chauffage. Cela nécessitera un effort considérable.

## **Interprétation**

L'énergie est un aspect clé de la viabilité de l'écosystème. Le second principe de la thermodynamique est un point de départ pour comprendre à quel point l'énergie joue un rôle clé dans la viabilité à long terme. La réduction de la consommation d'énergie de toutes sortes réduira l'entropie et assurera un avenir plus durable. Même si l'énergie électrique permet d'extrapoler une bonne approximation de la consommation totale d'énergie, une comptabilisation complète de toute l'énergie consommée est souhaitable. Bien que l'on devrait viser la conservation de toutes les formes d'énergie, l'énergie électrique sert de cible.

## **Commentaires**

Le Canada et les États-Unis figurent parmi les nations les plus énergivores au monde.

L'indicateur procure une mesure quantitative du taux de consommation des ressources naturelles non renouvelables et renouvelables.

La production d'énergie électrique figure parmi les plus importantes sources de polluants associés au smog. De plus, elle contribue une importante partie des gaz à effet de serre qui sont responsables du changement climatique.

## **Questions en suspens**

- < Besoin d'élaborer un résultat visé plus quantitatif.
- < Besoin de déterminer comment sera présenté cet indicateur (graphiquement, sur une carte, etc.)
- < Besoin d'élaborer un point ou une valeur de référence qui servira à déterminer si la consommation d'énergie augmente ou diminue au fil du temps.

## **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : air, êtres humains

Enjeu(x) connexe(s) : changement climatique, gérance

Catégorie(s) de la CÉÉGL : utilisation des terres, sociétal

Annexe(s) de l'AQEGL : 15 : Substances toxiques aéroportées  
Résultats visés par la CMI :  
Objectif(s) de la CPGL :  
Utilisation(s) diminuée(s) :

***Dernière révision***

16 février 2000

## **Mesure**

Quantité de déchets solides produits par habitant (en tonnes et mètres cubes).

## **But**

Cet indicateur évalue la quantité de déchets solides générés par habitant dans le bassin des Grands Lacs et sert à déduire les inefficacités de l'activité économique humaine (c.-à-d. gaspillage des ressources) et les incidences néfastes éventuelles sur la santé humaine et de l'écosystème.

## **Objectif écosystémique**

Le développement durable est un objectif généralement accepté par la société du bassin des Grands Lacs. Cet indicateur appuie l'Annexe 12 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Réduction des déchets à des niveaux atteints dans certains pays d'Europe et d'Asie.

## **Caractéristiques**

Les déchets solides sont produits et rejetés sur le sol ou sont incinérés et les résidus demeurent au sol tandis que d'autres contaminants sont redistribués par voie atmosphérique ou hydrique. Les déchets solides représentent une portion importante de toutes les activités terrestres qui produisent des déchets et de la pollution et imposent un stress sur l'écosystème. L'indicateur porte sur les déchets qui sont dirigés vers des décharges pour substances dangereuses et non dangereuses, ainsi que vers les incinérateurs. Les taux annuels de production de déchets seront présentés par cet indicateur et les comptes rendus bisannuels seront utiles.

## **Illustration**

L'indicateur affichera les quantités de déchets en tonnes et en mètres cubes par habitant dans les juridictions et pour le bassin au fil du temps. L'indicateur portera sur tous les déchets solides au fil du temps.

## **Limitations**

Même si les données existent pour toutes les juridictions, cet indicateur nécessitera une coordination et intégration des données. La variabilité de la composition du flux des déchets nécessitera différents types de mesures, comme le poids par rapport au volume, et pourra donner des indications de progrès contradictoires. Sans égard à la méthode d'élimination, la mesure devrait tenir compte du volume total des déchets solides éliminés. Par conséquent, cet indicateur ne portera pas sur d'importantes questions de contamination du sol, comme tous ces acres occupés par des décharges.

## **Interprétation**

Les déchets solides donnent une mesure de l'inefficacité des activités terrestres de l'être humain et du degré du gaspillage de ressources par la création de déchets. La réduction des volumes de déchets solides est indicative d'une écologie industrielle plus efficace et d'une société plus conservatrice. Des volumes de déchets réduits sont aussi indicatifs d'une réduction de la contamination des terres par versage brut et incinération, donc d'un stress moindre sur l'écosystème.

## **Commentaires**

Le Canada et les É.-U. figurent parmi les plus importants producteurs de déchets sur terre. La réutilisation et le recyclage sont des méthodes qui permettent de réduire les quantités de déchets solides.

Les déchets solides enfouis dans les décharges sont une importante source de méthane, un très important gaz à effet de serre responsable du changement climatique. Il a été démontré que l'incinération de déchets solides mélangés constitue une source importante de mercure et de dioxines.

## **Questions en suspens**

- < Besoin de déterminer un résultat visé spécifique.
- < Besoin de déterminer une valeur de référence qui servira à évaluer les tendances positives ou négatives des quantités de déchets solides produits.

***Pertinences***

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : air, terre, êtres humains

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes, changement climatique, gérance

Catégorie(s) de la CÉÉGL : sociétal

Annexe(s) de l'AQEG : 12 : Substances toxiques rémanentes

Résultats visés par la CMI : 7 : Quasi-élimination des apports de substances toxiques rémanentes

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

***Dernière révision***

16 février 2000

# Ressources financières affectées aux programmes des Grands Lacs

## (Indicateur n° 8140)

---

### **Mesure**

Somme totale de l'argent dépensé annuellement par les organismes fédéraux, provinciaux ou d'État et les organisations non gouvernementales dans chacun des quatre domaines : recherche, surveillance, restauration et protection à l'égard des Grands Lacs (y compris les terres littorales).

### **But**

Cet indicateur mesure la somme de dollars dépensée annuellement pour les programmes des Grands Lacs et mesure indirectement la sensibilité des programmes des Grands Lacs en déterminant la suffisance du financement annuel affecté à la recherche, à la surveillance, à la restauration et à la protection de l'écosystème des Grands Lacs par les organismes fédéraux, d'État ou provinciaux et les organisations non gouvernementales.

### **Objectif écosystémique**

Les programmes doivent être adaptés à la dégradation des communautés et espèces du littoral.

### **Résultat visé**

Des programmes intégralement capitalisés de recherche, de surveillance, de restauration et de protection à l'égard des écosystèmes des Grands Lacs.

### **Caractéristiques**

Cet indicateur surveillera les sommes d'argent dépensées chaque année pour des programmes de recherche, de surveillance, de restauration et de protection à l'égard des Grands Lacs. Il évaluera le nombre de projets, les niveaux de financement et le nombre de chercheurs couvrant divers facteurs, notamment le type de source du financement (p. ex., gouvernementale, non gouvernementale, secteur privé); paliers de gouvernement (p. ex., local, d'État, provincial, fédéral); à l'échelle du bassin; panlacustre; régions d'intérêt particulier; types de recherche et emplacements. La collecte de données pour cet indicateur nécessitera le sondage des principaux organismes de financement et des principales organisations et universités afin d'identifier les personnes clés et les types de recherche ou de projet. Les tendances illustrées par cet indicateur pourront servir à déterminer quels domaines ou questions nécessitent un appui supplémentaire et les possibilités de transfert de financement.

### **Illustration**

Des tableaux sommaires ou graphiques seront produits pour le bassin entier et pour chaque lac, montrant les tendances de la quantité de ressources affectées aux programmes ou projets de recherche, de surveillance, de restauration et de protection.

### **Limitations**

Comme il est souvent difficile de déterminer la concentration spatiale de divers projets de recherche (p. ex., littoral ou terres humides côtières), cet indicateur peut comptabiliser en double ou ignorer certaines ressources affectées aux projets. L'absence de données historiques rendra difficile l'évaluation des tendances de financement au fil du temps. Jusqu'ici, il n'y a eu aucun effort visant à recueillir ces données. La mise en oeuvre d'un tel effort et l'examen des tendances tous les 3 à 5 ans nécessiteraient un engagement considérable. Parmi les obstacles à la collecte d'information, on pourrait prévoir des questions sur l'accès à l'information et des difficultés d'évaluer les travaux de recherche du secteur privé.

### **Interprétation**

Cet indicateur pourrait servir à comparer les investissements dans les aires d'investissement dans la biodiversité aux dépenses pour l'ensemble des programmes, ou à d'autres secteurs, comme la restauration. Un point de référence sera établi afin de déterminer quelles ressources sont nécessaires pour qu'un programme soit considéré \* intégralement capitalisé \*. Cette information servira de point de référence pour déterminer si le résultat visé pour cet indicateur a été atteint.

### **Commentaires**

Certains ont indiqué que cette mesure pourrait être trop dépendante du climat politique et pas assez associée aux avantages des programmes eux-mêmes. Il n'est pas clair comment dépenser de l'argent peut être considéré comme étant une réponse sociétale significative ou particulièrement sensible. Cet indicateur devrait mesurer les actions



fructueuses. Quoiqu'il soit convenu que cette mesure n'est pas parfaite, elle peut procurer une première estimation du degré d'attention accordée à long terme aux divers composants de l'écosystème des Grands Lacs, telles les terres du littoral. Cet indicateur pourrait être élargi pour inclure des facteurs tel le nombre de programmes, de politiques, de plans préparés, etc. en tant qu'autres indicateurs de l'intérêt porté par les organismes.

Cet indicateur pourrait tirer avantage d'un système de classement qui permettrait d'évaluer le rendement du capital investi au fil du temps. Un changement de la taille du financement peut ne pas refléter le degré d'attention accordé aux Grands Lacs, mais plutôt les impératifs budgétaires.

#### ***Questions en suspens***

- <        Besoin de déterminer une valeur de référence quantitative, tel qu'un montant de dollars donné fondé sur les besoins des programmes, selon des évaluations annuelles.

#### ***Pertinences***

Type d'indicateur : activité humaine

Milieu(x) environnemental(aux) : êtres humains

Enjeu(x) connexe(s) : gérance

Catégorie(s) de la CÉÉGL : sociétal

Annexe(s) de l'AQEGL :

Résultats visés par la CMI :

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

#### ***Dernière révision***

24 février 2000

# Réchauffement du globe : nombre de tempêtes violentes

## (Indicateur n° 4519)

---

### **Mesure**

Pour les surfaces terrestres voisines des Grands Lacs, nombre total de \* tempêtes violentes +, par année, pendant les périodes inter-glacielles et de débâcle des Grands Lacs.

### **But**

Cet indicateur évalue le nombre de \* tempêtes violentes + chaque année et sert à déduire l'incidence potentielle d'un nombre accru de tempêtes dues au changement climatique sur les composants écologiques des Grands Lacs.

### **Objectif écosystémique**

Objectif général de l'AQEG : \* ... ces eaux devraient être ... exemptes de matières ou de chaleur y pénétrant directement indirectement à la suite d'activités humaines qui ... produisent des conditions toxiques pour l'Homme, les animaux ou la vie aquatique ou leur sont nuisibles... +. Les changements de la température atmosphérique influenceront éventuellement le nombre de tempêtes violentes dans la région des Grands Lacs qui, à leur tour, affecteront les terres humides côtières. Une prise de conscience de leur occurrence encouragera l'être humain à réagir de manière à réduire ce stress et la perturbation biologique.

### **Résultat visé**

Un résultat visé devra être établi, fondé sur une recherche documentaire des données historiques, le cas échéant, afin de déterminer le nombre moyen de tempêtes violentes sur les Grands Lacs avant une date donnée.

### **Caractéristiques**

Les tempêtes violentes constituent un agresseur naturel pouvant se produire partout dans le bassin et pouvant modifier les terres humides côtières et les indicateurs de santé des terres humides. Il existe une variabilité naturelle des occurrences de tempêtes violentes, mais la méthode employée pour l'interprétation essaie d'en tenir compte; par conséquent, le score final devrait faire état d'une variabilité plus faible au fil du temps. On devra fixer des critères pour définir une \* tempête violente + (p. ex., toute tempête se produisant à une pression atmosphérique centrale inférieure à un seuil donné ou dont les vents sont d'une vitesse supérieure à un seuil donné).

Cet indicateur peut illustrer des tendances semblables à celles d'autres indicateurs de changement climatique (c.-à-d. 4857, Première émergence des nymphéas tubéreux dans les terres humides côtières et 4858, Durée des glaces sur les Grands Lacs). Il est indirectement lié à tout autre indicateur qui surveille les tendances du changement de la superficie ou de l'habitat des terres humides.

### **Illustration**

Graphique montrant le nombre total de tempêtes violentes (lacs dégagés de glaces) sur l'axe des y et les années sur l'axe des x, à partir de la date limite des données historiques. Le graphique indiquera également la médiane et les extrêmes historiques.

### **Limitations**

Cet indicateur présume que : 1) de toutes les tempêtes, les \* tempêtes violentes + modifient le plus les terres humides côtières (en raison des effets combinés du vent et des vagues; 2) les tempêtes sur l'ensemble du bassin représentent les effets de tempête sur les terres humides de l'ensemble du bassin; et 3) il existe des données historiques. La collecte des données et la définition des niveaux de référence historiques pourront prendre un certain temps.

### **Interprétation**

Pour être en mesure d'interpréter cet indicateur, on devra recueillir les données sur les \* tempêtes violentes + chaque année. On déterminera les valeurs médiane, maximum et minimum d'avant 1980 à partir des données recueillies sur les \* tempêtes violentes +. La gamme historique sera divisée en trois gammes égales d'occurrence : sous la moyenne, moyenne et au-dessus de la moyenne (c.-à-d., le nombre de tempêtes violentes/année a dépassé de 0-33,3 %, de 33,3 % à 66,7 %, 66,7 % à 100 % ceux des années documentées avant 1980). L'indicateur donnera un score élevé si le nombre annuel de tempêtes violentes au cours des 10 années antérieures se situe entre les extrêmes historiques maximum et minimum et est distribué assez régulièrement sur les trois gammes historiques. On obtiendra des scores faibles lorsque le nombre annuel de tempêtes violentes au cours des 10 années antérieures se situe au-delà des

extrêmes maximum ou minimum ou s'il affiche un départ prononcé d'une distribution assez régulièrement sur les trois gammes.

Les niveaux d'eau, la portée et la direction des tempêtes peuvent affecter comment les tempêtes influencent chaque terre humide.

### **Commentaires**

Le concept des dégâts causés par les tempêtes est bien compris du public.

Un résultat visé pourrait être atteint lorsque les valeurs du nombre de tempêtes violentes des 10 années antérieures sont distribuées régulièrement dans la gamme historique d'avant 1980 du nombre de tempêtes violentes.

Un rapport technique produit par P.J. Lewis servira de bon point de départ pour les données historiques et leur évaluation. Ce rapport a été publié par le Centre climatologique canadien : Rapport technique n° 87-13, Violents orages au-dessus des Grands Lacs : Sommaire de catalogue pour la période allant de 1957 à 1985. Le rapport fournit une bonne quantité de détails sur chaque tempête ayant fait l'objet d'au moins deux signalements de vents de tempête (>48 noeuds) ou plus violents.

### **Questions en suspens**

< Besoin de définir \* tempêtes violentes + - reposera-t-elle sur la vitesse du vent, la quantité de précipitation, la pression atmosphérique centrale de la tempête, ou le gradient barométrique? Ou encore sur une combinaison quelconque de deux critères ou plus?

### **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : air

Enjeu(x) connexe(s) : changement climatique

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres humides côtières, terres du littoral, sans bornes

Annexe(s) de l'AQEGGL :

Résultats visés par la CMI : 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

### **Dernière révision**

20 octobre 1999

# Réchauffement du globe : première émergence des nymphéas tubéreux dans les terres humides côtières

(Indicateur n° 4857)

## **Mesure**

Nombre de jours après le 1<sup>er</sup> janvier de la première apparition de blanc sur une fleur de nymphéa tubéreux.

## **But**

Cet indicateur évalue le changement au fil du temps des dates de première émergence des nymphéas tubéreux en tant que sentinelle du changement climatique affectant les Grands Lacs.

## **Objectif écosystémique**

Objectif général de l'AQEG : \* ... ces eaux devraient être ... exemptes de matières ou de chaleur y pénétrant directement indirectement à la suite d'activités humaines qui ... produisent des conditions toxiques pour l'Homme, les animaux ou la vie aquatique ou leur sont nuisibles... +. Le changement de température peut éventuellement affecter la majorité des composants du biote. Une prise de conscience de leur occurrence encouragera l'être humain à réagir de manière à réduire ce stress et la perturbation biologique.

## **Résultat visé**

Un résultat visé devra être établi, fondé sur une recherche documentaire des données historiques, le cas échéant, afin de déterminer la date d'émergence moyenne historique des nymphéas tubéreux et de déterminer les dates les plus précoces et les plus tardives de première émergence. S'il n'existe aucune donnée historique, on devra établir le résultat visé à partir de données recueillies lors de la surveillance de cet indicateur.

## **Caractéristiques**

Pour assurer la surveillance de cet indicateur, on sélectionnera un ensemble de sites représentatifs de terres humides côtières en se fondant sur : 1) la zone climatique, 2) les observateurs locaux et 3) les données historiques correspondantes. Les données seront recueillies annuellement. Ces données afficheront une certaine variabilité à cause de la variabilité naturelle du climat et on devra en tenir compte en interprétant les données. S'il y a suffisamment de sites qui satisfont à ces critères, la collecte et l'analyse des données de cet indicateur devraient être réalisables.

Cet indicateur peut faire ressortir des tendances semblables à celles de celui Durée des glaces sur les Grands Lacs. Il sera associé indirectement aux indicateurs affectés par le changement climatique.

## **Illustration**

Un graphique montrera, sur une base annuelle, le nombre de jours après le 1<sup>er</sup> janvier (moyenne des sites) de la première apparition de blanc sur une fleur de nymphéa tubéreux. On notera pour fins de référence et de comparaison la date historique moyenne d'émergence et les dates les plus précoces et les plus tardives enregistrées.

## **Limitations**

Une limitation possible serait la localisation de sites répondant aux critères établis, y compris la présence d'observateurs des terres humides en place et des nymphéas tubéreux accessibles. La surveillance nécessitera de fréquentes visites aux sites pendant une certaine période de chaque année.

## **Interprétation**

Pour être en mesure d'interpréter cet indicateur, on devra recueillir des données sur le nymphéa tubéreux blanc ou sur une culture de référence fortement corrélée. On déterminera les dates historiques les plus précoces et les plus tardives à partir de la date enregistrée de première émergence. La gamme historique sera divisée en 3 gammes de dates d'occurrence égales : précoces, moyennes et tardives. Les scores seront élevés si les moyennes annuelles des 10 années précédentes se situent entre les extrêmes historiques supérieurs et inférieurs ET si elles sont distribuées assez régulièrement sur les trois gammes historiques. On obtiendra des scores faibles lorsque les moyennes annuelles se situent au-delà des extrêmes maximum ou minimum OU si elles affichent un départ prononcé d'une distribution assez régulièrement sur les 3 gammes.

## **Commentaires**

Cet indicateur permet de sensibiliser les gens des localités visées à la CÉÉGL et de participer aux travaux de recherche. On devra peut-être avoir à repenser cet indicateur si les données sur le nymphéa tubéreux ne correspondent pas bien aux données historiques d'une culture de référence.

### ***Questions en suspens***

#### ***Pertinences***

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : biote

Enjeu(x) connexe(s) : changement climatique

Catégorie(s) de la CÉÉGL : terres humides côtières, sans bornes

Annexe(s) de l'AQEGL :

Résultats visés par la CMI :

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

#### ***Dernière révision***

24 février 2000

# Réchauffement du globe : durée des glaces sur les Grands Lacs

(Indicateur n° 4858)

## **Mesure**

Pourcentage maximum de la superficie des Grands Lacs recouverte de glace chaque année.

## **But**

Cet indicateur évalue les changements de température et changements physiques associés pour chaque lac au fil du temps et sert à déduire l'incidence potentielle du changement climatique sur les terres humides.

## **Objectif écosystémique**

Objectif général de l'AQEG : \* ... ces eaux devraient être ... exemptes de matières ou de chaleur y pénétrant directement indirectement à la suite d'activités humaines qui ... produisent des conditions toxiques pour l'Homme, les animaux ou la vie aquatique ou leur sont nuisibles... +. Les changements de la température de l'eau (dus éventuellement au réchauffement de la planète) affecteront l'étendue des glaces sur les Grands Lacs et, par conséquent, affecteront les terres humides côtières. Une prise de conscience de leur occurrence encouragera l'être humain à réagir de manière à réduire ce stress et la perturbation biologique.

## **Résultat visé**

Un résultat visé devra être établi, fondé sur une recherche documentaire des données historiques, afin de déterminer le nombre moyen de jours par année où il y avait historiquement (avant 1980) formation de glaces sur chaque lac.

## **Caractéristiques**

Le manteau glacial reflète la température, le vent et la chaleur emmagasinée dans un lac; il constitue donc un bon indicateur des effets climatiques. Ces données sont déjà recueillies annuellement pour chaque lac par la NOAA au moyen d'imagerie satellite. L'interprétation tient compte de la variabilité naturelle de l'étendue MAXIMUM des glaces.

Cet indicateur peut faire ressortir des tendances semblables à celles d'autres indicateurs de changement climatique (c.-à-d. 4519, Nombre de tempêtes violentes, 4857, Première émergence des nymphéas tubéreux dans les terres humides côtières, et 4861, Fluctuations du niveau d'eau). Il est associé indirectement à tout autre indicateur qui surveille les tendances du changement de la superficie ou de l'habitat des terres humides.

## **Illustration**

Graphique montrant le pourcentage maximum du manteau glacial sur l'axe des y et les années sur l'axe des x. La moyenne et les extrêmes historiques seront indiqués.

## **Limitations**

Les données déjà recueillies par la NOAA portent spécifiquement sur chaque lac plutôt que les terres humides côtières.

## **Interprétation**

Même s'il n'est pas clair si les tempêtes influencent l'étendue des glaces, elles peuvent toutefois briser les glaces et modifier leur formation; par conséquent, l'information sur les tempêtes et leur rigueur est nécessaire à l'interprétation correcte de cet indicateur.

Pour être en mesure d'interpréter cet indicateur, on devra recueillir les données sur le manteau glacial maximum chaque année. On déterminera les valeurs extrêmes maximum et minimum d'avant 1980 à partir des données recueillies sur le pourcentage maximum du manteau glacial. La gamme historique sera divisée en trois gammes égales d'occurrence : sous la moyenne, moyenne et au-dessus de la moyenne (c.-à-d., le pourcentage maximum du manteau glacial a dépassé de 0-33,3 %, de 33,3 % à 66,7 %, 66,7 % à 100 % ceux des années documentées avant 1980). L'indicateur donnera un score élevé si les valeurs annuelles de pourcentage maximum au cours des 10 années antérieures se situent entre les extrêmes historiques maximum et minimum et sont distribuées assez régulièrement sur les trois gammes historiques. On obtiendra des scores faibles lorsqu'une valeur annuelle de pourcentage maximum au cours des 10 années antérieures se situe au-delà des extrêmes maximum ou minimum ou si les valeurs annuelles affichent un départ prononcé d'une distribution assez régulièrement sur les trois gammes.

## **Commentaires**

Il s'agit d'une caractéristique qui se comprend très facilement. La glace du lac affecte celle des terres humides côtières qui affecte les terres humides (p. ex., rigueur des tempêtes hivernales).

Le résultat visé est atteint lorsque les valeurs du pourcentage maximum du manteau glaciaire des 10 années précédentes sont distribuées régulièrement dans la gamme historique d'avant 1980.

### ***Questions en suspens***

#### ***Pertinences***

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : eau

Enjeu(x) connexe(s) : changement climatique

Catégorie(s) de la CÉÉGL : eaux libres, eaux littorales, terres humides côtières, sans bornes

Annexe(s) de l'AQEG :

Résultats visés par la CMI : 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

#### ***Dernière révision***

24 février 2000

# Diversité et abondance des oiseaux nicheurs (Indicateur n° 8150)

## **Mesure**

Diversité et abondance des populations et communautés d'oiseaux nicheurs dans certains types d'habitat, et indice aviaire d'intégrité biotique.

## **But**

Cet indicateur évalue l'état des populations et des communautés d'oiseaux nicheurs et sert à déduire la santé des habitats des oiseaux nicheurs dans le bassin des Grands Lacs.

## **Objectif écosystémique**

Cet indicateur appuie l'Annexe 2 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Pour cet indicateur, le résultat visé varie selon l'espèce et le type d'habitat. On pourrait fixer un objectif de déclin nul chez des espèces d'oiseaux sensibles à une aire particulière (forêt/prairie/savane) à l'égard d'un certain groupe d'espèces dans chaque type d'habitat type échantillonné. On pourrait aussi fixer un objectif d'accroissement de populations d'espèces d'oiseaux sensibles aux contaminants dans des aires de reproduction côtières et élaborer des protocoles de surveillance pour évaluer les progrès. Une cible de 90 % des postes de surveillance atteignant une présence d'espèces égale à 90 % du nombre prévu selon l'habitat et l'aire de répartition pourrait constituer un troisième type de résultat visé.

## **Caractéristiques**

Le bassin des Grands Lacs accueille une riche diversité d'espèces d'oiseaux nicheurs. Cette région l'une des plus importantes du continent nord-américain pour ce qui est de l'abondance et de la diversité des oiseaux nicheurs. Une surveillance globale à long terme de l'état et des tendances des populations et communautés d'oiseaux peut permettre aux gestionnaires des ressources de déterminer la santé des communautés d'oiseaux et les conditions de l'habitat. Comme les oiseaux nicheurs sont intimement associés aux conditions de l'habitat, cet indicateur peut éventuellement avoir des applications correspondantes à d'autres taxa fauniques et à d'autres indicateurs.

Un \* indice d'intégrité biotique + a été employé avec succès ailleurs et, quoique son application aux communautés d'oiseaux en soit toujours au stade expérimental, il devrait être considéré. Cependant, pour que cette approche réussisse dans tout le bassin des Grands Lacs, on devra identifier des aires de référence possédant des communautés d'oiseaux saines et les comparer à d'autres aires éventuellement moins saines. On pourra employer des indices courants de diversité (p. ex., richesse des espèces, Shannon-Weiner, Simpson) pour décrire la santé de la communauté d'oiseaux dans les types d'habitat choisis et les surveiller au fil du temps.

## **Illustration**

Les données de cet indicateur pourraient être présentées de diverses manières. L'état et les tendances des populations des espèces d'oiseaux d'intérêt pourraient être illustrés au moyen de graphiques linéaires simples représentant certaines aires géographiques particulières ou le bassin entier. On pourrait aussi employer des graphiques comparatifs montrant les espèces d'oiseaux forestiers et les espèces déjà adaptées aux paysages fortement modifiés pour illustrer les effets des changements de l'utilisation des terres dans le bassin. Les indices d'intégrité biotique pour les aires étudiées seraient présentés sous forme de diagrammes à barres et comparés à ceux déjà calculés pour d'autres aires. Les tendances de la biodiversité à plus grande échelle dans le bassin des Grands Lacs pourraient être présentées sous forme de cartes identifiant les principales aires d'habitat (aires d'investissement dans la biodiversité, aires protégées, points chauds de la biodiversité). Ces cartes pourraient également servir à illustrer les changements des tendances des populations d'oiseaux au fil du temps.

## **Limitations**

Pour que ces données expriment fidèlement la santé d'un écosystème à grande échelle si divers, il faudrait posséder des données localement spécifiques qui représenteraient adéquatement la gamme des conditions d'habitat de la région. Par exemple, en ne se fiant que sur les activités de surveillance d'oiseaux dans les parcs nationaux, où la perturbation et la fragmentation de l'habitat sont probablement faibles, on pourrait obtenir des images trop optimistes des tendances des populations ou de la santé de l'écosystème. Par contre, en se fiant sur des données recueillies en des endroits facilement accessibles, comme lors de relevés aux abords de routes, on pourrait obtenir des indices qui pourraient porter à croire que les conditions sont pires qu'elles ne le sont réellement. La collecte de données pour cet indicateur nécessite un grand nombre de personnes pendant la brève saison de reproduction, en début d'été. Pour bien examiner le bassin



des Grands Lacs, il faudra prévoir un grand nombre de personnes formées et des dépenses de déplacement considérables.

### **Interprétation**

Les changements d'abondance, de densité et de productivité sont causés par de nombreux facteurs, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des aires de reproduction. On doit faire preuve de prudence en déterminant les causes de ces changements, en particulier à l'endroit d'oiseaux qui passent une grande partie de chaque année en migrations ou en habitats d'hivernage éloignés. L'utilisation d'information recueillie en cours de travaux de recherche continue sur les voies de migration et les aires d'hivernage sera essentielle à l'interprétation de ces données.

### **Commentaires**

Les populations et communautés d'oiseaux ont été utilisées pour identifier une grande variété d'agresseurs et de processus écologiques. Les oiseaux sont abondants dans plusieurs types d'habitat. En effet, ils représentent environ 70 % des espèces vertébrées terrestres des forêts des Grands Lacs. La compréhension des dynamiques des populations et des associations d'habitat des oiseaux nicheurs permettra de mieux comprendre les principaux éléments de la santé de l'écosystème.

En respectant un protocole cohérent de dénombrements ponctuels à intervalles de 10 minutes effectués par des vérificateurs professionnels et hautement formés, en stratifiant les points par habitat, en priorisant les habitats à étudier, et en n'effectuant les relevés que lors de journées sans pluie et calmes, des données compatibles pourront être recueillies par plusieurs chercheurs et employés d'organismes. On a déjà réalisé une importante concordance en ce qui a trait à la méthodologie employée pour les relevés par les chercheurs de l'ensemble du bassin des Grands Lacs.

L'analyse des habitats et l'évaluation des paysages du bassin des Grands Lacs (voir les indicateurs de couvert d'habitat) permettront l'élaboration d'un protocole de surveillance qui pourra identifier les types d'habitat d'intérêt prioritaire. Cela permettra également l'élaboration d'un concept stratifié et à échantillonnage aléatoire, basé sur la superficie relative des types d'habitat. En outre, cela procurera un programme de surveillance plus valable, robuste et géographiquement intégré que ce qui existe actuellement. Les efforts de surveillance en cours dans plusieurs forêts nationales (*Superior*, *Chequamegon*) et parcs nationaux (*Apostle Islands*, *Isle Royale*) et le *Breeding Bird Survey* (relevé des oiseaux nicheurs) du *USFWS* peuvent servir à créer des éléments modèles pour élaborer cet indicateur. Le Programme de surveillance des oiseaux forestiers et le Programme de surveillance des marais de la région de l'Ontario offrent également des données localisées qui pourraient être intégrées à cet indicateur. Un protocole de surveillance à l'échelle du bassin des Grands Lacs pour la collecte d'information spécifique à l'habitat sur l'état et les tendances des populations et communautés d'oiseaux, coordonné avec des données systématiques et à l'échelle des paysages sur la végétation permettra de cartographier la biodiversité pour tout le bassin à partir des populations d'oiseaux. Pour la plupart des types d'habitat et taxa d'oiseaux, la surveillance est la plus efficace au moment de la collecte des données sur tous les oiseaux chanteurs. On peut alors calculer de multiples indices de la santé de l'écosystème à partir des données recueillies.

Cet indicateur permet d'effectuer l'interprétation à plusieurs échelles. Les tendances des populations d'une seule espèce à l'intérieur d'une aire géographique limitée fournissent une information utile aux gestionnaires des terres et peuvent même suggérer certaines activités de gestion à entreprendre. Les comparaisons des indices d'intégrité biotique d'un site à l'autre pourraient offrir une méthode d'évaluer les diverses stratégies de gestion employées dans des conditions environnementales semblables. L'analyse des grandes tendances au moyen de cartes de biodiversité offre des occasions d'identifier les activités au niveau des paysages qui influencent la santé de l'écosystème.

L'expansion de la surveillance en cours et les efforts visant à normaliser la collecte des données et le contrôle de la qualité seraient une manière d'envisager l'élaboration de cet indicateur avec les fonds qu'il serait réaliste de prévoir.

### **Questions en suspens**

#### **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : biote

Enjeu(x) connexe(s) : habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : sans bornes

Annexe(s) de l'AQEGL : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 3 : réduction des effectifs du poisson et de la faune, 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

***Dernière révision***

24 février 2000

## **Mesure**

Nombre, étendue et viabilité des espèces désignées G1-G3 ou S1-S3 dans la base de données sur la conservation biologique. Une cote globale ou \* G + est accordée selon la menace relative, elle-même basée sur le nombre d'occurrences de l'élément dans le monde. Une cote G1 signifie gravement en péril à l'échelle du monde à cause d'une rareté extrême ou de facteur(s) la rendant très vulnérable à la disparition. Une cote G2 signifie en péril à l'échelle du monde à cause d'une rareté ou de facteur(s) la rendant très vulnérable à la disparition sur l'ensemble de son aire de répartition. Une cote G3 signifie soit très rare et locale dans toute son aire de répartition ou retrouvée localement (même en abondance en certains endroits) dans une aire restreinte ou à cause d'autres facteurs la rendant très vulnérable à la disparition sur l'ensemble de son aire de répartition. Une cote de statut ou \* S + désigne le statut d'une espèce ou d'un écosystème dans les limites d'un état. Une cote S1 signifie gravement en danger et ayant moins de cinq occurrences connues. Une cote S2 signifie de six à vingt occurrences qui sont menacées de quelque sorte. Une cote S3 signifie très rare ou locale dans toute son aire de répartition.

## **But**

Cet indicateur évalue le nombre, l'étendue et la viabilité des espèces menacées, qui sont des composants clés de la biodiversité du bassin des Grands Lacs et sert à déduire l'intégrité des processus et systèmes écologiques (p. ex., accrétion de sables, régime hydrologique) dans les habitats des Grands Lacs.

## **Objectif écosystémique**

Des populations végétales et animales saines, y compris des plus rares espèces. Cet indicateur appuie les Annexes 2 et 17 de l'AQÉGL.

## **Résultat visé**

Des populations viables des espèces G1-G3 ou S1-S3 qui soient stables et persistants à long terme, même si les populations locales fluctuent beaucoup dans le temps et l'espace.

## **Caractéristiques**

Les plus rares espèces d'un écosystème sont des indicateurs de sa santé et des stress qu'il subit. Cet indicateur mettrait l'accent sur les plantes vasculaires pour faciliter l'échantillonnage et inclurait la faune dans la mesure du possible. Il faudra déterminer des méthodes d'échantillonnage optimales. On sélectionnera des aires représentatives de grande superficie (p. ex. 10 km x 10 km carrés avec habitat approprié) avec subdivisions écologiques soutenant les espèces, et échantillonnées à intervalles de 2 à 5 ans et à grosse et petite échelles afin de documenter les emplacements, l'étendue géographique et le nombre des espèces ciblées. La taille de l'aire d'échantillonnage et la chronologie de l'analyse des tendances peuvent varier selon l'espèce, tout dépendant de l'habitat et des cycles évolutifs. La comparaison des résultats d'échantillonnages successifs servirait à identifier les tendances à court et à long termes. Il serait important de sélectionner des aires d'échantillonnage qui sont relativement intactes écologiquement, ainsi que d'autres affichant divers degrés d'incidences humaines observables.

## **Illustration**

Graphiques du nombre de la population de chaque espèce cible au fil du temps par site d'échantillonnage, écorégion et à l'échelle du bassin.

## **Limitations**

La surveillance annuelle de toutes les populations de toutes les espèces serait coûteuse. Cependant, un sous-ensemble pourrait être échantillonné annuellement afin de déterminer les tendances pouvant s'appliquer à l'ensemble complet. Certaines espèces sont plus sensibles au changement que d'autres.

## **Interprétation**

Les environnements naturels sont de nature dynamiques; par conséquent, les réductions ou disparitions locales d'une espèce menacée peuvent être normales. Par contre, les disparitions locales peuvent aussi être liées à des modifications humaines des habitats par des activités comme l'aménagement. Les mesures devront être interprétées en s'appuyant sur une information contextuelle sur les perturbations anthropiques, et devront être effectuées suffisamment longtemps et sur une aire suffisamment grande pour produire une vue d'ensemble des métapopulations dans les habitats contiguës ou semi-contiguës. La stabilité ou les augmentations de l'ensemble des populations viables indiquent l'intégrité des principaux processus de soutien auxquels les espèces se sont adaptées. Des réductions de l'ensemble du nombre ou

de l'étendue des populations peuvent signaler la détérioration de processus clés assurant le maintien d'un habitat convenable.

### **Commentaires**

Les experts des États/provinces devraient décider collectivement quelles espèces seraient les meilleurs indicateurs. L'utilisation du système de classement de la base de données sur la conservation biologique procure une évaluation plus uniforme du statut dans l'ensemble des juridictions et donne accès à une base de données numériques existantes.

### **Questions en suspens**

< Besoin de fournir des valeurs quantitatives pour le terme \* populations viables +.

### **Pertinences**

Type d'indicateur : état

Milieu(x) environnemental(aux) : biote, poisson

Enjeu(x) connexe(s) : espèces exotiques, habitat

Catégorie(s) de la CÉÉGL : sans bornes

Annexe(s) de l'AQEG : 2 : Plans d'assainissement et plans d'aménagement panlacustre, 11 : Surveillance et contrôle, 17 : Recherche-développement

Résultats visés par la CMI : 6 : Intégrité et diversité des communautés biologiques, 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) : 3 : réduction des effectifs du poisson et de la faune, 14 : perte des habitats du poisson et de la faune

### **Dernière révision**

24 février 2000

## **Mesure**

1) Niveaux de pH dans les précipitations du bassin des Grands Lacs, et 2) la région du bassin des Grands Lacs où l'on relève des dépassements des charges critiques de sulfates dans les systèmes aquatiques, mesurées en tant que dépôts résiduels de sulfates humides au-delà de la charge critique (kg/ha/an).

## **But**

Cet indicateur évalue les niveaux de pH dans les précipitations et les charges critiques de sulfate dans le bassin des Grands Lacs et sert à déduire l'efficacité des politiques visant à réduire la quantité de composés acides sulfurés et azotés rejetés dans l'atmosphère.

## **Objectif écosystémique**

L'Accord canado-américain sur la qualité de l'air engage les deux nations à réduire les émissions de composés acidifiants au point où les dépôts contenant ces composés n'ont plus d'incidence néfaste sur les biosystèmes aquatiques et terrestres. Cet indicateur appuie les Annexes 1 et 15 de l'AQEGL.

## **Résultat visé**

Les concentrations de sulfates dans les dépôts humides ne doivent pas dépasser les charges critiques, définies par écotone comme étant de 8 à 20 kg/ha/a.

## **Caractéristiques**

Les mesures des dépôts de sulfates et du pH sont effectuées par les réseaux américain *NDDN* et canadien *RSAP* de pair avec des partenaires provinciaux et des États. Ces données sont versées dans des bases de données de part et d'autre de la frontière.

## **Illustration**

Les données sont régulièrement extraites des bases de données pour construire des cartes annuelles de dépôts de sulfates et de pH. Ces cartes serviront à illustrer cet indicateur.

## **Limitations**

## **Interprétation**

Cette mesure n'est pas suffisante pour permettre la pleine compréhension du problème des dépôts et les tendances des concentrations de pH dans l'ensemble du bassin relèvent d'un autre indicateur associé. Les aires où la charge critique des sulfates est dépassée demeurent écologiquement agressée par l'acidité élevée.

## **Commentaires**

Les projections actuelles montrent que ceci ne se produira qu'après 2010. Les deux mesures surveillées donnent toutes deux une indication des progrès réalisés en vue d'atteindre l'objectif de réduire les substances acidifiantes.

D'autres efforts en vue de réduire les substances acidifiantes sont nécessaires.

## **Questions en suspens**

- < Besoin de déterminer le niveau cible du pH level.
- < Besoin d'ajouter plus de détails sur la fréquence des mesures des sulfates et du pH et sur les tendances spatiales (c.-à-d., emplacement des sites de surveillance dans le bassin des Grands Lacs) décrites par cet indicateur.

## **Pertinences**

Type d'indicateur : pression

Milieu(x) environnemental(aux) : air, eau, terre

Enjeu(x) connexe(s) : contaminants et pathogènes

Catégorie(s) de la CÉÉGL : sans bornes

Annexe(s) de l'AQEGL : 1 : Objectifs spécifiques, 11 : Surveillance et contrôle, 15 : Substances toxiques aéroportées

Résultats visés par la CMI : 9 : Intégrité de l'environnement physique

Objectif(s) de la CPGL :

Utilisation(s) diminuée(s) :

***Dernière révision***

24 février 2000

## **Mesure**

### **But**

Cet indicateur évaluera la présence, l'abondance et la répartition d'espèces exotiques envahissantes dans l'écosystème du bassin des Grands Lacs et leurs incidences sur la dynamique d'un écosystème. *Cet indicateur est en voie d'élaboration.* Il a été ajouté à la liste de la CÉÉGL pour donner suite aux suggestions de nombreux lecteurs de la version 3 de la liste des indicateurs de la CÉÉGL.

### **Objectif écosystémique**

### **Résultat visé**

### **Caractéristiques**

### **Illustration**

### **Limitations**

### **Interprétation**

### **Commentaires**

### **Questions en suspens**

### **Pertinences**

### **Dernière révision**

25 février 2000

## Annexe 2 — Liste complète des indicateurs (inscrits dans la base de données)

Le tableau ci-après contient une liste de plus de 800 indicateurs qui ont été inscrits dans la base de données. Le tableau donne:

- C le nom de l'indicateur,
- C le numéro ou code de l'indicateur,
- C ce que mesure l'indicateur, et
- C si l'indicateur a été proposé comme candidat à la liste des indicateurs de la CÉÉGL (C.R. signifie *Concept retenu* dans un autre indicateur). *Nota - les indicateurs inclus dans la liste des indicateurs de la CÉÉGL sont ombragés pour en faciliter l'identification.*

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
1	Cisco de lac	Restaurer au niveau de production historique	Non
2	Touladi	Restaurer les populations autosuffisantes au niveau d'abondance historique	C.R.(93)
3	Poissons indigènes non décimés	Maintenir un état stable et autosuffisant	Non
4	Poissons indigènes décimés	Restaurer des populations stables et autosuffisantes	Non
5	Lamproie marine	Réduire la population de 50 % d'ici 2000; de 90 % d'ici 2010	Non
6	Habitat des poissons	1) Qualité et superficie de l'habitat aquatique (p. ex. rivage, hauts-fonds de fraie, affluents, terres humides, etc.) et 2) population d'espèces de poissons sentinelles. Par exemple, les mesures de qualité d'affluent pourraient comprendre le nombre de barrages, le nombre de milles de lit de rivière retenu, le nombre de milles de lit de cours d'eau anciennement à forte pente mais maintenant retenu, et le nombre de milles entre l'embouchure de la rivière et le premier barrage. Le nombre et l'emplacement des passes à poissons (en aval et en amont) qui pourraient servir aux espèces ou communautés d'intérêt spécial (par exemple, l'esturgeon jaune ou d'autres poissons anadromes répertoriés dans les BOCP pourraient aussi servir de mesures.	
7	Mises en garde contre la consommation de poisson	Réduire les concentrations dans les poissons en deçà des seuils d'intervention des mises en garde	Non
8	Saumon et truite	1) Productivité, rendement ou récolte du saumon du Pacifique, de la truite arc-en-ciel et de la truite de mer en utilisant l'abondance (p. ex. Récolte de chaque espèce par unité donnée d'effort d'échantillonnage), ou la mesure de la biomasse; et 2) populations de ces poissons ensemencés et à reproduction naturelle.	
9	Doré jaune et <i>Hexagenia</i>	Abondance, biomasse, ou production annuelle de populations de doré jaune et d'éphémères ( <i>Hexagenia</i> spp.) Dans les habitats historiques à eaux mésotrophes chaudes ou tempérées des Grands Lacs. Présence ou absence de vol nuptial d' <i>Hexagenia</i> (émergence) à la fin juin ou en juillet dans les aires d'abondance historique.	
10	Perchaude	Maintenir à titre d'omnivore supérieur; 0.5Mkg/a	Non
11	Grand brochet	Maintenir à titre de prédateur dominant	Non
12	Maskinongé	Gérer en vue de préserver la pêche aux poissons-trophées	Non
13	Grand corégone	Quantifier en employant soit les nombres ou la biomasse.	Non
14	Grand corégone et cisco de lac	Maintenir des stocks autosuffisants donnant 3,8Mkg/y	Non
15	Achigan et malachigan	Maintenir à des niveaux intéressants du point de vue récréatif	Non
16	Esturgeon jaune	Rétablir les populations; rayer à titre d'espèce menacée ou en danger de disparition	Non



Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
17	Populations de poissons-proies	Abondance et diversité, ainsi que l'âge et la répartition par taille, d'espèces de poissons-proies (p.ex. Ciscos de profondeur, chabots, cisco de lac, éperlan et gaspareau) dans chaque lac.	
18	Lamproie marine	Nombre de lamproies marines adultes à la montaison; taux de blessures sur les grands salmonidés.	
19	Diversité des espèces indigènes	Nombre total des différentes espèces d'une collection (voir caractéristiques). Comparaison des conditions historiques et actuelles.	Non
20	Diversité génétique	Hétérozygoté (alloenzyme, allélique); polymorphismes ADN nucléaires ou mitochondrial; distance génétique par paire de la population; diversité des nucléons/génétique; variabilité génétique; unicité génétique.	Non
21	Habitat	Perte non nette; rétablissement des habitats dégradés	Non
22	Habitat	Réduire ou éliminer les contaminants	Non
23	Saumon et truite	Établir une communauté diversifiée produisant 6-15Mlb/a	Non
24	Planctonophages (poissons-proies)	Faire correspondre à la production primaire et à la demande des prédateurs	Non
25	Poissons côtiers	Maintenir des stocks autosuffisants; rendement >2-4Mlb/a	Non
26	Benthivores (poissons)	Maintenir des stocks autosuffisants	Non
27	Benthivores (grand corégone)	Maintenir des stocks autosuffisants; rendement 4-6M lbs/a	Non
28	Lamproie marine	Réduire afin de réaliser les objectifs des autres communautés de poissons	Non
29	Autres espèces (poissons)	Protéger les différentes communautés de poissons indigènes	Non
30	Habitat	Perte non nette; restaurer l'habitat fluvial de frai	Non
31	Habitat	Réduire ou éliminer les contaminants	Non
32	Touladi	Restaurer les populations autosuffisantes; 0,5-1 M adultes	Non
33	Poissons d'eaux chaudes	Maintenir le complexe actuel; rendement 1 kg/ha/a	Non
34	Poissons-proies	Maintenir les principales espèces; biomasse moyenne de 110 kg/ha/a	C.R.(17)
35	Saumon, truite et grands corégones	Maintenir le complexe diversifié; rendement 2,5 kg/ha/a	Non
36	Lamproie marine	Limiter la mortalité du touladi à <90 000 poissons/a	Non
37	Touladi	Indicateur de la santé de la communauté des poissons d'eaux froides	Non
38	Doré jaune	Santé de l'écosystème mésotrophe; rendement ,3 kg/ha/a	Non
39	<i>Hexagenia</i> (éphémère)	Indicateur de santé de l'écosystème mésotrophe	Non
40	Espèces exotiques	Effets	Non
41	Espèces indigènes et habitats	État	Non
42	Toxiques rémanents	Concentrations dans l'eau et les sédiments	Non
43	Toxiques rémanents	Concentrations dans les poissons et la faune	Non
44	Charge en éléments nutritifs	Quantités d'OD dans les eaux de fond	Non
45	Charge en éléments nutritifs	Limpidité de l'eau et fleurs d'eau	Non
47	Charge en éléments nutritifs	Maintenir les conditions mésotrophes (10-20 ug P/L)	Non
48	Charge en éléments nutritifs	Contrôler les charges pour obtenir un rendement de 50-60 M lb de bons poissons/a	C.R.(111)
49	Habitat	Gérer l'habitat du littoral pour maintenir des pêches de qualité	Non
50	Habitat fluvial	Protéger l'habitat de frai des poissons anadromes	Non
51	Écosystème du bassin occidental	Gérer en vue des poissons d'eaux chaudes et froides	Non
52	Écosystème du bassin central	Gérer en vue des poissons d'eaux chaudes, tempérées et froides	Non
53	Écosystème du bassin oriental	Mettre l'accent sur la gestion des poissons d'eaux froides	Non
54	Contaminants	Réduire les concentrations au point où il n'y a aucun effet sur la production des poissons	C.R.(112)
55	Habitat	Habitat adéquat pour soutenir les buts des communautés de poissons	Non
56	Diversité génétique	Conserver les souches adaptées localement	Non
57	Espèces rares, menacées et en danger de disparition	Gérer en vue de préserver et de protéger	Non
58	Poissons-proies	Gérer en tant que proie, poisson-appât et alimentation humaine (éperlan)	Non
59	Chaîne alimentaire	Gérer en vue d'atteindre les objectifs des communautés de poissons	Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
60	<i>Diaporeia</i> et <i>Hexagenia</i>	Gérer en tant que proies et indicateurs de la qualité de l'habitat	Non
61	Spectre de la taille de la biomasse et de la /production	Structure de l'écosystème	Non
62	Récolte de piscivores	Récoltes commerciales et sportives	Non
63	Biomasse des piscivores et des proies	Santé de l'écosystème	Non
64	Fraction de la récolte en poissons indigènes	Ratio entre espèces de poissons indigènes et exotiques	C.R.(8)
65	Répartition par taille des zooplanctons	Structure de l'écosystème; prédation et productivité	Non
66	Concentrations de P total <= 10 mg/L	Productivité de référence	Non
67	Présence de petits bivalves indigènes	Santé de l'écosystème	Non
68	Moules unionidés indigènes	Répartition et abondance, signalées en tant que nombre d'individus par unité d'effort d'échantillonnage; poids des tissus mous; et efficacité de la reproduction de la moule unionidé indigène.	
69	Végétation aquatique submergée	Condition de l'habitat physique; charge en éléments nutritifs	Non
70	Rejets municipaux : DBO, SST, Pf	Qualité de l'eau	Non
71	Rejets liquides de l'industrie du pétrole	Qualité de l'eau	Non
72	Entraînement des poissons	1) Taux de prélèvement d'eau, en m <sup>3</sup> /s (gall/min), pour le refroidissement à circuit ouvert aux centrales thermiques à vapeur et aux centrales à réserve pompée dans les Grands Lacs; et 2) mortalités (pertes) totales annuelles des espèces sentinelles à chaque centrale de chaque lac.	
73	Qualités halieutiques	Concentrations de contaminants dans les poissons; avis aux consommateurs de poisson de pêche sportive	Non
74	Intégrité et diversité des communautés biologiques	Multiples; biote et habitat	Non
75	Élimination virtuelle des toxiques rémanents	Multiples; mixtes	C.R.(112)
76	Phosphore	Multiples; mixtes	C.R.(111)
77	Intégrité du milieu physique	Multiples; mixtes	Non
78	Disparition d'espèces indigènes	Nombre d'espèces disparues	Non
79	Déséquilibre écosystémique	Touladi, clef dichotomique	Non
80	Déficience reproductive	EMS; charge corporelle en contaminants chez le parent femelle	Non
81	Agression par les éléments nutritifs	concentrations de P, d'OD; teneur en chlorophylle-a	C.R.(111)
82	Agressions des contaminants	charges, résidus, charges corporelles	Non
83	Touladi	Touladi, clef dichotomique	Non
84	Substituts biologiques mésotrophes	Doré jaune et <i>Hexagenia</i>	Non
85	Habitat des poissons dans 43 SP	L'habitat soutient les objectifs des communautés de poissons	Non
86	Communauté de poissons	Spécifique à un site; 43 sites	Non
87	Habitat	Aires de végétation aquatique et substrat de roc désagrégé	Non
88	Meunier noir	Toxiques à l'échelle du bassin	Non
89	Touladi	Habitats oligotrophes	Non
90	Doré jaune, <i>Hexagenia</i>	Habitats mésotrophes à l'échelle du bassin	Non
91	Barbotte, <i>Hexagenia</i> , communauté benthique	Toxiques dans les SP	Non
92	Doré jaune et <i>Hexagenia</i>	Doré jaune, 0,3kg/ha/a; <i>Hexagenia</i> , 200/m <sup>2</sup> /a/3a	Non
93	Touladi et orchestie ( <i>Diporeia hoyi</i> )	Abondance, rendement ou biomasse, et autosuffisance du touladi et de l'orchestie ( <i>D. hoyi</i> ) en eaux froides et habitats oligotrophes des Grands Lacs.	
94	Structure et fonction des communautés de poissons	Récolte annuelle de truite et de saumon (M lb)	Non
95	Structure et fonction des communautés de poissons	Récolte annuelle de planctonophages (M lb)	Non
96	Structure et fonction des communautés de poissons	Récolte annuelle de poissons côtiers (M lb)	Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
97	Structure et fonction des communautés de poissons	Récolte annuelle de poissons benthivores (M lb)	Non
98	Structure et fonction des communautés de poissons	Récolte annuelle d'autres poissons indigènes (M lb)	Non
99	Reproduction et autosuffisance	Touladi	Non
100	Habitat et lieux de ponte des poissons	Habitat de ponte du touladi; terres humides côtières sp. H	Non
101	Malformations, érosion, lésions et tumeurs (MELT) chez les poissons littoraux	Fréquence des tumeurs et des autres anomalies connexes chez les poissons littoraux.	
102	Altération de la saveur du poisson	Nombre annuel de plaintes à l'égard de poissons de sport	Non
103	Espèces exotiques	Taux de blessures dues à la lamproie; présence d'autres espèces	Non
104	Diversité et abondance benthiques	Diversité et abondance des espèces de la communauté oligochète aquatique.	
105	Affluents	Communauté de macro-invertébrés; IIB, IMB, etc.	Non
106	Activités de dragage	Concentrations de contaminants dans les sédiments	Non
107	Concentrations de contaminants pour protéger la vie aquatique	Concentration de toxiques dans la colonne d'eau	Non
108	Eutrophisation	P total et ammoniacal dans l'eau	Non
109	Populations de phytoplancton	Biomasse de phytoplancton (répartition taxinomique et par dimension) et production primaire par fractionnement de taille (absorption de carbone 14 ou photosynthèse) en tant qu'indicateur de la structure et du fonctionnement de la chaîne alimentaire microbienne.	
110	Interdiction totale de rejet et d'émission de 9 contaminants toxiques		C.R.(112)
111	Concentrations et charges de phosphore	Concentrations de phosphore total (ug/L).	
112	Tendances des concentrations et charges de contaminants de produits chimiques d'intérêt prioritaire dans les milieux abiotiques : eau, air, sol et sédiments	Cet indicateur utilisera les concentrations de contaminants et un modèle informatique pour calculer les charges, tendances et échanges des produits chimiques toxiques d'intérêt prioritaire entre l'air, l'eau et les sédiments. On inclura des approches fondées sur la fugacité dans le transport entre milieux dans la description de l'indicateur.	C.R.(117, 118, 119, 120)
113	Contaminants dans les poissons sport	Concentration de produits chimiques RBT dans la moyenne de la capture en poids des tissus comestibles des poissons sport.	
114	Contaminants dans les queues à tache noire jeunes de l'année	Concentration de produits chimiques RBT dans les queues à tache noire jeunes de l'année.	
115	Contaminants dans les oiseaux aquatiques nicheurs coloniaux	1) Concentrations annuelles d'adduits de DDT, de BPC/PCDF/PCDD et d'autres contaminants organiques et de Hg et d'autres métaux dans les oeufs de goéland argenté dans 15 sites des Grands Lacs (É.-U. et Canada). 2) Mesure périodique des caractéristiques biologiques des goélands et des oiseaux aquatiques nicheurs reconnus comme étant directement ou indirectement affectés par les contaminants et d'autres agresseurs. Ces caractéristiques comprennent notamment : nombre de la couvée, épaisseur de l'écaille, succès d'éclosion et d'envol, taille et tendances de la population d'oiseaux nicheurs, divers biomarqueurs physiologiques dont la vitamine A, les fonctions immunitaires et thyroïdiennes, le niveau hormonal d'agression, l'induction des enzymes hépatiques, les concentrations de HAP dans la bile et les porphyrines, et les anomalies génétiques et chromosomiques.	
116	Populations de zooplancton	1) Composition des communautés; 2) taille individuelle moyenne; et 3) biomasse et production.	
117	Dépôts atmosphériques de produits chimiques toxiques	Charges annuelles moyennes de produits chimiques toxiques, de l'atmosphère aux Grands Lacs, fondées sur les concentrations atmosphériques mesurées des produits chimiques, ainsi que les taux de dépôt humide et sec.	

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
119	Concentrations de contaminants dans les carottes de sédiments	Concentrations de produits chimiques toxiques dans les carottes de sédiments recueillies dans certains sites des Grands Lacs à intervalles de dix ans.	
120	Échanges de contaminants entre milieux : air-eau et eau-sédiments	Estimations des charges air-eau et eau-sédiments de produits chimiques toxiques fondées sur des approches de fugacité des transports entre milieux.	
1000	Spectre de la biomasse et de la taille de la production		Non
1001	Excédent d'éléments nutritifs	Concentrations de phosphore total et d'azote	Non
1002	Répartition par taille du zooplancton	Longueur moyenne du zooplancton	Non
1003	Production ou rendement des piscivores		Non
1004	Ratio de la biomasse piscivores/poissons-proies		Non
1005	Fraction du rendement pour poissons indigènes	Poissons se reproduisant naturellement par rapport aux populations de salmonidés	Non
1006	Charges corporelles en contaminants	Concentrations de DDT, de BPC et de dieldrine dans le touladi	Non
1007	Nymphes d'éphémère	Facilement quantifiables par dénombrement ou biomasse	Non
1008	Tendances de l'abondance d'espèces clés	Indice d'abondances cibles (p. ex. touladi, <i>diporeia</i> )	Non
1009	Populations de cisco de lac	Récoltes annuelles	Non
1010	Stocks de salmonidés	Récoltes annuelles de saumon et de truite	Non
1011	Biomasse d'espèces planctonophages (proies)		Non
1012	Rareté des espèces et des communautés		Non
1013	Espèces non indigènes/exotiques		Non
1014	Richesse des espèces	Nombre total des différentes espèces d'une collection	Non
1015	Taille de la population humaine	Taille de la population, selon les données de recensement	Non
1016	Populations de sternes	Sternes pierregarin et caspienne	Non
1017	Goéland argenté		Non
1018	Populations de pygargue à tête blanche et de balbuzard pêcheur		Non
1019	Cormoran à aigrettes		Non
1020	Concentrations de contaminants dans l'eau	BPC, DDE, dieldrine, HCB, BaP	Non
1021	Induction d'hydroxylases	P450 1A1	Non
1022	Inhibition de déshydrase d'acide aminolévulinique		Non
1023	Porphyrie hépatique		Non
1024	Vitamine A hépatique (Rétinol)		Non
1025	Anomalies thyroïdiennes		Non
1026	Incidence de tumeurs		Non
1027	Asymétrie de rayon de nageoire		Non
1028	Malformations		Non
1029	Incidence de maladies		Non
1030	Incidence de parasites		Non
1031	Abondance de doré jaune		Non
1032	Dépassement des directives sur la qualité de l'eau	Contamination bactérienne	Non
1033	Rejets totaux par fuites	kg de polluants et de métaux	Non
1034	Contaminants rejetés par les stations d'épuration en kg/jour		Non
1035	Effluents industriels rejetés par jour		Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
1036	Charges de zinc	Total en kg par année	Non
1037	Charges de fer		Non
1038	Charges phénoliques	Total en kg par année	Non
1039	Rejets de MES	Total en kg/jour	Non
1040	Charges de cyanure	Total en kg/jour	Non
1041	Charges de DBO	Concentrations dans les effluents des stations d'épuration (mg/L)	Non
1042	Concentrations de PST	mg/L	Non
1043	Concentration de coliformes fécaux	Dénombrement MF/100 ml	Non
1044	Concentrations de chlore	mg/L	Non
1045	Concentration de cadmium	mg/L	Non
1046	Concentration of chrome	mg/L	Non
1047	Concentration de plomb	mg/L	Non
1048	Concentration d'aluminium	mg/L	Non
1049	Concentration de Mirex	ng/L	Non
1050	Concentration de cuivre	mg/L	Non
1051	Taux de croissance des individus		Non
1052	Carcinogénèse		Non
1053	Tératogénèse et anomalies congénitales		Non
1054	Vulnérabilité à la maladie		Non
1055	Effets sur le comportement		Non
1056	Transformations morphologiques	Cellules algaires, etc.	Non
1057	Féminisation		Non
1058	Natalité et mortalité		Non
1059	Structure par âge de la population		Non
1060	Nombre de couples reproducteurs		Non
1061	Répartition géographique de la population		Non
1062	Décomposition		Non
1063	Charges de phosphore	Chorophyte - <i>Cladophora</i>	Non
1064	Fugacité	Pression partielle/tendance à fuir d'un produit chimique	Non
1065	Transparence de l'eau		Non
1066	Ratio d'organismes spécialistes à généralistes		Non
1067	Altération de la saveur du poisson		Non
1068	Ammoniaque	Dégradation du phytoplancton et du zooplancton	Non
1070	ATK	Dégradation du phytoplancton et du zooplancton	Non
1071	Phosphore total	Dégradation du phytoplancton et du zooplancton	Non
1072	Si dissous total	Dégradation du phytoplancton et du zooplancton	Non
1073	Carbone organique total	Dégradation du phytoplancton et du zooplancton	Non
1074	Total des solides en suspension	Dégradation du phytoplancton et du zooplancton	Non
1075	Chlorures	Dégradation du phytoplancton et du zooplancton	Non
1076	Oxygène dissous	Dégradation du phytoplancton et du zooplancton	Non
1077	Températures	Dégradation du phytoplancton et du zooplancton	Non
1078	Profondeur d'après le disque de Secchi	Dégradation du phytoplancton et du zooplancton	Non
3500	Réinvestissement de capital naturel		Non
3501	Participation des citoyens aux prises de décision		Non
3502	Nombre d'adhérents aux organisations communautaires		Non
3503	Consommation d'énergie		Non
3504	Charges du flux des déchets		Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
3505	Pression politique - Protéger/assainir l'Environnement		Non
3506	Diversité des cultures		Non
3507	Sentiment d'identité à l'échelle du bassin		Non
3508	Participation générale aux programmes environnementaux		Non
3509	Capacités des partenariats de paysages durables	Nombre de partenariats; lieu du bassin et portée géographique; budgets, personnel ETP; identification des principaux projets et initiatives	
3510	Richesse organisationnelle des partenariats de paysages durables	La diversité des membres participant aux partenariats est mesurée selon deux axes : intégration horizontale -- la diversité des partenaires locaux; et l'intégration verticale -- la participation directe des instances fédérales et provinciales ou d'État aux initiatives locales de partenariat.	
3511	Intégration des principes de gestion de l'écosystème aux divers paysages	Simple compte rendu de l'adoption de la gestion écosystémique en tant que principe directeur des programmes localisés de gestion des ressources par les organismes et gouvernements d'État, provinciaux et régionaux et affectations budgétaires à l'appui des programmes et projets de gestion écosystémique.	
3512	Intégration des principes de viabilité aux divers paysages	Simple compte rendu de l'adoption de la viabilité localisée en tant que but stratégique par les organismes et gouvernements d'État, provinciaux et régionaux et affectations budgétaires à l'appui des initiatives et projets de viabilité.	
3513	Activités de gérance localisée entreprises par les citoyens et les communautés	Énumération et description des programmes et projets qui font intervenir les citoyens dans la gérance de leurs paysages ou écosystèmes ou qui favorisent l'éthique de gérance; nombre total des programmes identifiés, nombre total des participants, lieu du bassin.	
4078	Qualité de l'eau potable	Concentration de produits chimiques dans l'eau potable prête au débit	C.R.(4175)
4079	Qualité de l'eau potable	Contaminants microbiens dans l'eau potable prête au débit	C.R.(4175)
4081	Concentrations de <i>E. coli</i> et de coliformes fécaux dans les eaux littorales récréatives	1) Concentrations de <i>E. coli</i> et de coliformes fécaux (CF) dans les eaux littorales récréatives mesurées en tant que nombre d'organismes par volume d'eau (p. ex. CF/ml); et 2) fréquence des fermetures de plages en certains endroits.	
4082	Contaminants dans l'air	Concentration de produits chimiques et de particules dans l'air ambiant	C.R.(4176)
4083	Contaminants chimiques dans la chair des poissons de consommation	Concentration de produits chimiques RBT visés par l'AQEGL dans la chair des poissons de consommation	
4084	Contaminants chimiques dans les tissus humains 1	Lait maternel : Concentration de produits chimiques RBT	C.R.(4177)
4085	Contaminants chimiques dans les tissus humains 2	Concentrations de plomb dans le sang des enfants	Non
4086	Contaminants chimiques dans les tissus humains 3	Comparaisons géographiques de la présence de contaminants chimiques dans les tissus humains (sang, lait et cheveux)	C.R.(4177)
4087	Contaminants chimiques dans les tissus humains 4	Sang du cordon ombilical : Concentration de produits chimiques RBT	C.R.(4177)
4088	Absorption de contaminants chimiques dans l'air, l'eau, le sol et la nourriture	Absorption journalière totale estimée de produits chimiques RBT visés par l'AQEGL provenant de l'air, de l'eau, du sol et des aliments.	
4089	Radionucléides 1	Concentration de Cs-137 et de Sr-90 dans le lait de vache	C.R.(4178)
4090	Radionucléides 2	Concentration de H-3 (tritium) et de C-14 dans l'eau de surface, l'eau potable et l'air	C.R.(4178)
4091	Qualité de l'air et santé cardiorespiratoire 1	Rapports entre les admissions à des hôpitaux pour troubles respiratoires et les concentrations d'ozone et de sulfates.	C.R.(4176)
4092	Qualité de l'air et santé cardiorespiratoire 2	Admissions à des hôpitaux pour troubles cardiorespiratoires et concentration de sulfates	C.R.(4176)
4093	Risque de cancer et sous-produits de chloration dans l'eau potable	Corrélation entre les concentrations de THM dans l'eau potable et l'incidence de cancer	C.R.(4175)

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4094	Taux d'incidence de cancer	Répartition géographique de l'incidence de cancer dans la région des Grands Lacs	C.R.(4179)
4095	Taux d'incidence d'anomalies congénitales	Répartition géographique des taux d'anomalies congénitales dans la région des Grands Lacs	C.R.(4179)
4096	Indicateurs sociaux	Connaissances, attitudes et comportements du public relativement à l'utilisation des ressources des Grands Lacs	Non
4102	Contaminants dans les poissons	Aldrine/dieldrine dans les espèces indicatrices	Non
4103	Contaminants dans les poissons	Benzoapyrène dans les espèces indicatrices	Non
4104	Contaminants dans les poissons	Chlordane dans les espèces indicatrices	Non
4105	Contaminants dans les poissons	DDT et métabolites dans les espèces indicatrices	Non
4106	Contaminants dans les poissons	Hexachlorure de benzène dans les espèces indicatrices	Non
4107	Contaminants dans les poissons	Alkylplomb dans les espèces indicatrices	Non
4108	Contaminants dans les poissons	Mercure et composés dans les espèces indicatrices	C.R.(4083)
4109	Contaminants dans les poissons	Mirex dans les espèces indicatrices	C.R.(4083)
4110	Contaminants dans les poissons	Octachlorostyrène dans les espèces indicatrices	Non
4111	Contaminants dans les poissons	BPC dans les espèces indicatrices	C.R.(4083)
4112	Contaminants dans les poissons	Dioxines et furans dans les espèces indicatrices	C.R.(4083)
4113	Contaminants dans les poissons	Toxaphène dans les espèces indicatrices	C.R.(4083)
4114	Contaminants dans l'eau potable	Plomb dans l'eau brute et traitée	C.R.(4078)
4115	Contaminants dans l'eau potable	Mercure dans l'eau brute et traitée	C.R.(4078)
4116	Contaminants dans l'eau potable	Benzène dans l'eau brute et traitée	Non
4117	Contaminants dans l'eau potable	Chlordane dans l'eau brute et traitée	Non
4118	Contaminants dans l'eau potable	Dibromochloropropane dans l'eau brute et traitée	Non
4119	Contaminants dans l'eau potable	Bromure d'éthylène dans l'eau brute et traitée	Non
4120	Contaminants dans l'eau potable	Toxaphène dans l'eau brute et traitée	Non
4121	Contaminants dans l'eau potable	Hexachlorure de benzène dans l'eau brute et traitée	Non
4122	Contaminants dans l'eau potable	Benzoapyrène dans l'eau brute et traitée	Non
4123	Contaminants dans l'eau potable	BPC dans l'eau brute et traitée	Non
4124	Contaminants dans l'eau potable	2,3,7,8-TCDD dans l'eau brute et traitée	Non
4125	Contaminants dans l'eau potable	Coliformes dans l'eau brute et traitée	C.R.(4079)
4126	Contaminants dans l'eau potable	Coliformes fécaux dans l'eau brute et traitée	C.R.(4079)
4127	Contaminants dans l'air	Concentrations d'ozone dans l'air	C.R.(4082)
4129	Contaminants dans l'air	Concentrations de particules dans l'air	C.R.(4082)
4130	Contaminants dans l'air	Concentrations de monoxyde de carbone dans l'air	C.R.(4082)
4131	Contaminants dans l'air	Concentrations de composés organiques volatils dans l'air	C.R.(4082)
4132	Qualité de l'eau récréative	Concentrations d'entérocoques dans l'eau	C.R.(4081)
4133	Qualité de l'eau récréative	Concentrations d' <i>E. coli</i> dans l'eau	C.R.(4081)
4134	Qualité de l'eau récréative	Concentrations de coliformes fécaux dans l'eau	C.R.(4081)
4135	Contaminants dans l'eau potable	Virus dans l'eau brute et traitée	C.R.(4079)
4136	Radionucléides	Concentrations de XX dans YY	Non
4142	Organochlorés dans le lait maternel humain 01	Concentrations de DDT dans le lait maternel	C.R.(4084)
4143	Organochlorés dans le lait maternel humain 02	Concentrations de dieldrine dans le lait maternel	C.R.(4084)
4144	Organochlorés dans le lait maternel humain 03	Concentrations d'époxyde d'heptachlore dans le lait maternel	C.R.(4084)
4145	Organochlorés dans le lait maternel humain 04	Concentrations d'oxychlordane dans le lait maternel	C.R.(4084)
4146	Organochlorés dans le lait maternel humain 05	Concentrations de trans-nonachlore dans le lait maternel	C.R.(4084)
4147	Organochlorés dans le lait maternel humain 06	Concentrations de B-HCCH dans le lait maternel	C.R.(4084)

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4148	Organochlorés dans le lait maternel humain 07	Concentrations de HCB dans le lait maternel	C.R.(4084)
4149	Organochlorés dans le lait maternel humain 08	Concentrations de BPC dans le lait maternel	C.R.(4084)
4150	Organochlorés dans le lait maternel humain 09	Absorption journalière de DDT par les nouveau-nés allaités	C.R.(4084)
4151	Organochlorés dans le lait maternel humain 10	Absorption journalière de dieldrine par les nouveau-nés allaités	C.R.(4084)
4152	Organochlorés dans le lait maternel humain 11	Absorption d'époxyde d'heptachlore par les nouveau-nés allaités	C.R.(4084)
4153	Organochlorés dans le lait maternel humain 12	Absorption journalière d'oxychlordane par les nouveau-nés allaités	C.R.(4084)
4154	Organochlorés dans le lait maternel humain 13	Absorption de trans-nonachlor par les nouveau-nés allaités	C.R.(4084)
4155	Organochlorés dans le lait maternel humain 14	Absorption journalière de B-HCCH par les nouveau-nés allaités	C.R.(4084)
4156	Organochlorés dans le lait maternel humain 15	Absorption journalière de HCB par les nouveau-nés allaités	C.R.(4084)
4157	Organochlorés dans le lait maternel humain 16	Absorption journalière de BPC par les nouveau-nés allaités	C.R.(4084)
4158	Organochlorés dans le lait maternel humain 17	Indice de pesticide organochloré pour le lait maternel	C.R.(4084)
4160	Répartition géographique de cancer	Incidence de cancer	C.R.(4094)
4161	Anomalies congénitales en Ontario, 1978-1988	Incidence d'anomalies congénitales	C.R.(4095)
4162	Risque de cancer/sous-produits de désinfection par chloration	Concentrations de THM dans l'eau potable + incidence de cancer	C.R.(4093)
4163	Incidence des polluants atmosphériques sur les taux d'admission à l'hôpital	Admissions quotidiennes pour troubles respiratoires par rapport aux concentrations de sulfates	C.R.(4091)
4164	Incidence des polluants atmosphériques sur les taux d'admission à l'hôpital	Admissions quotidiennes pour troubles respiratoires par rapport aux concentrations d'ozone	C.R.(4091)
4165	Incidence des polluants atmosphériques sur les taux d'admission à l'hôpital	Taux d'hospitalisation pour troubles cardiorespiratoires par rapport aux concentrations de sulfates	C.R.(4092)
4166	Exposition à l'aldrine et à la dieldrine	Absorption journalière estimée	C.R.(4088)
4167	Exposition au benzoapyrène	Absorption journalière estimée	C.R.(4088)
4168	Exposition au chlordane	Absorption journalière estimée	C.R.(4088)
4169	Exposition au DDT	Absorption journalière estimée	C.R.(4088)
4170	Exposition aux dioxines et furans	Absorption journalière estimée	C.R.(4088)
4171	Exposition aux BPC	Absorption journalière estimée	C.R.(4088)
4172	Exposition à l'hexachlorure de benzène	Absorption journalière estimée	C.R.(4088)
4173	Exposition au mercure	Absorption journalière estimée	C.R.(4088)
4174	Exposition au mirex	Absorption journalière estimée	C.R.(4088)
4175	Qualité de l'eau potable	Concentrations de substances chimiques tels les métaux (p. ex. plomb, mercure) et d'autres composés composés inorganiques, pesticides, radionucléides et sous-produits de désinfection de l'eau potable (p. ex. trihalométhanes) ainsi que les paramètres microbiens tels que les bactéries, les virus et les parasites dans l'eau potable brute, traitée et distribuée.	
4176	Qualité de l'air	Concentration de produits chimiques et de particules dans l'air ambiant.	



Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4178	Radionucléides	Concentration de Cs-137 et de Sr-90 dans le lait de vache, radioactivité bêta brute dans l'air et les précipitations, et émissions de radionucléides dans l'air et dans l'eau provenant de centrales nucléaires dans le bassin des Grands Lacs.	
4179	Profils spatiaux et tendances des incidences des maladies	Taux d'incidence de maladies (taux = x incidence de maladies/ y population) ayant un lien environnemental confirmé, tels les cancers et les anomalies congénitales, dans le bassin des Grands Lacs.	
4501	Santé de la communauté des invertébrés des terres humides côtières	Abondance relative de taxa sensibles (p. ex. éphéméroptères, phryganes), de taxa résistantes (p. ex. chironomes en tant que proportion de l'abondance totale de chironomidés, isopodes), richesse de taxa spécifiques, et groupes alimentaires fonctionnels (p. ex. herbivores, détritivores, carnivores), en vue de l'élaboration d'un indice d'intégrité biotique (IIB).	
4502	Santé de la communauté des poissons des terres humides côtières	Un indice d'intégrité biotique (IIB) sera élaboré à partir de mesures de la richesse et de l'abondance des espèces, du pourcentage d'espèces exotiques, du pourcentage de phytophages et d'autres paramètres appropriés.	
4503	Malformations, érosion, lésions et tumeurs (MELT) chez les poissons des terres humides côtières	Nombres et pourcentage de MELT chez les poissons des terres humides côtières.	
4504	Diversité et abondance des amphibiens des terres humides côtières	Composition taxinomique et abondance relative des grenouilles et crapauds à partir de relevés des coassements en soirée employant le protocole élaboré pour le Programme de surveillance des marais (PSM) ou une modification du protocole PSM.	
4505	Diversité et abondance des reptiles	Composition taxinomique et abondance des tortues et couleuvres au repos, à partir de relevés employant un protocole semblable aux protocoles du Programme de surveillance des marais (PSM) pour les relevés d'amphibiens et d'oiseaux.	Non
4506	Contaminants dans les œufs de chélydre serpentine	Concentrations de contaminants dans les œufs de chélydre serpentine	
4507	Diversité et abondance des oiseaux dépendants des terres humides	Composition taxinomique et abondance relative des oiseaux dépendants des terres humides, à partir de relevés en soirée employant un protocole élaboré pour le Programme de surveillance des marais (PSM) ou une modification du protocole PSM.	
4508	Populations de vison	Estimation du nombre de visons	Non
4509	Contaminants dans le vison	Mesurer les concentrations de contaminants dans le vison sauvage des terres humides côtières des Grands Lacs.	Non
4510	Superficie des terres humides côtières, par type	Étendue géographique des terres humides côtières par type et par portée (p. ex. aire d'année sèche/basses eaux par opposition à aire d'année humide/ hautes eaux).	
4511	Gains en terres humides côtières restaurées, superficie par type	Gains en superficie de terres humides restaurées, par type.	
4512	Concentrations de chlorophylle-a	Concentrations de chlorophylle-a	Non
4513	Présence, abondance et expansion des plantes envahissantes	Présence, abondance et expansion de plantes envahissantes (tant indigènes que non indigènes), tels le butome à ombelle, le grand épilobe hirsute, l'hydrocharis grenouillère commune, l'iris des marais, la salicaire pourpre, la myriophylle en épi, le potamot crispé, la massette, <i>Phalaris</i> et le roseau commun.	
4514	Utilisation agricole des terres : risque de qualité réduite des sols	Les zones à risque de qualité réduite des sols (surtout par érosion) sont calculées ou estimées à partir de leur perte de sol inhérente (sous couverture naturelle), de la topographie/pente, du type de récolte, et des pratiques de gestion agricole (p. ex. travail de conservation du sol).	C.R.(7007)
4515	Rejets toxiques signalés	Quantité totale (en tonnes) des rejets toxiques signalés dans l'eau.	C.R.(4854,4855,4856)

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4516	Écoulement de sédiments vers les terres humides côtières	Rendement de sédiments en suspension par superficie unitaire (tonnes/km <sup>2</sup> de bassin hydrographique en amont) d'un ensemble représentatif de sites de prélèvement existants situés juste en amont des terres humides côtières.	
4517	Changement de l'afflux	Ratio des afflux élevés extrêmes totaux par rapport aux afflux faibles extrêmes totaux à tous les sites de prélèvement existants situés juste en amont des terres humides côtières.	Non
4518	Fluctuations du niveau d'eau	En utilisant des niveaux d'eau <i>IGLD 85</i> et les stations hydrométriques les plus représentatives des lacs et des terres humides côtières : 1) indice quinquennal pondéré du niveau moyen mobile = $[0,5 L(t) + 0,25 L(t-1) + 0,125 L(t-2) + 0,0625 L(t-3) + 0,03125 L(t-4)] / 0,96875$ , où $L(t)$ est le niveau moyen du lac au cours de l'année $t$ (Busch, 1990). 2) Gamme panlacustre annuelle en moyennes mensuelles. 3) Crête saisonnière panlacustre (jours après le 1 <sup>er</sup> janvier). 4) Minimum saisonnier panlacustre (jours après le 1 <sup>er</sup> septembre). 5) Différence d'élévations entre les étendues émergentes supérieures et inférieures, suivant le modèle du niveau d'eau (Painter et Keddy, 1992). (L'étendue supérieure utilise le niveau d'eau moyen autour de la pointe saisonnière de la saison de croissance (p. ex. moyenne de mai, juin et juillet). L'étendue supérieure suit cette valeur pour les niveaux montants et demeure au niveau supérieur pendant 12 ans après la chute du niveau, pour descendre alors jusqu'au niveau d'eau dans les 6 ans suivants. L'étendue inférieure utilise le niveau d'eau moyen en septembre. L'étendue inférieure suit les niveaux d'eau moyens de septembre à mesure qu'ils chutent. À mesure que les niveaux montent, il faut 3 ans pour atteindre les niveaux moyens de septembre.)	C.R.(4861)
4519	Réchauffement du globe : nombre de tempêtes violentes	Pour les surfaces terrestres voisines des Grands Lacs, nombre total de * tempêtes violentes +, par année, pendant les périodes inter-glacielles et de débâcle des Grands Lacs.	
4520	Aménagement voisin des terres humides représentatives		Non
4521	Zones tampons et utilisation des terres voisines des terres humides côtières	Somme d'une évaluation pondérée de l'utilisation des terres voisines utilisant un périmètre de un km x le facteur de pondération, divisé par le périmètre total des hautes terres, lorsque les facteurs de pondération sont : zone bâtie = -1; culture en rangs = -0,5; foin et pâturage = - 0,2. Lorsque les tampons (en friche ou boisés) : tampon de >1 000 m et utilisation des terres au-delà du tampon : urbain = 1, culture en rangs = 1, foin et pâturage = 1. Tampon de 250 - 1 000 m et utilisation des terres au-delà du tampon : urbain = 0,25, culture en rangs = 0,5, foin et pâturage = 0,8. tampon de 50 - 250 m et utilisation des terres au-delà du tampon : urbain = 0,1, culture en rangs = 0,2, foin et pâturage = 0,5. tampon de 20 - 50 m et utilisation des terres au-delà du tampon: urbain = 0,05, culture en rangs = 0,1, foin et pâturage= 0,25.	C.R.(7054)
4522	Tampons et utilisation agricole des terres en amont		Non
4523	Qualité de l'eau d'afflux : indices d'invertébrés	Total pondéré selon la superficie de chaque <i>bioMAP</i> pour les cours d'eau (terres humides des embouchures de rivière) et indice littoral de Reynoldson (terres humides à rivages ouverts), et, éventuellement, turbidité des lieux.	Non
4524	Première émergence de l'espèce indicatrice ou durée de la glaciation	Émergence moyenne d'une espèce indicatrice; durée moyenne du manteau glaciaire.	C.R.(4857,4858)
4525	Quantité et qualité des terres humides		Non
4526	Quantité et qualité des terres humides		Non
4527	Quantité et qualité d'un habitat particulier		Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4528	Quantité et qualité de types particuliers d'habitat (p. ex. terres humides et frayères pour espèces indigènes souhaitables)		Non
4529	Étendue géographique des terres humides (zone baissière-émergente)		Non
4530	Étendue et diversité des types de terres humides (C.2)	Changements de l'étendue géographique et de la diversité des types de végétation déterminés au moyen de photos aériennes	Non
4531	Étendue géographique hexagonale des terres humides		Non
4532	Taille et abondance des terres humides		Non
4533	Habitats des terres humides	Nombre et superficie	Non
4534	Taille, emplacement et nombre des terres humides côtières des Grands Lacs		Non
4535	Taille et abondance des terres humides et leur vulnérabilité aux menaces limitrophes		Non
4536	Étendue géographique par type de terre humide		Non
4537	Acres des terres humides littorales ayant diverses croissances de macrophytes partiellement submergés ou émergents pouvant servir d'habitat frayère pour les poissons		Non
4538	Changements de la superficie des habitats ou des types de végétation au fil du temps		Non
4539	Superficie moyenne par terre humide		Non
4540	Superficie du pourcentage relatif de la superficie de caractéristiques physiques du bassin hydrographique fondée sur la cartographie		Non
4541	Nombre de terres humides/superficie unitaire		Non
4542	Cartographie : Configuration spatiale des terres humides		Non
4543	Taille des aires et ratio périmètre-aire	Mesures de la taille des aires et des périmètres à partir de photos aériennes (SIG pour grandes superficies)	Non
4544	Dimension fractale (indice de la complexité des formes du paysage)	Calcul faisant intervenir le périmètre et la superficie des aires sur une carte numérisée	Non
4545	Indice des formes (périmètre c. périmètre du cercle de même superficie)		Non
4546	Indice de diversité de Patton	Mesure de la longueur de la bordure d'une aire de taille donnée, à partir de photos aériennes	Non
4547	Observation de la protection des terres humides		Non
4548	Nombre de règlements portant sur la protection de l'habitat		Non
4549	Protection du complexe des terres humides de Collingwood		Non
4550	Nombre d'espaces protégés par rapport à la superficie totale		Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4551	Pourcentage des terres couvertes par une protection historique de protection de la propriété		Non
4552	Perte ou restauration d'habitat		Non
4553	Taux de perte de types particuliers d'habitat		Non
4554	Pertes de qualité et de quantité d'habitat/terres humides		Non
4555	Acres restaurés à l'état de terres humides - gain net		Non
4556	Nombre de mesures d'assainissement par aménagement d'habitat		Non
4557	Gains en qualité et quantité d'habitat/terres humides (Zones protégées)		Non
4558	Étendue de l'expansion ou de la réduction d'espèces exotiques et indigènes		Non
4559	Indice d'habitat basé sur le concept de l'IIB (Indice d'intégrité biotique)		Non
4560	Résistance - temps de rétablissement de la santé d'un système suite à un phénomène/événement extrême		Non
4561	Entremêlement de végétation de terre humide et d'eau libre (config. spatiale des terres humides - entremêlement et profondeurs de l'eau)		Non
4562	Proportions des habitats (Types de couverture)	Cartographie et détermination des proportions des divers types d'utilisation des terres ou de couverture végétale d'un paysage au moyen de données de télédétection	C.R.(4521)
4563	Habitats du poisson et de la faune		Non
4564	Présence d'habitat convenant au poisson		Non
4565	Quantité et qualité de l'habitat dans tout le cycle de vie des composants critiques de la chaîne alimentaire; de l'information sur la productivité et la végétation partiellement submergée pourrait être utile		Non
4566	Quantité et qualité de l'habitat dans tout le cycle de vie des composants critiques de la chaîne alimentaire		Non
4567	Effet des espèces exotiques		Non
4568	Mesure des liens entre habitats (routes, clôtures, canaux, etc.)		C.R.(4521)
4569	Indice gamma de la connectivité des réseaux	Ratio des liens dans un réseau par rapport au plus grand nombre possible de liens dans ce réseau à partir de données de télédétection	Non
4570	Diversité structurale (nbre de communautés vég./superficie unitaire)		Non
4571	Abondance, diversité et composition des espèces de végétation (C.3)	Autres mesures : couverture aérienne, richesse des espèces, abondance relative, dominance relative, valeurs d'importance, diversité, présence/absence d'espèces indicatrices, et configuration spatiale	Non
4572	Étendue de végétation aquatique submergée (répartition)		Non
4573	Structure de la végétation		Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4574	Classification linéaire et structure physique de l'habitat	Profil vertical de la végétation	Non
4575	Parcelles de végétation permanente		Non
4576	Spectre de la taille de la biomasse (ou de la production)		Non
4577	Caractéristiques des communautés végétales (dominance et diversité des espèces indicatrices)		Non
4578	Changements des caractéristiques des communautés		Non
4579	État des communautés végétales		Non
4580	État des communautés végétales		Non
4581	Productivité/viabilité de la population - Plantes :	chardon de Pitcher dans les dunes basses, tanaisie du lac Huron	Non
4582	Rendement des plantes		Non
4583	État des espèces végétales individuelles		Non
4584	État des taxa végétaux individuels		Non
4585	Surface, transmittance solaire et verdure du feuillage	Changements des caractéristiques du couvert (p. ex. défoliation et jaunissement prématurés) et de la transmittance solaire	Non
4586	Fleurs d'eau		Non
4587	Ratio de diatomée d'août aux algues bleues		Non
4588	Chlorophylle-a (comme indicateur de développement d'algues nuisibles)		Non
4589	Nombre d'espèces présentes dans une liste sélective d'espèces des marais de terres humides conservatrices		Non
4590	Evaluation des qualités floristiques		Non
4591	Nombre d'espèces présentes dans une liste sélective d'espèces envahissantes des marais	La liste sélective comprend notamment : butome à ombelle, grand épilobe hirsute, hydrocharis grenouillère commune, iris des marais, salicaire pourpre, myriophylle en épi, potamot crispé	Non
4592	Indice de quantité et d'étendue de détritits végétal (épaisseur de la couverture détritique)		Non
4593	Programme de surveillance des marais (présence d'espèces d'oiseaux et d'amphibiens indicateurs)		Non
4594	Résultats du Relevé des oiseaux nicheurs		Non
4595	Mesures de la biodiversité		Non
4596	Indices de communautés biotiques		Non
4597	Indice de Shannon et Simpson		Non
4598	Changements de richesse - types d'organismes par rapport aux interfaces air/eau/sol		Non
4599	Diversité des espèces et Berger-Parker		Non
4600	Diversité des espèces (maintenir des pêcheries commerciale et sportives saines)		Non
4601	Diversité des espèces (alpha, communautés) (faune)		Non
4602	État de diversité du bassin		Non
4603	Diversité régionale (bêta, écosystème)		Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4604	Changements des caractéristiques des communautés fauniques		Non
4605	Intégrité des communautés biotiques		Non
4606	Pourcentage de la densité de population optimale - espèces spécifiques		Non
4607	Présence et abondance relative des espèces aquatiques clés		Non
4608	Changement chez les espèces clés ou uniques		Non
4609	Changements chez les espèces uniques		Non
4610	Démographie : Animaux	Structure par âge, rapport de masculinité, fertilité, mortalité, survie et expansion des espèces clés	Non
4611	Présence et abondance de certaines espèces clés de la chaîne alimentaire, y compris un prédateur supérieur, une espèce de niveau trophique moyen et une espèce à la base alimentaire		Non
4612	Productivité de certaines espèces - pygargue à tête blanche, ours noir		Non
4613	Structures et flux trophiques/ nombre/abondance/état d'espèces représentant divers niveaux ou guildes trophiques		Non
4614	Populations fauniques	Espèces et population	Non
4615	Espèces indigènes autosuffisantes, survie, croissance et habitudes alimentaires		Non
4616	Présence d'espèces rares, menacées ou en danger de disparition	La liste sélective comprend notamment : tortue des bois, tortue de Blanding, couleuvre mince (o. et n.), couleuvre royale, massasauga (e.)	Non
4617	Nombre et abondance d'espèces indigènes en danger de disparition, y compris de poisson, d'oiseaux aquatiques, de plantes et d'invertébrés		Non
4618	Espèces ou habitats menacés ou en danger de disparition		Non
4619	Densité de population d'espèces d'oiseaux provincialement significatives		Non
4620	Caractéristiques de population d'espèces d'importance économique ou sociale des terres humides		Non
4621	Présence d'espèces caractéristiques ayant une étroite tolérance au milieu		Non
4622	État des espèces typiques d'une terre humide des Grands Lacs		Non
4623	Détection de nouvelles espèces et établissement de populations autosuffisantes		Non
4624	Reproduction naturelle		Non
4625	Coûts des espèces exotiques		Non
4626	Présence et abondance d'espèces non indigènes		Non
4627	État des espèces exotiques		Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4628	Perte d'espèces indigènes (nombre d'espèces indigènes)		Non
4629	Taux de disparition		Non
4630	Nombre et abondance d'espèces indigènes comparativement aux espèces introduites ou envahissantes		Non
4631	Espèces non indigènes (agresseur et effet)		Non
4632	Nombre cumulatif et abondance d'espèces exotiques introduites		Non
4633	Présence et abondance d'espèces envahissantes		Non
4634	Densités de populations fauniques y compris les oiseaux aquatiques		Non
4635	Abondance relative : Animaux	Présence de certaines espèces d'oiseaux aquatiques; utilité d'autres classes d'animaux évalués	Non
4636	Dénombrements d'oiseaux aquatiques migrants		Non
4637	Nombre de couples d'oiseaux aquatiques nicheurs		Non
4638	Taille de la population		Non
4639	Potentiel reproductif (taille des oeufs, des couvées ou nichées)		Non
4640	Productivité (jeunes produits et élevés jusqu'à l'indépendance)		Non
4641	Abondance et diversité des oiseaux néotropicaux		Non
4642	Mesures de productivité - oiseaux	Pygargue à tête blanche, 1 200 couples reproducteurs dans le nord -- production minimum de 1,0 jeune par nid; sternes, bihoreau gris, cormorans -- production des nids	Non
4643	Résistance à l'agression - oiseaux	Pygargue à tête blanche (partie nord du lac Michigan), sternes, bihoreau gris -- diversité génétique, incidence de maladie, fonction immunitaire, biomarqueurs d'agression	Non
4644	Structure par âge de la population		Non
4645	Mesures de productivité - Insectes	Biomasse par espèce ou guildes (émergents, sédimentaires, de surface, etc.)	Non
4646	Amphibiens : abondance, diversité des espèces et composition taxinomique		Non
4647	Mesures de productivité - Amphibiens	Nombre de masses d'oeufs de nectures et taux d'éclosion; nombre et survie de larves, nombre d'adultes	Non
4648	Résistance à l'agression - Amphibiens	Necture -- diversité génétique, incidence de maladie, fonction immunitaire, biomarqueurs d'agression	Non
4649	Diversité de l'assemblage d'amphibiens		Non
4650	Mesures de productivité - Reptiles	Nombre d'oeufs de chélydre serpentine et de tortue peinte; nombre de chélydres serpentines et de tortues peintes adultes; incidence d'embryons morts et de malformations	Non
4651	Résistance à l'agression - Reptiles	Chélydre serpentine et tortue peinte -- diversité génétique, incidence de maladie, fonction immunitaire, biomarqueurs d'agression	Non
4652	Diversité de l'assemblage de reptiles		Non
4653	Productivité/viabilité de la population - Mammifères	Vison -- nombre de descendants, survie, incidence d'embryons morts et de malformations	Non
4654	Résistance à l'agression - Mammifères	Vison -- diversité génétique, incidence de maladie, fonction immunitaire, biomarqueurs d'agression	Non
4655	Aire de distribution des ongulés dans le bassin du lac Supérieur		Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4656	Nombre et saturation des niches présentes		Non
4657	Indicateurs fauniques d'habitat perturbé		Non
4658	Survie et mortalité de la population		Non
4659	Invertébrés benthiques (éviter les liens destructifs terre-eau)		Non
4660	Modification des assemblages d'oligochètes et de moucherons, de sphaeriidés, d'éphéméroptères et d'amphipodes, indicatifs du passage d'un milieu eutrophe en milieu mésotrophe		Non
4661	Benthos		Non
4662	Absence d'effets toxiques aigus et chroniques sur la communauté benthique		Non
4663	Les essais biologiques sur la communauté benthique constatent que les résultats sont comparables aux contrôles		Non
4664	Biomasse benthique représentant de 25 à 50 g/m du poids humide du benthos		Non
4665	Densités des populations des espèces mésotrophes		Non
4666	La structure de la communauté benthique ne diffère pas beaucoup des sites témoins de caractéristiques physiques et chimiques souhaitables		Non
4667	Répartition de la taille des particules de sédiment		Non
4668	Communauté des invertébrés aquatiques - mesures multiples		Non
4669	Taux d'émergence d'insectes aquatiques (nombre, tax. et indiv. / temps-unité)		Non
4670	Écart par rapport à la communauté benthique prévue		Non
4671	Paléoindicateurs		Non
4672	Abondance, biomasse et composition taxinomique des macroinvertébrés		Non
4673	Structure des communautés microbiennes du sol et aquatiques		Non
4674	Évaluation de l'assemblage des poissons, en tronçons particuliers et à l'échelle du bassin : composition taxinomique, abondance relative, déplacement, identification de l'habitat essentiel		Non
4675	Espèces : grand brochet, perchaude, barbotte		Non
4676	Stabilité des communautés de poissons		Non
4677	Changement d'une communauté de poissons indicative de milieu eutrophe vers une communauté autosuffisante		Non



Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4678	Ratio de la biomasse de piscivores à la biomasse de poissons-proies		Non
4679	Biomasse littorale proposée (kg/ha) : piscivores 40-60; spécialistes : 70-100; généralistes : 30-90		Non
4680	Fraction de la production de salmonidés comprenant des poissons reproduits naturellement		Non
4681	Pêche et éléments nutritifs équilibrés		Non
4682	Accroître la richesse des espèces (poissons) de 4 à 6-7 par transect		Non
4683	Abondance/Biomasse (poissons)		Non
4684	Abondance/diversité des espèces (poissons)		Non
4685	Diversité (poissons)		Non
4686	Rapport pélagique-benthique (poissons)		Non
4687	Accroître la biomasse des espèces indigènes (poissons) de 37 % à 80-90 % de la biomasse totale		Non
4688	Pourcentage de poissons exotiques		Non
4689	Pourcentage de poissons communs (biomasse) dans la communauté		Non
4690	Pourcentage de phytophages (poissons)		Non
4691	Rapport prédateur:proie (poissons)		Non
4692	Pourcentage d'espèces résistantes à la turbidité dans la communauté (poissons)		Non
4693	Production ou rendement des piscivores		Non
4694	Production des écloséries		Non
4695	Recrutement viable		Non
4696	Atteindre une biomasse de poissons littoraux de 200-250 kg/ha		Non
4697	Réduire la variabilité spatiale de la biomasse des poissons		Non
4698	Présence de communautés de poissons saines, indication d'une communauté viable de plancton		Non
4699	Statistiques de récolte des poissons c. niveaux de biomasse féconde		Non
4700	Statistiques de récolte des poissons c. niveaux de biomasse féconde		Non
4701	Récoltes de poissons		Non
4702	Stock actuel total/production secondaire (poissons)		Non
4703	Récoltes commerciales d'espèces de poissons dépendantes des terres humides		Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4704	Changements des bilans de sédiments, enrichissement en matières nutritives, produits chimiques toxiques (indice benthique de cours d'eau BioMAP, indice benthique littoral de Reynoldson, % de l'interface hautes terres-terres humides qui est tamponné)		C.R.(4516,4854,4855,4856)
4705	Charges acides		Non
4706	Qualité/quantité des matériaux dragués		Non
4707	Perte d'habitat spécifique aux toxiques rémanents		Non
4708	Devenir modèle et répartition des sédiments/contaminants en suspension		C.R.(4516)
4709	Modèle de devenir des contaminants - TOXIWASP		Non
4710	Élaborer ou améliorer la modélisation d'OD - DOSTOC, WASP		Non
4711	Essais biologiques	Essais en laboratoire des effets de polluants sur les organismes	Non
4712	Les essais biologiques sur les poissons et la faune confirment qu'il n'y a pas de toxicité significative dans la colonne d'eau ou les contaminants des sédiments/ concentrations de contaminants dans la faune		Non
4713	Les essais biologiques sur les algues révèlent des différences de toxicité non significatives entre les échantillons de ports et ceux des sites témoins		Non
4714	Contaminants chimiques dans l'eau et les sédiments		Non
4715	surveillance sur les lieux des contaminants de la colonne d'eau		Non
4716	Toxines		Non
4717	Concentrations d'éléments nutritifs et de produits chimiques toxiques rémanents		C.R.(4854, 4855, 4856)
4718	Concentrations d'éléments nutritifs et de substances toxiques		C.R.(4854, 4855, 4856)
4719	Concentrations de produits chimiques toxiques rémanents		Non
4720	Concentration de substances rémanentes toxiques dans le biote		Non
4721	Concentration of substances rémanentes toxiques dans le biote		Non
4722	Contaminants chimiques dans les tissus	Bioaccumulation de contaminants dans les tissus végétaux et animaux	Non
4723	Accumulation de contaminants (faune)		Non
4724	Concentrations de contaminants dans les tissus; taux de croissance et densité de la population chez les espèces les plus sensibles équivalents à ceux des sites témoins		Non
4725	Contaminants toxiques dans les organismes aquatiques		Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4726	Concentrations dans les tissus de produits chimiques toxiques ou malformation chez les poissons et la faune		Non
4727	Concentration de contaminants dans les poissons		Non
4728	Concentrations de contaminants toxiques dans les poissons		Non
4729	Meunier noir - caractéristiques de la population, succès de reproduction, tumeurs, EROD/AHH ou test d'exhalaison à la caféine, BROD/PROD réserves de vitamine A, dommage à l'ADN, ALAD plasmique		Non
4730	Malformations et maladies chez la barbotte		Non
4731	Charge de contaminant dans le filet de barbotte		Non
4732	Concentrations toxiques de contaminants dans certaines espèces de poissons et chez certains oiseaux piscivores		Non
4733	Mesure de productivité - oiseaux :	Concentrations de contaminants dans le goéland argenté	Non
4734	Abondance et contamination de la pygargue à tête blanche		Non
4735	Pygargue à tête blanche - caractéristiques de population, succès de reproduction, croissance des oisillons, anomalies congénitales, amincissement de la coquille, test d'exhalaison à la caféine, réserves de vitamine A dans le plasma, thyroxine dans le plasma, ALAD plasmique.		Non
4736	Mesures des contaminants - oiseaux	Pygargue à tête blanche (partie nord du lac Michigan), sternes, bihoreau gris, cormorans -- concentration de contaminants, mesures d'induction enzymatique	Non
4737	Goéland argenté ou bihoreau gris - caractéristiques de population, succès de reproduction, croissance des oisillons, anomalies congénitales, EROD/AHH ou test d'exhalaison à la caféine, PROD/BROD, Réserves de vitamine A, thyroxine dans le plasma		Non
4738	Cormoran à aigrettes - caractéristiques de population, anomalies congénitales, amincissement de la coquille		Non
4739	Contaminants dans les plumes		Non
4740	Mesures des contaminants - Plantes	Chardon de Pitcher en dunes basses; tanaïs du lac Huron	Non
4741	Mesures des contaminants - Amphibiens	Necture -- concentration de contaminants, mesures d'induction enzymatique	Non
4742	Mesures des contaminants - Reptiles	Chélydre serpentine et tortue peinte -- concentration de contaminants, mesures d'induction enzymatique	Non
4743	Chélydre serpentine - caractéristiques de population, succès de reproduction, anomalies congénitales, dommage à l'ADN		Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4744	Mesures des contaminants - Mammifères	Vison -- concentration de contaminants, mesures d'induction enzymatique	Non
4745	Vison - caractéristiques de population, succès de reproduction		Non
4746	Acétylcholinestérase - AChE (sous-organisme)		Non
4747	ALAD (sous-organisme) (enzyme sanguin)		Non
4748	Santé des espèces		Non
4749	Systèmes d'enzyme de détoxification (sous-organismes)		Non
4750	Pathologie individuelle d'espèces spécifiques		Non
4751	Fréquence génique		Non
4752	Domage génétique		Non
4753	Immuno-essai (sous-organisme)		Non
4754	Régime alimentaire d'espèces spécifiques		Non
4755	Indice individuel de poids corporel et d'état d'espèces spécifiques		Non
4756	Comportement individuel d'espèces spécifiques		Non
4757	Agresseurs biologiques naturels (p. ex. nombre relevé de huttes de rats musqués dans l'aire d'échantillonnage)		Non
4758	Asymétrie morphologique : Animaux	Variabilité morphologique de la structure comme à l'égard des dents et des os d'organismes bilatéralement symétriques	Non
4759	Biomarqueurs (vaste indicateur décrit avec plus de précision par les 8 prochains indicateurs)	Réaction des organismes aux agressions humaines, au niveau biochimique et cellulaire avant que les agressions produisent une réaction décelable aux niveaux des organismes et des populations	Non
4760	Altération de l'ADN : Adduits	Analyse de laboratoire pour déceler les adduits d'ADN, indiquant une exposition à des produits chimiques; à partir d'une information toxicologique suffisante et de l'identification d'adduits particuliers, les données obtenues pourront produire une technique de dépistage diagnostique de génotoxicité environnementale	Non
4761	Altération de l'ADN : Modification secondaire	Analyse de laboratoire pour déceler les coupures de brins d'ADN; technique de dépistage d'exposition à tout produit chimique génotoxique	Non
4762	Altération de l'ADN : Événement irréversible	Analyse de laboratoire pour déceler toute altération irréversible de l'ADN; technique de dépistage permettant d'indiquer une expression subclinique de dommage mutagène.	Non
4763	Concentrations de cholinestérase	Analyse de laboratoire pour déceler les produits chimiques neurotoxiques tels les composés organophosphorés et carbamate (insecticides).	Non
4764	Métabolites de produits chimiques xénobiotiques	Analyse de laboratoire pour déceler certains métabolites de produits chimiques xénobiotiques dans les animaux; confirme que des toxiques ont intégré les cellules et interagi avec des cibles moléculaires.	Non
4765	Accumulation de porphyrine	Analyse de porphyrines en laboratoire; les modèles d'accumulation pourront servir à prédire l'action des produits chimiques dans la voie de la biosynthèse hématique, vitale au maintien d'une numération globulaire adéquate; BPC, Pb peuvent perturber le métabolisme de la porphyrine chez les mammifères et les oiseaux.	Non
4766	Altérations histopathologiques	Il existe un grand nombre de méthodes pour déterminer les réactions tissulaires, cellulaires et intracellulaires en tant qu'indicateur d'exposition à divers polluants anthropiques	Non
4767	Avis aux consommateurs à l'égard d'espèces de poisson dépendantes des terres humides		Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4768	Certains problèmes de santé associés au taux de consommation de plantes, de poissons ou de faune des terres humides côtières		Non
4769	Activité phagocytaire de macrophages	Analyse en laboratoire de l'absorption par macrophages de <i>E. coli</i> tués au formol; l'indicateur de la capacité du système immunitaire à détruire des matières étrangères peut servir de sentinelle utile de l'état de santé d'organismes écologiquement précaires	Non
4770	Concentrations d'éléments nutritifs dans la colonne d'eau		C.R.(4855, 4856)
4771	Éléments nutritifs dans l'eau et sédiments		C.R.(4855, 4856)
4772	Substrats/périphyton dispersants d'éléments nutritifs		Non
4773	Surveillance sur les lieux de SOD dans la colonne d'eau		Non
4774	Fleurs d'eau qui caractérisent une concentration excessive d'éléments nutritifs		Non
4775	Concentration de phosphore total		C.R.(4856)
4776	Charges de phosphore		C.R.(4856)
4777	Changements de l'activité récréative à cause d'un excédent de phosphore		Non
4778	Concentrations de phosphore ambiant		C.R.(4856)
4779	Concentrations de phosphore ambiant dans certaines parties des Grands Lacs		C.R.(4856)
4780	Concentrations de nitrates dans les affluents		C.R.(4780)
4781	Rapport azote:phosphore		Non
4782	Norme pour l'oxygène dissous (littoral)		Non
4783	Coûts de mesures additionnelles d'atténuation des charges en éléments nutritifs en vue d'un contrôle accru des sources ponctuelles et non ponctuelles		Non
4784	Fixer les objectifs initiaux et finaux pour les cibles de charges nettes de phosphore, d'ammoniaque et de matières en suspension (kg/d)		C.R.(4516, 4856)
4785	Équilibre des éléments nutritifs (ammoniaque et nitrates par rapport au N total, et PSR par rapport au P total à la décharge et à l'arrivée)		Non
4786	Stock actuel des principaux éléments nutritifs (analyse <i>CNP</i> de la biomasse)		Non
4787	Composants des éléments nutritifs des sédiments		Non
4788	Turbidité		C.R.(4516)
4789	Qualité de l'eau du port et des affluents		C.R.(4516, 4854, 4855, 4856)
4790	Conditions aquatiques, DO/pH diurnes, alcalinité, température, turbidité et ( <i>P/R</i> )		Non
4791	Matière organique et progradation par sédimentation(C.1)	Accumulation de matières à la fois minérales et organiques dans les terres humides	Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4792	Drainage (% des terres humides d'origine drainées en deçà de 1 km de la limite de 1997)		Non
4793	Remblayage (% de l'étendue relevée en 1955 qui est remblayée)		C.R.(4521)
4794	Utilisation des terres voisines des terres humides		C.R.(4521)
4795	Utilisation des terres voisines		C.R.(4521)
4796	Caractéristiques de l'utilisation des terres à proximité des terres humides côtières		C.R.(4521)
4797	Changements de l'utilisation des terres		C.R.(4521)
4798	Pourcentage des catégories d'utilisation des terres de l'hexagone		Non
4799	Utilisations des terres et pratiques d'utilisation des terres, y compris la nature et l'étendue de la végétation riveraine, et information sur le zonage relatif à l'utilisation des terres et les plans d'aménagement des bassins hydrographiques		Non
4800	Changements de l'utilisation des terres, empiètement, aménagement		C.R.(4521)
4801	Changements de l'utilisation des terres en amont dans les bassins hydrographiques des terres humides côtières, y compris les affluents		Non
4802	Tendances des paysages		Non
4803	Tendance des paysages (vaste indicateur décrit avec plus de précision par les 6 prochains indicateurs)	Indicateurs de paysage, calculés par télédétection, décrivant la distribution spatiale des caractéristiques physiques, biologiques et culturelles d'une région géographique	Non
4804	Contagion ou microrépartition des habitats	Les données sur l'utilisation des terres et la couverture végétale pour calculer cet indicateur seraient fournies par caractérisation <i>EMAP</i>	C.R.(4521)
4805	Agresseurs de paysages		C.R.(4521)
4806	Sensibilités de la topographie et des défluent; imagerie satellite de l'étendue des inondations		Non
4807	Empiètement/aménagement à l'échelle du bassin		Non
4808	Changements de l'utilisation des terres, empiètement/ aménagement à l'échelle du bassin		Non
4809	Meilleures pratiques de gestion des eaux pluviales urbaines de sources non ponctuelles		Non
4810	Routes (longueur des bordures voisines de terres humides)		C.R.(4521)
4811	Densité des routes à l'échelle de l'hexagone		Non
4812	Meilleures pratiques de gestion, questions agricoles de source non ponctuelle		Non
4813	Restauration de terres agricoles en jachères		Non
4814	Mesures des tampons riverains		Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4815	Modélisation des réactions de la végétation riveraine		Non
4816	Zones tampons/coupes rases forestières - incidences sur les communautés aquatiques et riveraines		C.R.(4521)
4817	Modification du rivage (% de l'interface rivage-terre humide qui est modifié)		C.R.(4521)
4818	Endiguement (% de la superficie totale de terres humides qui est endiguée)		C.R.(4521)
4819	Aménagement des rivages du littoral		C.R.(4521)
4820	Rivages modifiés (pour offrir un couvert pour les poissons et la faune)		C.R.(4521)
4821	Nombre d'interfaces terre-eau techniques, comme les rives cuirassées, les barrages, les déversoirs et les détournements		C.R.(4521)
4822	Nombre et étendue des interfaces terre-eau techniques, comme les rives cuirassées (brise-mer), les barrages, les déversoirs et les détournements		C.R.(4521)
4823	Usage humain (proximité aux voies utilisées par les embarcations à moteur, statistique existante sur les visiteurs)		Non
4824	Possibilités récréatives		Non
4825	Proximité aux voies navigables		Non
4826	Proximité aux activités de navigation de plaisance		Non
4827	Proximité aux voies navigables et aux activités de navigation de plaisance		Non
4828	Dragage (distance à l'activité la plus proche)		Non
4829	Planification, zonage et rezonage : utilisation des terres		Non
4830	Amendement du plan de ville officiel (pour la restauration d'habitat)		Non
4831	Nombre de personnes employées à des activités directement ou indirectement liées aux terres humides côtières		Non
4832	Quantité/qualité des débits de base des cours d'eau		C.R.(4516)
4833	Quantité et qualité des débits de base des cours d'eau		C.R.(4516)
4834	Apport et transport des sédiments (expertise locale pour évaluer les niveaux relatifs à chaque site)		C.R.(4516)
4835	Caractéristiques de l'apport des sédiments		C.R.(4516)
4836	Écoulement fluvial/sédimentation (éviter les liens terre-eau destructifs)		C.R.(4516)
4837	Longueur de cours d'eau accessible		Non
4838	Connectivité hydrologique		Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4839	Connectivité hydrologique avec le lac telle que déterminée par la présence de structures d'endiguement ou de barrières naturelles continues		Non
4840	Niveau d'eau annuel moyen (de la station la plus proche/niveau au moment du travail sur le terrain)		C.R.(4518)
4841	Régulation du niveau d'eau (nombre d'années depuis la dernière régulation)		C.R.(4518)
4842	Période hydrique	Nombre de jours d'inondation par année	Non
4843	Fluctuation du niveau d'eau		C.R.(4518)
4844	Surveillance du niveau d'eau		C.R.(4518)
4845	Inondation et assèchement de terre humide		Non
4846	Surveiller le débit, la profondeur et la vitesse du flux représentatif		Non
4847	Modèle du débit, de la profondeur et de la vitesse du flux		Non
4848	Glace et tempêtes (connaissances locales pour évaluer les conditions à chaque site)		C.R.(4519, 4858)
4849	Changement climatique (profondeur de l'eau/de la station climat la plus proche, son indicateur de tendance annuelle de température comparée à la norme historique)		C.R.(4857, 4858)
4850	Protection contre les forces d'érosion		Non
4851	Protection contre les forces d'érosion		Non
4852	Changements de l'état des barrières de protection tels les langues de sable et les cordons littoraux		Non
4853	Incidents de déversements, accidents, rejets associés à l'utilisation et au transport de produits contrôlés ou synthétisés		Non
4854	Qualité de l'eau : chlorures s'écoulant dans les terres humides côtières	Concentration moyenne de chlorures dans tous les sites de prélèvement existants juste en amont des terres humides côtières	Non
4855	Qualité de l'eau : nitrates s'écoulant dans les terres humides côtières	Concentration de nitrates dans tous les sites de prélèvement existants juste en amont des terres humides côtières. Ajouter les charges atmosphériques moyennes en utilisant la surveillance TGDPA?	C.R.(4860)
4856	Qualité de l'eau : Phosphore s'écoulant dans les terres humides côtières	Concentration de phosphore total à tous les sites de prélèvement existants juste en amont des terres humides côtières.	C.R.(4860)
4857	Réchauffement du globe : première émergence des nymphéas tubéreux dans les terres humides côtières	Nombre de jours après le 1 <sup>er</sup> janvier de la première apparition de blanc sur une fleur de nymphéa tubéreux.	
4858	Réchauffement du globe : durée des glaces sur les Grands Lacs	Pourcentage maximum de la superficie des Grands Lacs recouverte de glace chaque année.	
4859	Efficacité de la reproduction du vison	Mesurer l'ADN dans les tissus et excréments de vison recueillis au printemps et à l'automne.	Non



Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
4861	Effet des fluctuations du niveau d'eau	Pour chaque lac : 1) niveau moyen du lac; 2) gamme annuelle des moyennes mensuelles à l'échelle du lac; 3) niveau saisonnier maximal à l'échelle du lac (jours après le 1 <sup>er</sup> janvier); 4) minimum saisonnier à l'échelle du lac (jours après le 1 <sup>er</sup> septembre); et 5) différence d'élévation entre les étendues supérieure et inférieure de végétation émergente, d'après le modèle de niveau d'eau.	
7000	Densité urbaine	Population humaine par kilomètre carré de zone d'urbanisation existante ou proposée. La superficie totale est ajustée afin d'exclure les parcs et autres espaces verts désignés.	
7001	Densité urbaine efficace	Densité non résidentielle	C.R.(7000)
7002	Reconversion des terres	Pourcentage du changement de types d'utilisation des terres, y compris l'agriculture, l'urbanisation, et les forêts, marais et autres couverts naturels.	
7003	Reconversion de terres non agricoles	Nombre d'acres de terres reconvertis chaque année	C.R.(7002)
7004	Communautés économiquement viables - centre-ville	sites commerciaux inoccupés	C.R.(7000, 7043)
7005	communautés économiquement viables - rural	immeubles inoccupés	C.R.(7043)
7006	Revalorisation des friches industrielles	Nombre total d'acres de friches industrielles revalorisées.	
7007	Utilisation des ressources	Énergie/eau par habitant	C.R.(7056, 7057)
7008	Génération de déchets solides	Tonnes de déchets par habitant	C.R.(7007)
7009	Utilisation de l'eau par habitant	Litres par jour et par habitant	C.R.(7007)
7010	Rejet d'eaux usées	Litres d'eaux usées par habitant	C.R.(7007)
7011	Prévention de la pollution	Nombre de programmes de réduction des déchets	Non
7012	Transport en commun	Pourcentage de migrants employant le transport en commun.	
7013	Congestion des routes - coût	Coût moyen de la migration par habitant	C.R.(7012)
7014	Transport en commun	% de migrants employant le transport en commun	C.R.(7012)
7015	Transport efficace	% de biens acheminés par voie fixe ou par eau	C.R.(7012)
7016	Dépenses en soins de santé	Dollars dépensés par habitant	Non
7017	Niveaux de pollution	Indice atmosphérique, eaux usées et déchets solides par habitant	C.R.(7058, 7059, 7060)
7018	Fermetures de plages	% de jours où les plages sont fermées	C.R.(7017)
7019	Legs environnemental terrestre	Nombre de décharges et d'autres sites	C.R.(7006)
7020	Qualité des rejets d'eau	Concentration de contaminants	C.R.(7017)
7021	Sensibilités environnementales et mortalité	% de changement à la mortalité et la morbidité	Non
7022	Avis aux consommateurs de poisson	Nombre de restrictions	C.R.(7017)
7023	Activité récréative de plein air - possibilités	% des terres mises en valeur disponibles pour les activités récréatives	C.R.(7042)
7024	Activité récréative de plein air	Moyenne du% d'heures passée aux activités récréatives	C.R.(7042)
7025	Taux de criminalité et tissu social	% de changement à la criminalité	C.R.(7042)
7026	Accidents de la route	% de changement du nombre d'accidents	C.R.(7012, 7042)
7027	Perte d'attraits naturels	% des terres protégées,% du changement des forêts, état des oiseaux nicheurs et des autres espèces endémiques	Non
7028	Pratiques agricoles durables	Nombre de plans environnementaux et de conservation en agriculture en place.	
7029	Perte de terres non agricoles	Acres de terres naturelles perdues	C.R.(7027)
7030	Perte faunique	Pertes de populations	C.R.(7027)
7031	Déboisement	Acres coupés à blanc	C.R.(7027)
7032	Restauration des forêts	Acres reboisés avec succès	C.R.(7027)
7033	Extraction de minéraux	Nouveaux acres utilisés pour l'extraction	C.R.(7027)
7034	Pression de la pêche	% de la biomasse récolté	C.R.(7027)

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
7035	Pression sur la faune	% du stock faunique récolté	C.R.(7027)
7036	Durcissement des terres	Nombre d'acres asphaltés ou recouverts en permanence	C.R.(7027)
7037	Utilisation de produits chimiques - agricole	Tonnes de pesticides et d'engrais utilisés	C.R.(7017)
7038	Utilisation de produits chimiques - non agricole	Tonnes de pesticides et d'engrais utilisés à des fins non agricoles	C.R.(7017)
7039	Pratiques de conservation	Nombre d'acres objets de moyens de conservation	C.R.(7028, 7017,7027)
7040	Aires contaminées	Nombre d'acres contaminés par les décharges et autres lieux	C.R.(7027, 7006)
7041	Construction de chalets et de résidences secondaires	Nombre de nouvelles résidences secondaires	C.R.(7002, 7027)
7042	Esthétique	Quantité de déchets entourant les activités humaines.	
7043	Prospérité économique	Taux de chômage dans le bassin des Grands Lacs.	
7044	Infrastructure publique	Investissements en infrastructure et installations	C.R.(7043)
7045	Patrimoine culturel	Préservation des ressources du patrimoine culturel	C.R.(7042)
7046	Mouvement de la population	Croissance ou déclin dans les régions urbaines et rurales	C.R.(7000, 7042,7043)
7047	Communautés autochtones	Nombre et étendue dans le bassin	C.R.(7042)
7048	Biodiversité	Changements dans les domaines des habitats naturels/semi-naturels	C.R.(7027)
7049	Beauté/esthétique	Nombre de projets commerciaux d'amélioration de l'environnement	C.R.(7042)
7050	Permis de construction	Nombre de permis délivrés chaque année	C.R.(7000, 7002)
7051	Impact des activités humaines	Détermination des dommages ou des mesures correctives	C.R.(7017, 7002,7007)
7052	Réinvestissement de capital naturel	Ressources sociales nécessaires au maintien des ressources naturelles	C.R.(7043, 7007)
7053	Urbanisme vert	Nombre de municipalités ayant des plans de gestion environnementale et de conservation des ressources.	
7054	Durcissement de la surface du sol	Pourcentage des terres recouvertes par des bâtiments, des routes, des terrains de stationnement et d'autres surfaces durcies.	Non
7055	Habitat adjacent aux terres humides côtières	Utilisation des terres en deçà de 1 kilomètre (km) à l'intérieur d'un ensemble représentatif de terres humides côtières, mesurée en tant qu'évaluation pondérée et obtenue en multipliant le périmètre des terres humides (en km) de chaque type d'utilisation des terres par un facteur de pondération associé et en divisant le produit par le périmètre total des parties sèches (en km) des terres humides.	
7056	Utilisation de l'eau	Utilisation de l'eau par habitant dans le bassin des Grands Lacs.	
7057	Consommation d'énergie	Consommation d'énergie, en kilowatt-heures, par habitant.	
7058	Ozone troposphérique	Nombre total de jours où la norme d'ozone troposphérique est dépassée, chaque année, dans la région des Grands Lacs.	C.R.(4176)
7059	Pollution par les eaux usées	Charges de métaux, de phosphore, de DBO et de produits chimiques organiques qui sont rejetés par les stations municipales d'épuration des eaux d'égout et les décharges directes industrielles dans les cours d'eau du bassin des Grands Lacs.	
7060	Génération de déchets solides	Quantité de déchets solides produits par habitant (en tonnes et mètres cubes).	
8000	Espèces menacées	% des espèces connues d'oiseaux qui sont menacées	Non
8001	Espèces menacées	% des espèces connues de mammifères qui sont menacées	Non
8002	Espèces menacées	% des espèces connues de reptiles ou d'amphibiens qui sont menacées	Non
8003	Espèces menacées	% des espèces de plantes vasculaires qui sont menacées	Non
8004	Aires protégées	Nombre de sites	Non
8005	Aire protégée	Superficie totale	Non
8006	Aire protégée	% du territoire	Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
8007	Aire protégée	Par habitant : km <sup>2</sup> /1 000 habitants	Non
8008	Espèces clés	Présence/abondance des espèces clés	Non
8009	Types d'habitat	Quantité et qualité des types d'habitat	Non
8010	Espèces en danger de disparition	Nombre et abondance des espèces en danger de disparition	Non
8011	Intégrité des communautés biologiques	Nombre cumulatif et abondance des espèces exotiques	Non
8012	Concentrations de contaminants	Concentrations de contaminants toxiques dans certaines espèces	Non
8013	Qualité de l'habitat	Quantité/qualité de l'habitat de la chaîne alimentaire essentielle	Non
8014	Écoulements fluviaux	Quantité/qualité de l'écoulement fluvial de base	Non
8015	Rivages à protection artificielle	Nombre/étendue des rivages protégés artificiellement	Non
8016	Végétation riveraine	Nature/étendue de la végétation riveraine	Non
8017	Utilisation des terres	Zonage sur l'utilisation des terres	Non
8018	Espèces exotiques	Expansion ou réduction de la répartition des espèces exotiques/indigènes	Non
8019	Espèces exotiques	Établissement de nouvelles populations autosuffisantes	Non
8020	Intégrité des communautés biologiques	Taux d'extinction des espèces	Non
8021	Espèces exotiques	Programmes d'avertissement/prévention/contrôle en place	Non
8022	Productivité de certaines espèces	Productivité des ours, des pygargues à tête blanche	Non
8023	Interdépendance des habitats	Nombre de barrières - routes, voies ferrées, canaux, etc.	Non
8024	Restauration d'habitat	Acres de types d'habitat restaurés	Non
8025	Perturbation de l'habitat	Quantité/qualité des matériaux dragués	Non
8026	Diversité des espèces	Changements de la richesse ou des types des organismes	Non
8027	Changements chez des espèces clés ou uniques	Changement de population chez certaines espèces	Non
8028	Densité optimum de population	% de densité optimum chez certaines espèces	Non
8029	Formes de paysages	Changements des formes d'utilisation des terres dans chaque écorégion	Non
8030	Intégrité des communautés biotiques	Étendue de la stabilité des communautés subissant une agression	Non
8031	Espèces d'oiseaux significatives	Densité de population d'espèces d'oiseaux significatives	Non
8032	Densité de vers	Quantité/diversité des espèces de vers de terre	Non
8033	Répartition des caractéristiques physiques	Superficie ou % des caractéristiques physiques	Non
8034	Indice d'habitat	Indice d'habitat basé sur le concept d'IIB	Non
8035	Règlements sur l'habitat	Nombre de règlements visant la protection de l'habitat	Non
8036	Habitats délicats	% des habitats délicats protégés	Non
8037	Aménagement d'habitat	Somme de l'aménagement ou de la restauration d'habitat	Non
8038	Sites de végétation permanents	Changements de la composition/santé de la végétation	Non
8039	Oiseaux aquatiques nicheurs	Nombre de couples d'oiseaux aquatiques nicheurs par espèce	Non
8040	Potentiel reproductif de la faune	Taille des oeufs, des couvées ou nichées chez certaines espèces	Non
8041	Productivité faunique	Nombre/% de jeunes élevés à l'indépendance	Non
8042	Structure faunique par âge	Structure par âge de certaines populations fauniques	Non
8043	Contaminants de la faune	Concentrations de contaminants dans les espèces fauniques robustes	Non
8044	Niches fauniques	Nombre et saturation des niches présentes	Non
8045	Espèces indigènes et exotiques	Nombre et abondance d'espèces indigènes par rapport aux espèces exotiques	Non
8046	Rétablissement de la pygargue à tête blanche	Abondance et contamination des pygargues à tête blanche	Non
8047	Oiseaux piscivores	Concentrations de contaminants dans les jeunes goélands et cormorans	Non
8048	Aire de répartition des ongulés	Proportion de l'aire de répartition historique ou changements d'aires	Non
8049	Populations d'amphibiens	État et tendances des populations d'amphibiens	Non
8050	Oiseaux des marais	État et tendances des populations d'oiseaux des marais	Non
8051	Contamination du vison	Charges de contaminants dans les carcasses de vison	Non
8052	Oiseaux néotropicaux	Abondance et diversité des oiseaux néotropicaux	Non
8053	Écoulement fluvial/sédimentation	Tendances des formes d'écoulement fluvial/de débits de sédiments	Non
8054	Invertébrés benthiques	Densité/richeesse des invertébrés dans les cours d'eau et les lacs	Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
8055	Morcellement forestier	% de couvert fermé, taille moyenne des blocs, variabilité	Non
8056	Longueur de cours d'eau accessible	Longueur totale ou % des cours d'eau en aval du premier barrage	Non
8057	Diversité forestière	% des types ou de la superficie totale des forêts et étendue historique	Non
8058	Diversité forestière	% et étendue des types de forêts et classe d'âge	Non
8059	Forêt protégée	Superficie, % et représentation dans les aires protégées	Non
8060	Déclin des espèces	Nombre d'espèces occupant <50 % de l'aire totale	Non
8061	Reconversion forestière	Superficie de la forêt convertie en zone urbaine permanente etc.	Non
8062	Diversité structurale de la végétation	Nombre de types d'habitat/superficie unitaire	Non
8063	Indice des formes	Périmètre de l'habitat/périmètre d'un cercle de même superficie	Non
8064	Caractéristiques des communautés végétales	Dominance/diversité des espèces indicatrices/rares/sensibles	Non
8065	Évaluation de la qualité floristique	Cotes de qualité naturelle basées sur la liste complète des espèces	Non
8066	BioMAP	Évaluation de la sensibilité des invertébrés benthiques des cours d'eau	Non
8067	Maintien des espèces/communautés riveraines	Taux de perte de certaines espèces/communautés	Non
8068	Viabilité des populations fauniques	Chardon de Pitcher, tanaïs du lac Huron, iris nain	Non
8069	Viabilité des populations fauniques	Biomasse des insectes par espèce ou guildes	Non
8070	Viabilité des populations fauniques	Nombre d'oeufs de tortue, d'embryons morts et de malformations	Non
8071	Viabilité des populations fauniques	Production des nids d'aigles, de goélands et de biseaux gris	Non
8072	Viabilité des populations fauniques	Vison : nombre de descendants, survie, mortalité/malformations	Non
8073	Contaminants de la faune	Concentrations dans la tortue, la couleuvre fauve, le vison	Non
8074	Contaminants de la faune	Concentrations dans le balbuzard pêcheur, l'aigle, le cormoran, la sterne	Non
8075	Résistance de la faune à l'agression	Diversité génétique, incidence de maladie chez les espèces	Non
8076	Résistance de la faune à l'agression	Fonction immunitaire, biomarqueurs d'agression chez les espèces	Non
8077	Viabilité des populations fauniques	Diversité des espèces et Berger-Parker	Non
8078	Viabilité des populations fauniques	Indice Shannon et Simpson	Non
8079	Viabilité des populations fauniques	Diversité de l'assemblage des amphibiens	Non
8080	Viabilité des populations fauniques	Indice Swink et Wilhelm des plantes indigènes	Non
8081	Viabilité des populations fauniques	Résultats des relevés d'oiseaux nicheurs	Non
8082	Répartition des habitats	Superficie des terres arables/pâturages, des forêts/boisés	Non
8083	Répartition des habitats	Superficies urbaines/industrielles, terrains de golf	Non
8084	Types d'habitat significatifs	Superficie des habitats désignés par les gouvernements ou ONG	Non
8085	Répartition des lichens	Nombre et types d'espèces de lichen présentes	Non
8086	Aménagement du littoral	% du rivage aménagé/intégral	Non
8087	Accès public	% de la longueur du rivage accessible au public	Non
8088	Degré d'absence de routes	Longueur totale des routes en deçà de 3 km du rivage	Non
8089	Qualité des petits bassins hydrographiques	% d'imperméabilité	Non
8090	Qualité des petits bassins hydrographiques	Nombre d'arbres à maturité par acre	Non
8091	Reptiles et amphibiens	Tendances des populations, diversité des espèces	Non
8092	Reptiles et amphibiens	Nombre d'espèces affichant un taux de malformations supérieur à 10 %	Non
8093	Espèces menacées	Espèces ajoutées/rayées; état amélioré/dégradé	Non
8094	Espèces menacées	Plans de rétablissement complétés/requis	Non
8095	Espèces menacées	Espèces en voie de rétablissement ou de dépérissement	Non
8096	Pression de l'aménagement	Nombre d'unités d'habitation ou de chambres d'hôtel construites	Non
8097	Pression de l'aménagement	Évaluations foncières	Non
8098	Pression de l'aménagement	Densité de population	Non
8099	Pression de l'aménagement	Tendances des nombres et types de permis de construction	Non
8100	Pression de l'aménagement	Grandeurs des terrains en bordure des lacs	Non
8101	Viabilité des populations fauniques	Densité des populations de cerfs	Non
8102	Qualité des forêts	% des terres peuplées de conifères c. de trembles	Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
8103	Changement climatique	Changements des formes de langues de sable sur Apostles	Non
8104	Santé des communautés spéciales	Libellule émeraude de Hine ( <i>Somatochlora hineana</i> )	Non
8105	Santé des communautés spéciales	Tendances des populations de pruche du Canada	Non
8106	Santé des communautés spéciales	Troglodyte mignon, grive fauve, paruline des prés, moucherolle verdâtre	Non
8107	Utilisation agricole des terres	Superficie des terres agricoles en deçà de 5, 10 km du rivage	Non
8108	Utilisation agricole des terres	Terres agricoles en % de la superficie totale des terres	Non
8109	Utilisation agricole des terres	% des terres arables fertilisées	Non
8110	Utilisation agricole des terres : intensité des terres arables	Terres arables comme pourcentage de la superficie totale du territoire, et tendances au fil du temps. Une autre mesure serait de déterminer la superficie des terres arables comme pourcentage de la superficie totale des terres agricoles, pratique courante dans le monde agricole. Mais cette seconde forme est inutile si l'indicateur 8111 (intensité agricole) n'est pas disponible.	Non
8111	Intensité agricole	Terres agricoles comme pourcentage de la superficie totale du territoire, et tendances au fil du temps.	Non
8112	Couverture de l'utilisation des terres	% de la couverture terrestre par catégorie d'utilisation des terres	Non
8113	Similitude à la végétation climacique	Degré de similitude à la végétation potentielle (climacique)	Non
8114	Fragmentation de l'habitat	La répartition de l'habitat naturel restant dans les écorégions/sous-sections, étant mesurée selon 1) le rapport superficie-périmètre; 2) la taille de l'aire d'habitat; et 3) le pourcentage du couvert intact.	
8115	Intégrité riveraine	Étendue et répartition de la végétation riveraine	Non
8116	Diversité de l'écosystème	% de la composition, par type de forêt	Non
8117	Qualité/état du sol	Conditions de sol pour les forêts, les parcours et les terres agricoles	Non
8118	Abondance des espèces	Concentrations de population relatives des espèces communes	Non
8119	État des espèces	État des peuplements d'arbres - insectes, maladies	Non
8120	État des espèces en danger de disparition et menacées	Présence/absence connue, populations	Non
8121	État des écosystèmes et habitats uniques	Présence/absence, état	Non
8122	État des écosystèmes et espèces vulnérables	Présence/absence, état	Non
8123	Services écosystémiques	Foresterie, piégeage du carbone, activités récréatives	Non
8124	Ressources disponibles	Superficie du territoire disponible pour les activités récréatives, la chasse, etc.	Non
8125	Pollution des écosystèmes terrestres	Pollution atmosphérique, accumulation de toxiques	Non
8126	Érosion du sol	Potentiel d'érosion du sol, taux	Non
8127	Étalement urbain	Terres mises en valeur, éclairage nocturne	Non
8128	Espèces littorales menacées	Nombre et proportion d'espèces littorales désignées G1-G3 ou S1-S3 dans la base de données de conservation biologique ( <i>Biological Conservation Database</i> )	C.R.(8161)
8129	Superficie, qualité et protection des communautés spéciales des rives	Superficie, qualité et protection de 12 communautés riveraines spéciales situées en deçà de 1 kilomètre du rivage.	
8130	Répartition des habitats	% du couvert terrestre par type d'habitat <1 km du rivage	Non
8131	Étendue du rivage cuirassé	Kilomètres de rivage cuirassé par la construction de rideau de palplanches, d'enrochements et d'autres ouvrages pour protéger le rivage contre l'érosion. (Ne comprend pas les ouvrages côtiers artificiels tels les jetées, les épis, les brise-mer, les estacades, etc.)	

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
8133	Fluctuations du niveau des lacs	Portée, fréquence et tendance saisonnière des fluctuations du niveau d'eau de chacun des Grands Lacs.	C.R.(4861)
8134	Espèces végétales et animales problématiques du littoral	Type et abondance d'espèces végétales et animales problématiques, notamment le mélilot blanc, l'euphorbe éssule, la centaurée maculée, l'alliaire officinale, le cerf de Virginie et le vacher à tête brune, en deçà de 1 kilomètre (km) du rivage.	
8135	Contaminants nuisant à la productivité des pygargues à tête blanche	1) Concentrations du complexe DDT, de BPC, de PCDD, de PCDF et d'autres contaminants organiques, et de mercure et d'autres métaux lourds dans les oeufs, le sang et les plumes du pygargue à tête blanche; 2) nombre de jeunes hors du nid produits; et 3) nombre de malformations.	
8136	Étendue et qualité de la couverture végétale naturelle du littoral	Pourcentage des types de couverture végétale naturelle en deçà de 1 km du rivage et qui satisfont aux normes minimales de qualité de l'habitat.	
8137	Diversité et stabilité des espèces littorales	Type et nombre d'espèces végétales et animales, et taux de régénération de la végétation dans la zone littorale, définie comme étant l'aire située en deçà de 1 kilomètre (km) du rivage.	
8138	Diversité prévue	% des sites affichant >90 % de la diversité ou de la population prévue	Non
8139	Plans pour les communautés et les espèces	Nombre de plans requis, élaborés et mis en oeuvre en vue de maintenir ou de restaurer des communautés littorales naturelles de qualité — celles situées en deçà de 1 kilomètre (km) du rivage — et les espèces désignées fédéralement ou à l'échelle nationale comme étant en danger de disparition, menacées ou vulnérables.	
8140	Ressources financières affectées aux programmes des Grands Lacs	Somme totale de l'argent dépensé annuellement par les organismes fédéraux, provinciaux ou d'État et les organisations non gouvernementales dans chacun des quatre domaines : recherche, surveillance, restauration et protection à l'égard des Grands Lacs (y compris les terres littorales).	
8141	Gestion des rives visée par des plans de gestion intégrés	Pourcentage du rivage géré en vertu d'un plan de gestion intégrée du rivage. Ce type de plan tient compte des processus côtiers et de l'habitat aquatique, et désigne les limites de construction appropriées, etc., et est incorporé aux documents d'urbanisme locaux (p. ex. le plan officiel d'une municipalité).	
8142	Sédiments disponibles pour l'alimentation côtière	Mesure de l'écoulement fluvial et des sédiments en suspension à l'embouchure des principaux affluents et des voies interlacustres.	
8143	Espèces de l'intérieur	Densité des essences forestières et d'herbages	Non
8144	Utilisation agricole des terres : principales pratiques de gestion optimales (PGO)	Il existe plusieurs PGO. Cet indicateur devrait être un agrégat des principales pratiques souhaitables portant sur (i) la culture et le labourage (conservation, sans labourage, rotation, cultures de couverture, voies d'eau gazonnées, culture en bandes ou en courbes de niveau, brise-vent), (ii) l'utilisation de produits chimiques agricoles et de fumier (utilisation diminuée de pesticides et d'engrais par superficie unitaire, gestion intégrée des nuisibles et des éléments nutritifs, etc.). Pour l'instant, l'indicateur d'agrégat se limitera aux pratiques pour lesquelles il existe des données suffisantes. D'autres (p. ex. la lutte intégrée) devraient être ajoutés à mesure qu'ils seront disponibles (p. ex. par le biais du recensement). Les mesures (bonne, indifférente, mauvaise) comprennent des jugements de valeur d'experts sur la manière de pondérer les pratiques individuelles de l'agrégat et une interprétation de ce qui constitue bon ou mauvais.	C.R.(7028)
8145	Certification des forêts	Superficie gérée en vertu d'un certificat d'exploitation forestière	Non

Code ind.	Nom de l'indicateur	Mesure	
8147	Contaminants qui affectent la loutre américaine	1) Concentrations de métaux lourds (p. ex. Hg, Pb, Cd) retrouvés dans les poils, le sang, le foie et le cerveau de la loutre américaine; et 2) concentrations de DDT et de ses métabolites, de BPC/ PCDF/PCDD, dioxine et autres contaminants organiques retrouvés dans les tissus adipeux, le foie et le sang de la loutre américaine.	
8148	Espèces endémiques du littoral	Nombre, étendue et viabilité des populations d'espèces endémiques en deçà de 1 kilomètre du rivage.	C.R.(8161)
8149	Zones littorales protégées	Pourcentage du rivage des Grands Lacs visé par divers niveaux de protection selon six catégories définies par l'Union mondiale pour la nature (UICN). Les six catégories de l'UICN sont 1) protection stricte, telles les réserves naturelles et intégrales; 2) conservation de l'écosystème et récréation, tels les parcs nationaux; 3) conservation des caractéristiques naturelles, tels les monuments naturels; 4) conservation par le biais de gestion active, telles les aires de gestion de la faune; 5) paysages terrestres et marins protégés; et 6) aires protégées de ressources aménagées, telles les aires d'utilisation durable.	
8150	Diversité et abondance des oiseaux nicheurs	Diversité et abondance des populations et communautés d'oiseaux nicheurs dans certains types d'habitat, et indice aviaire d'intégrité biotique.	
8151	Nombre, étendue et viabilité des espèces endémiques	Nombre, étendue et viabilité des populations d'espèces endémiques à l'échelle du bassin.	C.R.(8161)
8152	Espèces menacées	Nombre et proportion d'espèces du bassin des Grands Lacs ayant une cote de G1-G3 ou de S1-S3 dans la base de données de conservation biologique.	C.R.(8161)
8153	Aires terrestres visées par des plans formels de gestion (non complété)		Non
8160	Utilisation agricole des terres : densité du bétail	Nombre de bovins par superficie unitaire, pondéré par la quantité d'azote de fumier produit par tête.	Non
8161	Espèces menacées	Nombre, étendue et viabilité des espèces désignées G1-G3 ou S1-S3 dans la base de données de conservation biologique.	
9000	Précipitations acides	1) Niveaux de pH dans les précipitations du bassin des Grands Lacs, et 2) la région du bassin des Grands Lacs où l'on relève des dépassements des charges critiques de sulfates dans les systèmes aquatiques, mesurées en tant que dépôts résiduels de sulfates humides au-delà de la charge critique (kg/ha/an).	
9001	Visibilité atmosphérique : prévention d'une détérioration appréciable	Pourcentage d'heures de clarté par année où l'on affiche une portée visuelle de moins de 10 km (pour des valeurs d'humidité relative inférieures à 80 % et des codes de conditions météo non observées provenant d'observations météorologiques simultanées).	Non

N°	Nom de l'indicateur	Type d'indicateur			Composantes environnementales							Domaines				Groupes CÉÉGL							Annexe de l'AQEGL									
		État	Pression	Activité humaine	Air	Eau	Terre	Sédiments	Biole	Poisson	Êtres humains	Éléments toxiques	Éléments nutritifs	Espèces exotiques	Habitat	Changement climatique	Intendance	Eaux libres	Eaux littorales	Terres humides côtières	Terres avoisinant le littoral	Utilisation des terres	Santé humaine	Sociétal	Sans bornes	1 Object. spécif.	2 PAP, PA, DUB	3 Phosphore	4 Hydrocarbures - Navires			
<b>Indicateurs des eaux libres et littorales</b>																																
6	Habitat aquatique	X			X				X					X				X	X	X										X		
8	Saumon et truite	X							X		X	X	X	X				X	X										X			
9	Doré jaune et <i>Hexagenia</i>	X						X	X		X	X	X	X				X	X										X			
17	Populations de poissons-proies	X							X		X	X	X	X				X	X										X			
18	Lamproie marine		X							X								X	X										X			
68	Moules unionidés indigènes	X						X										X	X	X									X			
93	Touladi et orchestie ( <i>Diaporeia hoyi</i> )	X						X	X		X	X	X	X				X									X	X				
101	Malformations, érosion, lésions et tumeurs des poissons littoraux	X								X									X										X			
104	Diversité et abondance du benthos	X						X			X	X		X				X	X	X									X			
109	Populations de phytoplancton	X						X			X	X	X					X	X										X	X		
111	Concentrations et charges de phosphore		X			X								X				X	X	X								X	X	X		
114	Contaminants chez les jeunes queues à tache noire de l'année		X							X									X									X	o			
115	Contaminants chez les oiseaux aquatiques nicheurs coloniaux		X					X			X							X	X									X	X			
116	Populations de zooplanctons comme indicateurs de l'écosystème	X						X			X	X	X					X	X										X			
117	Dépôts atmosphériques de produits chimiques toxiques		X		X	X					X							X											o			
118	Concentrations de produits chimiques toxiques dans les eaux du large		X			X					X							X											X			
119	Concentrations de contaminants dans les carottes de sédiments		X					X			X							X	X										X			
120	Échanges de contaminants entre les milieux : de l'air à l'eau et de l'eau aux sédiments		X		X	X	X				X							X	X										X			
7059	Pollution par les eaux usées		X		X						X	X						X										X	X	X		
8142	Débit d'eau	X			X	X								X				X	X										X			
<b>Indicateurs des terres humides côtières</b>																																
4501	Santé des communautés d'invertébrés des milieux humides côtiers	X						X						X					X										X			
4502	Santé de l'ichtyofaune des milieux humides côtiers	X							X			X	X						X										X			
4503	Malformations, érosion, lésions et tumeurs (indice MELT) des poissons des terres humides côtières	X							X		X								X										X			
4504	Diversité et abondance des amphibiens	X						X						X					X													
4506	Contaminants dans les oeufs des chélydres serpentinales		X					X			X								X										X			
4507	Diversité et abondance des oiseaux qui dépendent des milieux humides	X						X						X					X										X			
4510	Zones des terres humides côtières par type	X			X	X								X					X										X			
4511	Gain des zones des terres humides remises en état par type		X		X	X								X	X				X										X			
4513	Présence, abondance et accroissement des plantes envahissantes	X						X				X	X						X	X									X			
4516	Écoulement de sédiments dans les terres humides côtières		X		X	X								X					X	X								X	X			
4860	Nitrates et phosphore total dans les terres humides côtières		X		X						X								X										X	X		
4861	Fluctuations du niveau des eaux		X		X									X	X				X	X									X			



Annexe de l'AQEGL (suite)																	Résultats visés par la CMI									Objectifs CPGL					Dégradation des usages bénéfiques														Totaux
5 Déchets - Navires	6 Navigation/ Pollution	7 Dragage	8 Installations	9 Plan d'urgence	10 Liste dang. & poll.	11 Surveillance	12 Subst. pers. tox.	13 Sources non ponct.	14 Séd. contam.	15 Dép. atmosph.	16 Eau souterr.	17 Rés. & dével.	1 Pêche	2 Baignade	3 Potabilité	4 Humains sains	5 Viabilité économique	6 Intégr. & divers. bio.	7 Élim. SPT	8 Excéd. phosph.	9 Intégr. env. phys.	Ontario	Érié	Huron	Michigan	Supérieur	1 Consommation P & F	2 Altération	3 Pop. P & F	4 Tumeurs	5 Déformés/Reprod.	6 Benthos	7 Dragage	8 Eutrophisation	9 Eau potable	10 Fermetures de plages	11 Esthétique	12 Coûts agr./industr.	13 Phyto-/ Zoo-plancton	14 Habitat P&F	Totaux				
						X											X		X		X	X	X	X	X																X	17			
						X											X					X	X	X	X			X															X	16	
						X											X					X	X	X				X		X													X	17	
						X											X					X	X	X	X	X			X														X	17	
						X											X					X	X	X	X	X			X														X	14	
						X											X					X	X	X	X	X			X														X	10	
						X											X					X	X	X	X	X			X														X	19	
						X	X										X	X											X														X	10	
						X											X												X														X	12	
						X											X	X																									X	13	
						X	X										X	X					X																				X	18	
						X	X										X	X																									X	10	
						X	X										X	X					X						X		X												X	14	
						X											X																										X	11	
						X	X			X	X						X																											X	11
						X	X										X																											X	8
	X					X	X	X									X																											X	13
						X	X	X	X								X																											X	14
						X	X										X	X																										X	14
						X																																						X	10
						X	X										X	X																										X	10
						X	X										X																											X	10
						X	X										X																											X	12
						X	X	X		X							X	X																										X	12
						X	X										X																											X	10
						X	X	X									X																											X	9
						X											X																											X	10
						X	X										X																											X	11
						X	X										X																											X	12
						X	X										X																											X	11
						X	X										X																											X	12
						X	X										X																											X	10
						X											X																											X	12

N°	Nom de l'indicateur	Type d'indicateur			Composantes environnementales								Domaines				Groupes CÉÉGL				Annexe de l'AQEGL										
		État	Pression	Activité humaine	Air	Eau	Terre	Sédiments	Biole	Poisson	Êtres humains	Éléments toxiques	Éléments nutritifs	Espèces exotiques	Habitat	Changement climatique	Intendance	Eaux libres	Eaux littorales	Terres humides côtières	Terres avoisinant le littoral	Utilisation des terres	Santé humaine	Sociétal	Sans bornes	1 Object. spécif.	2 PAP, PA, DUB	3 Phosphore	4 Hydrocarbures - Navires		
<b>Indicateurs des zones terrestres littorales<sup>3</sup></b>																															
8129	Aire, qualité et protection des communautés littorales spéciales	X				X	X						X	X					X								X				
8131	Étendue du rivage cuirassé		X			X							X						X	X							X				
8132	Intensité de l'utilisation des terres littorales	X				X							X						X	X							X				
8134	Espèces problèmes végétales et fauniques littorales	X					X					X	X						X								X				
8135	Contaminants affectant la productivité des pygargues à tête blanche		X					X			X						X	X	X								X				
8136	Étendue et qualité de la couverture terrestre littorale naturelle	X				X							X						X								X				
8137	Diversité et stabilité des espèces littorales	X					X					X							X								X				
8139	Plans concernant les communautés ou les espèces		X				X							X					X			X									
8141	Gestion des rivages selon des plans de gestion intégrée		X			X								X					X	X		X									
8146	Structures côtières artificielles	X				X							X					X	X								X				
8147	Contaminants affectant la loutre américaine	X					X				X								X	X						X	X				
8149	Zones littorales protégées		X			X							X	X					X			X				X					
<b>Indicateurs d'utilisation des terres</b>																															
7000	Densité urbaine	X				X													X												
7002	Conversion des terres		X			X													X												
7006	Réaménagement des friches industrielles		X			X								X					X												
7012	Transports en commun		X		X	X							X	X					X												
7028	Utilisation de pratiques culturelles durables		X			X								X					X								X	X			
7053	Processus de planification écologique		X		X	X								X					X			X									
7055	Habitats adjacents aux terres humides côtières	X				X							X					X	X	X							X				
8114	Fragmentation des habitats	X				X							X						X								X				
<b>Indicateurs de la santé humaine</b>																															
113	Contaminants dans le poisson de la pêche sportive	X					X			X							X	X		X						X	X				
4081	Niveaux de pollution fécale des eaux littorales des lieux de loisirs	X			X	X				X								X		X						X	X				
4083	Contaminants chimiques dans les tissus des poissons	X					X			X							X	X		X						X	X				
4088	Absorption de contaminants chimiques de l'air, de l'eau, du sol et des aliments	X						X		X									X												
4175	Qualité de l'eau potable	X			X					X	X						X	X		X						X	X				
4176	Qualité de l'air	X			X					X									X							X	o				
4177	Contaminants chimiques dans les tissus humains	X						X		X									X							X					
4178	Radionucléides	X			X	X		X		X									X							X					
4179	Configuration spatiale et tendances dans l'incidence des maladies	X							X										X												
<b>Indicateurs sociétal</b>																															
3509	Capacités de partenariats en paysage durable		X						X						X										X						
3510	Richesse organisationnelle des partenariats en paysage durable		X						X						X										X						
3511	Intégration des principes de gestion des écosystèmes dans les paysages		X						X						X										X						
3512	Intégration des principes de la durabilité dans les paysages		X						X						X										X						



N°	Nom de l'indicateur	Type d'indicateur			Composantes environnementales								Domaines							Groupes CÉÉGL							Annexe de l'AQEGL									
		État	Pression	Activité humaine	Air	Eau	Terre	Sédiments	Biole	Poisson	Êtres humains	Éléments toxiques	Éléments nutritifs	Espèces exotiques	Habitat	Changement climatique	Intendance	Eaux libres	Eaux littorales	Terres humides côtières	Terres avoisinant le littoral	Utilisation des terres	Santé humaine	Société	Sans bornes	1 Object. spécif.	2 PAP, PA, DUB	3 Phosphore	4 Hydrocarbures - Navires							
3513	Activités de bonne intendance des citoyens et des collectivités en place			X						X						X							X													
7042	Esthétique	X								X						X							X				X									
7043	Prosperité économique	X																					X													
7056	Consommation d'eau		X			X				X						X					X		X													
7057	Consommation d'énergie		X			X				X					X	X					X		X													
7060	Production de déchets solides		X			X	X			X	X			X	X								X													
8140	Ressources financières affectées aux programmes des Grands Lacs			X						X						X							X													
<b>Indicateurs sans bornes</b>																																				
4519	Réchauffement du globe : nombre de tempêtes extrêmes		X			X									X				X	X				X												
4857	Réchauffement du globe : première apparition des nénuphars dans les terres humides côtières		X						X						X				X				X													
4858	Réchauffement du globe : durée de la glace sur les Grands Lacs		X			X									X		X	X	X				X													
8150	Diversité et abondance des oiseaux nicheurs	X							X				X										X			X										
8161	Espèces menacées	X							X	X			X	X									X			X										
9000	Précipitations acides		X			X	X	X				X											X			X										
9002	Espèces exotiques introduites dans les Grands Lacs		X						X	X				X									X													
79	TOTAUX	30	36	13	9	19	19	4	24	14	13	29	11	14	27	7	19	21	24	21	18	13	9	15	7	18	49	5	0							
<sup>1</sup> Un X en gras désigne le groupement CÉÉGL de chaque indicateur <sup>2</sup> o = Certains PAP / PA incorporent ces mesures dans leurs plans, même si les indicateurs ne possèdent pas de BUB correspondant <sup>3</sup> Le n° 8142 - Sédiments disponibles pour les accumulations côtières et le n° 4861 - Fluctuations du niveau de l'eau sont cogroupés avec les indicateurs terrestres des zones proches du rivage																																				



## Annexe 4 — Critères

### Buts, objectifs et critères du projet d'indicateurs de la CÉÉGL 1998

**Buts du projet** : L'objet du projet d'indicateurs de la CÉÉGL 1998 est de compiler une liste d'indicateurs qui seront utilisés par les Parties (de l'AQEGL) pour établir leurs rapports sur la santé de l'écosystème du bassin des Grands Lacs périodiquement (annuellement, bisannuellement, tous les cinq ans...). Dans la plupart des cas, ces indicateurs ont déjà été élaborés par divers groupes, commissions ou organismes. Le but de ce projet est de recueillir les indicateurs qui seront les plus utiles à l'échelle du bassin et qui seront compréhensibles par le public intéressé (y compris les éducateurs, les médias et les décideurs) tout en étant valables du point de vue scientifique.

**Objectifs du projet** : Présenter des indicateurs qui représentent des portions de l'écosystème des Grands Lacs mais qui montrent l'état et les tendances (s'améliorant, se détériorant ou neutres) d'un composant plus vaste de l'écosystème de manière qu'une fois réunis, on puisse évaluer la santé du système.

**Critères** : Les critères ci-après ont été adaptés d'un document récent de l'EPA, *Process for Selecting Environmental Indicators and Supporting Data*, et légèrement modifiés pour mieux correspondre à ce projet. Les trois principaux critères qui ont été étudiés en profondeur par le comité directeur de la CÉÉGL 1998 et le Groupe des indicateurs sont : 1) les indicateurs sont-ils nécessaires à la détermination de l'état de santé générale des Grands Lacs; 2) les indicateurs sont-ils suffisants pour déterminer l'état de santé générale des Grands Lacs; et 3) les indicateurs sont-ils praticables (économiquement et relativement aux ressources humaines) pour servir à la détermination de la santé de l'écosystème des Grands Lacs? On a également ajouté d'autres critères utiles à la sélection des indicateurs de la CÉÉGL.

Critère	Explication	Cote*
<b>Validité</b>		
Pertinence	L'indicateur présente-t-il de l'information pertinente à l'intégrité de l'écosystème des Grands Lacs?	
Échelle appropriée	L'indicateur tient-il compte des changements aux échelles géographiques (lacs individuels, ensemble du bassin) et temporelles (mensuel ou annuel) appropriées aux rapports de la CÉÉGL?	
Précision	L'indicateur reflète-t-il fidèlement le composant de l'écosystème qu'il doit représenter?	
Sensibilité	L'indicateur est-il suffisamment sensible? C'est-à-dire, les changements qu'affiche l'indicateur correspondent-ils suffisamment à l'évolution des tendances de l'information qu'il est sensé représenter?	

<b>Critère</b>	<b>Explication</b>	<b>Cote*</b>
Discrimination	L'indicateur est-il apte à distinguer entre la variabilité naturelle et les changements provoqués par l'être humain?	
<b>Compréhension</b>		
Compréhension	L'indicateur est-il approprié pour les décideurs et le grand public? La nature et la quantité de l'information que procure l'indicateur sont-elles appropriées pour servir aux prises de décision par les gestionnaires de l'environnement?	
Simplicité	L'indicateur est-il simple et direct?	
Présentation	L'indicateur peut-il être présenté sous une forme appropriée pour les gestionnaires de l'environnement?	
Documentation	La méthodologie employée pour créer l'indicateur est-elle bien documentée et compréhensible de manière à être facilement communiquée et reproduite?	
<b>Interprétabilité</b>		
Interprétable	Existe-t-il une référence ou un étalon pour l'indicateur auquel on pourra comparer l'état actuel et les tendances?	
Évaluation des tendances	Les données qui auront été recueillies au cours d'une période suffisante permettront-elles une analyse des tendances?	
<b>Richesse de l'information</b>		
Richesse	L'indicateur représente-t-il plusieurs composants ou agresseurs de l'écosystème?	
Souplesse d'application	L'indicateur s'applique-t-il généralement à plusieurs régions géographiques?	
<b>Disponibilité des données</b>		
Existantes	Existe-t-il des données adéquates pour l'utilisation immédiate de l'indicateur?	
Accessibles	Les données sont-elles facilement accessibles? Peut-on les récupérer facilement?	

Critère	Explication	Cote*
Opportunité	Existe-t-il actuellement des données qui permettraient l'analyse des tendances environnementales?	
Opportun	L'indicateur reflète-t-il rapidement les changements environnementaux?	
Préventif	L'indicateur offre-t-il un avertissement précoce des changements?	
<b>Considérations financières (faisabilité)</b>		
Quantification facile	L'indicateur reflète-t-il une caractéristique de l'environnement pouvant être quantifiée simplement en utilisant des méthodologies standard possédant un degré d'exactitude et de précision connu?	
Cueillette des données	Un organisme des Grands Lacs peut-il obtenir des données à l'appui de l'indicateur moyennant des coûts et des efforts raisonnables?	
Calculs et interprétation	Est-il possible d'obtenir des calculs et des interprétations pour l'indicateur moyennant des coûts et des efforts raisonnables?	

\* Le système d'évaluation utilisé pendant l'élaboration de la liste d'indicateurs présentée à la CÉÉGL 1998 (Version 2) avait été laissé à la discrétion des Groupes principaux : certains ont opté pour un système \* oui ou non +, tandis que certains ont utilisé un système numérique plus complexe.

#### **Critères portant sur l'ensemble de la liste d'indicateurs de la CÉÉGL :**

Chacun de ces indicateurs existe-t-il en combinaison **nécessaire** à l'évaluation de la santé globale de l'écosystème des Grands Lacs?

Ces indicateurs existent-ils en combinaison **suffisante** pour permettre l'évaluation de la santé globale de l'écosystème des Grands Lacs?



## Annexe 5 — Base de données des indicateurs de la CÉÉGL

La présente annexe explique les champs et caractéristiques de la base de données des indicateurs de la CÉÉGL (décrite sommairement à la section 3.7 du présent rapport).

### Caractéristiques de la base de données – Ce qu'elle peut faire

La base de données a été principalement conçue pour aider au groupe des indicateurs de la CÉÉGL à organiser et répartir les centaines d'indicateurs qui ont été identifiés à l'endroit des Grands Lacs. Des champs y ont été incorporés afin d'offrir une information descriptive sur chaque indicateur, c'est-à-dire son titre, les mesures à prendre, les objectifs de l'écosystème qu'il vient appuyer, le but de l'indicateur, le résultat recherché ou une autre valeur de référence, ses caractéristiques et limitations, comment il sera affiché graphiquement, l'information servant à faciliter l'interprétation de l'indicateur, et tout autre renseignement utile. Prise dans son ensemble, cette information procure une base pour examiner l'indicateur proposé par rapport aux critères de la CÉÉGL, et pour justifier la sélection de l'indicateur vis-à-vis de la liste de la CÉÉGL.

Les champs ajoutés à la base de données étaient conçus de manière à comprendre toute information utile à la répartition des indicateurs et à suivre leur progrès par le biais du processus de sélection des indicateurs de la CÉÉGL. On y retrouvera de l'information sur la source originale de chaque indicateur (selon le programme ou le document de référence sur les Grands Lacs), le type d'indicateur, l'applicabilité aux catégories de la CÉÉGL, l'applicabilité à d'autres regroupements (p. ex. les résultats visés par la CMI), la disponibilité des données, et si l'indicateur a été modifié ou choisi pour figurer sur la liste de la CÉÉGL. On trouvera d'autres détails sur les champs et l'information qu'ils contiennent dans la section sur la base de données ci-après.

Toute l'information sur l'indicateur voulu peut être affichée à l'écran. L'utilisateur peut donc choisir l'indicateur qui l'intéresse, déterminer auxquels regroupements il s'applique, en obtenir une description complète, puis déterminer si l'on a identifié une source de données courantes.

Afin de rendre la base de données utile à d'autres intéressés que les membres du Groupe des indicateurs, on y a ajouté des fonctions supplémentaires. En effet, l'utilisateur peut filtrer les indicateurs selon plusieurs critères. En entrant un mot-clé ou une expression, l'utilisateur peut effectuer sa recherche dans les champs Titre, Mesure et But en vue de retrouver les indicateurs contenant le mot-clé. Par exemple, en recherchant le terme \* contamin + dans ces trois champs, l'utilisateur obtiendra une liste de tous les indicateurs proposés qui mentionnent \* contaminant +, \* contaminants +, \* contamination +, \* contaminer +, etc. On peut inclure tous les indicateurs de la base de données ou limiter la recherche aux indicateurs proposés.

On peut également trier les indicateurs proposés selon plusieurs autres regroupements, en plus des catégories de la CÉÉGL. On a regroupé les indicateurs selon le type (état, pression ou activité humaine (réponse)), les milieux environnementaux, les enjeux des Grands Lacs, les annexes de l'AQÉGL, les utilisations diminuées de l'AQÉGL, les résultats souhaités de la CMI, et les objectifs de la Commission des pêches des Grands Lacs.

On incorporera également les possibilités de compte rendu à la base de données et cette fonction sera offerte dans la version en ligne. L'utilisateur pourra choisir parmi plusieurs rapports préformatés selon les résultats des critères de tri, depuis de simples listes de titres d'indicateur jusqu'à des pages entières de descriptions d'indicateurs. L'utilisateur pourra également opter pour des rapports personnalisés sur certains champs de la base de données.

## Champs de la base de données - Information recueillie sur chaque indicateur

On présente ci-après les descriptions des champs et de l'information qu'ils contiennent dans la Base de données des indicateurs de la CÉÉGL. Certains renseignements ne sont pas disponibles pour certains des indicateurs qui y sont répertoriés. Les inscriptions les plus complètes sont fournies pour les indicateurs proposés.

### Description des indicateurs

**Nom de l'indicateur.** Quel serait un titre bref et descriptif pour l'indicateur? Exemple : *Contaminants dans les poissons prédateurs du niveau trophique supérieur*

**Mesure.** Qu'est-ce qu'on mesure exactement? Exemple : *Congénères de BPC dans les touladis de 6 ans*

**Objectif écosystémique.** Quels buts ou objectifs environnementaux l'indicateur vise-t-il ou appuie-t-il? Exemple : *Objectif de santé humaine du PAP du lac Supérieur, \* Les poissons et les espèces fauniques. . . devraient être sans danger pour le consommateur +*

**But de l'indicateur.** Quelle est la catégorie d'intérêt plus vaste? Un indicateur est un élément auxiliaire d'un élément plus important encore. L'indicateur procure-t-il de l'information sur l'environnement ou la santé humaine, sur un agent agresseur (contaminants, habitat, espèce exotique, etc.), sur les sources des agresseurs (rejets industriels, endiguement des terres humides, etc.), ou sur des activités humaines (ou réactions telles des lois, des programmes de bénévoles, etc.). Exemple : *Une mesure directe de la concentration de contaminants organiques dans la chaîne alimentaire et une mesure indirecte des dangers potentiels à la santé humaine par consommation de poisson contaminé.*

**Résultat visé.** (ou le domaine de valeurs ou autre valeur de référence) Quel est le cadre de référence pour l'interprétation de l'indicateur? Exemple : *Niveau d'intervention de la FDA = 2,0 ug/g BPC dans la chair de poisson.*

**Caractéristiques de l'indicateur.** Le cas échéant, décrire les échelles d'espace ou de temps représentées par l'indicateur, la variabilité prévue, les relations à d'autres indicateurs, ou toute autre information pouvant servir à déterminer ou à documenter la viabilité de cet indicateur éventuel. Exemple : *La mesure de la concentration de BPC dans le touladi entier fait partie d'un programme annuel depuis plus de 20 ans. Afin de réduire la variabilité des résultats d'analyses et d'accroître l'aptitude de suivre les tendances temporelles des concentrations de contaminants, on recueille chaque année des poissons du même âge ou de même taille en des endroits désignés de chaque lac, et on les regroupe pour fin d'analyse. . .*

**Illustration.** Qu'est-ce qui sera présenté graphiquement? Comment cette présentation incorporera-t-elle le résultat ou la valeur de référence souhaité? Exemple : *Pour chaque lac, on présentera un graphique montrant la concentration annuelle moyenne et les intervalles de confiance à 95 % des BPC totaux dans les regroupements de touladis. On inclura les séries de données de 1972 au présent. Les concentrations de référence seront indiquées sur la figure pour fins de comparaison aux valeurs mesurées.*

**Limitations de l'indicateur.** Combien coûte-t-il pour recueillir les données à la fréquence recommandée? Quels aspects pourraient compromettre l'utilité de l'indicateur? Quelle est la relation entre l'indicateur et l'aspect plus vaste qui est évalué? Exemple : *C'est un indicateur relativement coûteux qui exige beaucoup de coordination et de collaboration entre les organismes fédéraux, provinciaux et des États. Toutefois,*

*l'indicateur est très étroitement lié à l'ensemble de l'abondance des BPC mobiles dans l'écosystème des Grands Lacs. Comme l'indicateur est un intégrateur de la concentration de BPC dans la chaîne alimentaire de grandes étendues de chaque lac pendant plusieurs années, on ne peut l'associer effectivement à des sources spécifiques.*

**Interprétation de l'indicateur.** Faut-il d'autres renseignements pour établir le contexte de cet indicateur? Sur quoi peut-on se baser pour fixer les étiquettes subjectives \* bon + et \* médiocre + à l'état de l'environnement ou à l'appui de l'objectif écosystémique par l'indicateur? Exemple : *Les variations des habitudes alimentaires ou des structures de la chaîne alimentaire pourraient altérer les résultats annuels et compliquer l'interprétation des tendances à long terme. Les mesures de BPC (particulaires et dissous) dans la colonne d'eau pourraient aider à distinguer les influences de la chaîne alimentaire des changements des concentrations environnementales de BPC. Une échelle de, disons, 50 ppm (pire qu'en 1972) à 0,05 ppm (valeur proposée pour la protection de la santé, quoique appliquée aux filets et non au poisson entier) pourrait servir à obtenir des évaluations subjectives de la propreté de l'écosystème par rapport aux BPC : 50 ppm = tout à fait inacceptable, 5 ppm = médiocre, 0,5 ppm = passable, et 0,05 ppm = bon.*

**Commentaires.** Procurent toute autre information pouvant être utile au processus de sélection des indicateurs ou à l'application de l'indicateur. Une méthodologie quelconque est-elle nécessaire? Doit-on avoir recours à des calculs particuliers pour dériver ou interpréter l'indicateur? D'autres travaux sont-ils nécessaires pour définir l'indicateur? L'indicateur est-il praticable? Exemple : *Il est nécessaire de respecter les protocoles établis pour la cueillette de poissons, et pour la préparation et l'analyse des échantillons afin de maintenir la compatibilité avec les données historiques à long terme. Cet indicateur est employé dans le bassin des Grands Lacs depuis plus de 20 ans. Il est directement lié aux objectifs des Grands Lacs, est très bien reconnu, est facilement compréhensible, et les données justificatives sont de grande qualité.*

## **Information de tri**

**Nom de l'indicateur.** Champ copié de la section \* description + ci-dessus.

**Mesure.** Champ copié de la section \* description + ci-dessus.

**Document de référence.** D'où provient l'indicateur? Les principales sources des indicateurs proposés pour les Grands Lacs ont été les plans d'aménagement panlacustres, la CMI, la Commission des pêches des Grands Lacs et les documents de fond des CÉÉGL antérieures.

**Type d'indicateur.** Pour quel élément du cadre État-Pression-Activités humaines (Réponse) l'indicateur procure-t-il de l'information?

**Catégorie d'indicateur applicable à la CÉÉGL.** Les présentations et rapports des CÉÉGL précédentes portaient sur quelques grands composants et interactions humaines de l'écosystème. Afin de tenir compte de ces fondements et de les élargir, on peut regrouper les indicateurs d'une manière cohérente. Ces catégories comprennent : eaux libres, eaux littorales, terres humides côtières, terres du littoral, utilisation des terres, santé humaine, responsabilité sociétale et sans bornes.

**Applicable à d'autres programmes ou groupes.** Le groupe des indicateurs de la CÉÉGL a prononcé un premier jugement sur l'applicabilité de chaque indicateur à d'autres programmes ou regroupements utiles. On a adopté les regroupements actuels à l'égard des milieux environnementaux (p. ex. air, eau, terre, sédiments, biote, poissons, êtres humains), des enjeux des Grands Lacs (p. ex. contaminants et pathogènes, éléments nutritifs, espèces exotiques, habitat, changements climatiques, gérance), des annexes de l'AQÉGL, des utilisations diminuées de l'AQÉGL, des résultats souhaités de la CMI, et des buts et objectifs pour les communautés de poissons de la Commission des pêches des Grands Lacs.

**État en tant qu'indicateur de la CÉÉGL?** La base de données a été utile pour l'organisation et le tri des indicateurs, mais chaque indicateur ne sera pas recommandé pour la liste de la CÉÉGL. C'est pourquoi on a ajouté un champ indiquant l'état de chaque indicateur à la base de données. \* *À l'étude* + est employé à l'égard des indicateurs proposés. \* *Choisi* + est employé pour désigner ceux qui figurent sur la liste. \* *Non choisi* + désigne ceux qui n'ont pas été proposés comme candidats à la liste, même s'ils sont utiles dans un autre contexte. \* *Concept retenu* + s'applique à ceux qui contiennent une ou plusieurs caractéristiques qui ont été combinées, fusionnées ou modifiées et qui existent dans un autre indicateur associé. Dans ce cas, on indique le numéro du nouvel indicateur entre parenthèses : p. ex. \* *Concept retenu (7008)* + signifie qu'une caractéristique de cet indicateur existe dans l'indicateur numéro 7008.

**Disponibilité des données.** Des données récentes appuyant directement l'indicateur amélioreraient beaucoup l'illustration de l'indicateur et permettraient ainsi de produire immédiatement un compte rendu sur le composant d'écosystème mesuré. Trois aspects des données d'indicateur sont retenus dans la base de données : *Disponibilité des données* (Oui, Non, Inconnue), *Qualité des données* (Excellente, Bonne, Passable, Médiocre, Inconnue), et *Source des données et commentaires* (Où sont les données? Une série chronologique est-elle disponible? Existe-t-il d'autre information sur ces données?).

## Annexe 6 : Acronymes et abréviations d'usage courant

AIB	Aire d'investissement dans la biodiversité
AQEGL	Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, tel que modifié par le Protocole signé le 18 novembre 1987
BOCP	Buts et objectifs pour les communautés de poissons
BPC	biphényles polychlorés
Cd	cadmium
CÉÉGL	Conférence sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs
CMI	Commission mixte internationale
CO	monoxyde de carbone
CPGL	Commission des pêches des Grands Lacs
Cs	césium
DBO	demande biologique en oxygène
DDE	métabolite du DDT
DDT	dichlorodiphényltrichloroéthane
ÉTP	Équivalent temps plein (relativement au nombre d'employés)
F <sub>2</sub>	2 <sup>e</sup> génération : descendance d'une fécondation
FERC	<i>Federal Energy Regulatory Commission</i> (É.-U.)
GFA	Groupe fonctionnel d'alimentation
ha	hectare; 10 000 mètres carrés; 2,47 acres
HAP	hydrocarbure aromatique polycyclique
Hg	mercure
IIB	Indice d'intégrité biotique
MELT	Malformations, érosion, lésions et tumeurs
MEO	Ministère de l'Environnement de l'Ontario
MPO	Ministère des Pêches et des Océans du Canada
NDDN	<i>National Dry Deposition Network (U.S. Park Service)</i>
NOAA	<i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i>
NOAEL	niveau sans effet nocif observé
NO <sub>x</sub>	Oxydes d'azote (nitreux, monoxyde d'azote)
O <sub>3</sub>	Ozone
Ohio EPA	<i>Ohio Environmental Protection Agency</i>
PA	plan d'assainissement
PAP	plan d'aménagement panlacustre
Pb	plomb

PCDD	polychlorodibenzo paradioxines
PCDF	polychlorodibenzo furanes
PHB	Programme sur l'homme et la biosphère. Mis en oeuvre par l'UNESCO afin d'étudier les problèmes relatifs à la conservation des ressources, aux systèmes de ressources, et au développement des établissements humains.
PS	particules en suspension
PSM	Programme de surveillance des marais
RAMSAR	Convention relative aux zones humides, signée à Ramsar (Iran) en 1971. Traité intergouvernemental qui procure le cadre d'action nationale et de coopération internationale pour favoriser la conservation et l'exploitation sage des zones humides et de leurs ressources.
RBT	(produits chimiques) rémanents, biocumulatifs et toxiques
RIDA	Réseau de mesure des dépôts atmosphériques
RSAP	Réseau de surveillance de l'air et des précipitations
SCF	Service canadien de la faune
SIG	Système d'information géographique
SO <sub>2</sub>	anhydride sulfureux
sp.	espèce
SP	secteur préoccupant
Sr	strontium
SRT	soufre réduit total
STR	substance toxique rémanente
TGDPA	transport à grande distance des polluants atmosphériques
UD	utilisation diminuée
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
USEPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i>
USFWS	<i>United States Fish &amp; Wildlife Service</i>

## Annexe 7 — Documents

Le tableau ci-après répertorie la plupart des documents et rapports utilisés par les Groupes principaux pour en extraire des indicateurs et d'autres renseignements. On trouvera une liste des acronymes employés ici au bas du tableau.

(Noter que les numéros de référence des documents ont été modifiés depuis la Version 3).

Réf. n°	Commanditaire du document	Document							
			LE	Eli	THC	TL	SH	UT	
1	CPGL	Busiahn, T.R. (éd.) 1990. <i>Fish-Community Objectives for Lake Superior</i> . Commission des pêches des Grands Lacs, publication spéciale 90-1. 23 p.	X	X					
2	CPGL	Eshenroder, R.L. et al. 1995. <i>Fish-Community Objectives for Lake Michigan</i> . Commission des pêches des Grands Lacs, publication spéciale 95-3. 56 p.	X	X					
3	CPGL	Kerr, S. J. et G.C. Le Tendre. 1991. <i>The State of the Lake Ontario Fish Community in 1989</i> . Commission des pêches des Grands Lacs, publication spéciale 91-3. 38 p.		X					
4	CPGL	Lake Erie Committee. 1997. <i>Lake Erie: Fish Community Goals and Objectives</i> . 34 p.		X					
5	CPGL	DesJardine, R.L. et al. 1995. <i>Fish-community objectives for Lake Huron</i> . Commission des pêches des Grands Lacs, publication spéciale 95-1. 38 p.		X					
6	CPGL	Commission des pêches des Grands Lacs. 1995. <i>Habitat Advisory Board Meeting # 95-2</i> , procès-verbal et annexes. 410 p.		X					
7	PAP Michigan	Esparza et al. 1996. <i>Lake Michigan Indicators: Degradation of Wildlife Population/Bird or Animal Deformities - Population Viability</i> (ébauche). 6 p.			X	X			
8	PAP Michigan	Esparza et al. 1996. <i>Matrix for Aquatics/Habitat Indicators for Lake Michigan</i> . 6 p.	X	X	X				

Réf. n°	Commanditaire du document	Document							
			LE	Eli	THC	TL	SH	UT	
9	PAP Ontario	<i>Lake Ontario Pelagic Community Health Indicators Committee (LOPCHIC). 1993. Lake Ontario: An Ecosystem in Transition. 65 p.</i>	X	X					
10	PAP Ontario	<i>Lake Ontario Ecosystem Objectives Working Group. 1992. Progress Report of the Ecosystem Objectives Working Group on Ecosystem Objectives and Environmental Indicators for Lake Ontario. 61 p.</i>	X	X					X
11	PAP Ontario	<i>Lake Ontario Ecosystem Objectives Working Group. 1993. Indicators of Progress Toward Lake Ontario Ecosystem Objectives. 6 p.</i>				X			
12	PAP Supérieur	<i>Lake Superior Work Group et Forum binational du lac Supérieur. 1996. Ecosystem Principles and Objectives, Indicators and Targets for Lake Superior.</i>				X	X	X	X
13	CÉÉGL	<i>De Vault, D. et al. 1995. Toxic Contaminants in the Great Lakes. Document de référence. Conférence sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs 1994. 37 p.</i>	X						
14	CÉÉGL	<i>Manno, J. et al. 1995. Effects of Great Lakes Basin Contaminants on Human Health. Document de référence. Conférence sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs 1994. 83 p.</i>					X		
15	CÉÉGL	<i>Koonce, J.F. 1995. Aquatic Community Health of the Great Lakes. Document de référence. Conférence sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs 1994. 37 p.</i>	X						
16	CÉÉGL	<i>Dodge, D. et R. Kavetsky. 1995. Aquatic Habitat and Wetlands of the Great Lakes. Document de référence. Conférence sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs 1994. 70 p.</i>	X		X				



Réf. n°	Commanditaire du document	Document							
			LE	Eli	THC	TL	SH	UT	
17	CÉÉGL	Allardice, D.R. et S. Thorp. 1995. <i>A Changing Great Lakes Economy: Economic and Environmental Linkages</i> . Document de référence. Conférence sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs 1994. 45 p.						X	
18	CÉÉGL	Neilson, M. et al. 1995. <i>Nutrients: Trends and System Response</i> . Document de référence. Conférence sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs 1994. 20 p.	X	X					
19	CÉÉGL	États-Unis/Canada. 1995. L'état des Grands Lacs 1995. 56 p.		X	X				
20	CÉÉGL	Reid, R. et K. Holland. 1997. <i>The Land by the Lakes: Nearshore Terrestrial Ecosystems</i> . Document de référence. Conférence sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs 1996. 142 p.				X			
21	CÉÉGL	Leger, W. et R. Greenwood. 1997. <i>Information and Information Management</i> . Document de référence. Conférence sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs 1996. 96 p.			X				
22	CÉÉGL	Maynard, L. et D. Wilcox. 1997. <i>Coastal Wetlands</i> . Document de référence. Conférence sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs 1996.			X				
23	CÉÉGL	Edsall, T.A. et M.N. Charlton. 1997. <i>Nearshore Waters of the Great Lakes</i> . Document de référence. Conférence sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs 1996. 152 p.		X					
24	CÉÉGL	Thorp, S., R. Rivers, et V. Pebbles. 1997. <i>Impacts of Changing Land Use</i> . Document de référence. Conférence sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs 1996. 118 p.			X			X	

Réf. n°	Commanditaire du document	Document							
			LE	Eli	THC	TL	SH	UT	
25	CÉÉGL	États-Unis/Canada. 1997. L'état des Grands Lacs 1997. 76 p.		X	X	X			
26	CÉÉGL	Fuller, K. et H. Shear. 1996. Document d'intégration. Conférence sur l'état de l'écosystème des Grands lacs 1996. 65 p.					X		
27	CMI	Ryder, R.A. et C.J. Edwards. 1985. <i>A Conceptual Approach for the Application of Biological Indicators of Ecosystem Quality in the Great Lakes Basin</i> . 167 p.		X		X			
28	CMI	Comité des objectifs écosystémiques de la CMI. 1990. <i>Final Report of the Ecosystem Objectives Committee</i> . 53 p.		X					
29	CMI	Edwards, C.J. et R.A. Ryder (éd.). 1990. <i>Biological Surrogates of Mesotrophic Ecosystem Health in the Laurentian Great Lakes</i> . 69 p.	X	X					
30	CMI	Seidl, P.J. (éd.). 1993. <i>Toward a State of the Great Lakes Basin Ecosystem Report. State of the Great Lakes Basin Ecosystem Task Force</i> . 162 p.	X						
31	CMI	CMI. 1996. <i>Indicators to Evaluate Progress under the Great Lakes Water Quality Agreement</i> . 82 p.		X	X	X			
32	CMI	Fox (éd.). 1994. <i>Bioindicators as a Measure of Success for Virtual Elimination of Persistent Toxic Substances</i> . 37 p.		X	X	X			
33	EC	Campbell, M., D. Spear, et V. MacLaren. 1996. <i>Measuring Up: A Resource Guide for Municipal State of the Environment Reporting</i> . 70 p.	X						
34	EC	Environnement Canada, Groupe de travail sur les indicateurs. 1991. <i>Le point sur l'établissement d'un ensemble national d'indicateurs environnementaux au Canada</i> . Rapport EDE n° 91-1. 98 p.		X					

Réf. n°	Commanditaire du document	Document							
			LE	Eli	THC	TL	SH	UT	
35	EC/SCHL/CIRUR	MacLaren. V.W. 1996. <i>Developing Indicators of Urban Sustainability: A focus on the Canadian Experience</i> . 147 p.						X	
36	EC/CPGL/USEPA	Hartig, J. 1993. <i>A Survey of Fish-community and Habitat Goals/Objectives/Targets and Status in Great Lakes Areas of Concern</i> . 95 p.		X					
37	EC/SCCN	Snell, E. 1997. <i>Great Lakes Biomonitoring Project: Initial Development of a Framework for Monitoring Priority Coastal Marsh Health and Integrity</i> . 70 p.			X	X			
38	EC	Environnement Canada et al. 1997. <i>A Compendium of Ecosystem Health Goals, Objectives and Indicators (Prototype)</i> . 132 p.			X	X			X
39	USEPA	USEPA. 1998. <i>Communicating Information on the Condition of Terrestrial Ecosystems, A Focused Investigation of Indicators of Terrestrial Ecosystem Health</i> (première ébauche).				X			
40	USEPA	Fabrizio, M.C., C.P. Ferreri et M.J. Hansen. 1995. <i>Prey Fish Communities as Indicators of Ecosystem Health in Lake Michigan</i> . 130 p.	X						
41	USEPA	USEPA. 1990. <i>Environmental Monitoring and Assessment Program (EMAP) Ecological Indicators</i> . ~425 p.		X	X				
42	USEPA	Keough, J.R. et J. Griffin. 1994. <i>Technical Workshop on Environmental Monitoring and Assessment Program (EMAP) Indicators for Great Lakes Coastal Wetlands, Summary Report</i> .			X				
43	MRNO/NYSDEC	MRNO/NYSDEC. 1994. <i>Ecosystem Watch: Status of the Lake Ontario Ecosystem</i> . 8 p.	X						

Réf. n°	Commanditaire du document	Document							
			LE	Eli	THC	TL	SH	UT	
44	CCMF	Conseil canadien des ministres des forêts. 1997. <i>Rapport technique : Critères et indicateurs de l'aménagement durable des forêts</i> . 145 p.				X		X	
45	État du Minnesota	État du Minnesota. 1997. <i>Environmental Indicators Initiative</i> (ébauche).				X			
46	GLC	<i>Great Lakes Commission</i> . 1996. <i>An Agricultural Profile of the Great Lakes Basin: Characteristics and Trends in Production, Land-use and Environmental Impacts</i> .				X			
47	OCDE	OCDE. 1998. <i>Vers un développement durable : Indicateurs d'environnement</i> (ébauche en cours). 117 p.				X			
48	NCASI	LTI-Limno Tech, Inc. 1993. <i>Great Lakes Environmental Assessment</i> . 270 p.				X			
49	Santé Canada	Santé Canada, Programme Grands Lacs : Impact sur la santé.					X		
50	Santé Canada	Riedel, D., N. Tremblay et E. Tompkins (éd.). 1997. <i>State of Knowledge Report on Environmental Contaminants and Human Health in the Great Lakes Basin</i> . Programme Grands Lacs : Impact sur la santé. 482 p.					X		
51	Santé Canada	Santé Canada. 1998. <i>Persistent Environmental Contaminants and the Great Lakes Basin Population: An Exposure Assessment</i> . Programme Grands Lacs : Impact sur la santé.					X		
52	Santé Canada	Santé Canada. 1996. <i>Outdoor Air and Your Health - A Summary of Research Related to Health Effects of Outdoor Air Pollution in the Great Lakes Basin</i> . Programme Grands Lacs : Impact sur la santé.					X		

Réf. n°	Commanditaire du document	Document							
			LE	Eli	THC	TL	SH	UT	
53	Santé Canada	Santé Canada. 1995. <i>Great Lakes Water and Your Health - A Summary of Great Lakes Basin Cancer Risk Assessment: A Case-control Study of Cancers of the Bladder, Colon and Rectum</i> . Programme Grands Lacs : Impact sur la santé.					X		
54	Santé Canada	Santé Canada. 1992. <i>Atlas I - Birth Defects Atlas of Ontario: 1978-1988</i> . Programme Grands Lacs : Impact sur la santé.					X		
55	Santé Canada	Santé Canada. 1992. <i>Atlas II - Cancer Incidence in the Great Lakes Region, Ontario: 1984-1988</i> . Programme Grands Lacs : Impact sur la santé.					X		
56	OCTRF						X		
57	MSO						X		
58	GLPF/ USATSDR/ NYGLRC	Myers, S. et al. 1996. <i>Report on Incorporating Human Health Considerations into RAPs</i> . 62 p.					X		
59	NYSDEC	Kagey et Stark. 1992. <i>Indicators of Human Reproductive Health within the Great Lakes Drainage Basin Ecosystem</i> . 59 p.					X		
60		Craan, A.G. et D.A. Haines. 1988 (déposé). <i>Twenty-five years of surveillance for contaminants in human breast milk</i> . <i>Arch. Environ. Contm. Toxicol.</i>					X		
61		Wang, S.T. et al. <i>Decline in blood lead in Ontario children correlated to decreasing consumption of leaded gasoline, 1983-1992</i> . <i>Clinical Chemistry</i> . Vol 43, 1251-1252 p.					X		
62	U of T	MacLaren, V.W. 1996. <i>Urban Sustainability Reporting</i> . <i>Journal of the American Planning Association</i> . Vol. 62, No. 2, 184-201 p.						X	
63	U of T	D. Mackay. 1998. Communication personnelle. <i>Trent University, Peterborough (Ontario)</i> .	X						

Réf. n°	Commanditaire du document	Document	Groupes principaux						
			LE	Eli	THC	TL	SH	UT	RS
64		Wackernagel, M. et W. Rees. 1996. <i>Our Ecological Footprint</i> . New Society Publishers, Colombie-Britannique, Canada.						X	
65	GLC	1994. <i>Ecosystem Charter for the Great Lakes-St. Lawrence Basin</i> .							X
66	MAMLO	MAMLO. 1998. <i>Performance Indicators for Planning (Pilot Studies). A draft set of planning indicators for pilot study purposes in sample communities in Ontario</i> .						X	
67		LURA Group. 1995. <i>Measuring Urban Sustainability: Canadian Indicators Workshop</i> .							
68	USEPA	U.S. Environmental Protection Agency. 1997. <i>Process for Selecting Environmental Indicators and Supporting Data. Data Quality Action Team, EPA Contract No. 68-W4-0031, D04; Washington, D.C., 78p.</i>							

#### Groupes principaux

LE	Eaux libres
Eli	Eaux littorales
THC	Terres humides côtières
TL	Terres du littoral
SH	Santé humaine
UT	Utilisation des terres
RS	Responsabilité sociétale

#### Acronymes

CCMF	Conseil canadien des ministres des forêts
CÉÉGL	Conférence sur l'état de l'écosystème des Grands Lacs
CIRUR	Comité intergouvernemental de recherches urbaines et régionales
CMI	Commission mixte internationale
CPGL	Commission des pêches des Grands Lacs
EC	Environnement Canada
GLC	<i>Great Lakes Commission</i>
GLPF	<i>Great Lakes Protection Fund</i>
MAMLO	Ministère des Affaires municipales et du logement
MRNO	Ministère des Ressources naturelles de l'Ontario
MSO	Ministère de la Santé de l'Ontario

<i>NCASI</i>	<i>The National Council of the Paper Industry for Air and Stream Improvement</i>
<i>NYGLRC</i>	<i>New York Great Lakes Research Consortium</i>
<i>NYSDEC</i>	<i>New York State Department of Environmental Conservation</i>
<i>OCDE</i>	<i>Organisation de coopération et de développement économiques</i>
<i>OCTRF</i>	<i>Fondation ontarienne pour la recherche en cancérologie et le traitement du cancer</i>
<i>SCCN</i>	<i>Société canadienne pour la conservation de la nature</i>
<i>SCHL</i>	<i>Société canadienne d'hypothèques et de logement</i>
<i>U of T</i>	<i>University of Toronto</i>
<i>USATSDR</i>	<i>United States Agency for Toxic Substances and Disease Registry</i>
<i>USEPA</i>	<i>United States Environmental Protection Agency</i>

## Annexe 8 — Structure organisationnelle (simplifiée) de la CÉÉGL 2000

L'organigramme ci-dessous présente une structure organisationnelle simplifiée de la CÉÉGL 2000. Les membres du Groupe des indicateurs, des six groupes cadres et du comité directeur, en date d'octobre 1998, sont énumérés dans la version 3 du document intitulé *Selection of Indicators for Great Lakes Basin Ecosystem Health*. Comme ces groupes sont de nature dynamique, leur composition a changé depuis la CÉÉGL 1998.

Le présent rapport ne se penche ni sur le groupe des Aires d'investissement dans la biodiversité ni sur les documents produits par ce groupe. Pour plus d'information sur ces documents, veuillez visiter un des sites Web de la CÉÉGL :

<http://www.on.ec.gc.ca/solec/intro-f.html>

<http://www.epa.gov/glnpo/solec/>

