

Plan d'action et d'aménagement panlacustre du lac Supérieur 2015-2019



REMERCIEMENTS

Le présent document a été rendu possible par les nombreuses personnes et organisations qui travaillent à restaurer et à protéger l'écosystème du lac Supérieur. Il prend appui sur bon nombre de plans locaux, tribaux, étatiques, provinciaux, nationaux et binationaux pertinents. Nous remercions particulièrement tous ceux qui ont participé à la préparation de la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* (PBLs, 2015), le Comité technique du lac Supérieur de la Commission des pêcheries des Grands Lacs, le sous-comité responsable de l'annexe sur l'aménagement panlacustre (annexe 2) de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs et son groupe de travail sur le PAAP ainsi que tous les membres du Partenariat du lac Supérieur qui ont contribué à l'élaboration du PAAP et qui collaboreront pendant sa mise en œuvre.

Ce document a été préparé par l'équipe de rédaction du Plan d'action et d'aménagement panlacustre (PAAP) du lac Supérieur, coprésidé par Rob Hyde d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC, auparavant Environnement Canada) et Liz LaPlante de la United States Environmental Protection Agency (USEPA). Parmi les membres de l'équipe de rédaction, se trouvent Jen Burnett (GLIFWC), Marilee Chase (MRNF), Faith Fitzpatrick (USGS), John Jereczek (MNDNR), Ann McCammon-Soltis (GLIFWC), Michelle McChristie (MEACC), Henry Quinlan (USFWS), Mike Ripley (CORA), Lisa Sealock (ECCC), Stephanie Swart (MDEQ), Brent Schleck (NOAA), Amy Thomas (Battelle), Michele Wheeler (WDNR) et Laurie Wood (ECCC). Nous sommes très reconnaissants de la contribution de nombreux photographes, tant amateurs que professionnels, tout comme nous le sommes de l'apport scientifique des chercheurs et des gestionnaires des Grands Lacs et des examens qu'ils ont effectués.

Organisations du Partenariat du lac Supérieur, 2015

1854 Treaty Authority	Minnesota Department of Natural Resources (MDNR)
Bande Bad River des Chippewas du lac Supérieur	Minnesota Pollution Control Agency (MPCA)
Bande Fond du Lac des Chippewas du lac Supérieur	National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)
Bande Grand Portage des Chippewas du lac Supérieur	Parcs Canada
Chippewa-Ottawa Resource Authority (CORA)	Pêches et Océans Canada (MPO)
Communauté indienne de Bay Mills (CIBM)	Service de la conservation des ressources naturelles
Communauté indienne de la baie Keweenaw (CIBK)	U.S. Army Corps of Engineers (USACE)
Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)	U.S. Environmental Protection Agency (USEPA)
Great Lakes Indian Fish and Wildlife Commission (GLIFWC)	U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS)
Michigan Department of Environmental Quality (MDEQ)	U.S. Forest Service (USFS)
Ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique de l'Ontario (MEACC)	U.S. Geological Survey (USGS)
Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNF)	U.S. National Park Service (NPS)
Minnesota Department of Health (MDH)	Sea Grant Program de l'Université du Minnesota
	Sea Grant Program de l'Université du Wisconsin
	Wisconsin Department of Natural Resources

Photos de la page couverture

A gauche:

Baie Nipigon (Ontario). Source : D. Crawford

Baie Oliver de la pointe Bete Gris, Michigan. Source : J. Koski, KBIC

A droite :

Plage Pebble, Marathon (Ontario). Source : K. Taillon

Papillon porte-queue. Source : H. Quinlan, USFWS

En164-52/2016F-PDF

978-0-660-06297-6



Table des matières

1.0	RÉSUMÉ.....	1
2.0	INTRODUCTION	10
2.1	Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (AQEGL)	10
2.2	Partenariat du Lac Supérieur	11
2.3	Importance du Lac Supérieur	11
3.0	OBJECTIFS PANLACUSTRES EXISTANTS.....	16
3.1	Contexte	16
3.2	Objectifs Panlacustres Existants.....	16
4.1	État du lac Supérieur par rapport aux objectifs généraux de l'AQEGL.....	19
4.2	Menaces Panlacustres	37
5.0	ENQUÊTES, INVENTAIRES ET SENSIBILISATION	53
5.1	Initiative des Sciences Coopératives et de Surveillance (ISCS)	53
5.2	Recherche et activités scientifiques en cours.....	54
5.3	Sensibilisation et mobilisation	55
6.0	STRATÉGIES BINATIONALES.....	58
7.0	CADRE POUR LES ZONES LITTORALES.....	60
8.0	PRIORITÉS RELATIVES AUX ÉTUDES SCIENTIFIQUES ET À LA SURVEILLANCE.....	61
9.0	MESURES, PROJETS ET MISE EN ŒUVRE	64
9.1	Projets et mesures d'aménagement panlacustres.....	65
9.2	Secteurs Préoccupants	96
9.3	Mise en œuvre et reddition de comptes.....	97
10.0	RÉFÉRENCES	98

1.0 RÉSUMÉ

Le bassin du lac Supérieur est l'un des écosystèmes les plus beaux et les plus uniques en Amérique du Nord. Contenant est, de tous les Grands Lacs, celui dont les conditions écologiques sont les meilleures.

Même si l'écosystème du lac Supérieur est en bon état, de graves menaces pèsent sur lui, notamment les espèces aquatiques envahissantes, les changements climatiques, la connectivité réduite de l'habitat entre les eaux libres du lac et les affluents, les contaminants chimiques, les nouvelles substances préoccupantes et la destruction de l'habitat.

Pour résoudre ces problèmes, on a élaboré le Plan d'action et d'aménagement panlacustre (PAAP) du lac Supérieur en s'appuyant sur une grande variété de plans locaux, tribaux, étatiques, provinciaux, nationaux et binationaux, dont le Programme binational de restauration et de protection du bassin du lac Supérieur. Le PAAP 2015 du lac Supérieur est un plan d'action binational visant à restaurer et à protéger l'écosystème. Il décrit :

- les conditions environnementales actuelles;
- les menaces qui pèsent sur l'écosystème;
- les objectifs panlacustres;
- les priorités pour les futures enquêtes scientifiques;
- les mesures et les projets nécessaires pour atteindre les objectifs panlacustres.

Le PAAP du lac Supérieur a été rédigé par des membres du Partenariat du lac Supérieur, dont des représentants d'organismes fédéraux, étatiques, provinciaux et tribaux du Canada et des États-Unis. Ces organismes collaborent à leur tour étroitement avec de nombreux autres pour gérer et protéger leur partie respective de l'écosystème du lac Supérieur.

Le Partenariat du lac Supérieur utilisera le présent PAAP 2015 au cours des cinq prochaines années comme guide pour cerner, prioriser et mettre en œuvre des mesures visant à restaurer et à protéger l'écosystème du lac Supérieur. La protection de cette ressource est une priorité absolue et un principe central de la gestion de l'écosystème pour le Partenariat du lac Supérieur. Un nouveau PAAP sera élaboré en 2020 et tous les

Qu'est-ce que le PAAP?

En concluant l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, les gouvernements du Canada et des États-Unis se sont entendus pour restaurer et conserver l'intégrité chimique, physique et biologique des eaux des Grands Lacs.

Le Plan d'action et d'aménagement panlacustre (PAAP) est un plan d'action binational ayant pour objectif la restauration et la protection de l'écosystème. Le PAAP est élaboré par le Partenariat du lac Supérieur, qui est dirigé par Environnement et Changement climatique Canada et l'EPA des États-Unis. Il sera mis en œuvre par les deux pays en collaboration avec tous les intervenants du lac Supérieur.



Le lac Supérieur recèle de véritables régions sauvages. Le parc national du Canada Pukaskwa à lui seul compte 219 km (136 mi) de côtes non bâties. Photo : Parcs Canada.

cinq ans par la suite, afin de protéger cette ressource incomparable pour les générations futures.

L'un des grands principes sous-jacents du Partenariat du lac Supérieur est l'importance de la participation de tous les intervenants. La réussite ultime de la restauration et du maintien de l'écosystème du lac Supérieur dépend des efforts de tous.

1.1 État du lac Supérieur

Les conditions de l'écosystème du lac Supérieur demeurent bonnes, comme le montrent :

- le bon état des pêches, qui bénéficient d'un réseau trophique inférieur solide (p. ex. petits crustacés des genres *Diporeia* et *Mysis*, qui ressemblent à des crevettes);
- les populations autosuffisantes de touladis et l'abondance accrue de l'esturgeon jaune;
- le bon état écologique de la plupart des habitats importants à l'échelle du lac, y compris les milieux humides côtiers;
- les concentrations dans l'environnement des contaminants hérités du passé (p. ex. les BPC), qui sont généralement stables ou à la baisse.

Toutefois, l'écosystème fait face à de nombreuses menaces, notamment :

- les espèces aquatiques envahissantes déjà présentes (p. ex. la grande lamproie marine) et le risque de nouveaux envahisseurs;
- les effets des changements climatiques sur l'écosystème (p. ex. le réchauffement des eaux de surface représente un stress pour certaines espèces vivant en eaux froides);
- les zones de connectivité altérée de l'habitat entre les affluents et les eaux libres du lac;
- la présence de polluants hérités du passé, comme le mercure et les BPC, nécessitant la diffusion d'avis sur la consommation du poisson;
- les nouvelles substances préoccupantes, comme les microplastiques;
- d'autres menaces (p. ex. incidences de l'exploitation minière et des activités du secteur de l'énergie).



Parc Pictured Rocks National Lakeshore, au Michigan. Photo : S. Swart

1.2 Objectifs liés à l'écosystème panlacustre

L'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (AQEGL) demande qu'on élabore des objectifs écosystémiques propres à chaque lac, qui serviront de « référence pour évaluer l'état et les tendances de la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème des lacs ». Même si les

objectifs liés à l'écosystème des lacs dont il est question dans l'AQEGL n'ont pas été complétés pour le lac Supérieur, il existe neuf objectifs panlacustres relatifs à la qualité de l'eau et aux conditions de l'habitat, comme l'indique le tableau 1 ci-dessous.

Les neuf objectifs panlacustres existants visent à protéger l'intégrité physique, biologique et chimique du lac Supérieur. Les objectifs pour les sept principaux types d'habitats (objectifs 1 à 7 du tableau 1) ont été élaborés et évalués dans le cadre de la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* (Programme binational du lac Supérieur [PBLs], 2015). Ces sept objectifs portent sur l'intégrité physique et biologique du lac Supérieur. Les deux objectifs restants (objectifs 8 et 9 du tableau 1) concernent l'intégrité chimique du lac Supérieur. À cet égard, un des objectifs, qui consiste à éliminer complètement les rejets de neuf substances toxiques, s'inscrit dans le cadre d'un projet pilote à long terme propre au lac Supérieur (voir le *Programme de démonstration du rejet nul dans le lac Supérieur* et le rapport intitulé *1990-2010 Critical Chemical Reduction Milestones* [PBLs, 2012]). L'objectif final est de protéger le lac Supérieur de la contamination imputable à d'autres substances préoccupantes.

Tableau 1. Objectifs panlacustres actuels

Objectif	État*
1 Maintenir les eaux profondes et les eaux du large dans de bonnes conditions écologiques.	BON
2 Maintenir la zone côtière et les récifs dans de bonnes conditions écologiques.	BON
3 Maintenir les baies et les zones côtières dans de bonnes conditions écologiques.	BON
4 Maintenir les milieux humides côtiers dans de bonnes conditions écologiques.	BON
5 Maintenir les îles dans de bonnes conditions écologiques.	BON
6 Maintenir les habitats terrestres côtiers dans de bonnes conditions écologiques.	BON
7 Maintenir les affluents et les bassins versants dans de bonnes conditions écologiques.	ACCEPTABLE
8 Éliminer totalement les rejets (provenant de l'intérieur du bassin du lac Supérieur) de neuf substances toxiques persistantes et bioaccumulables.**	BON
9 Protéger le bassin du lac Supérieur contre la contamination résultant d'autres substances préoccupantes.***	BON

* L'état écologique a été déterminé à l'aide du cadre de planification des mesures de conservation (PMC) décrit dans la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* (PBLs, 2015). Les indicateurs existant pour les Grands Lacs (c.-à-d. les « indicateurs de la CEEGL ») ont été utilisés tout au long du processus de PMC; des précisions sur l'évaluation et tous les indicateurs utilisés se trouvent dans les documents techniques affichés sur le site Binational.net.

Cotes de l'état écologique

Bon : dans un état qui se situe dans la plage de variation acceptée, mais une intervention sur le plan de la gestion peut être nécessaire pour certains éléments.

Passable : dans un état qui est en dehors de la plage de variation acceptable et qui doit être géré.

Mauvais : le fait de laisser l'objectif demeurer dans cet état pendant une période prolongée se traduira par des changements permanents de l'écosystème.

** Les neuf substances bioaccumulables et toxiques persistantes sont : le mercure, les BPC, les dioxines, l'hexachlorobenzène, l'octachlorostyrène et quatre pesticides (la dieldrine, le chlordane, le DDT et le toxaphène).

*** Parmi les autres substances préoccupantes, se trouvent les produits pharmaceutiques et de soins personnels, les microplastiques et les éléments nutritifs.

1.3 Priorités relatives aux études scientifiques et à la surveillance

Un large éventail d'activités scientifiques et de surveillance intensives, ponctuelles ou continues, sont entreprises pour déterminer les conditions et les tendances de l'écosystème, évaluer les menaces et renseigner les responsables sur les mesures nécessaires pour atteindre les objectifs panlacustres.

Le principal effort pour déterminer les priorités panlacustres relatives aux études scientifiques et à la surveillance est déployé par le truchement de l'Initiative de coopération pour la science et la surveillance (ICSS) du lac Supérieur, un examen scientifique binational et intensif réalisé tous les cinq ans. La prochaine année d'études sur le terrain de cette initiative sera 2016, et l'interprétation et l'analyse des données ainsi que l'établissement des rapports connexes se feront les années suivantes.

Actuellement, les priorités relatives aux études scientifiques et à la surveillance définies pour le lac Supérieur par le Partenariat du lac Supérieur avec la contribution de centaines d'intervenants sont les suivantes :

- confirmer la santé et la stabilité du réseau trophique inférieur;
- déterminer les progrès réalisés en vue de réduire les neuf substances persistantes, bioaccumulables et toxiques;
- déterminer les progrès réalisés en vue du rétablissement de l'esturgeon jaune;
- fournir les renseignements nécessaires pour soutenir la mise en œuvre des plans de rétablissement des poissons (p. ex. le doré jaune, l'omble de fontaine et l'esturgeon jaune);
- évaluer les conditions de référence de la qualité de l'eau dans des zones d'habitat essentiel et les changements potentiellement importants de l'utilisation des terres;
- déterminer quels sont les affluents d'eau froide du lac Supérieur vulnérables à divers facteurs de stress, comme les changements climatiques.

Travailler ensemble

Les conditions écologiques plutôt bonnes du lac Supérieur résultent d'un ensemble de mesures énergiques, passées et actuelles, qui mettent l'accent sur la prévention. Ces mesures sont mises en œuvre à toutes les échelles, depuis les programmes fédéraux, étatiques, provinciaux, tribaux, des Premières Nations et des Métis, jusqu'aux initiatives panlacustres et aux projets locaux des collectivités, des entreprises et des ménages.

1.4 Mesures pour atténuer les menaces et atteindre les objectifs panlacustres

Le PAAP comprend une liste de 74 mesures d'aménagement pour contrer les menaces qui pèsent sur la qualité de l'eau et pour atteindre les objectifs panlacustres. Ces mesures peuvent être utilisées pour définir, soutenir ou coordonner les projets en cours ou nouveaux. Elles sont réparties en huit catégories :

- Espèces aquatiques envahissantes;

- Changements climatiques;
- Barrages et barrières;
- Produits chimiques préoccupants existants;
- Autres substances préoccupantes;
- Autres menaces, comme l'exploitation des ressources;
- Habitats de haute qualité;
- Gestion des espèces indigènes.

Ces mesures ont été circonscrites par le Partenariat du lac Supérieur après consultation des intervenants du lac Supérieur et du public. Elles proviennent surtout de la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* (PBLs, 2015), du rapport intitulé *Lake Superior Climate Change Impacts and Adaptation*, sur les incidences des changements climatiques sur le lac Supérieur et l'adaptation du lac à ces changements (Huff et Thomas, 2014), du *Lake Superior Aquatic Invasive Species Complete Prevention Plan*, un plan complet de prévention de la propagation des espèces aquatiques envahissantes (PBLs, 2014), du *Programme de démonstration du rejet nul* (en cours) et du rapport intitulé *1990-2010 Critical Chemical Reduction Milestones* (PBLs, 2012).

La portée de ces mesures est assez étendue et on peut les utiliser pour définir, soutenir ou coordonner les projets en cours ou de nouveaux projets. Ainsi, elles ont servi à déterminer les projets du Partenariat du lac Supérieur qui seront mis en œuvre de 2015 à 2019, présentés ci-après.

1.5 Principaux projets du Partenariat du lac Supérieur pour 2015 à 2019

Pour écourter la liste des 74 mesures d'aménagement, le Partenariat du lac Supérieur a circonscrit 29 projets, qui sont énumérés au tableau 2 ci-dessous. La liste des projets retenus a été établie par les spécialistes en gestion du lac Supérieur qui forment le Partenariat du lac Supérieur. Pour ce faire, ils ont tenu compte de plusieurs facteurs : la pertinence par rapport aux mesures générales nécessaires pour atténuer une menace (dont il est question ci-dessus), le travail en cours, l'état actuel de la question, la possibilité de coordonner étroitement les mesures prises, la contribution à la réalisation des objectifs panlacustres et la possibilité de terminer le projet au cours des cinq prochaines années.

1.6 Mise en œuvre et reddition de comptes

La mise en œuvre des projets restera une des plus hautes priorités de chacune des organisations qui forment le Partenariat du lac Supérieur. Les organisations mentionnées à la section 9.1 agiront, dans toute la mesure du possible, compte tenu des contraintes budgétaires et des considérations de politique intérieure.

La planification interne du travail et la production de rapports internes permettront de suivre les progrès accomplis et fourniront un mécanisme de reddition de comptes pour les résultats de chacune des organisations. Les plans de travail des comités internes du Partenariat du lac

Supérieur permettront de suivre la mise en œuvre à un plus haut niveau pour favoriser la coordination entre les organisations et la participation d'autres organismes, et pour appuyer la production de rapports sur la mise en œuvre du PAAP (p. ex. mises à jour annuelles à l'intention du public sur le PAAP).

Tableau 2. Projets du Partenariat du lac Supérieur : 2015-2019

Projets 2015-2019	Organismes participants
Espèces aquatiques envahissantes	
1. Ajouter d'autres emplacements aux projets de détection précoce, d'intervention rapide et de surveillance des espèces aquatiques envahissantes dans tout le lac.	1854 Treaty Authority, CORA, MPO, Fond du Lac, CIBK, MDEQ, MRNF, NOAA, NPS, Parcs Canada, USEPA, USFS, USFWS, WDNR
2. Entreprendre des activités supplémentaires de prévention, de sensibilisation et d'éducation à propos des espèces aquatiques envahissantes, notamment des discussions avec les plaisanciers et l'installation de panneaux aux sites d'accès au lac.	1854 Treaty Authority, Bad River, CIBM, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, CIBK, MDEQ, Minnesota Sea Grant, MRNF, NPS, Parcs Canada, Red Cliff, USFS, WDNR
3. Poursuivre la lutte contre la grande lamproie marine, et en améliorer l'efficacité; empêcher l'introduction de nouvelles espèces et limiter l'expansion des espèces aquatiques envahissantes déjà établies.	1854 Treaty Authority, Bad River, CIBM, CORA, MPO, GLIFWC, NPS, Parcs Canada, Red Cliff, USFWS, USGS
4. Contribuer à l'éradication du roseau commun (c.-à-d. <i>Phragmites australis</i>) dans l'ensemble du bassin du lac Supérieur en entreprenant ou en appuyant la cartographie de sa répartition, les premières activités de détection et les initiatives de lutte.	1854 Treaty Authority, Bad River, Fond du Lac, GLIFWC, MDEQ, MNDNR, MRNF, NPS, Parcs Canada, Red Cliff, USEPA, USFS, WDNR
Changements climatiques	
1. Effectuer ou soutenir des activités de sensibilisation et d'information des intervenants sur les répercussions des changements climatiques dans l'écosystème du lac Supérieur, y compris les changements éventuels aux aires de répartition, la gestion des eaux de ruissellement et le cycle des éléments nutritifs et des substances chimiques.	1854 Treaty Authority, Bad River, CIBM, CORA, ECCC, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, CIBK, MEACC, NOAA, NPS, Red Cliff, USEPA, USFS, USGS
2. Soutenir des initiatives locales en matière de changements climatiques pour aider les collectivités et les gestionnaires des ressources naturelles à élaborer des plans d'adaptation.	1854 Treaty Authority, Bad River, CIBM, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, CIBK, Minnesota Sea Grant,

Projets 2015-2019	Organismes participants
	MNDNR, MEACC, NOAA, NPS, Red Cliff, USFS, USFWS, USGS
Barrages et barrières	
1. Améliorer l'accès aux données à haute résolution concernant les obstacles sur les cours d'eau et les rivières et aux analyses des avantages propres à chaque espèce, afin de soutenir la prise des décisions relatives à la connectivité des habitats du lac Supérieur.	Bad River, Fond du Lac, CIBK, MRNF, Red Cliff, USFS, USFWS, WDNR
2. Mettre sur pied au Canada une initiative conjointe d'amélioration des cours d'eau du lac Supérieur afin de procéder à des activités de surveillance et d'évaluation des cours d'eau, et de gestion des données connexes, et d'aider à définir les priorités en matière de protection et de restauration des cours d'eau.	MRNF
3. Préparer un rapport d'étude environnementale pour examiner la faisabilité, les coûts et les avantages associés aux options entourant la mise hors service proposée du barrage Camp 43 de l'Ontario et la construction d'une barrière polyvalente correspondante contre la grande lamproie marine au lac Eskwanonwatin.	MRNF
Contaminants chimiques	
1. Poursuivre les activités publiques de sensibilisation et d'éducation sur la toxicité du mercure, les voies de pénétration chez le poisson, les espèces sauvages et les humains, et les mesures qui peuvent être prises pour l'éliminer du bassin.	Bad River, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, CIBK, MDEQ, MOECC, NOAA, NPS, Red Cliff, USEPA, USFS, USFWS, USGS
2. Effectuer une synthèse des données de surveillance du mercure disponibles pour le bassin du lac Supérieur, afin que les différentes compétences comprennent mieux les tendances en ce qui concerne le mercure dans l'écosystème du lac Supérieur et que la communication entre ces diverses compétences s'améliore.	Bad River, ECCC, Fond du Lac, MPCA, NOAA, NPS, USGS
3. Si possible, se renseigner pour savoir quels organismes et quelles administrations locales procèdent à la collecte et au suivi des types et des quantités de pesticides éliminés afin d'orienter les programmes existants de collecte de pesticides (comme les journées de collecte de produits dangereux). Cette information permettra d'étudier la possibilité d'étendre la collecte à d'autres zones géographiques.	ECCC, MDEQ, WDNR
4. Continuer à soutenir les programmes de diminution du brûlage en plein air (comme « Bernie the Burn Barrel ») afin de réduire le rejet de dioxines et de furanes dans le bassin du lac Supérieur attribuable à la pratique consistant à brûler les ordures ménagères.	Bad River, CORA, Fond du Lac, CIBK, MEACC, MPCA, Red Cliff, WDNR

Projets 2015-2019	Organismes participants
Autres substances préoccupantes	
1. En faire davantage pour renseigner le public sur les produits chimiques nouveaux et émergents, leur toxicité potentielle, les voies de pénétration chez les poissons, les espèces sauvages et les humains, et la façon dont la population peut contribuer à retirer ces substances du bassin. Mettre en particulier l'accent sur la question des microplastiques et des substituts plus sûrs pour les produits de soins personnels, les produits de nettoyage ménagers et les pesticides et herbicides.	CIBM, ECCC, Fond du Lac, Grand Portage, KBIC, MEACC, NOAA, NPS, Red Cliff, USGS, USFWS
2. Compiler de l'information sur le type et l'état des différentes initiatives de collecte des produits pharmaceutiques réalisées dans le bassin et sur d'autres activités visant à localiser et à éliminer correctement les médicaments indésirables. Utiliser ces renseignements pour cerner les possibilités de prendre d'autres mesures.	Bad River, ECCC, CIBK, MPCA, USFWS, USGS, WDNR
Autres menaces émergentes et existantes	
1. En cas de déversement d'hydrocarbures, fournir aux intervenants un meilleur accès aux données spatiales existantes et nouvelles sur les habitats sensibles et importants sur le plan écologique.	Bad River, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, MEACC, NOAA, NPS, Parcs Canada, USFWS, USGS
2. Soutenir les efforts visant à accroître l'utilisation durable des ressources du bassin du lac Supérieur, en particulier en ce qui concerne les projets d'infrastructure verte des eaux de ruissellement, et les projets qui intègrent des connaissances écologiques traditionnelles ou qui tiennent compte de la valeur pécuniaire des services écosystémiques.	1854 Treaty Authority, Bad River, CIBM, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, CIBK, MOECC, NOAA, NPS, Parcs Canada, Red Cliff, USEPA, USFWS
3. Renforcer les liens avec les collectivités et d'autres intervenants à l'échelle locale afin de les sensibiliser à la valeur de l'eau et d'éclairer les politiques et les pratiques exemplaires en matière d'utilisation de l'eau.	Bad River, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, CIBK, MDEQ, Red Cliff, USFWS, USGS, WDNR
4. Cartographier les activités d'exploitation minière actuelles et proposées dans le bassin du lac Supérieur afin de mieux comprendre leurs répercussions éventuelles et cumulatives sur des habitats importants. Évaluer les incidences d'autres facteurs de stress, comme les changements climatiques.	1854 Treaty Authority, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, MPCA, NPS, USGS
Habitats de grande qualité	
1. Examiner, évaluer et, si possible, mettre en œuvre des solutions de dragage ou d'autres activités de restauration de l'habitat pour le récif Buffalo, au Michigan.	GLIFWC, NOAA, USACE, USEPA
2. Améliorer la cartographie et la quantification des habitats de frai, d'alevinage et d'alimentation importants pour les principales espèces de poissons afin de soutenir la prise des décisions relatives à la protection et à la restauration.	1854 Treaty Authority, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, MRNF, NPS, Parcs Canada, Red Cliff, USEPA, USFWS, USGS, WDNR

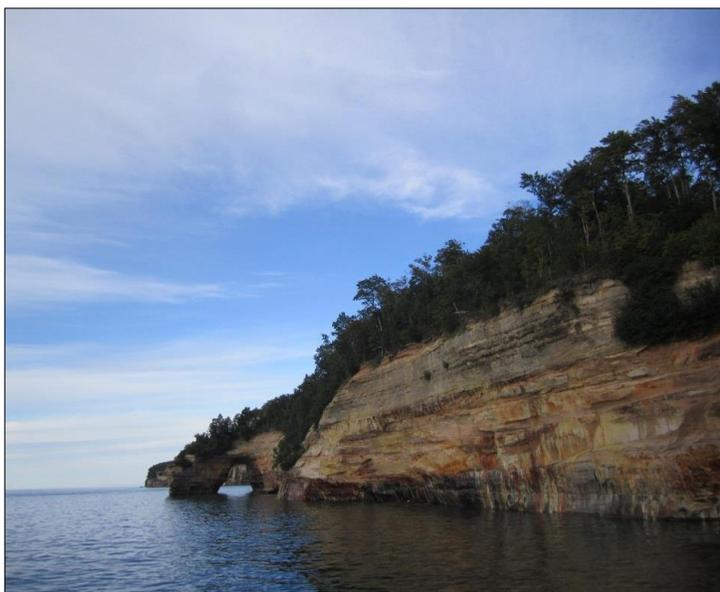
Projets 2015-2019	Organismes participants
3. Promouvoir et soutenir la mise en œuvre locale et régionale de la <i>Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur</i> (PBLs, 2015) et des plans régionaux correspondants.	1854 Treaty Authority, Bad River, CIBM, CORA, ECCC, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, CIBK, MDEQ, MNDNR, MRNF, NOAA, NPS, Parcs Canada, Red Cliff, USFS, USFWS, WDNR
4. Créer officiellement l’Aire marine nationale de conservation du lac Supérieur et le comité d’harmonisation fédéral-provincial afin d’élaborer et de mettre en œuvre les priorités de gestion de cette aire.	MRNF, Parcs Canada
5. Intégrer les normes sur les données spatiales, les méthodologies et les produits géomatiques afin de repérer et de prioriser les sites quant à la protection et à la restauration de l’habitat.	GLIFWC, MNDNR, NOAA, NPS, USEPA, USFWS, USGS
6. Protéger et améliorer d’importants milieux humides côtiers sur des terres étatiques et tribales prioritaires dans l’ouest du lac Supérieur, y compris les baies Bark et Frog, les marécages Bad River et Kakagon, et l’estuaire de la rivière St. Louis.	1854 Treaty Authority, Bad River, Fond du Lac, GLIFWC, CIBK, MNDNR, NOAA, NPS, Red Cliff, USEPA, USFS, USFWS, USGS, WDNR
Populations d’espèces indigènes diversifiées, saines et autosuffisantes	
1. Concevoir et mettre en œuvre des modèles d’évaluation des stocks pour améliorer la gestion des pêches commerciales ou sportives, au touladi, au corégone et au grand corégone, autosuffisantes.	Bad River, CIBM, CORA, GLIFWC, Grand Portage, MRNF, NPS, Red Cliff, USFWS, USGS, WDNR
2. Assurer le rétablissement de populations d’espèces aquatiques indigènes (p. ex. omble de fontaine, esturgeon jaune, maskinongé, doré jaune).	Bad River, CORA, MPO, Grand Portage, CIBK, MRNF, NPS, Red Cliff, USFWS, WDNR
3. Mettre à jour le modèle écologique Ecopath with Ecosim (www.ecopath.org , site en anglais) à l’aide des données et des connaissances acquises récemment, afin d’examiner a) la façon dont les changements récents de l’abondance du poisson pourraient influencer le cycle trophique, b) la façon dont l’écosystème pourrait réagir aux menaces actuelles et potentielles, et c) la façon dont les composantes de l’écosystème pourraient réagir aux mesures d’aménagement éventuelles.	CORA, GLIFWC, Grand Portage, MRNF, USEPA, USFWS, USGS
4. Élaborer et mettre en œuvre des méthodes de surveillance améliorées des populations de poissons des eaux intérieures, des baies et des affluents.	1854 Treaty Authority, CIBM, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, NPS, Red Cliff, USFWS, USGS

Les projets ne sont pas en ordre de priorité. Les organismes sont en ordre alphabétique.

2.0 INTRODUCTION

Le Plan d'action et d'aménagement panlacustre (PAAP) du lac Supérieur est un plan d'action binational visant à restaurer et à protéger l'écosystème du lac Supérieur. Le PAAP comprend aussi des renseignements sur les conditions, les facteurs de stress, les menaces, les stratégies actuelles et les priorités scientifiques qui concernent le lac Supérieur.

En exposant brièvement les mesures d'aménagement, le PAAP orientera et appuiera le travail des gestionnaires des ressources naturelles, des décideurs, des intervenants du lac Supérieur et du grand public.



Parc Pictured Rocks National Lakeshore, au Michigan. Photo : S. Swart

2.1 Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (AQEGL)

Les signataires de l'*Accord entre le Canada et les États-Unis d'Amérique relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs* de 1972 (connu sous le nom d'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, ou AQEGL) se sont officiellement engagés à restaurer et à maintenir la qualité de l'eau de cette ressource internationale en eau douce. L'AQEGL a été modifié en 1983, en 1987 et, plus récemment, en 2012. Le protocole de 2012 modifiant l'AQEGL réaffirme l'engagement du Canada et des États-Unis « à protéger, à restaurer et à améliorer la qualité de l'eau des Grands Lacs et leur intention de prévenir de façon plus étendue la pollution et la dégradation de l'écosystème du bassin des Grands Lacs » (Canada et États-Unis, 2012).

L'AQEGL définit neuf objectifs généraux qui décrivent brièvement les conditions souhaitées en matière de qualité de l'eau. Comme il est décrit plus en détail à la section 4.0, d'après les objectifs généraux, les eaux des Grands Lacs devraient fournir une source d'eau potable sécuritaire et de haute qualité; permettre la baignade et d'autres activités récréatives; permettre la consommation par les humains de poissons et d'espèces sauvages; ne pas contenir de polluants qui pourraient être nocifs pour la santé humaine, les espèces sauvages ou les organismes aquatiques; contribuer à la santé des terres humides et des autres habitats afin d'assurer la viabilité des espèces indigènes; ne pas renfermer d'éléments nutritifs favorisant la croissance d'algues nuisibles; être à l'abri de la propagation d'espèces envahissantes et ne pas renfermer d'autres substances qui pourraient avoir des répercussions négatives sur leur intégrité chimique, physique ou biologique.

À l'annexe 2 de l'AQEGL, « Aménagement panlacustre », le Canada et les États-Unis s'engagent conjointement à évaluer la situation de chacun des Grands Lacs en se penchant sur les facteurs de stress environnementaux qui ont une incidence négative sur les eaux des Grands Lacs et qu'il vaut mieux combattre à l'échelle panlacustre à l'aide d'une approche écosystémique.

2.2 Partenariat du Lac Supérieur

Le PAAP a été rédigé et sera mis en œuvre et géré par le Partenariat du lac Supérieur, qui regroupe des gouvernements et organismes fédéraux, étatiques, provinciaux et tribaux ayant pour mandat de protéger et de restaurer l'écosystème du lac Supérieur. Le Partenariat, dirigé par Environnement et Changement climatique Canada et l'EPA des États-Unis, s'efforce de contribuer à la concrétisation des objectifs de l'AQEGL avec la participation et la contribution d'autres intervenants, dont le public.

La création du Partenariat du lac Supérieur remonte à 1991, en réponse à la recommandation de la Commission mixte internationale (CMI) voulant que le lac Supérieur soit désigné aire de démonstration où « aucun rejet de substances toxiques persistantes de sources ponctuelles ne sera autorisé ». À la suite de cette recommandation de la CMI, les gouvernements fédéraux du Canada et des États-Unis, la province de l'Ontario et les États du Michigan, du Minnesota et du Wisconsin ont annoncé le lancement d'un programme connu sous le nom de « Programme binational du lac Supérieur » (PBLs), qui vise à restaurer et à protéger le lac Supérieur. Outre les activités de sensibilisation du public et les activités générales du programme, le PBLs incluait le Programme de démonstration du rejet nul (PDRN). Le PDRN a contribué à la réduction spectaculaire des émissions de polluants critiques hérités du passé, comme le mercure et les BPC, dans le bassin du lac Supérieur. Le programme général de l'écosystème a entraîné l'adoption d'objectifs panlacustres qui ont servi à évaluer les progrès réalisés en matière de restauration et de protection. Les organismes qui forment le Partenariat du lac Supérieur discutent en ce moment de l'avenir du PBLs et de sa relation avec l'AQEGL.

Faits concrets à propos du lac Supérieur

- Profondeur moyenne : 147 m (483 pi)
- Profondeur maximale : 405 m (1 330 pi)
- Bassin versant : 127 686 km² (49 300 mi²)
 - 85 % de forêts
 - 10,4 % d'eau
 - 1,7 % de terres agricoles
 - 1,5 % de terrains bâtis
 - 1% de milieux humides

Source : Beall, 2011

2.3 Importance du Lac Supérieur

Le lac Supérieur est l'un des écosystèmes les plus beaux, les plus uniques et les plus précieux du monde. Contenant près de 10 % de l'eau douce de surface de la planète, le lac Supérieur est le plus grand lac du monde pour ce qui est de la superficie, avec un volume de 11,4 quadrillions de litres (trois quadrillions de gallons) d'eau. Il compte 4 393 km (2 730 mi)

de rivages (îles incluses). Ses ressources naturelles soutiennent bon nombre d'activités industrielles et commerciales, notamment le tourisme, la pêche et d'autres activités de plein air. Les ressources naturelles du lac sont importantes du point de vue culturel pour les collectivités locales, les tribus, les Premières Nations et les Métis.

Le lac Supérieur possède une faune unique, qui compte des espèces et des sous-espèces qu'on ne trouve nulle part ailleurs sur la planète, comme le siscowet, une grande forme de touladi d'eau profonde, et le kiyi, la principale proie du siscowet. Certaines parties du littoral du lac Supérieur fournissent un habitat pour des espèces de plantes arctiques-alpines qui ont commencé à recoloniser la région il y a environ 15 000 ans, au moment où la dernière nappe glaciaire s'est retirée. Les populations les plus au sud de caribous des bois fréquentent toujours certaines parties des côtes et des îles du lac Supérieur.

Les **peuples autochtones**, connus sous le nom de peuples Anishinaabegs, (comprenant les Ojibwés) du bassin versant sont chez eux au lac Supérieur depuis des milliers d'années et jouent un rôle important dans la gestion du lac.

Mooningwanekaaning (île Madeline au Wisconsin, faisant partie de l'archipel des Apôtres), l'endroit où ils trouvaient « la nourriture qui pousse sur l'eau » (la zizanie des marais, ou riz sauvage, *Zizania palustris*), est le centre de la Nation ojibwée. Aux États-

Unis, les terres des tribus ojibwées s'étendent depuis le centre du Minnesota jusqu'à la péninsule supérieure du Michigan, territoires qui leur ont été cédés par traités partout dans le bassin du lac Supérieur. Au Canada, plus d'une douzaine de collectivités des Premières Nations sont installées le long de la côte ou dans le bassin du lac Supérieur. La figure 1 montre l'emplacement des terres tribales et de celles des Premières Nations dans le bassin du lac Supérieur.



Hautes falaises surplombant des plages de galets, des eaux glaciales profondes et limpides qui, en silence, gardent le lieu du dernier repos de plus de 350 navires naufragés... Ces images sont évocatrices du plus grand des Grands Lacs, le lac Supérieur ou Gichigami, comme les Ojibwés l'appelaient. Photo : D. Crawford



Figure 1. Terres des Premières Nations et terres tribales. Source : Conservation de la nature Canada

Les eaux, les poissons, les plantes et les espèces sauvages du bassin du lac Supérieur continuent d’apporter un sentiment d’identité et de continuité avec les modes de vie traditionnels. Parmi les espèces sauvages ayant une importance culturelle, mentionnons l’esturgeon jaune, le pygargue à tête blanche et le doré jaune, et parmi les espèces végétales, le riz sauvage, le thé du Labrador, le bouleau à papier et le thuya. Les habitants autochtones continuent de pratiquer la collecte de subsistance dans l’ensemble du bassin.

Connaissances écologiques traditionnelles (CET) est le terme qui désigne l’ensemble des connaissances basées sur l’observation directe du milieu environnant par les peuples autochtones. Ces connaissances sont transmises de génération en génération et servent à expliquer les relations complexes et interdépendantes de ces peuples avec l’ensemble de la création. Les



Vue de la baie Nipigon (avant-plan) et de Red Rock (en arrière-plan), en Ontario. Photo : D. Crawford

CET font mieux comprendre et mieux apprécier le lac Supérieur et sont utiles pour sa gestion aux échelles locale, régionale et panlacustre. Elles seront utilisées pour la mise en œuvre du PBL. D'après la vision du monde des Ojibwés, le lac Supérieur et les lacs, les rivières et les cours d'eau qui y sont reliés ne sont pas simplement la somme de leurs composantes ni la propriété d'un État, d'une nation ou d'une personne. Ils font plutôt partie intégrante de la toile de la vie qui permet aux modes de vie des Anishinaabe de perdurer et enrichissent la vie de tous ceux qui habitent maintenant près du lac Supérieur.

Le **tourisme** est l'un des moteurs économiques de la région du lac Supérieur. La grande quantité d'activités extérieures, de festivals, de concerts et d'épreuves sportives de même que le grand choix de restaurants et de magasins uniques attirent des milliers de visiteurs chaque année, en particulier vers des régions métropolitaines dynamiques comme Duluth (Minnesota) et Thunder Bay (Ontario). L'été amène des plaisanciers, des touristes, des campeurs, des kayakistes, des pêcheurs à la ligne et des baigneurs vers les rives, alors que l'hiver attire des skieurs, des motoneigistes et des raquetteurs des provinces et des États environnants et d'ailleurs (Minnesota Sea Grant, 2014a).



Le kayak (à gauche), la baignade (au milieu) et la pêche sur la glace (à droite) sont des activités récréatives très prisées au lac Supérieur. Photos : J. Bailey (gauche), L. LaPlante (milieu) et D. Viebeck (droite)

Le lac Supérieur contient des dizaines de **parcs et d'aires de conservation** fédéraux, provinciaux, tribaux et non gouvernementaux qui offrent un large éventail d'expériences récréatives dans cette région. Le parc national du Canada Pukaskwa et le parc provincial du lac Supérieur sur la côte est du lac Supérieur, en Ontario, se trouvent aux extrémités du plus long littoral non aménagé de tout le bassin des Grands Lacs. Au Michigan, des falaises de grès et des plages de sable blanc attirent les visiteurs vers le parc Pictured Rocks National Lakeshore. Au Wisconsin, des phares servent de toile de fond à l'exploration des grottes marines, des puits à neige et des magnifiques îles qui composent le parc Apostle Islands National Lakeshore. Au Minnesota, le phare du Split Rock Lighthouse State Park fournit un point de départ historique pour faire l'expérience des célèbres plages de galets et des rivages rocheux du lac Supérieur. Au Canada, l'Aire marine nationale de conservation (AMNC) du Lac-Supérieur englobera 10 000 km² (3 861 mi²) d'habitat aquatique et terrestre protégé lorsqu'elle aura été officiellement créée. Cette zone marine protégée conservera certains aspects de l'écosystème et apportera des avantages aux collectivités côtières locales qui dépendent des industries

maritimes, comme la pêche commerciale, la pêche récréative, la navigation de plaisance et le transport maritime (Parcs Canada, 2015).

Les **ressources naturelles** du lac Supérieur sont l'épine dorsale de l'économie régionale. Des industries, comme le transport maritime, la foresterie, l'exploitation minière, l'agriculture, l'affrètement de bateaux de pêche et la pêche récréative ainsi que le tourisme, contribuent grandement aux économies locales des collectivités côtières de même qu'à l'économie de la région des Grands Lacs dans son ensemble. Même si aucune évaluation économique officielle complète n'a été réalisée jusqu'à



Produits forestiers Résolu, Thunder Bay (Ontario). Photo: D. McChristie

maintenant pour le bassin du lac Supérieur, on ne saurait assez souligner l'importance de ces industries pour la santé et la viabilité des collectivités côtières et des résidents. Par exemple, la voie maritime des Grands Lacs et du Saint-Laurent relie l'océan Atlantique (et le monde) au lac

Supérieur. Le port de Duluth-Superior, le plus grand port du lac Supérieur en tonnes métriques de fret, reçoit en moyenne 40 millions de tonnes métriques de fret par année, principalement du minerai de fer, du charbon et du grain. La valeur de ce fret est estimée à 1,9 milliard de dollars américains, et le port procure environ 2 000 emplois (Minnesota Sea Grant, 2014b). L'industrie du transport maritime contribue grandement à l'économie de nombreuses autres collectivités du lac Supérieur, notamment Marquette, au Michigan, Sault Ste. Marie, au Michigan, et Thunder Bay, en Ontario (Minnesota Sea Grant, 2014b).



La valeur annuelle de la cargaison transitant par le port de Duluth-Superior est estimée à 1,9 milliard de dollars américains. Photo : S. Swart

3.0 OBJECTIFS PANLACUSTRES EXISTANTS

3.1 Contexte

Dans le cadre de l'AQEGL, les gouvernements du Canada et des États-Unis se sont engagés à établir pour l'écosystème des Grands Lacs des objectifs qui préciseront les conditions écologiques provisoires ou à long terme nécessaires pour atteindre les objectifs généraux de l'AQEGL. Les objectifs relatifs à l'écosystème des Grands Lacs serviront de points de repère pour évaluer la situation et les tendances en matière de qualité de l'eau et de santé de l'écosystème lacustre. Ils seront établis selon une approche systématique cohérente à l'échelle des lacs, mais aussi suffisamment souple pour tenir compte des caractéristiques uniques de chacun de ces lacs et des défis auxquels chacun est confronté. Les objectifs relatifs à l'écosystème lacustre du lac Supérieur devraient être élaborés d'ici à la fin de 2017. Les objectifs panlacustres qui existent pour le lac Supérieur sont présentés ci-dessous.

3.2 Objectifs Panlacustres Existants

À court terme, le Partenariat du lac Supérieur s'appuie sur les cibles déjà établies pour la conservation des habitats et des espèces, et sur des objectifs établis antérieurement en ce qui a trait aux substances chimiques. Ces objectifs panlacustres et la situation actuelle en ce qui concerne sont résumés au tableau 3-1. Pour plus de précisions sur l'évaluation de la situation de ces objectifs, veuillez vous reporter à la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* (PBLs, 2015), au Programme de démonstration du rejet nul dans le lac Supérieur et au rapport *1990-2010 Critical Chemical Reduction Milestones* (PBLs, 2012).

Tableau 3. Objectifs panlacustres existant pour le lac Supérieur

	Objectif panlacustre	Description	État*
1	Maintenir les eaux profondes et les eaux du large dans de bonnes conditions écologiques.	Eaux qui atteignent plus de 80 m (262 pi) de profondeur. Les eaux du large fournissent un habitat à un certain nombre de poissons indigènes. Parmi ces espèces se trouvent le siscowet, le kiyi et d'autres ciscos, les lottes et chabots de profondeur des Grands Lacs.	BON
2	Maintenir la zone côtière et les récifs dans de bonnes conditions écologiques.	Eaux entre 15 m et 80 m (49 pi à 262 pi) de profondeur, et récifs peu profonds. Les principales pêches récréatives et commerciales du lac Supérieur sont situées dans la zone côtière. Parmi les espèces, il y a le touladi et le grand corégone.	BON
3	Maintenir les baies et les zones côtières dans de bonnes conditions écologiques.	Baies et zone côtière à des profondeurs allant de 0 m à 15 m (0 pi à 49 pi). Ces habitats sont essentiels pour l'abondance et la diversité des poissons, puisque ces zones fournissent l'habitat de frai et d'alevinage de nombreuses espèces de poissons du littoral et du large ainsi que les aires de rassemblement et d'alimentation des oiseaux aquatiques. Parmi les espèces, notons l'esturgeon jaune, le doré et la perchaude.	BON
4	Maintenir les milieux humides côtiers dans	Milieus humides situés dans un rayon de 2 km (1,2 mi) de la côte du lac Supérieur, l'accent étant mis sur les milieux humides	BON

	Objectif panlacustre	Description	État*
	de bonnes conditions écologiques.	qui ont une connectivité hydrologique historique et actuelle et qui sont directement influencés par le lac. Parmi les espèces, mentionnons le grand brochet, la sauvagine et de nombreux amphibiens.	
5	Maintenir les îles dans de bonnes conditions écologiques.	Toutes les masses terrestres qui sont entourées d'eau, y compris les îles naturelles et artificielles. Le lac Supérieur a un grand nombre d'îles parmi les plus grandes et les plus isolées des Grands Lacs. Ces îles abritent des oiseaux aquatiques nichant en colonie, comme les goélands, et des communautés écologiques uniques.	BON
6	Maintenir les habitats terrestres côtiers dans de bonnes conditions écologiques.	Habitats situés dans un rayon de 2 km (1,2 mi) de la côte ou jusqu'à la ligne de délimitation. Il y a de nombreuses espèces et de nombreux habitats rares dans cette zone, y compris des oiseaux de rivage, le pygargue à tête blanche, et des communautés végétales rares.	BON
7	Maintenir les affluents et les bassins versants dans de bonnes conditions écologiques.	L'ensemble des rivières, des ruisseaux et des lacs intérieurs qui se jettent dans le lac Supérieur ainsi que leurs bassins versants. Les lacs, les rivières et les cours d'eau du bassin sont influencés par l'utilisation des terres, ce qui affecte la qualité de l'eau du lac Supérieur. Poissons indigènes du lac Supérieur qui migrent vers les affluents et en dépendent au cours de leur cycle biologique naturel. L'omble de fontaine, le meunier et le riz sauvage sont des exemples d'espèces qui dépendent des affluents et des bassins versants.	ACCEPTABLE
8	Éliminer totalement les rejets (provenant de l'intérieur du bassin du lac Supérieur) de neuf substances toxiques persistantes et bioaccumulables**	Il s'agit d'une initiative appelée Programme de démonstration du rejet nul dans le lac Supérieur. Basé sur l'année de référence 1990, un plan de réduction progressive dont l'année 2020 est la date cible pour la réalisation de l'objectif ambitieux consistant à éliminer ces substances en quasi-totalité a été élaboré.	BON
9	Protéger le bassin du lac Supérieur contre la contamination résultant d'autres substances préoccupantes***	Outre les neuf substances héritées du passé, il en existe un grand nombre qui sont regroupées sous le terme générique de <i>nouvelles substances préoccupantes</i> . Elles incluent des substances utilisées dans des agents ignifuges, des produits de soins personnels et des produits pharmaceutiques.	BON

* L'état écologique a été déterminé à l'aide du cadre de planification des mesures de conservation (PMC) décrit dans *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* (PBL, 2015). Les indicateurs existant pour les Grands Lacs (c.-à-d. les « indicateurs de la CEEGL ») ont été utilisés tout au long du processus de PMC; des précisions sur l'évaluation et tous les indicateurs utilisés se trouvent dans les documents techniques affichés sur binational.net.

Cotes de l'état écologique

Bon : dans un état qui se situe dans la plage de variation acceptée, mais une intervention sur le plan de la gestion peut être nécessaire pour certains éléments.

Passable : dans un état qui est en dehors de la plage de variation acceptable et qui doit être géré.

Mauvais : le fait de laisser l'objectif demeurer dans cet état pendant une période prolongée se traduira par des changements permanents de l'écosystème.

** Les neuf substances bioaccumulables et toxiques persistantes sont : le mercure, les BPC, les dioxines, l'hexachlorobenzène, l'octachlorostyrène et quatre pesticides (la dieldrine, le chlordane, le DDT et le toxaphène).

*** Parmi les autres substances préoccupantes, se trouvent les produits pharmaceutiques et de soins personnels, les microplastiques et les éléments nutritifs.

4.0 ÉTAT DU LAC SUPÉRIEUR

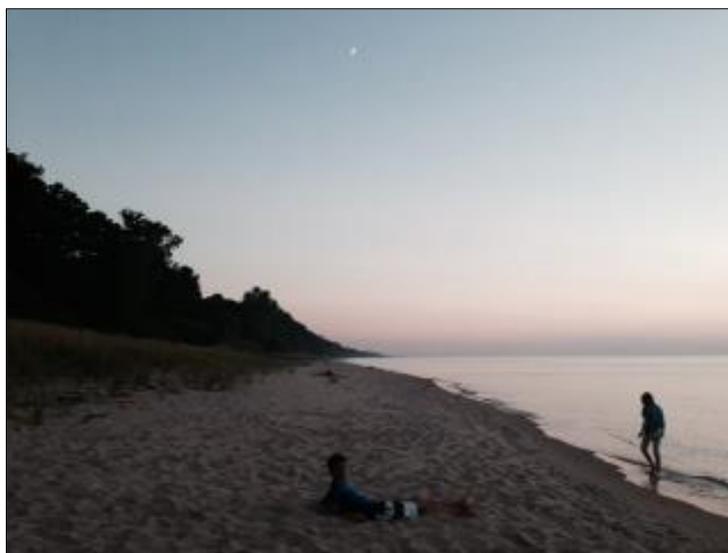
L'information sur l'état du lac Supérieur est organisée selon les neuf objectifs généraux de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs. Des renseignements sont également fournis sur les menaces pour les habitats, les espèces et la qualité de l'eau du lac Supérieur.

Sauf indication contraire, les renseignements sont tirés du rapport intitulé [État des Grands Lacs, 2011 – Indicateurs techniques](#) rédigés par Environnement Canada¹ et l'USEPA (2013).

En 2020, le prochain PAAP du lac Supérieur utilisera les objectifs qui auront été nouvellement définis pour l'écosystème du lac comme critères de référence pour évaluer l'état de l'écosystème et les tendances.

L'écosystème du lac Supérieur est, dans l'ensemble, dans de bonnes conditions. Les pêches, qui bénéficient d'un réseau trophique inférieur robuste (p. ex. les petits crustacés des genres *Diporeia* et *Mysis*, qui ressemblent à des crevettes), sont en bon ou en excellent état; il y a des populations autosuffisantes de touladis et l'abondance des esturgeons jaunes augmente; la plupart des principaux habitats, y compris les milieux humides côtiers, sont dans de bonnes conditions à l'échelle panlacustre, et les concentrations dans l'environnement des contaminants hérités du passé (p. ex. les BPC) sont généralement à la baisse ou stables.

Le lac Supérieur est confronté à de nombreux défis. Avis aux consommateurs de poisson en raison de la présence de polluants classiques, comme le mercure et les BPC; dommages persistants causés par les espèces aquatiques envahissantes (p. ex. la grande lamproie marine) et risque de nouveaux envahisseurs; effets des changements climatiques sur l'écosystème (p. ex. le réchauffement des eaux de surface qui est source de stress pour certaines espèces vivant en eau froide); perturbation de la connectivité de l'habitat entre les affluents et les eaux libres du lac; nouvelles substances chimiques préoccupantes, comme les microplastiques, et recherche d'un équilibre entre l'exploitation des ressources et la protection de l'environnement.



Détente sur la plage au coucher du soleil. Photo : L. LaPlante

¹ Les documents publiés par Environnement Canada avant le changement de nom du Ministère en 2015 sont cités sous l'ancien nom par souci d'uniformité avec les références énumérées à la section 10.

4.1 État du lac Supérieur par rapport aux objectifs généraux de l'AQEG

L'AQEG comporte [neuf objectifs généraux](#) pour les eaux des Grands Lacs.

i) Fournir une source d'eau potable sécuritaire, de haute qualité;

Le lac Supérieur est une source d'eau sécuritaire et de haute qualité pour les réseaux d'approvisionnement en eau potable. En Ontario, la quasi-totalité des échantillons d'eau potable analysés répondent aux normes. Au Michigan, au Minnesota et au Wisconsin, il est rare que les réseaux enfreignent les normes relatives à la salubrité de l'eau potable.

ii) Permettre la baignade et d'autres activités récréatives sans restriction due à des préoccupations quant à la qualité de l'environnement;

Plus de 90 % du temps, les plages du lac Supérieur sont ouvertes et sans danger pour la baignade.

iii) Permettre la consommation par les humains de poissons et d'espèces sauvages sans restriction due à la contamination par des polluants nocifs;

Les poissons du lac Supérieur constituent une source d'aliments sains et nutritifs. Des avis aux consommateurs sont émis pour éviter les effets de certains polluants nocifs présents chez certains poissons de certaines zones.

iv) Être dépourvues de polluants en des quantités ou en des concentrations qui pourraient être nocives pour la santé humaine, la faune ou les organismes aquatiques du fait d'une exposition directe ou indirecte dans la chaîne alimentaire;

Les concentrations de la plupart des contaminants sont plus faibles dans les eaux du lac Supérieur que dans celles des autres Grands Lacs. Cependant, il y a des exceptions, et quelques produits chimiques sont en plus forte concentration dans le lac Supérieur. Dans le poisson entier, les concentrations de certains contaminants dépassent les recommandations. En ce qui concerne les oiseaux aquatiques et les sédiments, il y a des endroits où l'on trouve des concentrations plus élevées de contaminants, mais les concentrations globales sont généralement faibles par rapport aux autres Grands Lacs.

v) Contribuer à la santé et à la productivité des terres humides et des autres habitats afin d'assurer la viabilité des espèces indigènes ;

Les milieux humides côtiers du lac Supérieur sont dans l'ensemble en bonne santé d'un point de vue panlacustre, comme le sont la plupart des autres grands types d'habitats. Les affluents et les bassins versants constituent une exception, leur état étant acceptable.

vi) Être dénuée d'éléments nutritifs entrant directement ou indirectement dans les eaux du fait d'une activité humaine dans des quantités favorisant la croissance d'algues et de cyanobactéries qui interfèrent avec la santé de l'écosystème aquatique ou l'utilisation humaine de l'écosystème;

Les objectifs relatifs à la présence d'éléments nutritifs au large continuent d'être respectés et les conditions demeurent acceptables. Cependant, la prolifération localisée d'algues nuisibles et de faible toxicité a été observée à certains endroits.

vii) Être à l'abri de l'introduction et de la propagation d'espèces aquatiques envahissantes et d'espèces terrestres envahissantes qui nuisent à la qualité de l'eau des Grands Lacs;

Les espèces aquatiques envahissantes constituent une menace importante pour l'écosystème du lac Supérieur, en raison de la persistance des envahisseurs établis, de l'expansion des aires de répartition de ces espèces et de la menace de nouveaux envahisseurs.

viii) Être à l'abri des effets nocifs des eaux souterraines contaminées;

On ne connaît pas toute l'étendue ni toutes les répercussions de l'émergence des eaux souterraines contaminées dans le lac Supérieur.

ix) Être dénuée d'autres substances, de matériaux ou d'atteintes qui pourraient avoir des répercussions négatives sur l'intégrité chimique, physique ou biologique des eaux des Grands Lacs.

Le dépôt atmosphérique est la principale source de nombreux contaminants dans le lac Supérieur. Les menaces les plus sérieuses pour les habitats et les espèces du lac Supérieur sont les espèces aquatiques envahissantes, les changements climatiques ainsi que les barrages et les barrières.

Fournir une source d'eau potable sécuritaire, de haute qualité

Le lac Supérieur est une source d'eau sécuritaire et de haute qualité pour les réseaux publics d'approvisionnement en eau potable. En Ontario, la quasi-totalité des analyses d'eau potable répondent aux normes. Au Michigan, au Minnesota et au Wisconsin, il est très rare que les réseaux enfreignent les normes relatives à la salubrité de l'eau potable. Les dépassements du point de vue sanitaire peuvent être causés par des contaminants microbiologiques ou chimiques. En dehors des réseaux publics d'approvisionnement en eau potable, la qualité de l'eau peut varier à l'échelle locale, selon les sources possibles de contamination et les processus de traitement.

Eau potable

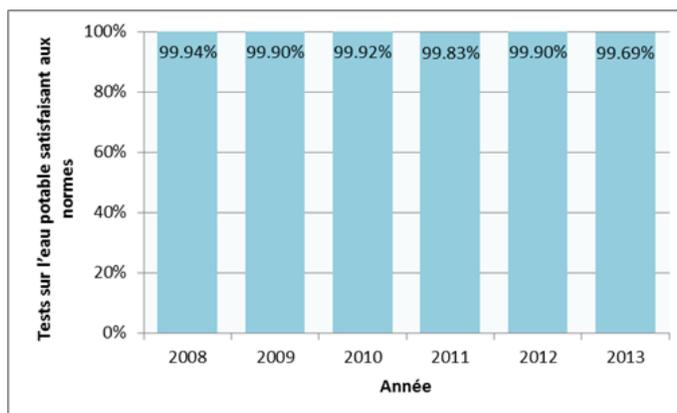


Figure 2. Pourcentage des analyses d'eau potable du lac Supérieur dont les résultats sont conformes aux normes (réseaux municipaux d'eau potable résidentielle en Ontario). Source : Données provenant des rapports annuels de l'inspecteur en chef de l'eau potable.

Permettre la baignade et d'autres activités récréatives sans restriction due à des préoccupations environnementales quant à la qualité

En moyenne, les plages du lac Supérieur sont ouvertes et sécuritaires pour la baignade et d'autres activités récréatives pendant plus de 95 % du temps aux États-Unis et plus de 88 % du temps au Canada. Il est à noter que les États-Unis et le Canada utilisent des critères différents pour déterminer quand une plage est considérée comme sécuritaire pour la baignade (c.-à-d., moins de 235 ou de 300 unités formant colonies (UFC) d'*E. coli* par 100 ml aux États-Unis contre moins de 100 UFC d'*E. coli* par 100 ml au Canada). Grâce à la surveillance et à l'évaluation accrues des plages, le public peut être informé et savoir à quels moments ces plages ne posent aucun danger pour un usage récréatif.

Baignade

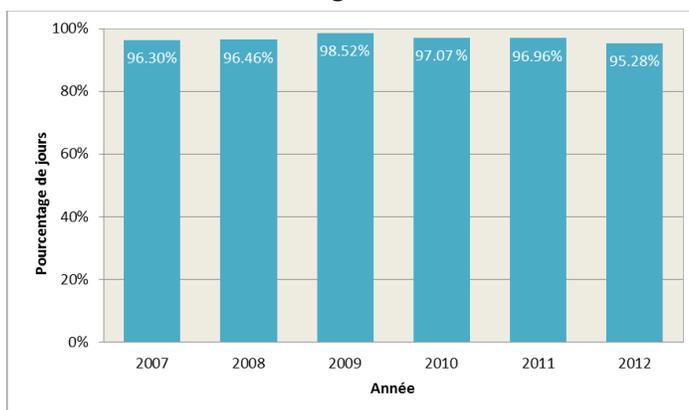


Figure 3. Pourcentage des jours pendant lesquels les plages américaines du lac Supérieur sont ouvertes et sécuritaires pour la baignade. Source : Rapport du gouvernement américain sur le système Beach Advisory and Closing Online Notification de l'USEPA.

Des épisodes de pluie intense et des inondations peuvent introduire des contaminants dans le lac si bien que la capacité des usines de

traitement des eaux usées est alors dépassée. En 2012, des inondations record dans la partie sud-ouest du bassin ont entraîné un grand nombre d'avertissements sur les plages. Par exemple, dans le comté de Douglas, au Wisconsin, les plages n'ont été ouvertes et sans danger pour les baigneurs que 70 % du temps, cette année-là.

Permettre la consommation par les humains de poissons et d'espèces sauvages sans restriction due à la contamination par des polluants nocifs

Les poissons du lac Supérieur continuent d'être une source de nourriture saine et nutritive. Certaines des espèces les plus appréciées sont le grand corégone, le touladi et le cisco (le corégone). Des avis aux consommateurs sont émis par les États, les tribus et le gouvernement de l'Ontario dans le but d'éviter les effets des polluants nocifs présents chez certains poissons de certaines zones. Des concentrations de contaminants plus faibles que pour la population en général nuisent aux fœtus et aux jeunes enfants. Il est donc particulièrement important que les femmes en âge de procréer et les jeunes enfants suivent les recommandations relatives à la consommation de poisson (*Guide de consommation du poisson de l'Ontario*, 2015). Dans l'ensemble, il y a moins d'avis sur la consommation de poisson pour le lac Supérieur qu'il n'y en a pour les autres Grands Lacs.

Les recommandations concernant la consommation de poisson sont fournies par les organismes suivants :

- la Great Lakes Indian Fish and Wildlife Commission : glifwc.org/Mercury/mercury
- l'État du Michigan : michigan.gov/eatsafefish
- l'État du Minnesota : health.state.mn.us/fish
- le gouvernement de l'Ontario : <http://ontario.ca/fr/environnement-et-energie/consommation-du-poisson-de-lontario>
- l'État du Wisconsin : dnr.wi.gov/topic/fishing/consumption

Les deux principaux contaminants entraînant l'émission d'avis aux consommateurs sont les biphényles polychlorés (BPC) et le mercure et, dans quelques endroits, les dioxines et le toxaphène. Les gros poissons prédateurs, comme les vieux touladis, sont susceptibles d'avoir des niveaux de contaminants plus élevés que les autres espèces.

Les œufs de poissons gras des Grands Lacs, en particulier les espèces de saumon qui fraient dans les lacs, comme les saumons quinnat et coho, peuvent contenir des niveaux élevés de BPC et d'autres contaminants organiques en raison de leur haute teneur en matières grasses, et ne devraient donc pas être mangés (MEACC de l'Ontario, 2015).

La graisse, le foie et les œufs des chétydres serpentines peuvent renfermer des niveaux élevés de contaminants. Par mesure de précaution, il est recommandé aux consommateurs d'enlever le gras avant de faire cuire la viande de tortue.

Cela faisant partie de leur culture traditionnelle, les collectivités tribales, les Premières Nations et les Métis consomment en moyenne plus de poisson local que les autres collectivités vivant dans le bassin. En 2011-2012, dans le cadre d'une étude sur l'alimentation, la nutrition et l'environnement des Premières Nations, des échantillons de toute la gamme des aliments traditionnels consommés en Ontario ont été prélevés afin d'analyser les contaminants qu'ils renfermaient. Les résultats indiquent

que l'ingestion des contaminants dans les aliments traditionnels n'est pas préoccupante, à l'exception du mercure des poissons en certains endroits, pour les enfants et les femmes en âge de procréer (Chan *et al.*, 2014). Ces résultats concordent avec le *Guide de consommation du poisson de l'Ontario* du ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique de l'Ontario, qui recommande de limiter la quantité de poisson provenant de certains endroits du lac Supérieur consommée chaque mois.

En 2013, des activités de biosurveillance de la population ont été menées chez des membres de la bande Fond du Lac des Chippewas du lac Supérieur, au Minnesota. Les concentrations de contaminants présents dans leur organisme étaient inférieures aux niveaux préoccupants pour la santé. Ces résultats donnent aussi à penser que les poissons peuvent être mangés en toute sécurité si les consommateurs suivent les directives relatives à la consommation de poisson (Fond du Lac et MDH, 2014).

Être dépourvues de polluants en des quantités ou en des concentrations qui pourraient être nocives pour la santé humaine, la faune ou les organismes aquatiques du fait d'une exposition directe ou indirecte dans la chaîne alimentaire

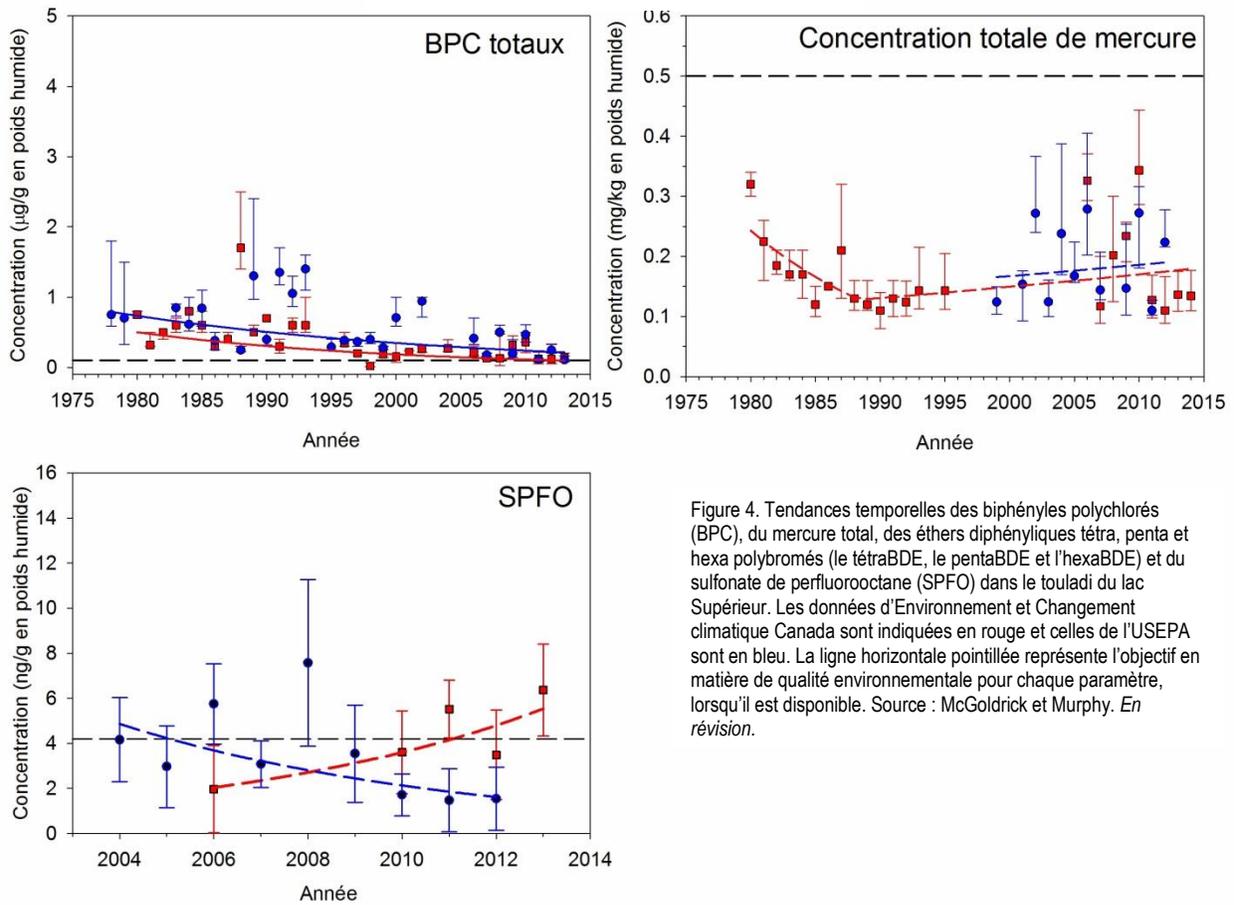
Les concentrations de la plupart des contaminants sont plus faibles dans les eaux du lac Supérieur que dans celles des autres Grands Lacs. Cependant, il y a des exceptions, et quelques produits chimiques sont en plus forte concentration dans le lac Supérieur. Dans le poisson entier, les concentrations de certains contaminants dépassent les recommandations. En ce qui concerne les oiseaux aquatiques et les sédiments, il y a des endroits où l'on trouve des concentrations plus élevées de contaminants, mais les concentrations globales sont généralement faibles par rapport aux autres Grands Lacs.

Contaminants dans le poisson entier

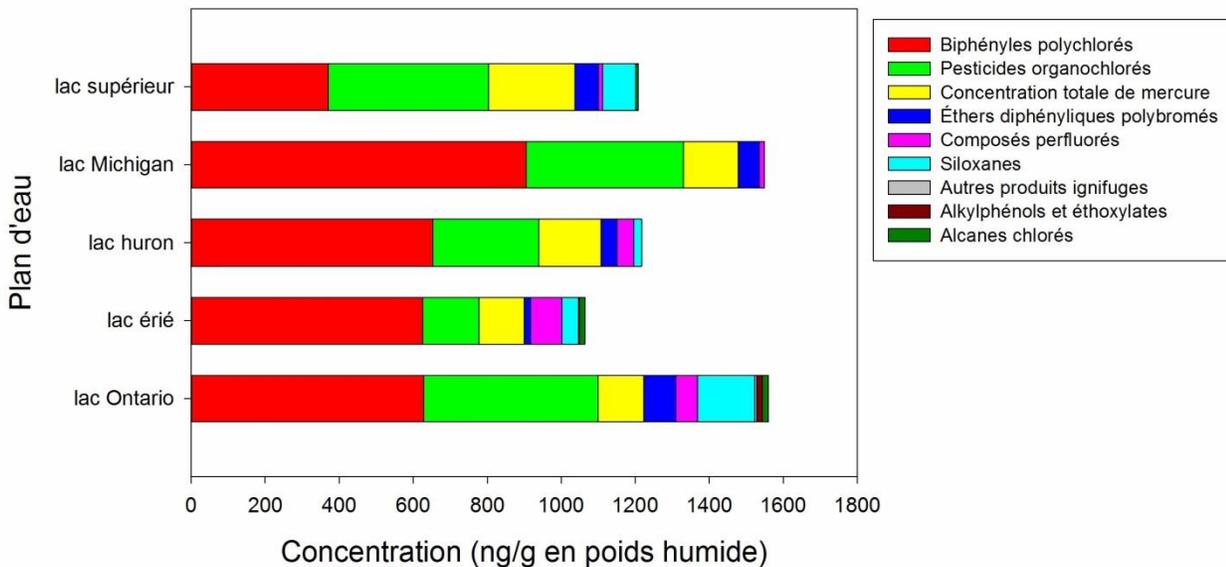
Les pesticides organochlorés et les BPC totaux contribuent à parts égales à la charge corporelle chimique (la quantité totale de substances chimiques dans un organisme) du touladi et, ensemble, constituent les deux tiers environ de cette charge (McGoldrick *et al.*, 2015). Les concentrations totales de BPC dans le touladi diminuent dans le lac Supérieur au rythme annuel de 4 % à 5 %. En 2013, année du plus récent rapport, 33 des 53 mesures de BPC étaient supérieures à la valeur de référence de 0,1 ppm de l'AQEGL de 1987. À la différence des autres Grands Lacs, le toxaphène est le pesticide organochloré le plus abondant qui ait été mesuré dans le lac Supérieur. Les concentrations totales de mercure chez le touladi du lac Supérieur semblent avoir légèrement augmenté depuis 1987, mais restent en dessous de la valeur de référence de 0,5 ppm de l'AQEGL de 1987. Parmi les autres produits chimiques qui ont été mesurés dans les poissons du lac Supérieur, il y a les PBDE, les PFC, d'autres produits ignifuges et des siloxanes.



Contaminants dans le poisson entier



Contaminants dans le poisson entier des Grand Lacs



Contaminants chez les oiseaux piscivores

Les contaminants, comme les DDE, les BPC et les dioxines (TCDD), qui interfèrent avec la reproduction de certains oiseaux ont diminué de façon considérable chez le goéland argenté et le pygargue à tête blanche par rapport aux années 1970 et 1980. En général, les charges de contaminants ont baissé de façon exponentielle chez le goéland argenté du lac Supérieur entre 1970 et 2013, bien que les concentrations semblent s'être stabilisées au cours des dernières années. Les demi-vies des contaminants dans les œufs de goélands sont en moyenne de 9,9 ans pour les pesticides, de 8,2 ans pour la dioxine et de 11,6 ans pour les BPC. Cependant, les DDE (liés à l'utilisation de pesticides dans le passé) peuvent encore être présents à des niveaux supérieurs au seuil pour les populations saines chez 50 % des pygargues testés.

Contaminants chez le goéland argenté

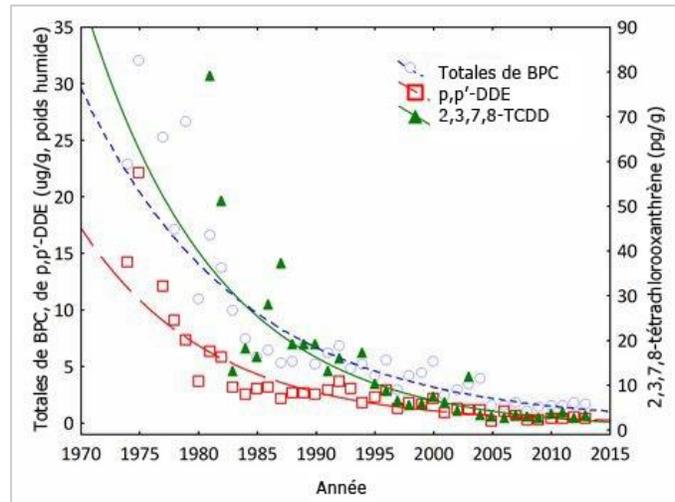


Figure 6. Changements des concentrations totales de BPC, de *p,p'*-DDE et de 2,3,7,8-tétrachloroanthrène (ug/g, poids humide) dans les œufs de goélands argentés des Grands Lacs à Agawa Rocks, de l'année de la première mesure à 2013. Source : deSolla *et al.* (sous presse).

Contaminants dans les eaux du large

Les contaminants sont présents à de très faibles concentrations dans les eaux du lac Supérieur au large du littoral. Par exemple, aucun dépassement des recommandations fédérales canadiennes sur la qualité des eaux n'est observé pour quelque contaminant que ce soit. Les concentrations de certains composés (p. ex. l'atrazine) sont plus faibles dans le lac Supérieur que dans les autres Grands Lacs, mais celles de plusieurs composés qui sont rejetés dans le lac Supérieur par dépôt atmosphérique (p. ex. l' α -HCH et le lindane) sont plus élevées. Les plus faibles concentrations de mercure des Grands Lacs sont observées dans le lac Huron et la baie Georgienne, des concentrations intermédiaires sont observées dans le lac Supérieur et le lac Ontario, et les plus fortes concentrations ont été observées dans le lac Michigan et le lac Érié (EC- EPA des États-Unis, 2013). Les tendances dans le lac Supérieur varient. Par exemple, la concentration d'HCB demeure inchangée, alors que la concentration de dieldrine est à la baisse.

Contaminants dans les eaux du large

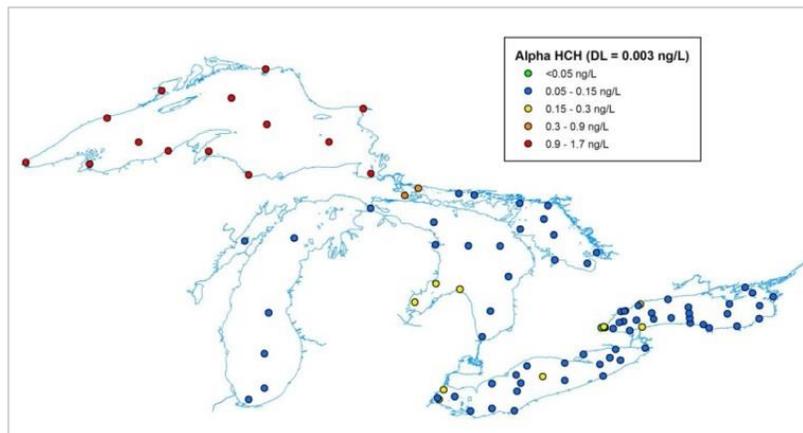


Figure 7. Distribution spatiale de l'alpha-hexachlorocyclohexane (HCH) dissous dans les eaux de surface des Grands Lacs, 2004 à 2007. Source : Environnement et Changement climatique Canada, Programme de surveillance des Grands Lacs.

Contaminants atmosphériques

Les concentrations de BPC dans l'air diminuent relativement lentement dans tout le bassin des Grands Lacs. Les concentrations de BPC mesurées par le Réseau de mesure des dépôts atmosphériques (RMDA) diminuent de moitié tous les 13 ans environ dans l'air recueilli à Eagle Harbor, au Michigan (Salamova *et al.*, 2015). Cette tendance à la baisse correspond aux tendances observées dans d'autres sites du RMDA, ce qui semble indiquer un recul relativement homogène partout dans la région des Grands Lacs (bien que les concentrations soient beaucoup plus élevées dans les stations de surveillance du RMDA des zones plus urbanisées).

Les concentrations atmosphériques de pesticides organochlorés qui ont été interdits diminuent aussi de façon générale. Les chlordanes et les substances apparentées au DDT diminuent de moitié tous les 10 ans environ dans l'air recueilli à Eagle Harbor (Salamova *et al.*, 2015). Les concentrations de α -HCH et de γ -HCH diminuent rapidement dans l'air, de moitié environ tous les quatre ans à tous les sites aux États-Unis (Salamova *et al.*, 2015). Il s'agit des taux de déclin les plus rapides ayant été observés pour tous les composés mesurés par le RMDA. Les insecticides α -endosulfan et β -endosulfan sont encore sur le marché, mais ils devraient être éliminés complètement en 2016. Bien que l'endosulfan soit encore utilisé, les concentrations atmosphériques en phase gazeuse autour des Grands Lacs diminuent de moitié tous les 7 à 13 ans. (Salamova *et al.*, 2015).

Les données du RMDA pour les concentrations totales d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) à Eagle Harbor indiquent maintenant des diminutions importantes au fil du temps, soit de moitié en 17 ans à peu près. Les concentrations de HAP à Eagle Harbor sont 10 fois plus faibles que celles des stations de surveillance du RMDA dans les zones plus urbanisées. Elles diminuent toutefois plus rapidement à ces stations (Salamova *et al.*, 2015).

Les concentrations de PBDE diminuaient dans les sites urbains de Chicago et de Cleveland, et ne changeaient pas de façon générale dans les sites éloignés, aux dunes Sleeping Bear et à Eagle Harbor.

Contaminants atmosphériques

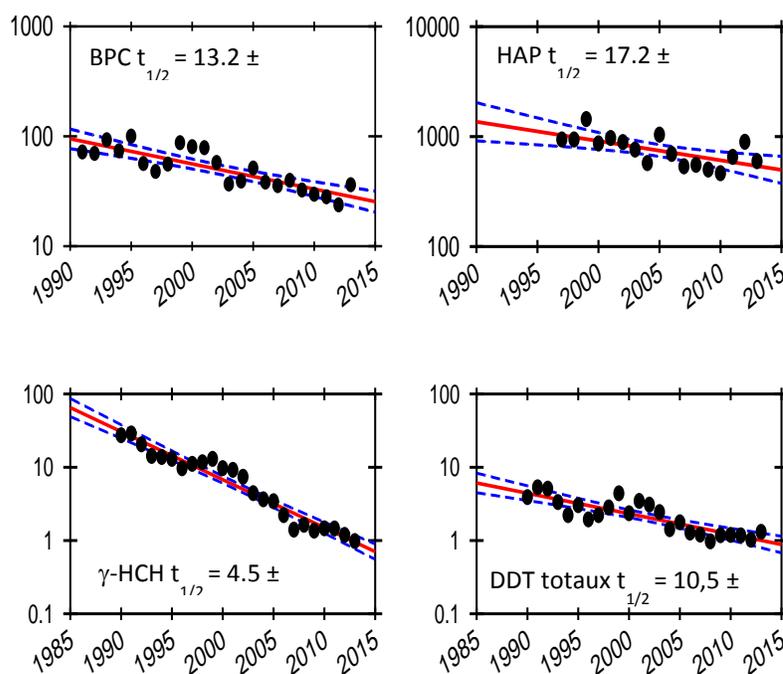


Figure 8. Concentrations de certains contaminants à Eagle Harbor (Michigan).
Source : Réseau de mesure des dépôts atmosphériques à l'Université de l'Indiana.

Contaminants dans les sédiments

Les niveaux des contaminants dans les sédiments des eaux du large satisfont régulièrement aux recommandations relatives à la protection de la vie aquatique (p. ex. CEP, CCME, 1999). Le lac Supérieur est le plus grand, le plus froid et le plus profond des Grands Lacs, de sorte que les concentrations de substances chimiques dans les sédiments y diminuent lentement. C'est particulièrement vrai dans le cas du mercure, pour lequel aucune baisse des concentrations n'a été observée, en raison en partie des sources naturelles de ce métal dans le bassin versant et des sources liées aux activités passées et actuelles d'extraction minière et métallurgique autour du lac Supérieur (EC et USEPA, 2013).

La présence de sédiments contaminés dans certains endroits du littoral du lac Supérieur est fortement influencée par les activités urbaines et industrielles sur le rivage. Par exemple, les sédiments du havre Peninsula, près de Marathon, en Ontario, ont été contaminés par du mercure et des BPC provenant d'une usine de pâte qui a été exploitée de 1946 à 2009. Ces sédiments ont été recouverts d'une couche de sable propre en 2012, ce qui a réduit les risques associés aux contaminants et a offert un habitat propre aux organismes aquatiques. Dans la péninsule Keweenaw, l'activité minière passée a laissé des sédiments contaminés (appelés *stamp sands* en anglais) qui ont toujours une incidence négative sur le lac.

Il y a encore des sédiments contaminés dans un certain nombre d'endroits, notamment : une zone adjacente à une ancienne papeterie située à l'extrémité nord du port de Thunder Bay, en Ontario; plusieurs sites de la rivière St. Louis, au Minnesota/Wisconsin; le site Ashland/Northern States Power Lakefront au Wisconsin; et le lac Torch, au Michigan. Quelques secteurs préoccupants (SP) sont aussi touchés par les sédiments contaminés, comme on l'explique à la section 4.2 sur l'état des SP.

Contaminants dans les sédiments

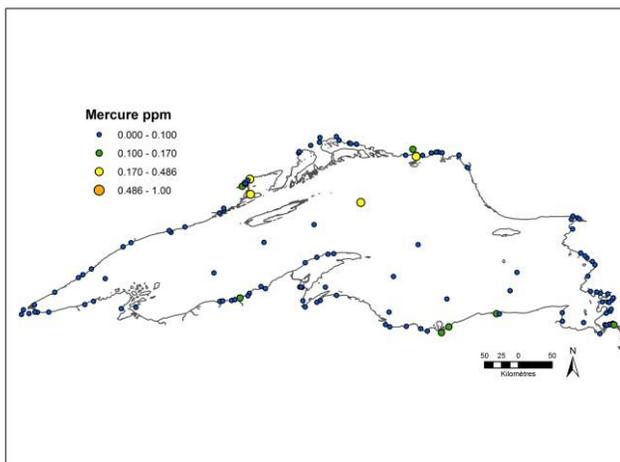


Figure 9. Répartition spatiale de la contamination par le mercure des sédiments de surface du lac Supérieur. Sources : Environnement et Changement climatique Canada et EPA des États-Unis.



Havre Peninsula, en Ontario. Photo : MAECC

Contribuer à la santé et à la productivité des terres humides et des autres habitats afin d'assurer la viabilité des espèces indigènes

Les milieux humides côtiers du lac Supérieur sont dans l'ensemble en bonne santé, comme le sont la plupart des autres grands types d'habitats. Les affluents et les bassins versants constituent une exception, leur condition étant acceptable.

Milieux humides côtiers

Il y a 26 626 hectares (103 mi²) de milieux humides côtiers connus sur le lac Supérieur, soit 10 % environ de la côte (Ingram *et al.*, 2004). Les conditions générales des milieux humides côtiers du lac Supérieur sont « bonnes », bien que la confiance à l'égard de ce classement soit faible parce que l'éventail complet des indicateurs est en cours d'élaboration et que les résultats ne sont pas encore disponibles. Cette « bonne » évaluation s'explique par le petit nombre total de rives et de structures artificielles, le faible nombre d'espèces envahissantes (y compris les espèces des milieux humides, comme le roseau commun) et la grande étendue du couvert forestier. De nombreux milieux humides côtiers du lac Supérieur font de plus l'objet de relativement peu d'activités d'aménagement des bassins versants (Trebitz *et al.*, 2011).

Niveaux de l'eau

L'une des plus longues périodes de sécheresse ayant eu lieu dans le bassin du lac Supérieur a commencé dans les années 1990 et a duré jusqu'aux années 2000; elle a été causée par une baisse de 25 % des précipitations annuelles et une augmentation des températures de l'air de l'ordre de 1 °C (1,8 °F). Le niveau de l'eau a atteint un creux record de deux mois en 2007. Le débit d'eau a diminué de près de 30 % dans certains bassins versants. Ces changements du niveau d'eau et du débit ont une influence sur la migration des poissons, l'érosion, la croissance du riz sauvage ainsi que le transport et la transformation des éléments nutritifs et des contaminants. En 2014, les niveaux d'eau du lac Supérieur ont dépassé la moyenne pour la première fois en 15 ans. Rien n'indique que le niveau moyen de l'eau changera à long terme et le niveau des prochaines années reste incertain. Le niveau d'eau des Grands Lacs est influencé surtout par les précipitations, l'évaporation et le ruissellement, l'augmentation de l'évaporation jouant un plus grand rôle que les changements des précipitations (Gronewold et Stow, 2014).

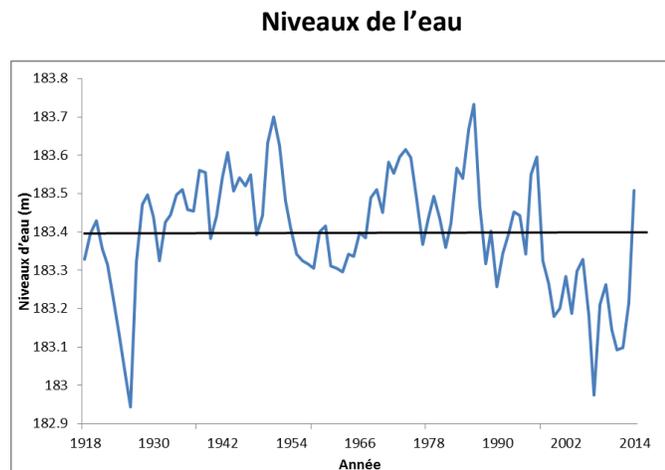


Figure 10. Niveaux de l'eau du lac Supérieur de 1918 à 2014. La moyenne à long terme est représentée par la ligne droite noire. Source : United States Army Corps of Engineers, district de Detroit, Great Lakes Hydraulics and Hydrology.

Utilisation des terres et couverture terrestre

Le bassin du lac Supérieur, dont une faible superficie est consacrée à l'agriculture et au développement (3,2 %), a un couvert forestier étendu (85 %). Les terres aménagées (p. ex. les zones urbaines) et les terres agricoles influent sur les zones côtières parce qu'elles sont concentrées près des embouchures des rivières et dans les zones avoisinantes. Le couvert forestier continue de s'étendre dans le bassin du lac Supérieur, mais la composition des espèces est en train de changer. Les pins et les érables augmentent tandis que des espèces comme le bouleau et le tremble perdent du terrain.

Utilisation des terres et couverture

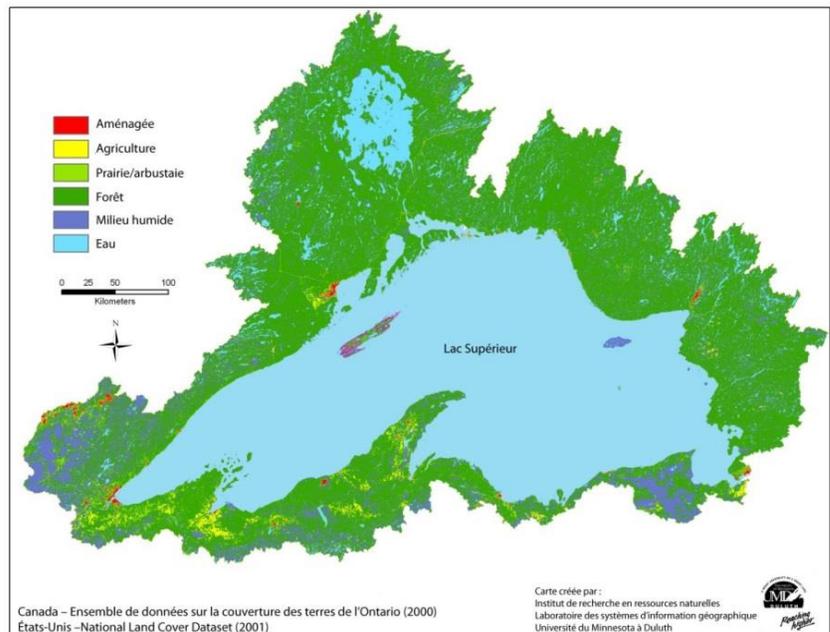
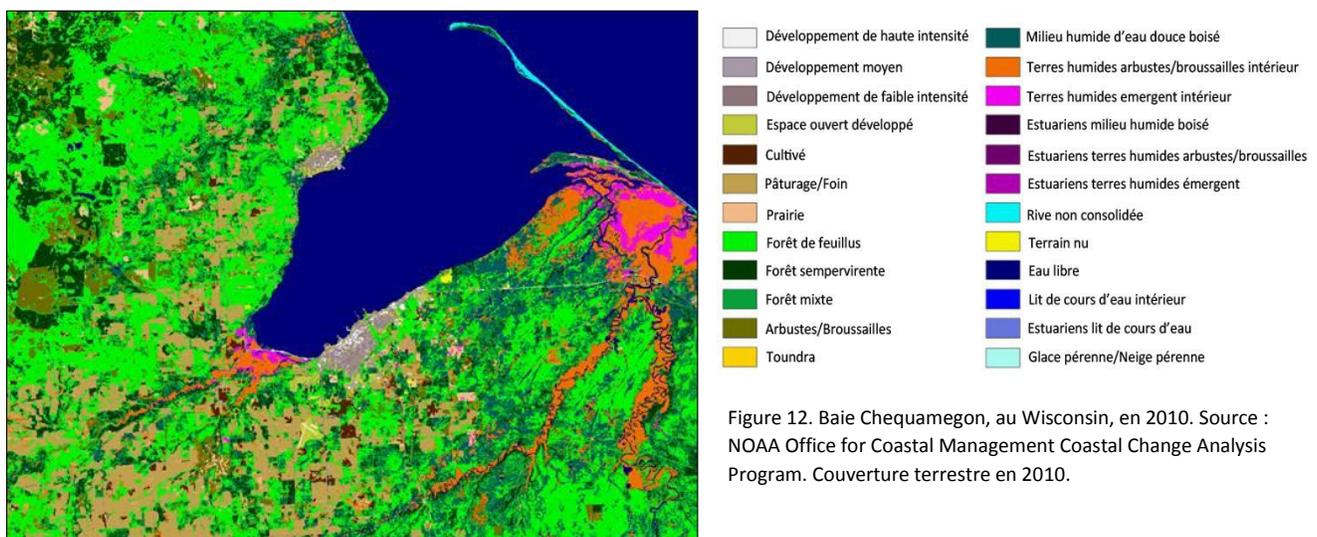


Figure 11. Répartition de l'utilisation des terres et de la couverture terrestre dans le bassin du lac Supérieur en 2000 (Canada) et en 2001 (États-Unis) chromocodée selon six catégories d'utilisation des terres. Source : Ciborowski *et al.*, 2011.

Comme le montre la figure 10, ci-après, la région de la baie Chequamegon, au Wisconsin, est un exemple d'aménagement dans une zone côtière qui peut avoir des incidences sur les milieux humides et d'autres habitats. Il existe une grande variété de milieux humides et de couverts forestiers autour de la baie, la zone qui entoure Ashland s'urbanisant de plus en plus.

Utilisation des terres et couverture terrestre autour de la baie Chequamegon, au Wisconsin



Espèces du réseau trophique inférieur

La partie animale du réseau trophique inférieur est composée de nombreuses espèces d'invertébrés. La *Mysis*, un petit animal ayant l'aspect d'une crevette et dont se nourrissent la plupart des poissons du lac Supérieur, est une des plus grosses et des plus répandues de ces espèces. Les conditions des populations de *Mysis* sont jugées « bonnes et stables ». Selon des données récentes, les populations ont relativement peu changé depuis plusieurs décennies. Les conditions de la communauté zooplanctonique, dominée par de grands copépodes calanoïdes, sont aussi considérées comme « bonnes et stables ». Le zooplancton est la principale proie des espèces de corégones pélagiques, qui incluent le hareng, le cisco, le kiyi et le cisco à mâchoires égales. La communauté des invertébrés benthiques (ou qui vivent au fond) est constituée d'une autre espèce qui ressemble à une crevette, la *Diporeia*, ainsi que de nombreuses espèces d'insectes aquatiques, de vers, de praires et d'autres espèces. La diversité et l'abondance de cette communauté sont « bonnes et stables ». Comme la *Mysis*, la *Diporeia* est consommée par la plupart des poissons du lac Supérieur à un moment où à un autre de leur vie. Les composantes du réseau trophique inférieur jouent un rôle important dans le recyclage de la matière organique et sont le lien énergétique entre les producteurs primaires, les algues et les poissons. Dans l'ensemble, cette partie du réseau trophique est considérée comme étant dans de « bonnes » conditions.



Mysis diluviana. Photo : USGS.

Poissons-proies

Les poissons-proies sont les joueurs intermédiaires entre le réseau trophique inférieur et les poissons prédateurs, en particulier le touladi, au sommet de la chaîne alimentaire. La communauté des poissons-proies est composée de poissons qui se nourrissent d'invertébrés benthiques et de poissons qui se nourrissent de zooplancton. Les premiers sont dominés par des espèces indigènes, comme le grand corégon. Des espèces indigènes de corégones, comme le cisco, le kiyi et le cisco à mâchoires égales, se nourrissent de plancton. L'ensemble de la

biomasse du lac Supérieur est dominé par les nombreuses espèces indigènes de grands corégones – le cisco étant le plus dominant – et reflète les tendances démographiques de ces espèces. Au cours des dernières années, le recrutement du cisco a été faible, ce qui se répercute sur la biomasse globale des poissons-proies. De façon générale, la communauté des poissons-proies du lac Supérieur est considérée comme saine en raison du nombre élevé d'espèces indigènes qui la constituent, de la forte proportion de la biomasse qui est composée d'espèces indigènes plutôt que d'espèces exotiques et de sa capacité de satisfaire aux besoins alimentaires d'une population saine de poissons prédateurs (p. ex. le touladi).

Nombre d'espèces de poissons dans les relevés au chalut de fond

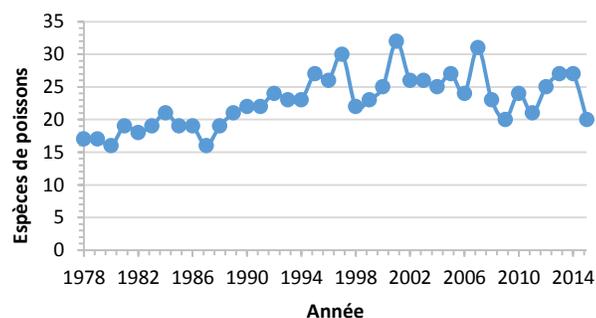


Figure 13. Nombre d'espèces de poissons prélevés dans le cadre de relevés panlacustres annuels au chalut de fond dans les zones côtières de 1978 à 2015. Source : U.S. Geological Survey – Great Lakes Science Center.

Populations de poissons-proies

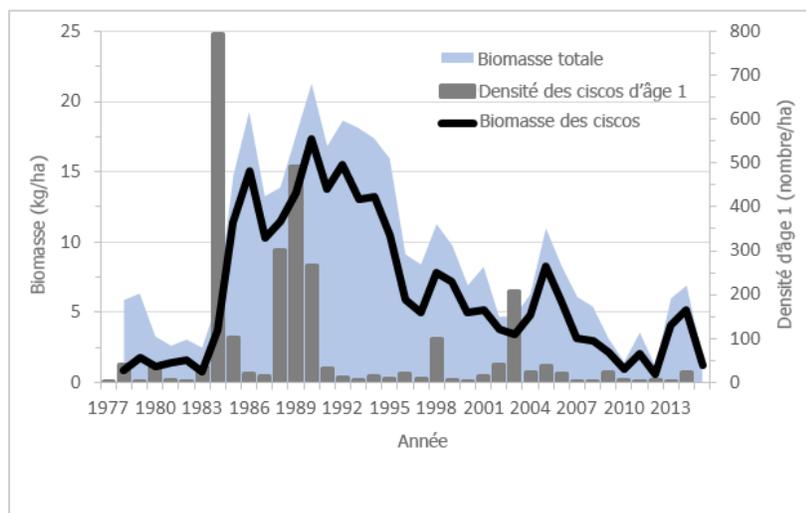


Figure 14. Biomasse moyenne annuelle totale des espèces de ciscos et de la communauté des poissons-proies (en kg/ha), et tendances du recrutement des espèces de ciscos (nombre de poissons d'âge 1/ha) selon les relevés panlacustres annuels au chalut de fond effectués de 1978 à 2015. Les espèces de ciscos sont le hareng, le cisco, le kiyi, le grand corégone et le cisco à mâchoires égales. Sources des données : U.S. Geological Survey – Great Lakes Science Center.

Touladi

Le touladi, historiquement le principal poisson prédateur, a des populations autosuffisantes dans l'ensemble du lac Supérieur. L'ensemencement de touladis est limité à quelques zones de gestion, comme les eaux de l'ouest du Wisconsin. Les populations de touladis sont génétiquement différentes et comportent quatre formes (le maigre, le siscowet, le humper et le redfin).

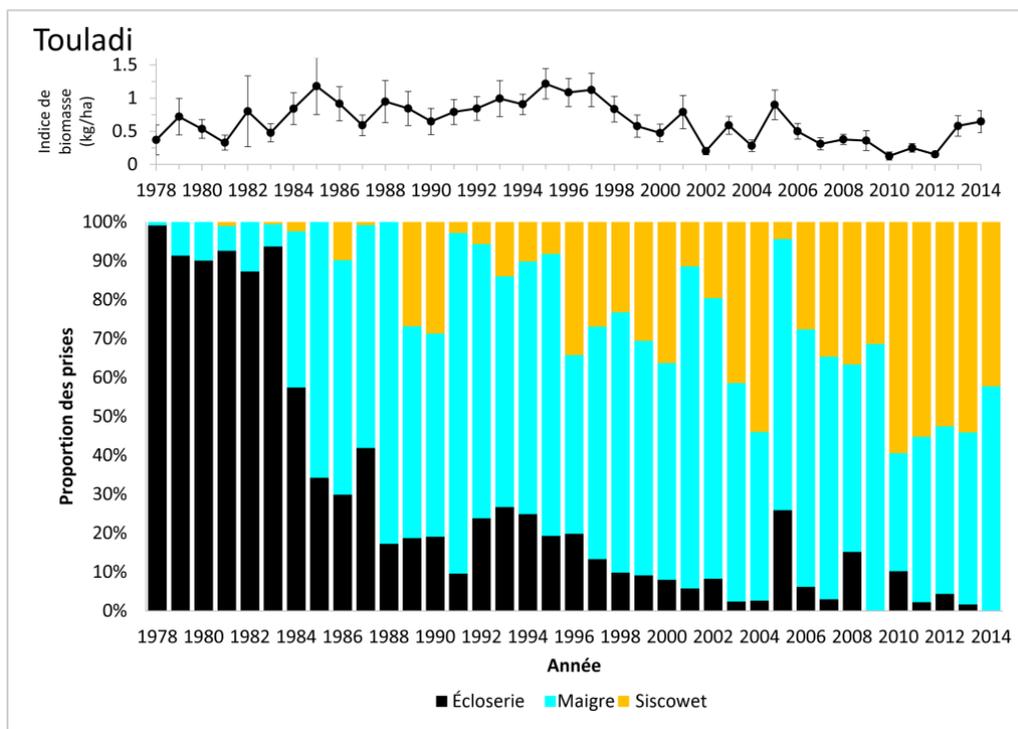


Figure 15 : Tendances des populations de touladis, 1978-2014. Source : U.S. Geological Survey.

Esturgeon jaune

L'esturgeon jaune des Grands Lacs et du Haut Saint-Laurent et du nord-ouest de l'Ontario est considéré comme « menacé » par le gouvernement de l'Ontario. On estime que les conditions des populations sont « acceptables », ces dernières ayant connu une croissance lente au cours de la dernière décennie, grâce aux programmes d'ensemencement et de restauration de l'habitat qui ont contribué à l'abondance accrue. La population totale du lac Supérieur est estimée à moins de 30 000 adultes, soit une petite fraction seulement de son abondance historique, estimée à 870 000 individus environ.

Esturgeon jaune

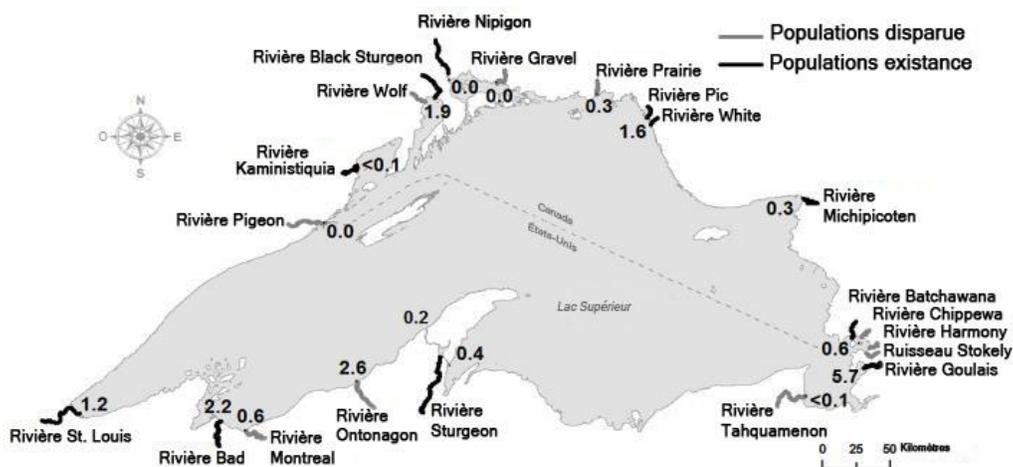


Figure 16. Prises d'esturgeons jaunes par unité d'effort (mesure relative de l'abondance) dans les eaux côtières et les baies où un relevé a été effectué en 2011. Les chiffres représentent le nombre relatif d'esturgeons jaunes présents, ce qui signifie que le nombre d'esturgeons jaunes dans une rivière notée 2,0 est deux fois supérieur à peu près à ce qu'il est dans une rivière notée 1,0. Les relevés sont associés aux affluents où l'esturgeon jaune se reproduit ou s'est reproduit par le passé. Les populations actuelles indiquent qu'il y a reproduction naturelle. Source : Groupe de travail sur l'esturgeon jaune du lac Supérieur, CPGL.

Doré jaune

Les effectifs des populations de dorés jaunes du lac Supérieur sont inférieurs aux niveaux historiques, et il n'y a de populations autosuffisantes et en bonne santé que dans les rivières St. Louis et Kaministiquia. On continue de maintenir ou d'augmenter les effectifs de nombreuses populations de dorés jaunes du lac Supérieur par l'ensemencement. À ce jour, malgré l'ensemencement et la réglementation de la pêche, et en dépit du fait que le doré jaune soit présent à certains endroits autour du lac Supérieur, les activités visant à ramener la population aux niveaux historiques ont eu un succès mitigé. Les organismes continuent de relever ce défi grâce à des stratégies visant à améliorer et à protéger la qualité et la quantité de l'habitat de frai.

Oiseaux aquatiques coloniaux piscivores

Au début des années 1970, les populations de nombreux oiseaux aquatiques coloniaux qui nichent dans les Grands Lacs ont souffert d'une mortalité embryonnaire élevée, de l'amincissement de la coquille des œufs et d'un faible taux de reproduction, en grande partie à cause de contaminants comme le DDT. Dans le lac Supérieur, les populations de grands hérons ont été stables de 1978 à 2008. Le nombre de nids des goélands argentés a, toutefois, diminué, passant de 24 900 en 1989 à 15 200 en 2008; le nombre de nids des goélands à bec cerclé est passé quant à lui de 18 700 en 1999 à 15 600 en 2008. Inversement, le nombre de nids des cormorans à aigrettes est passé de 35 en 1978 à 4 800 en 2008. La cause du déclin des goélands n'est pas claire, mais est peut-être liée au manque de poissons-proies à la fin des années 2000. L'augmentation des nids des cormorans correspond aux tendances observées dans l'ensemble des Grands Lacs.

Populations d'oiseaux aquatiques

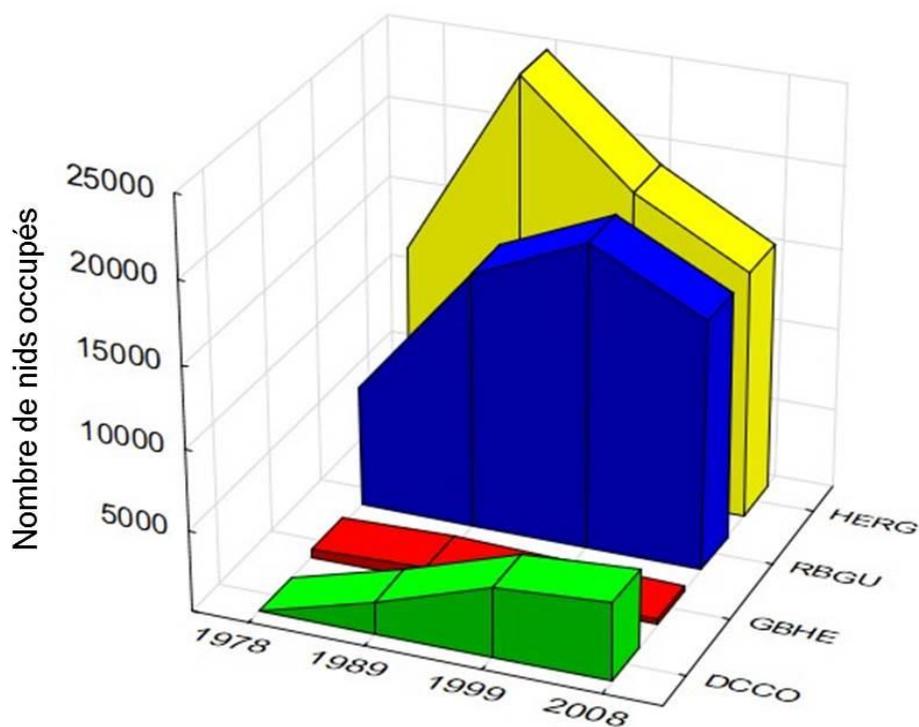


Figure 17. Nombre de nids occupés de quatre espèces d'oiseaux aquatiques coloniaux du lac Supérieur, selon des enquêtes décennales réalisées de 1978 à 2008. HERG (goéland argenté), RBGU (goéland à bec cerclé), GBHE (grand héron), DOCC (cormoran à aigrettes). Source : Service canadien de la faune, Environnement et Changement climatique Canada et le U.S. Fish and Wildlife Service.

Être dénuée d'éléments nutritifs entrant directement ou indirectement dans les eaux du fait d'une activité humaine dans des quantités favorisant la croissance d'algues et de cyanobactéries qui interfèrent avec la santé de l'écosystème aquatique ou l'utilisation humaine de l'écosystème

Les cibles relatives aux concentrations de phosphore dans les eaux du large sont toujours respectées dans le lac Supérieur. À la différence de ce qui s'est produit dans les Grands Lacs inférieurs, comme le lac Érié, les rejets d'éléments nutritifs d'origine anthropique n'ont pas provoqué d'eutrophisation importante du lac Supérieur, dont les concentrations naturelles de phosphore sont très faibles. S'appuyant sur des données de 1970 à 2013, Environnement et Changement climatique Canada a récemment établi une diminution à long terme statistiquement significative du phosphore total dans le lac Supérieur (Dove et Chapra, 2015). Les concentrations de phosphore sont plus faibles et le taux de diminution est plus lent dans le lac Supérieur que ce qui a été observé dans les autres Grands Lacs. Une attention particulière sera accordée à l'avenir à ce phénomène pour déterminer si la tendance se poursuit. Les scientifiques qui effectuent la surveillance et les recherches collaborent pour déterminer les causes des déclin.

Les algues prolifèrent de temps à autre à certains endroits de la zone côtière. Par exemple, en 2012, associée à des températures très élevées de l'eau et à des précipitations extrêmes, une rare prolifération de cyanobactéries a été enregistrée dans le lac Supérieur, le long d'un tronçon de plage du Wisconsin (Wisconsin Department of Natural Resources et Apostle Islands National Lakeshore, 2012). Des niveaux élevés d'algues ont été observés en d'autres lieux, notamment les voies interlacustres de la péninsule Keweenaw (Michigan) et le parc provincial du lac Supérieur (Ontario).

Contrairement aux Grands Lacs inférieurs, l'encrassement du rivage par des tapis de *Cladophora*, une algue verte, n'a pas encore posé de problème dans le lac Supérieur. Aucune observation de la présence de *Cladophora* n'a été faite ces dernières années.

Éléments nutritifs dans les eaux du large

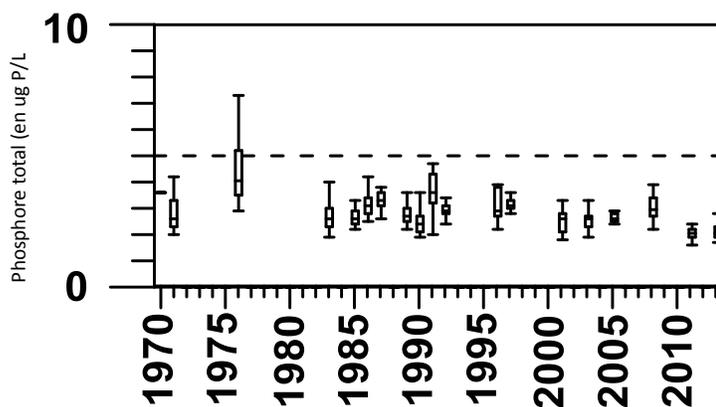


Figure 18. Tendence à long terme du phosphore total (ug P/L) dans le lac Supérieur. La ligne horizontale pointillée indique l'objectif en matière de qualité de l'environnement. Source : Dove et Chapra, 2015.

Être à l'abri de l'introduction et de la propagation d'espèces aquatiques envahissantes et d'espèces terrestres envahissantes qui nuisent à la qualité de l'eau des Grands Lacs

En raison de la persistance des envahisseurs établis, de l'expansion des aires de répartition de ces espèces et de la menace de nouveaux envahisseurs, les espèces aquatiques envahissantes constituent une menace importante pour l'écosystème du lac Supérieur.

Le lac Supérieur compte 98 maladies et espèces non indigènes connues de poissons, de plantes et d'invertébrés (Minnesota Sea Grant, 2015). La plus récente des nouvelles espèces non indigènes, le botrylle étoilé, a été prélevée en 2014 dans la baie Waiska, au Wisconsin (U.S. Fish and Wildlife Service, 2015). Selon le site Web de l'United States Geological Survey (USGC) sur les espèces aquatiques non indigènes : « Cette espèce introduite dans le bassin des Grands Lacs n'a à l'heure actuelle aucune répercussion connue ». [Traduction] Par contre, les répercussions de nombreuses espèces non indigènes sont souvent inconnues jusqu'à ce qu'elles deviennent très visibles.

Certaines espèces non indigènes sont envahissantes, c'est-à-dire que leur introduction ou leur propagation menace l'environnement, l'économie ou la société (y compris la santé humaine). L'espèce aquatique envahissante la plus nuisible, que ce soit sur les plans économique, social ou environnemental, est, et de loin, la grande lamproie marine. Cette espèce fait l'objet depuis plus de 50 ans de mesures de lutte qui ont coûté des centaines de millions de dollars. Les espèces aquatiques envahissantes ayant la plus large répartition ou les plus grands coûts économiques, sociaux ou environnementaux sont énumérées au tableau 4.



D'oeil Higgins avec moule zébrée. Photo : H. Quinlan, USFWS

Tableau 4 : Espèces aquatiques envahissantes nuisibles¹ établies dans le lac Supérieur

Espèce	Aire de répartition indigène	Distribution dans le lac Supérieur	Voies de pénétration ²	Incidences économiques, sociales et environnementales
Grande lamproie marine	Atlantique Nord	Dans tout le lac	Canaux et dérivations	Tue des espèces de poissons précieuses pour la pêche sportive et commerciale; déstabilise le réseau trophique et la communauté halieutique
Éperlan arc-en-ciel	Atlantique Nord	Dans tout le lac	Activités de l'organisme	Prédateur des jeunes poissons, réduit la productivité des espèces commerciales
Grémille eurasienne	Europe et Asie	Dans tout le lac	Commerce maritime	A entraîné l'interdiction de la capture de poissons-appâts du lac Supérieur; fait concurrence aux espèces de poissons indigènes pour les aliments; nuisance pour les pêcheurs à la ligne
Carpe	Europe	Dans tout le lac	Nombreuses voies	Endommagement et déracine la végétation aquatique émergente, par exemple le riz sauvage
Septicémie hémorragique virale (SHV)	Hémisphère Nord	Rive sud au Wisconsin et au Minnesota	Nombreuses voies	Pourrait tuer de nombreux poissons
Maladie rénale bactérienne	Hémisphère Nord	Dans tout le lac	Activités de l'organisme	Incidence sur l'utilisation de stocks de géniteurs sauvages pour les programmes d'ensemencement et la production des éclosiers
Cladocère épineux	Région pontocaspienne	Dans tout le lac	Commerce maritime	Incidence sur la pêche récréative parce qu'il salit les lignes de pêche; cause le déclin des ressources alimentaires du poisson
Moule zébrée	Région pontocaspienne	Dans tout le lac	Commerce maritime	S'établit sur le substrat, les infrastructures et les épaves
Myriophylle en épi	Europe et Asie	Eaux américaines	Nombreuses voies	Forme des tapis qui nuisent aux loisirs aquatiques; fait chuter la valeur des propriétés riveraines

Source : U.S. Fish and Wildlife Service et Minnesota Sea Grant, communication personnelle.

¹ Les espèces envahissantes nuisibles sont les espèces exotiques dont l'introduction ou la propagation menace l'environnement, l'économie ou la société (y compris la santé de l'être humain).

² Les voies de pénétration (vecteurs) sont circonscrites dans le plan de prévention contre les espèces aquatiques envahissantes du lac Supérieur (PBL, 2014).

Au total, 186 espèces non indigènes se sont déjà établies en divers endroits du bassin des Grands Lacs et la probabilité que 53 autres soient introduites ET s'y établissent est moyenne à élevée (GLANSIS, NOAA, 2012).

D'autres renseignements sur les espèces aquatiques envahissantes du lac Supérieur figurent ci-dessous, à la section 4.2, « Menaces panlacustres ».

Être l'abri des effets nocifs des eaux souterraines contaminées

On ne connaît pas toute l'étendue ni toutes les répercussions de l'émergence des eaux souterraines contaminées dans les plans d'eau de surface du bassin des Grands Lacs, y compris le lac Supérieur. On sait, cependant, qu'il existe de nombreuses sources de contamination des eaux souterraines dans le bassin, dont des sites industriels contaminés, des sites d'élimination de déchets dangereux, les déversements, des réservoirs de stockage souterrains, des dépotoirs non munis d'une membrane d'étanchéité, des sites miniers abandonnés, des fosses septiques et des conduites d'égout (Grannemann et Van Stempvoort, 2015).

Directement et indirectement, les eaux souterraines constituent une source importante d'eau dans les Grands Lacs et devraient avoir une incidence considérable sur la quantité d'eau et la qualité de l'eau. Dans l'ensemble, 75 % de l'écoulement dans les affluents du lac Supérieur est alimenté par les eaux souterraines (Granneman *et al.*, 2000). Dans le bassin du lac Supérieur, les grandes zones urbaines et les zones liées à des activités minières sont les endroits susceptibles de connaître la perturbation des réseaux d'écoulement des eaux souterraines et la contamination de la qualité des eaux souterraines les plus importantes. La qualité des eaux des cours d'eau et des rivières, et peut-être le milieu littoral seraient le plus touchés dans ces zones.

Certains contaminants, comme le sulfonate de perfluorooctane (SPFO) et de nombreux produits de soins personnels, sont susceptibles d'être transportés dans les eaux souterraines du bassin du lac Supérieur. Cela a des répercussions sur les futurs programmes de surveillance, les enquêtes menées sur place et les initiatives de restauration ainsi que sur les activités scientifiques liées à la protection et à la gestion de la qualité de l'eau.

Être dénuée d'autres substances, de matériaux ou d'atteintes qui pourraient avoir des répercussions négatives sur l'intégrité chimique, physique ou biologique des eaux des Grands Lacs

Les menaces les plus graves pour les habitats et les espèces du lac Supérieur sont les espèces aquatiques envahissantes, les changements climatiques ainsi que les barrages et les barrières. Le dépôt atmosphérique est la principale source de nombreux contaminants dans le lac Supérieur. Des renseignements sur ceux-ci et d'autres menaces qui peuvent avoir un effet nuisible sur le lac Supérieur sont présentés ci-dessous, dans le contexte des menaces panlacustres.

4.2 Menaces Panlacustres

L'écosystème du lac Supérieur est confronté à un certain nombre d'anciennes et de nouvelles menaces. Ces menaces pourraient nuire à la réalisation de progrès ou empêcher d'atteindre les objectifs panlacustres. Comprendre ces menaces éclaire les décisions relatives aux mesures qui peuvent être prises. Ces menaces sont décrites ci-après.

Espèces aquatiques envahissantes

Les espèces aquatiques envahissantes ont été désignées comme étant une « menace élevée » dans le lac Supérieur parce qu'elles ont eu un effet, et pourraient continuer d'avoir un effet, sur bon nombre d'habitats et d'espèces du lac Supérieur. Dans la présente section, le terme « espèce envahissante » désigne les espèces exotiques qui nuisent à l'écosystème, non les espèces exotiques introduites volontairement par un ou plusieurs organismes gouvernementaux. Une fois qu'une espèce envahissante est établie, il est extrêmement difficile de l'éradiquer et ses incidences peuvent être impossibles à supprimer. L'introduction d'une espèce exotique peut avoir de plus grandes conséquences dans le lac Supérieur, dont le réseau trophique est relativement simple, que dans les autres Grands Lacs. En fait, s'il y a moins d'espèces de poissons exotiques dans le lac Supérieur que dans les autres Grands Lacs, le rapport entre les espèces de poissons exotiques et indigènes y est plus élevé. Au total, le lac Supérieur compte 98 maladies et espèces non indigènes connues de poissons, de plantes et d'invertébrés (Minnesota Sea Grant, 2015), dont beaucoup sont considérées comme étant envahissantes parce qu'elles menacent l'environnement, l'économie ou la société (par le truchement de leurs effets sur la santé humaine).



Le roseau commun (alias *Phragmites*) est une espèce envahissante qui pousse ici et là dans le bassin versant du lac Supérieur. Il forme de grands peuplements denses et réduit la diversité des espèces végétales et animales des milieux humides. Photo : H. Quinlan, U.S. Fish and Wildlife Service.

Quatre-vingt-treize pour cent des espèces exotiques ont été introduites involontairement, tandis que 7 % d'entre elles l'ont été intentionnellement. Sur les neuf principales voies de pénétration connues dans le lac Supérieur, 49 % des espèces non indigènes ont été introduites par la décharge de l'eau de ballast, 17 % par les maladies et les parasites des poissons introduits, 6 % par les poissons ensemencés, 6 % par les canaux et les dérivations, 4 % par les rejets d'aquariums, 4 % par les rejets d'appâts vivants, 3 % par les plaisanciers et 1 % ont été transportées par des emballages (Minnesota Sea Grant, 2015). Étant à l'extrémité de la voie maritime du Saint-Laurent et des Grands Lacs, le port de Duluth-Superior est considéré comme un « point névralgique » de l'introduction d'espèces envahissantes par le rejet des eaux de ballast.

Le rythme des introductions a considérablement ralenti, ce qui témoigne de l'effort considérable qui a été déployé au cours des dernières années pour bloquer les voies que les espèces envahissantes

empruntent pour pénétrer dans le lac Supérieur. Depuis 2010, deux nouvelles espèces envahissantes seulement ont été repérées dans le lac Supérieur : une maladie infectieuse mortelle, la septicémie hémorragique virale (SHV), découverte en 2010, et le botrylle étoilé, qui l'a été en 2015 (U.S. Fish and Wildlife Service, 2015). Une vigilance constante est nécessaire pour continuer à interdire l'accès aux nouveaux arrivants potentiels, en particulier à la lumière du réchauffement des eaux (c.-à-d. des conditions d'habitat plus accueillantes pour certaines espèces envahissantes plus méridionales) causé par les changements climatiques.

Grande lamproie marine

La grande lamproie marine, un poisson parasite sans mâchoires qui a dévasté les populations de poissons indigènes dans tous les Grands Lacs, a joué un rôle dans l'effondrement des populations de touladis du lac Supérieur au milieu du XX^e siècle. La grande lamproie marine se nourrit de poissons de la pêche commerciale et sportive, et fait l'objet d'importantes activités de lutte. La proportion de touladis portant des plaies causées par la lamproie marine a diminué et se situe sous la cible pour la première fois depuis 1994. Les taux de plaies ont diminué au cours des dix dernières années, alors que l'abondance du touladi est restée stable.

Plaies du touladi causées par la grande lamproie marine

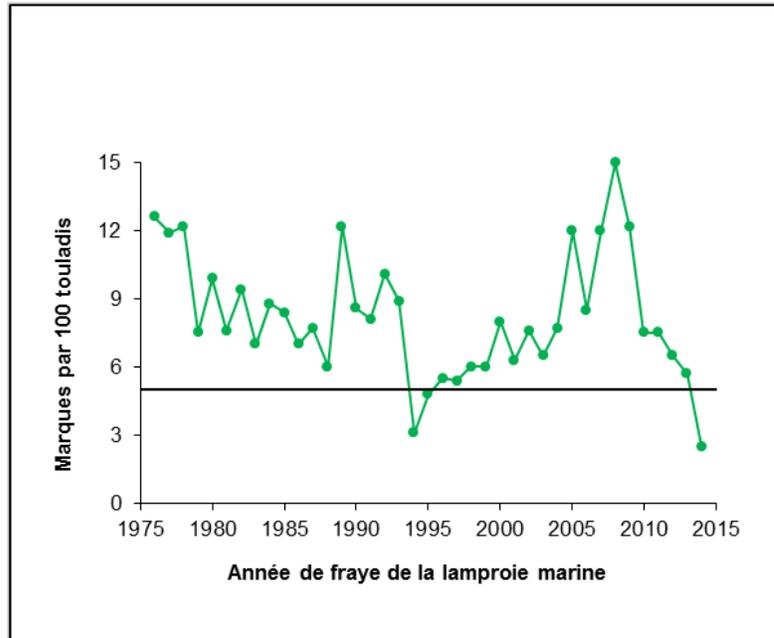


Figure 19. Taux panlacustres annuels de touladis de plus de 532 mm (21 po) portant des plaies causées par la grande lamproie marine (cercles rouges) capturés au cours des évaluations d'avril et de mai en fonction de l'année de ponte de la grande lamproie marine. La ligne horizontale verte représente la cible pour le lac Supérieur, qui est de cinq touladis blessés par 100 touladis. Source : Commission des pêcheries des Grands Lacs.



Grande lamproie marine. Photo : MRNF

Changements climatiques

Les changements climatiques devraient modifier les aspects physiques, chimiques et biologiques du lac Supérieur, comme le résume le rapport *Lake Superior Climate Change Impacts and Adaptation* (Huff et Thomas, 2014), et provoquer, entre autres :

- une augmentation de 3 °C à 4,5 °C (5,4 °F à 8,1 °F) de la température de l'air d'ici la fin du XXI^e siècle;
- une légère augmentation des précipitations annuelles ainsi que des variations saisonnières;
- une augmentation de 5 °C à 7 °C (9 °F à 12,6 °F) de la température moyenne annuelle de l'eau pendant tout le XXI^e siècle;
- l'augmentation de la température de l'eau des ruisseaux et des rivières du lac Supérieur;
- la diminution constante de l'étendue et de la durée de la couverture de glace tout au long du XXI^e siècle;
- une augmentation de la vitesse des vents;
- la diminution à long terme des niveaux d'eau (bien que des périodes de niveaux plus élevés que la moyenne soient possibles);
- le début précoce du printemps et de l'été, et l'allongement de la saison de croissance (Huff et Thomas, 2014).

Effets relatifs des changements climatiques

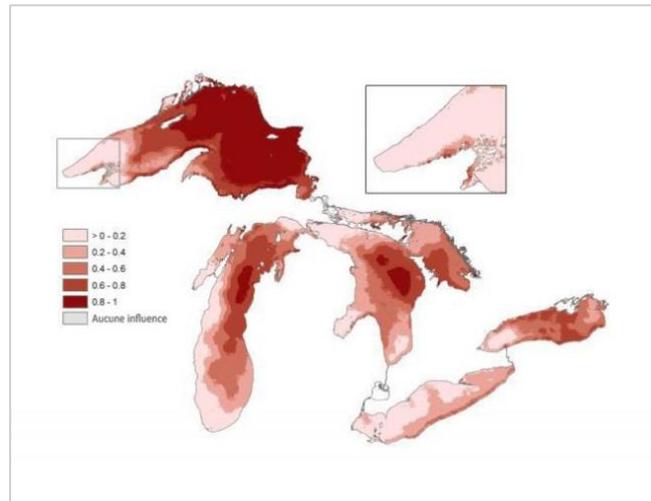


Figure 20 Pondération de l'effet relatif des changements climatiques sur les eaux des Grands Lacs. Source : GLEAM, 2012; Allan *et al.*, 2013.

Les observations indiquent que certains de ces changements, dont l'augmentation des températures estivales de l'eau libre, les changements de la stratification des lacs et les réductions de la couverture de glace en hiver, sont déjà en cours (Austin et Colman, 2008).

Les modifications du climat du lac Supérieur pourraient avoir les effets suivants sur son écosystème (Huff et Thomas, 2014) :

- Températures plus élevées de l'eau, favorisant les espèces aquatiques envahissantes comme la grande lamproie marine.
- Augmentation de la température de l'eau qui pourrait modifier les communautés de plancton et avoir des répercussions sur l'ensemble du réseau trophique.
- Création de conditions écosystémiques défavorables pour les communautés de poissons d'eau froide qui ont besoin de rivières et de ruisseaux aux eaux froides.
- Déplacement vers le nord des forêts à feuilles caduques en raison de températures plus élevées et de changements des précipitations.

- Propagation des ravageurs forestiers, comme la spongieuse, en raison de températures plus élevées.
- Réduction de l'habitat propice aux espèces arctiques-alpines et boréales qui dépendent de températures fraîches et de microclimats frais, en raison de la hausse des températures de l'air et de l'eau.
- Concentrations accrues de polluants toxiques dues à l'intensité accrue des précipitations, ou exposition de sédiments toxiques auparavant submergés en raison de la baisse du niveau de l'eau.
- Bas niveaux d'oxygène dissous dus au réchauffement des eaux, augmentation de la durée de la stratification en été et augmentation de la prolifération des algues.
- Niveaux plus bas de l'eau, ce qui serait favorable à certaines espèces envahissantes, comme le roseau commun (c.-à-d. les *Phragmites*).
- Diminution de la superficie des milieux humides côtiers, qui aurait une incidence négative sur les populations de poissons et d'espèces sauvages.

Températures de l'eau du lac Supérieur

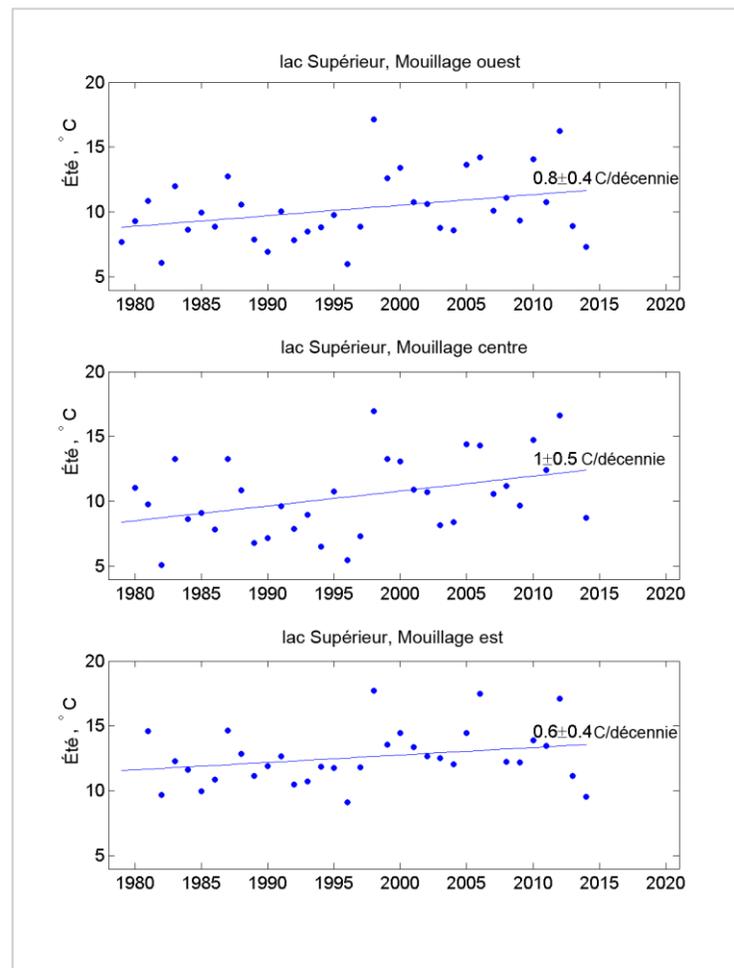


Figure 21. Températures estivales de l'eau du lac Supérieur, 1978-2014, selon les bouées de la NOAA dans les bassins occidental, central et oriental. Source : J. Austin, UMN.

Barrages et barrières

Plus de 23 600 barrages et autres obstacles potentiels, comme des déversoirs et des franchissements routiers mal installés au-dessus des cours d'eau, ont été relevés dans le bassin versant du lac Supérieur. Les barrages et autres barrières nuisent à la connectivité de l'habitat pour les organismes aquatiques et peuvent dégrader la qualité de l'eau en perturbant le mouvement naturel des débris de bois, des sédiments et des éléments nutritifs. Les barrages sont un facteur important qui explique la faiblesse des effectifs actuels de certaines espèces de poissons du lac Supérieur par comparaison aux observations historiques, puisque le poisson ne peut pas accéder aux frayères en amont du barrage. Nombre de barrages dans le bassin ont maintenant plus de 50 ans et se détériorent. L'enlèvement des barrages et des autres barrières peut être un problème complexe : ces obstacles empêchent les poissons indigènes d'accéder aux habitats des affluents, mais ils limitent aussi la propagation d'espèces envahissantes et empêchent la grande lamproie marine d'avoir accès à d'autres frayères.

Les vieux barrages ont une plus grande incidence que les barrages récents, parce que ces derniers ont été construits selon une réglementation plus récente et des évaluations environnementales plus solides.



Ponceau faisant obstacle. Photo : M. Fedora, US Forest Service.

Barrages et barrières

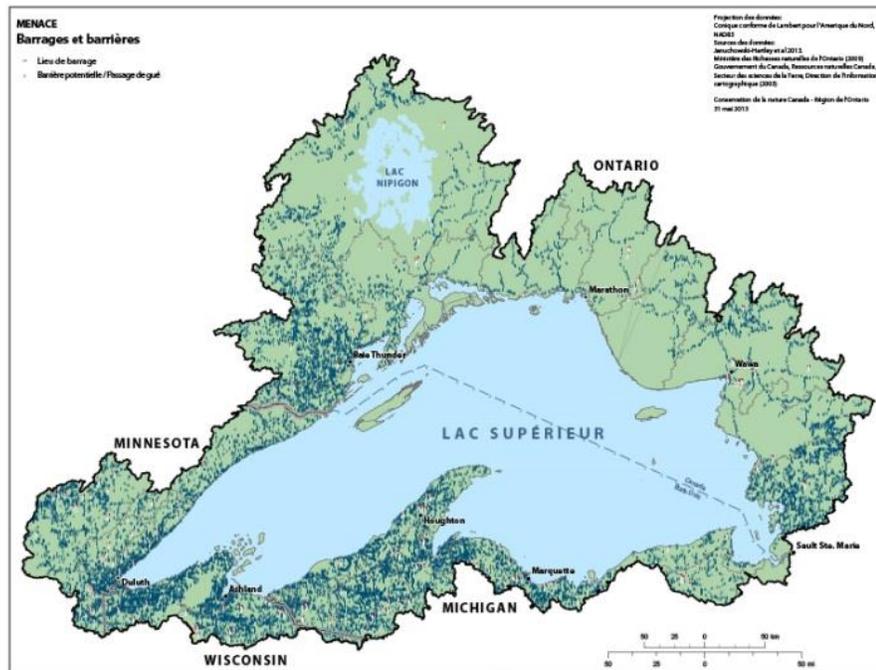


Figure 22. Barrages et franchissements routiers de cours d'eau dans le bassin du lac Supérieur.
Source : Conservation de la nature Canada.

Pour protéger et restaurer la connectivité, le cas échéant, il faut enlever les barrages, améliorer les infrastructures de franchissement des routes et des cours d'eau, ou mettre en œuvre d'autres solutions, et prioriser l'enlèvement des barrières, compte tenu des avantages et des coûts des diverses options.

Contaminants chimiques

Des efforts particuliers ont été déployés pour éliminer les sources de nombreux produits chimiques classiques dans le bassin du lac Supérieur, dans le cadre du Programme de démonstration du rejet nul du lac Supérieur. Les mesures locales, régionales et nationales ciblant les neuf produits polluants critiques ont permis d'atteindre les cibles en matière de réduction des produits chimiques. Il devient de plus en plus difficile de réduire davantage les sources restantes (PBLs, 2012).

Programme de démonstration du rejet nul du lac Supérieur

En 1991, le Programme de démonstration du rejet nul (PDRN) a été créé afin que neuf produits chimiques toxiques, persistants et bioaccumulables : mercure, biphényles polychlorés (BPC) totaux, dieldrine/aldrine, chlordane, dichlorodiphényltrichloréthane, toxaphène, 2,3,7,8-tétrachlorooxanthrène (dioxines), hexachlorobenzène et octachlorostyrène, ne soient plus du tout rejetés ni émis dans le bassin du lac Supérieur. La date cible pour parvenir au rejet nul est 2020, et il y a des cibles de réduction provisoires en 2000, en 2005, en 2010 et en 2015.

Sources de produits chimiques hérités du passé dans le bassin

Par rapport à l'année de référence 1990, des réalisations notables ont été menées à bien en ce qui concerne la réduction des émissions et des rejets de produits chimiques hérités du passé dans le bassin du lac Supérieur :

- réduction du mercure de 80 %;
- réduction des dioxines, de l'hexachlorobenzène et de l'octachlorostyrène de 85 %;
- réduction importante des matières contenant des BPC;
- collecte régulière et élimination sécuritaire des résidus de pesticides : aldrine/dieldrine, chlordane, DDT/DDE et toxaphène.

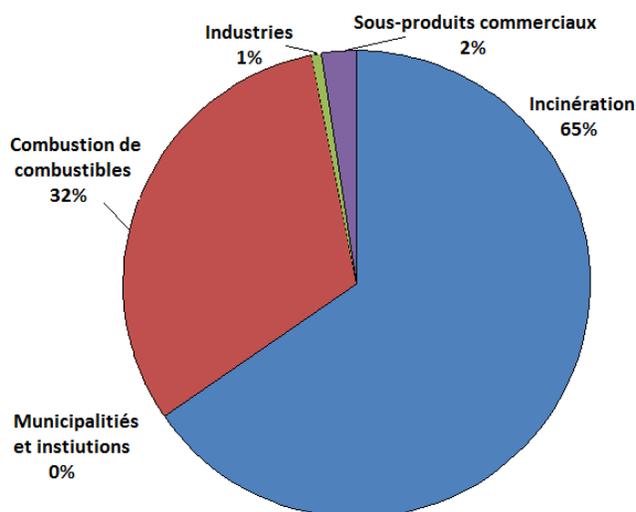


Figure 23. Contribution en pourcentage des différents secteurs aux émissions de dioxines dans le bassin du lac Supérieur, 2010. Source : PBLs, 2012.

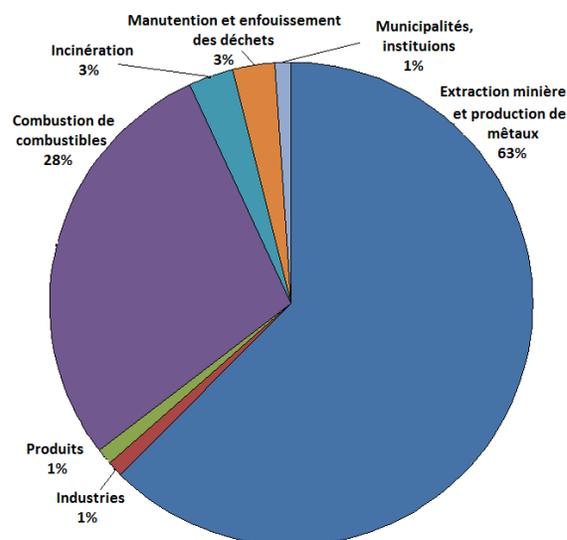


Figure 24. Contribution en pourcentage des différents secteurs aux rejets de mercure dans le bassin du lac Supérieur, 2010. Source : PBLs, 2012.

Produits chimiques sources de préoccupations mutuelles

En vertu de l'AQEGL de 2012, le Canada et les États-Unis se sont engagés à désigner certains produits chimiques présents dans les Grands Lacs qui pourraient être nocifs pour l'environnement et la santé humaine comme étant des *produits chimiques sources de préoccupations mutuelles*. Jusqu'à maintenant, la désignation de huit produits chimiques (ou catégories de produits) a été recommandée.

Ce sont :

- le mercure
- les BPC
- les ignifugeants bromés, l'hexabromocyclododécane (HBCD) et les polybromodiphényléthers (PBDE)
- les composés chimiques perfluorés (PFC), le sulfonate de perfluorooctane (SPFO), l'acide perfluorooctanoïque (APFO) et les acides perfluorocarboxyliques (APFC) à longue chaîne
- les paraffines chlorées à chaînes courtes

Mercur

Le mercure est un métal lourd qui peut pénétrer dans l'environnement en raison d'un processus naturel (p. ex. incendie de forêt, activité volcanique) ou d'activités anthropiques (p. ex. combustion du charbon et de produits pétroliers raffinés, extraction de métaux à partir du minerai, utilisation et élimination des produits de consommation contenant du mercure et utilisation dans certains processus de fabrication). Selon une étude récente, le mercure présent dans les sédiments du lac Supérieur provient surtout du mercure atmosphérique, bien que les cours d'eau du bassin hydrographique soient des sources importantes à certains endroits près de l'embouchure des rivières, comme la rivière St. Louis et Thunder Bay (Lepak *et al.*, 2015).

Dans le bassin des Grands Lacs, les émissions totales dans l'atmosphère de mercure provenant de sources anthropiques ont diminué d'environ 50 % de 1990 à 2005 (Evers *et al.*, 2011). Depuis 2005, les concentrations de mercure dans l'atmosphère ont diminué de 2 % à peu près dans la région des lacs expérimentaux (au Canada, à l'ouest du lac Supérieur). Les mesures des dépôts humides du réseau nord-américain des dépôts de mercure (North American Mercury Deposition Network) suivent ces tendances, les dépôts diminuant d'environ 1,6 % par année depuis 1996 (Zhang *et al.*, 2016).

BPC

Les BPC sont un mélange de produits chimiques synthétiques qui n'existent pas à l'état naturel dans l'environnement. Ils ont été utilisés jusque dans les années 1970 principalement comme fluides de refroidissement et lubrifiants dans diverses applications, comme les transformateurs électriques, les condensateurs et les interrupteurs, les composants électriques des luminaires d'éclairage fluorescent et des électroménagers ainsi que les systèmes hydrauliques et les systèmes de transfert de chaleur. Les BPC ont été interdits en 1977, mais sont encore présents dans l'environnement.

Les BPC diminuent dans l'atmosphère au-dessus des Grands Lacs, mais lentement, en raison des sources résiduelles qui se trouvent dans les transformateurs, les condensateurs et d'autres pièces d'équipement. Le rythme de cette diminution devrait se maintenir à l'avenir. Dans une étude sur la qualité de l'eau de chaque lac réalisée en 2011-2012 par Vernier *et al.* (2014), les concentrations totales les plus importantes de BPC ont été mesurées dans le lac Ontario (623 ± 113 pg/L) et les plus faibles,

dans le lac Supérieur (moyenne de 117 ± 18 pg/L). Pour ce qui est des échantillons individuels, la concentration la plus élevée mesurée dans le lac Supérieur était celle d'une station de la baie Whitefish (165 pg/L).

Ignifugeants bromés

Les produits ignifuges, comme les polybromodiphényléthers (PBDE), sont des composés ajoutés aux matériaux fabriqués et aux finitions de surface afin de bloquer, de supprimer ou de retarder la production de flammes et d'aider à prévenir la propagation du feu. En règle générale, les concentrations de pentabromodiphényléthers (pentaBDE) dans un éventail de milieux environnementaux (l'air, les sédiments, les effluents de sites d'enfouissement, le biote aquatique et les oiseaux) ont augmenté jusqu'en 2000 environ, après quoi une stabilisation ou une tendance à la baisse ont été observées (Backus *et al.*, 2010). Les concentrations semblent s'être stabilisées dans le lac Supérieur, mais n'ont pas commencé à diminuer beaucoup. Au cours d'une étude, Vernier *et al.* (2014) ont recueilli des échantillons d'eau aux printemps 2011 et 2012 à 18 stations partout dans les Grands Lacs, et ont estimé que les concentrations totales de PBDE étaient plus faibles dans le lac Supérieur que dans les autres, avec une moyenne de 34 ± 11 pg/L.

Un échantillonnage passif de l'air et de l'eau du lac Supérieur effectué en 2011 a montré que la teneur en PBDE atmosphériques (gazeux) et dissous, en particulier le BDE-47, était plus élevée près des milieux urbains et peuplés (Ruge *et al.*, 2015). Le dépôt gazeux net de BDE-47 a été observé sur la côte, alors que les PBDE, surtout le BDE-47, se volatilisaient en général dans l'air au milieu du lac et à la station du RMDA à Eagle Harbor.

Les mesures du RMDA montrent que les concentrations d'un produit ignifuge de substitution, le pentabromo-éthylbenzène, ou PBEB, sont plus élevées à Eagle Harbor (Liu *et al.*, 2016). Bien que les tendances soient à la baisse en ce qui concerne ce produit à la plupart des autres sites du RMDA, ce n'est pas le cas à Eagle Harbor. La cause de cet état de choses n'est pas connue.

Le 2,3,4,5-tétrabromobenzoate de 2-éthylhexyle (EH-TBB) et le tétrabromophthalate de bis(2-éthylhexyle) (BEH-TEBP) sont les deux principales composantes de FireMaster 550, qui remplace le mélange commercial de pentaBDE. Les concentrations dans l'atmosphère de EH-TBB + BEH-TEBP augmentent rapidement de façon statistiquement significative à tous les sites du RMDA, dont Eagle Harbor, et doublent tous les 2 à 5 ans.

L'hexabromocyclododécane (HBCDD) est une autre catégorie d'ignifugeants bromés qui, dans l'étude de Vernier *et al.*, a été détectée dans les cinq Grands Lacs à des concentrations allant de 0,2 à 4,36 pg/L. De l'HBCDD a été détecté à deux des cinq stations du lac Supérieur où des échantillons ont été prélevés, soit à la station de Thunder Bay et à celle qui se trouve à l'extérieur de Duluth; les concentrations atteignaient respectivement 1,6 pg/L et 0,8 pg/L.

Composés chimiques perfluorés SPFO, APFO et APFC à longue chaîne

Les composés chimiques perfluorés (PFC), soit le sulfonate de perfluorooctane (SPFO), l'acide perfluorooctanoïque (APFO) et les acides perfluorocarboxyliques (APFC) à longue chaîne, ont été utilisés pour un grand nombre d'applications qui tirent avantage de leurs propriétés semblables à celles des agents de surface, y compris les mousses à formation de pellicule aqueuse, les lubrifiants, les produits à polir, les produits de beauté et les peintures. Les concentrations de SPFO observées chez certains

poissons des Grands Lacs et dans les œufs des goélands argentés sont supérieures à celles des lignes directrices visant à protéger les oiseaux et les mammifères prédateurs ainsi que les consommateurs de poisson et d'espèces sauvages. Les concentrations de SPFO dans les œufs des goélands argentés dans les Grands Lacs montrent que les concentrations dans les colonies des milieux urbains n'ont pas diminué de façon constante, alors que la diminution est évidente dans les colonies éloignées, comme celles du lac Supérieur (Environnement Canada, 2013). Les PFC peuvent s'accumuler de diverses façons et les tendances varient selon les espèces sauvages. Les poissons et les oiseaux, par exemple, représentent deux niveaux trophiques très différents et leurs sources d'aliments et leurs écosystèmes différents influencent leurs niveaux de SPFO. Des concentrations de plus en plus grandes de SPFO et d'APFO et, dans une moindre mesure, d'APFC à longue chaîne ont été observées dans les sédiments.

Paraffines chlorées à chaînes courtes

Les paraffines chlorées sont divisées en groupes selon la longueur de leur chaîne de carbone, à savoir les paraffines chlorées à chaîne courte (PCCC), à chaîne moyenne (PCCM) et à chaîne longue (PCCL). Elles ont été utilisées comme produits ignifuges et plastifiants et comme additifs dans les fluides servant au travail des métaux, dans les matériaux d'étanchéité, les peintures et les revêtements. Il peut y avoir des rejets de paraffines chlorées dans l'environnement pendant la production, le stockage, le transport et l'utilisation par les industries et les consommateurs de produits renfermant des paraffines chlorées ou pendant l'élimination et le brûlage de déchets et l'enfouissement de ces produits. Les PCCC sont bioaccumulables dans les espèces sauvages et les humains, sont persistantes et transportées dans l'environnement partout dans le monde et sont toxiques à de faibles concentrations pour les organismes aquatiques. Les paraffines chlorées sont présentes dans des mélanges complexes qui sont très difficiles à analyser dans les matrices environnementales, et les données pour le lac Supérieur sont très limitées.

Autres substances préoccupantes

L'utilisation de produits chimiques et d'autres substances (comme les microplastiques) par les commerces et les consommateurs peut être détectée dans le lac Supérieur à de très faibles niveaux. Bien que la détection scientifique de ces produits chimiques préoccupants continue de faire des progrès, il y a encore beaucoup à étudier au sujet des effets indésirables pouvant être associés à une exposition chronique et aiguë.

Les *produits pharmaceutiques et de soins personnels (PPSP)* sont un groupe diversifié de produits chimiques qui pénètrent dans les cours d'eau par le truchement des rejets des usines d'épuration des eaux usées après que les humains les ont utilisés, et du ruissellement des terres agricoles après l'épandage de biosolides ou leur utilisation pour le bétail. La présence dans l'eau de produits chimiques provenant des produits pharmaceutiques et de soins personnels inquiète, car bon nombre d'entre eux sont bioactifs, certains peuvent se bioaccumuler, certains sont persistants et, comme les sources sont souvent inépuisables (eaux usées), il y a des expositions constantes dans les eaux où les rejets se produisent. Les produits pharmaceutiques comprennent les substances thérapeutiques pour la douleur et l'inflammation (p. ex. ibuprofène, naproxène), l'épilepsie/l'humeur (p. ex. carbamazépine), les antibiotiques (p. ex. sulfaméthoxazole), la tension artérielle (valsartan) et l'hypertension (aténolol), pour n'en nommer que quelques-uns. Ils incluent aussi des composés à usage récréatif comme la caféine, les stupéfiants et la cotinine contenue dans les cigarettes. Les produits de soins personnels sont un groupe diversifié de composés utilisés pour l'hygiène personnelle (p. ex. shampooings, revitalisants, lotions, savons, dentifrices, déodorants) et dans les produits de beauté (p. ex. produits cosmétiques, teintures pour cheveux, parfums). Les principales catégories de produits de soins personnels incluent les désinfectants (p. ex. triclosan), les fragrances (p. ex. musc), les insectifuges (p. ex. DEET), les agents de conservation (p. ex. parabènes) et les filtres ultraviolets (p. ex. méthylbenzylidène camphre).

Deux études ont été menées récemment dans la région du lac Supérieur pour évaluer la présence de nouveaux produits chimiques préoccupants dans les eaux littorales touchées par le ruissellement urbain, les effluents d'usines municipales d'épuration des eaux usées et les rejets d'effluents industriels (Christensen *et al.*, 2012; MEACC de l'Ontario, non publié). Aux abords de la rivière St. Louis, de la baie St. Louis et de la baie Superior, 33 produits chimiques sur 89 (37 %) ont été détectés dans les échantillons d'eau (Christensen *et al.*, 2012). Au moyen d'un échantillonnage passif, 40 composés sur les 135 (30 %) qui faisaient l'objet d'une évaluation ont été détectés près de Thunder Bay et de Sault Ste. Marie, en Ontario (MEACC de l'Ontario, non publié). Dans ces deux études, le DEET est le produit le plus souvent détecté et aux concentrations les plus élevées. Certains des produits chimiques les plus souvent détectés et en quantités plus importantes dans les échantillons canadiens incluent la codéine, l'aténolol, le valsartan, le DEET, la sulfaméthoxazole, la carbamazépine et le naproxène. Les concentrations estimées étaient très faibles, allant de < 0,1 à 10 ng/L (MEACC de l'Ontario, non publié). Dans les échantillons américains, les composés fréquemment détectés étaient, entre autres, la caféine, la benzophénone, la carbamazépine, l'estérone, la cotinine et l'hexahydrohexaméthylcyclopentabenzopyrane (une fragrance) (Christensen *et al.*, 2012).

Les microplastiques sont des particules de plastique qui mesurent généralement moins de 5 mm et qui sont faites de polymères organiques non biodégradables, comme le polyéthylène, le polypropylène et le polystyrène. Les microplastiques incluent des fibres, comme celles qui proviennent des vêtements et des cordes, des particules de plastique provenant de la décomposition de sacs, d’emballages et de contenants, et des billes de plastique. Ils sont aussi utilisés dans un éventail de produits, notamment des produits de soins personnels, certains médicaments en vente libre et le nettoyage au jet de sable. Un relevé en eau libre a été effectué dans les lacs Supérieur, Huron et Érié en 2012 pour examiner la pollution par le plastique (Eriksen *et al.*, 2013). Les résultats ont montré que la concentration de particules de plastique augmentait au fur et à mesure que l’on se déplaçait du lac Supérieur vers les Grands Lacs inférieurs, ce qui coïncide avec les populations plus importantes de la région du lac Érié et avec le fait que l’eau coule d’un lac vers le suivant. Le nombre de particules aux cinq sites où des échantillons ont été prélevés dans le lac Supérieur variait, allant de 1 277 à 12 645 particules par kilomètre carré, d’après la présence de 3 à 16 particules de plastique recueillies sur 2 à 4 km au moyen de filets (Eriksen *et al.*, 2013). En comparaison, les quantités les plus élevées observées dans le lac Érié étaient de plus de 450 000 particules par kilomètre carré.

Répartition des microplastiques

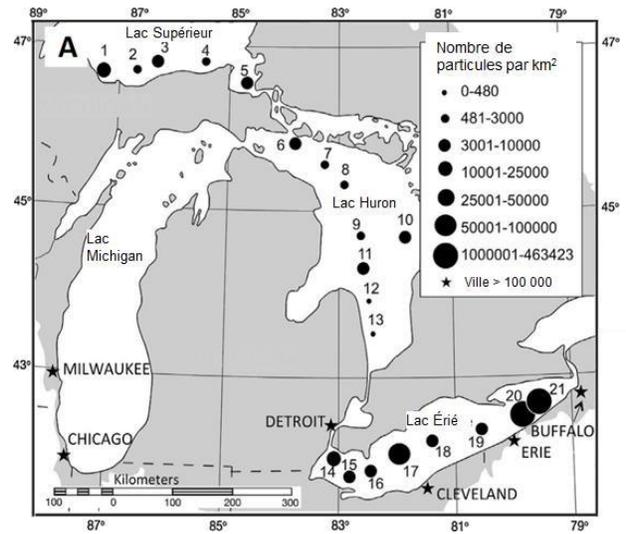


Figure 25. Répartition des particules de plastique par dénombrement de 21 échantillons recueillis dans trois des Grands Lacs, 2012. Source : Eriksen *et al.*, 2013.

La charge excessive en éléments nutritifs (p. ex. le phosphore) est l’une des menaces dans les Grands Lacs inférieurs, mais pas dans le lac Supérieur. Selon le modèle SPARROW (Robertson et Saad, 2011), appliqué du côté américain du lac, les sources de phosphore les plus importantes étaient les forêts et les milieux humides, suivis par des sources ponctuelles (p. ex. les rejets réglementés des usines de traitement des eaux usées). La plupart des occurrences

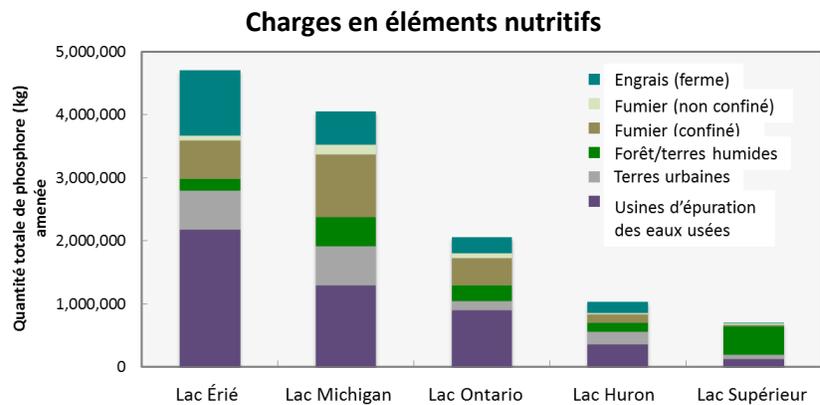


Figure 26. Le modèle SPARROW de la quantité totale de phosphore (kg) amenée aux États-Unis pour chacun des Grands Lacs. Source : Robertson et Saad, 2011.

eutrophiques sont généralement limitées aux zones littorales où l’activité industrielle ou municipale est plus importante. En particulier, les baies peu profondes dont les eaux ne se mélangent pas aussi facilement aux eaux du large sont plus vulnérables aux effets de la quantité accrue d’éléments nutritifs. Le modèle SPARROW ne considère pas les utilisations des terres agricoles comme une source

d'éléments nutritifs importante pour le lac Supérieur; toutefois, les terres agricoles sont plus concentrées dans certaines régions près du lac (principalement la rive sud-ouest aux États-Unis), ce qui se traduit par un apport relatif plus important d'éléments nutritifs dans ces secteurs. À l'avenir, les changements climatiques devraient accroître la température de l'eau et la fréquence des précipitations violentes (Huff et Thomas, 2014). Ces changements, combinés à des développements supplémentaires, pourraient accroître la probabilité d'enrichissement en éléments nutritifs à certains endroits précis du lac Supérieur (LaBeau *et al.*, 2014). Des efforts constants sont déployés pour mieux comprendre la dynamique des éléments nutritifs dans le lac Supérieur et pour déterminer quels endroits sont plus vulnérables à l'eutrophisation.

Autres menaces

Les menaces qui pèsent sur l'écosystème du lac Supérieur ne se limitent pas aux problèmes mentionnés ci-dessus. Aux échelles régionales et locales, le risque associé à un large éventail de menaces précises varie beaucoup. Parmi les autres menaces décrites ci-dessous, mentionnons les répercussions de l'aménagement du littoral, le transport des hydrocarbures, l'exploitation minière et les secteurs préoccupants. À certains endroits, d'autres problèmes peuvent avoir une incidence sur la possibilité d'atteindre les objectifs panlacustres, notamment les rejets des navires, les pratiques forestières non durables, la mise en valeur des ressources énergétiques et le transport de l'énergie, et la pollution ponctuelle. Les menaces actuelles et futures sont évaluées régulièrement au moyen d'activités de recherche, de surveillance et d'autres activités scientifiques.

Répercussions de l'exploitation minière

Le bassin du lac Supérieur a une longue histoire d'activités d'exploitation minière et de répercussions connexes. Même si les activités d'exploitation minière peuvent offrir des avantages économiques, elles présentent aussi des menaces pour l'environnement. Par exemple, deux secteurs préoccupants des Grands Lacs, le lac Deer et le lac Torch, ont été désignés ainsi dans le lac Supérieur en raison des répercussions d'activités d'exploitation minière passées. Quatorze mines sont exploitées dans le bassin du lac Supérieur, et de nombreuses activités de prospection et de mise en valeur sont en cours. De l'or, de l'argent, du cuivre, du platine, du palladium, du nickel, du zinc, des diamants, du plomb, du minerai de fer et du taconite de même que du grès ferrugineux ont été extraits des carrières ou des mines actuelles ou passées du bassin. Les répercussions de l'exploitation minière sont difficilement réversibles – certaines peuvent causer des dommages environnementaux lourds de conséquences et permanents. L'activité minière peut nuire à la qualité de l'eau (p. ex. l'exploitation minière est actuellement la plus importante source d'émissions de mercure provenant du bassin) et dégrader l'habitat (p. ex. en raison de l'augmentation des sédiments). Les sédiments de l'exploitation minière dans la zone côtière, les baies et les embouchures des rivières peuvent recouvrir ou dégrader les habitats de frai du poisson, les milieux propres au riz sauvage et d'autres ressources naturelles. Après sa fermeture, une mine peut continuer d'être une source de contamination par les produits chimiques et les amas de stériles; les bassins de résidus miniers doivent être surveillés et entretenus pendant des siècles pour éviter les conséquences sur l'environnement.

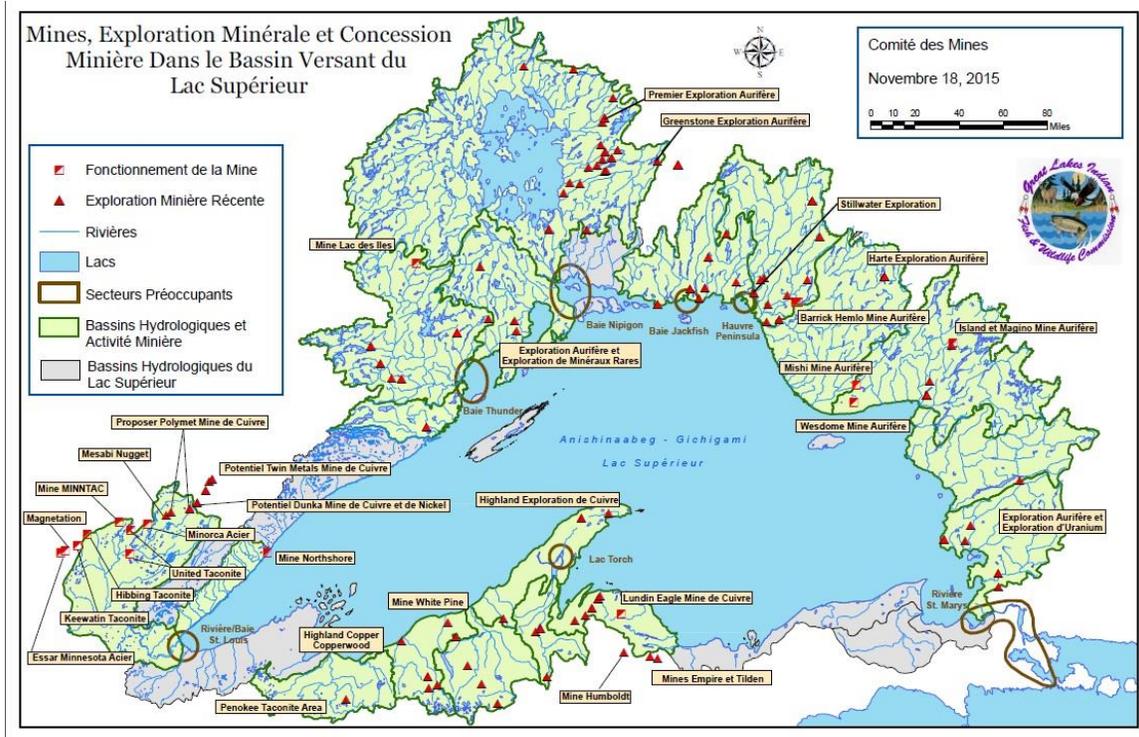


Figure 27. Mines, exploration minérale et concessions minières dans le bassin versant du lac Supérieur. Source : Great Lakes Indian Fish and Wildlife Commission, 2015.

Aménagement du littoral

Les structures qui protègent les propriétés du littoral peuvent aussi modifier le processus de transport de sédiments le long de la côte et, par conséquent, avoir une incidence sur la qualité des plages et des milieux humides. Les littoraux artificiels remplacent l'habitat naturel, et ces aménagements se trouvent souvent dans les zones d'habitat importantes des estuaires et des baies des rivières. Dans l'ensemble, le littoral du lac Supérieur, dont moins de 5 % a été aménagé et transformé en littoral artificiel ou stabilisé, demeure en bonne partie à l'état naturel comparativement aux autres Grands Lacs. Dans certaines collectivités, d'anciens terrains industriels sont récupérés pour l'accès public au secteur riverain ou pour créer un espace vert le long de la rive. En même temps, toutefois, certaines parties du littoral sont de plus en plus aménagées pour les routes et les utilisations des terres à des fins résidentielles, commerciales ou industrielles.

Transport d'hydrocarbures

Le transport du pétrole brut provenant des sources de pétrole de schiste de Bakken et de bitume de l'Alberta présente des risques pour le lac Supérieur en raison des augmentations proposées de la quantité de pétrole raffiné et transporté. Aux États-Unis, 9 500 wagons de pétrole brut ont été transportés par train en 2008, et 650 000 wagons devraient l'être d'ici à la fin de 2014, c'est-à-dire plus de 68 fois plus (Commission des Grands Lacs, 2015). Au Canada, 500 wagons ont été transportés en 2009, et on estime que 140 000 wagons, c'est-à-dire 28 fois plus, le seront d'ici à la fin de 2014. La modernisation des oléoducs existants, qui transporteront des hydrocarbures de l'Ouest vers l'Est, est en cours, et la construction de nouveaux oléoducs a été proposée ou a débuté. La création de dépôts de transport maritime et d'installations de stockage et de transfert d'hydrocarbures est proposée dans le

bassin du lac Supérieur. Le transport d'hydrocarbures par navires de marchandises sur le lac Supérieur jusqu'aux raffineries situées sur les rives des Grands Lacs inférieurs a été proposé par le passé.

Menaces inconnues

Une approche de gestion adaptative sera utilisée contre les nouvelles menaces auparavant non détectées lorsqu'elles seront connues, et des mesures appropriées seront prises au besoin.



Île Manitou Photo : P. Nankervis

Secteurs préoccupants

Selon l'AQEGL de 1987, un secteur préoccupant désigne « un secteur géographique qui ne répond pas aux objectifs généraux ou spécifiques de l'Accord, ce qui fait que son utilisation ou que sa capacité de servir d'habitat aux organismes aquatiques est diminuée ou est susceptible de l'être ». En bref, un secteur préoccupant est un endroit dont le milieu s'est dégradé en raison des activités humaines au niveau local. La situation des sept secteurs préoccupants situés dans le bassin du lac Supérieur est présentée ci-dessous.

Secteurs préoccupants rayés de la liste

- En octobre 2014, le [secteur préoccupant de Deer Lake](#), sur la rive sud du lac Supérieur, au Michigan, a été rayé de la liste binationale de zones sensibles toxiques dans les Grands Lacs.

Secteurs préoccupants en rétablissement

- Le Canada et l'Ontario ont officiellement reconnu que la [baie Jackfish](#) est un secteur préoccupant en voie de rétablissement en 2011. On continuera de surveiller la santé des poissons et la qualité des sédiments dans le secteur pour évaluer les progrès réalisés.

Secteurs préoccupants inscrits sur la liste

- Dans le [secteur préoccupant de Torch Lake](#), l'État du Michigan dirige un projet pluriannuel de repérage des sources de BPC qui font que les niveaux demeurent élevés dans les poissons et les sédiments.
- Des études de faisabilité, des travaux de conception et la délivrance de permis sont en cours pour de grands projets de restauration et d'assainissement du [secteur préoccupant de la rivière St. Louis](#) se trouvant au Wisconsin et au Minnesota. La construction a commencé en 2015. Il reste huit altérations d'utilisations bénéfiques.
- La plupart des mesures d'assainissement du [secteur préoccupant de Thunder Bay](#) sont terminées et ont eu des effets positifs sur l'environnement. Des travaux sont en cours pour trouver la meilleure solution pour gérer vingt-deux hectares de sédiments contaminés dans le secteur nord du port. Le nettoyage de ces sédiments est le plus grand et le plus important projet qu'il faut réaliser pour régler les questions environnementales restantes dans le secteur.
- Grâce aux efforts concertés déployés par les gouvernements, l'industrie et les partenaires communautaires depuis plus de vingt ans, les objectifs environnementaux fixés pour le [secteur préoccupant de la baie Nipigon](#) ont été atteints. Les gouvernements de l'Ontario et du Canada

Altérations des utilisations bénéfiques (AUB)

L'altération d'une utilisation bénéfique est une réduction de l'intégrité chimique, physique ou biologique des eaux des Grands Lacs suffisante pour causer l'un ou l'autre des 14 problèmes suivants :

1. des restrictions quant à la consommation du poisson et de la faune;
2. l'altération de la saveur du poisson et de la faune;
3. la dégradation des populations de poissons et d'espèces sauvages;
4. des poissons affectés de tumeurs ou d'autres déformations;
5. des déformations et problèmes de reproduction chez les oiseaux ou les animaux;
6. la dégradation des organismes benthiques;
7. des restrictions en ce qui concerne les travaux de dragage;
8. l'eutrophisation ou la croissance d'algues indésirables;
9. des restrictions quant à la consommation de l'eau potable ou la dégradation de son goût et de son odeur;
10. la fermeture de plages;
11. l'enlaidissement du paysage;
12. l'augmentation des coûts des agriculteurs et des industriels;
13. la dégradation des populations phytoplanctoniques et zooplanctoniques;
14. la disparition de l'habitat du poisson et de la faune.

<http://binational.net/annexes/a1/>.

recommandent que la baie Nipigon soit rayée de la liste des secteurs préoccupants des Grands Lacs.

- En 2012, le Canada et l'Ontario ont terminé l'assainissement des sédiments en les recouvrant d'une fine couche protectrice, recouvrement qui était la dernière mesure importante nécessaire pour régler les problèmes environnementaux dans le [secteur préoccupant du havre Peninsula](#). La surveillance à long terme est en cours pour garantir que le milieu est en voie de rétablissement. Jusqu'à maintenant, les résultats de cette surveillance montrent que les matériaux de recouvrement sont restés en place et qu'une certaine végétation aquatique croît dans la zone recouverte.



De la baie Nipigon et Red Rock. Photo : D. Crawford

5.0 ENQUÊTES, INVENTAIRES ET SENSIBILISATION

5.1 Initiative des Sciences Coopératives et de Surveillance (ISCS)

Dans le cadre d'un cycle quinquennal d'évaluation et de surveillance de l'intégrité chimique, physique et biologique du lac Supérieur, le Partenariat du lac Supérieur met en œuvre l'Initiative des sciences coopératives et de surveillance (ISCS). Les résultats de l'ISCS sont utilisés pour évaluer l'état du lac (présenté à la section 4). Le programme binational de recherche et de surveillance suppose un examen scientifique intensif de la gestion de chacun des Grands Lacs, effectué à tour de rôle sur cinq ans. Le cycle quinquennal actuel de l'ISCS pour le lac Supérieur comprend les étapes suivantes :

- cerner les besoins scientifiques (terminé en 2014)
- définir les priorités (terminé en 2015)
- réaliser des travaux sur le terrain (prévu pour 2016)
- procéder à des analyses de laboratoire et compiler les résultats (prévu pour 2017)
- produire un rapport sur les résultats (prévu pour 2018)

Les priorités scientifiques et en matière de surveillance sont définies par le truchement du processus d'aménagement panlacustre, et des possibilités de discuter ouvertement et d'apporter une contribution sont offertes à tous les intervenants et membres du public intéressés. Pour le lac Supérieur, la dernière année de travail sur le terrain et de surveillance intensive a été 2011. Un certain nombre d'études réalisées par divers organismes s'en sont suivies; ensemble, elles constituent une évaluation complète de l'état de l'écosystème du lac Supérieur. Les sujets de recherche prioritaires allaient des tendances relatives aux contaminants hérités du passé et émergents dans l'eau, les poissons, les espèces sauvages et les humains jusqu'aux évaluations à l'échelle de l'écosystème des tendances relatives aux poissons, aux milieux humides côtiers et aux espèces envahissantes, et à l'évaluation pour l'ensemble du lac des débits des affluents.

Dans le cadre de la phase de production de rapports sur le dernier cycle de l'Initiative des sciences coopératives et de surveillance, Environnement Canada et l'USEPA ont organisé un atelier de surveillance les 24 et 25 septembre 2013, à Duluth, au Minnesota. L'atelier avait un double objectif : premièrement, permettre aux chercheurs de présenter leurs nouveaux résultats scientifiques et de surveillance pour le lac Supérieur (l'accent étant mis sur les activités effectuées au cours de l'année de surveillance 2011) et, deuxièmement, commencer les discussions concernant les besoins actuels et les nouveaux besoins de renseignements, les partenaires éventuels et les mécanismes de financement potentiels pour réaliser de nouvelles études sur le terrain en 2016. Voir la section 8 pour la liste des priorités de l'Initiative des sciences coopératives et de surveillance pour le lac Supérieur en 2016.



Surveillance sur le navire de recherche de l'USEPA, *Lake Guardian*. Photo : S. Swart

5.2 Recherche et activités scientifiques en cours

En plus de l'Initiative des sciences coopératives et de surveillance, les organismes membres du Partenariat du lac Supérieur procèdent actuellement à un vaste éventail d'activités scientifiques et de recherche. Ces travaux apportent une compréhension fondamentale de l'état du lac Supérieur et des menaces qui pèsent sur lui, et orientent vers divers programmes et diverses initiatives de restauration et de protection. Les résultats des activités scientifiques et de surveillance sont communiqués et, s'il y a lieu, coordonnés entre divers organismes s'occupant de ressources naturelles.

Par exemple, chacun des États et chacune des provinces surveille en permanence le niveau des contaminants dans le poisson afin d'émettre des avis publics sur la consommation sécuritaire du poisson, comme le *Guide de consommation du poisson de l'Ontario*. De même, la Great Lake Indian Fish and Wildlife Commission a entrepris la surveillance et la communication des niveaux de mercure que renferme le poisson dans des secteurs ciblés importants pour les collectivités tribales qui en dépendent pour leur alimentation et leurs modes de vie traditionnels. Il existe des programmes semblables dans chacun des États du lac Supérieur.

La coordination des activités de pêche dans tout le lac Supérieur est effectuée par le Comité technique du lac Supérieur, qui relève de la Commission des pêcheries des Grands Lacs. Les organismes responsables des pêches ont élaboré des protocoles pour normaliser la collecte de données biologiques.

Ce sont deux exemples parmi tant d'autres d'activités scientifiques et de surveillance en cours entreprises par les membres du Partenariat du lac Supérieur.



Surveillance à partir du navire de recherche *Kiyi* de la U.S. Geological Survey. Source : J. Bailey.

5.3 Sensibilisation et mobilisation

Le Partenariat du lac Supérieur a une longue histoire – plus de 25 ans – de participation importante du public au programme de gestion panlacustre. Par le passé, les activités de sensibilisation et de mobilisation ont été effectuées par deux entités :

1. le comité des communications du Partenariat du lac Supérieur;
2. le Forum binational du lac Supérieur.

Le Forum binational du lac Supérieur, un groupe binational d'intervenants provenant d'un vaste éventail de secteurs, a contribué à l'établissement d'un processus multisectoriel efficace pour les intervenants par le truchement de réunions publiques, de webinaires, d'ateliers, d'émissions de radio, de publications, d'encarts dans les journaux, de médias sociaux et de sites Web. Plus particulièrement, grâce aux médias sociaux et à son site Web, le Forum a communiqué des renseignements importants sur l'écosystème du lac Supérieur et a aidé à faire apprécier et connaître le lac grâce à la Journée du lac Supérieur et à des remises annuelles de prix d'intendance. Parmi les activités passées du

Forum binational du lac Supérieur, mentionnons :

- les célébrations annuelles de la Journée du lac Supérieur;
- les remises annuelles de prix d'intendance du lac Supérieur;
- les journées d'élimination des déchets dangereux, des déchets électroniques et des pesticides;
- les activités de sensibilisation au sujet de la réduction du brûlage des déchets domestiques, la source la plus importante de dioxines dans le lac Supérieur;
- les réunions publiques et les webinaires à propos de l'exploitation minière, des espèces aquatiques envahissantes et d'autres enjeux dans le bassin;
- les contributions à l'adoption de cibles et de délais pour la réduction des produits chimiques.

Bien que le Forum binational du lac Supérieur n'ait plus d'existence, le Partenariat est résolu à formuler un processus et un programme de mobilisation et de sensibilisation solides, valables et effectifs. En vertu de l'AQEGL de 2012, le Partenariat du lac Supérieur est expressément chargé de mener des activités de sensibilisation, de déterminer si les gouvernements et le public doivent être mobilisés davantage et de faire annuellement le point à l'intention du public aux termes de chaque PAAP. Le Partenariat du lac Supérieur s'est engagé à prendre part à ces activités, conformément aux exigences de l'annexe 2 de l'AQEGL.

Un comité de mobilisation et de sensibilisation du Partenariat du lac Supérieur poursuivra ces types d'activités et renforcera la sensibilisation et la connaissance pour veiller à répondre aux besoins et à dissiper les préoccupations de la population diversifiée du bassin du lac Supérieur.

Le comité de mobilisation et de sensibilisation du Partenariat du lac Supérieur aide à planifier, à exécuter et à soutenir les activités et les produits de communication et de sensibilisation. Voici des exemples d'activités de sensibilisation qui devraient se poursuivre à l'avenir.

Sensibilisation au sujet des espèces aquatiques envahissantes

Un projet important de sensibilisation du public est l'effort panlacustre visant à mieux faire connaître les espèces aquatiques envahissantes. En Ontario, cet effort a été dirigé par l'Ontario Federation of Anglers and Hunters grâce au financement du ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNFO). D'autres organisations, y compris des gouvernements étatiques, des organisations tribales et des organisations non gouvernementales, comme Minnesota Sea Grant, dirigent aussi des programmes de sensibilisation et d'éducation sur les espèces aquatiques envahissantes. En 2014, l'Ontario Federation of Anglers and Hunters a publié *The Lake Superior Aquatic Invasive Species Guide*, une ressource documentaire pour que les personnes qui utilisent le lac à des fins récréatives connaissent les envahisseurs potentiels et la façon de signaler les observations.

Sensibilisation au sujet des barils de brûlage

À l'échelle du bassin, le brûlage d'ordures ménagères à l'air libre reste un problème qui entraîne des problèmes de santé et de qualité de l'air, par suite du rejet de particules, plus particulièrement de dioxines, et d'autres contaminants. Le programme « Bernie the Burn Barrel » est basé sur un personnage de dessin animé qui montre aux enfants que le brûlage à l'air libre cause des problèmes. Bernie a été utilisé partout dans le bassin du lac Supérieur au cours des 15 dernières années pour inculquer aux enfants d'âge scolaire l'idée de réduire le brûlage de déchets.

Nouveaux contaminants

Les activités de sensibilisation se poursuivront pour renseigner les intervenants du bassin sur les questions de santé de l'environnement associées aux produits de soins personnels. Bien que, par le passé, il ait concentré ses efforts sur les polluants hérités du passé dans le cadre du Programme de démonstration du rejet nul, le Partenariat du lac Supérieur mène aussi des recherches et sensibilise les gens à l'existence de nouveaux produits chimiques, comme ceux qu'on peut trouver dans les produits de nettoyage, les produits de soins personnels et les produits pharmaceutiques. Les efforts de sensibilisation varient, de la création de programmes de reprise des produits pharmaceutiques à la promotion du nettoyage de l'armoire à pharmacie, en passant par le soutien accordé à des ateliers pratiques où les participants

Raison d'être de la sensibilisation et de la mobilisation

- Donner de l'information sur l'AQEGL, en particulier l'annexe 2.
- Donner aux intervenants l'occasion de commenter les produits de l'annexe 2 de l'AQEGL.
- Procéder au transfert technique des renseignements sur l'écosystème du lac Supérieur.
- Créer un lien direct entre les intervenants du lac Supérieur et le Partenariat
- Diffuser l'information sur la mise en œuvre du PAAP et la façon de participer.
- Cerner des possibilités pour les projets liés aux objectifs et aux priorités du PAAP.
- Faire connaître le PAAP au public; aider les gens à prendre les enjeux en charge dans leur bassin versant.
- Cerner les questions émergentes qui sont préoccupantes pour le lac Supérieur.

apprennent comment fabriquer des produits de nettoyage domestique ou des produits pour le bain. Ces ateliers permettent d'enseigner aux intervenants que des produits naturels simples sont efficaces et sécuritaires pour les humains et l'environnement.

Activités possibles de mobilisation et de sensibilisation du public

Parmi les autres activités de sensibilisation et de mobilisation du public que le Partenariat du lac Supérieur pourrait réaliser, il y a :

- la publication de mises à jour annuelles sur le lac Supérieur;
- l'élaboration d'objectifs pour l'écosystème du lac Supérieur;
- l'élaboration d'un cadre pour les zones littorales;
- la préparation d'un PAAP du lac Supérieur pour 2020;
- l'évaluation des priorités scientifiques, telles que des ateliers et des publications;
- l'élaboration de stratégies binationales;
- la réalisation d'activités du comité de mobilisation et de sensibilisation;
- la tenue de conférences sur l'état du lac Supérieur;
- l'organisation de webinaires sur ces questions.



La beauté du lac Supérieur suscite l'enthousiasme d'une enfant. Photo : M. Collingsworth

6.0 STRATÉGIES BINATIONALES

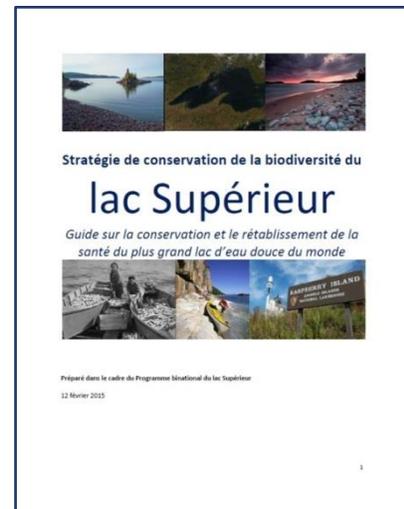
Dans le cadre de l'AQEGL de 2012, le Partenariat du lac Supérieur a été chargé d'élaborer et de mettre en œuvre des stratégies binationales particulières au lac pour répondre aux menaces potentielles actuelles et futures qui pèsent sur la qualité de l'eau. La première stratégie binationale élaborée dans le cadre de l'AQEGL de 2012 a été la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* (PBLs, 2015).

Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur

Cette stratégie fournit un résumé de l'état de santé du lac Supérieur et des menaces qui pèsent sur sa biodiversité, et présente un guide pour la mise en œuvre de stratégies de conservation régionales et panlacustres efficaces. Elle contribue à l'engagement de l'AQEGL de 2012 d'élaborer des stratégies panlacustres de protection, de restauration et de conservation de l'habitat et des espèces.

Les organismes gouvernementaux ainsi que les intervenants, les organisations et les groupes locaux ont tous contribué à l'élaboration de la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur*. Les renseignements que renferme la Stratégie visent à aider toutes les parties à déterminer quelles mesures sont nécessaires pour les bassins versants, les côtes et les eaux du lac Supérieur, et à les mettre en œuvre. La Stratégie a eu beaucoup d'influence au cours de l'élaboration du PAAP du lac Supérieur.

Conjointement avec la stratégie, et de manière coordonnée, 20 plans régionaux correspondants qui recensent les possibilités de conservation locales et régionales ont été élaborés. Les mesures de conservation figurant dans les plans régionaux ont été élaborées grâce à une importante contribution des intervenants locaux. Ensemble, la Stratégie et les plans régionaux appuieront et faciliteront les mesures



La *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* est accessible sur le Web à l'adresse : <http://binational.net/fr>.

Carte des zones de planification régionale de la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* (PBLs, 2015)

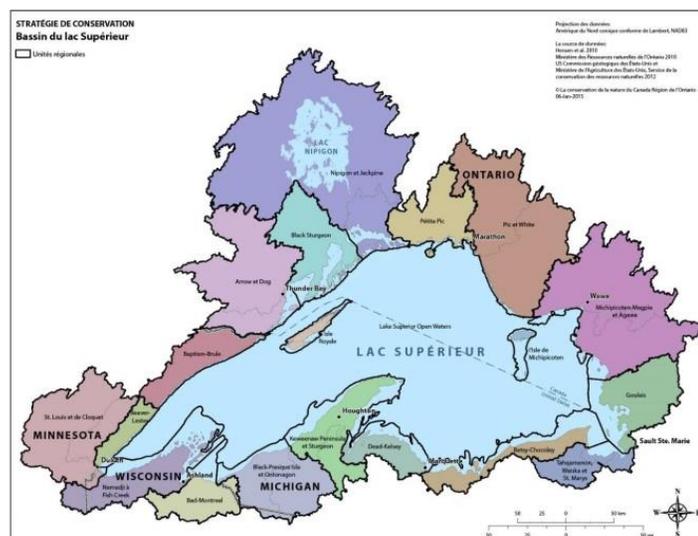


Figure 28. Les plans régionaux correspondants mettent en évidence les particularités, les enjeux et les possibilités de conservation locales.

relatives au lac Supérieur qui répondent à l'objectif général de protection et de restauration de l'habitat et des espèces du lac Supérieur.

Anciennes stratégies binationales du Partenariat du lac Supérieur

D'autres stratégies binationales élaborées dans des versions antérieures de l'AQEGL continuent d'éclairer le Partenariat du lac Supérieur ou sont intégrées à ses activités. Le tableau 5 énumère ces stratégies.

Tableau 5. Documents relatifs aux anciennes stratégies du Partenariat du lac Supérieur

Titre	Date	Résumé
Lancement dans le cadre de l'AQEGL de 1987		
Climate Change Impacts and Adaptation (en anglais seulement)	2014	Ce rapport présente une synthèse des connaissances scientifiques actuelles à propos des répercussions des changements climatiques sur l'écosystème du lac Supérieur, répertorie les mesures d'adaptation actuelles prises par les partenaires du lac Supérieur et décrit les mesures et les stratégies qui pourraient être mises en œuvre à l'avenir.
Aquatic Invasive Species Complete Prevention Plan (en anglais seulement)	2014	Ce rapport indique l'état actuel des espèces aquatiques envahissantes dans le bassin du lac Supérieur, les voies de pénétration des vecteurs, les mesures et les projets entrepris par les partenaires du PAAP; il présente des stratégies et des mesures visant à empêcher de futures espèces aquatiques envahissantes d'entrer dans le bassin.
1990-2010 Critical Chemical Reduction Milestones (en anglais seulement)	2012	Ce rapport décrit et analyse les sources et les émissions des neuf polluants critiques du Programme de démonstration du rejet nul (PDRN) et définit des stratégies pour atteindre les futures réductions provisoires; il comprend des mesures actuellement prises par les partenaires du lac Supérieur.
1990-2005 Critical Chemical Reduction Milestones (en anglais seulement)	2006	Ce rapport décrit et analyse les sources et les émissions des neuf polluants critiques du PDRN et définit des stratégies pour atteindre les futures réductions provisoires; il comprend des mesures actuellement prises par les partenaires du lac Supérieur.
Programme de démonstration du rejet nul	1991	Créé dans le cadre du Programme binational du lac Supérieur, le Programme de démonstration du rejet nul vise neuf polluants critiques hérités du passé pour en arriver à ce qu'il n'y ait plus aucun rejet dans le bassin du lac Supérieur d'ici à 2020. Jusqu'à présent, les objectifs de réduction ont été atteints en ce qui concerne chacun des produits chimiques jusqu'en 2015.

7.0 CADRE POUR LES ZONES LITTORALES

Le protocole de 2012 modifiant l'AQEGL comporte l'engagement d'élaborer un cadre intégré des zones littorales des Grands Lacs (ci-après appelé « cadre des zones littorales » ou « le cadre ») qui fournira une évaluation globale de l'état des eaux littorales des Grands Lacs (Canada et USEPA, 2012). Aux termes de l'AQEGL, ce cadre doit être élaboré dans les trois ans suivant l'entrée en vigueur de l'Accord (c.-à-d. pour la fin de février 2016) et mis en œuvre de façon concertée dans le cadre du processus de gestion panlacustre de chacun des Grands Lacs. Une fois ce cadre terminé, il sera intégré au Partenariat du lac Supérieur et il en sera fait état dans le PAAP suivant (produit en 2020).

Les régions littorales des Grands Lacs constituent le lien géographique et écologique entre nos bassins versants, rivières, milieux humides, eaux souterraines et les eaux libres et profondes des lacs. L'eau chaude et peu profonde de l'interface terre-eau offre un habitat essentiel au maintien de la biodiversité indigène dans le bassin des Grands Lacs. C'est également la région où l'utilisation humaine des ressources lacustres est la plus intense, depuis la dépendance envers de l'eau propre pour une utilisation ludique, comme la baignade ou la pêche, jusqu'au soutien des populations résidentielles et des activités économiques et à l'offre de sources propres d'eau potable aux collectivités. Pour les besoins du cadre, le littoral est défini comme étant « *la zone littorale des Grands Lacs et les rivières qui les relient, où les eaux sont soumises à l'influence directe des côtes et des bassins versants* ». Ainsi, la zone côtière ne sera pas définie de façon rigide par la profondeur ou la distance du rivage, mais par la zone où ces influences sont observées.

L'évaluation du cadre des zones littorales permettra de déterminer quelles zones littorales sont, ou pourraient être, soumises à un stress important par suite de répercussions particulières ou cumulatives sur leur intégrité chimique, physique ou biologique. Depuis la dernière version de l'AQEGL en 1987, l'accent mis sur les zones de stress élevé a porté sur les 43 secteurs préoccupants désignés des Grands Lacs. Les leçons tirées de l'expérience des secteurs préoccupants fourniront des indications précieuses pour la définition des critères qui pourraient être utilisés pour déterminer les zones de stress élevé dans la zone côtière. Le cadre des zones littorales fournira une évaluation complète des eaux littorales, diffusera l'information de l'évaluation, déterminera dans quelles zones des activités de protection, de restauration ou de prévention doivent avoir lieu, et cernera les facteurs sur une grande échelle. Les organismes pourront ensuite tenir compte de ces conclusions pour établir leurs priorités, et motiver et amener les collectivités à collaborer pour créer des solutions afin de prendre des mesures et de remédier aux problèmes qui auront été circonscrits.



L'île Manitou, au large de la pointe nord-est de la péninsule Keweenaw. Photo : P. Nankervis.

8.0 PRIORITÉS RELATIVES AUX ÉTUDES SCIENTIFIQUES ET À LA SURVEILLANCE

Comme il est expliqué à la section 5.1, l'Initiative des sciences coopératives et de surveillance (ISCS) est un programme binational intensif de recherche et de surveillance qui fait appel à la collaboration et suit un cycle quinquennal. Dans le cadre de ce cycle, les priorités touchant les sciences et la surveillance du lac Supérieur ont été déterminées au cours de discussions multipartites, compte tenu des résultats des études et des recommandations antérieures, des tendances à long terme et des questions émergentes.

Le Partenariat du lac Supérieur a regroupé les priorités touchant les sciences et la surveillance en trois thèmes : les substances chimiques et les éléments nutritifs, les communautés aquatiques, et l'habitat et la faune. Le tableau 6 présente les priorités actuelles relatives aux études scientifiques et à la surveillance du lac Supérieur, dont le PAAP 2020. Ces priorités appuient les objectifs panlacustres du lac Supérieur, et les résultats éclaireront les



Esturgeon jaune. Photo : H. Quinlan, USFWS

évaluations futures de l'état du lac ainsi que les menaces pesant sur l'écosystème qu'il faut réprimer. Un groupe de travail de l'ISCS établira trois niveaux de production de rapports qui comprendront une description détaillée des projets terminés (environ 6 mois après l'année de travail sur le terrain), un aperçu de l'atelier (2 ans après l'année de travail sur le terrain) et des articles publiés dans des revues scientifiques les années suivantes.

Tableau 6– Priorités relatives aux études scientifiques et à la surveillance du lac Supérieur, 2016

Priorités relatives aux études scientifiques et à la surveillance	Contexte	Lien avec les domaines d'action et les objectifs panlacustres
Substances chimiques et éléments nutritifs		
Concentrations et cycles des substances chimiques du Programme de démonstration du rejet nul dans le bassin du lac Supérieur.	Tout en démontrant dans quelle mesure les émissions de ces substances chimiques peuvent être réduites dans le bassin, il est également important de comprendre et de communiquer les concentrations et les tendances réelles de ces contaminants dans l'environnement.	<p>Domaine d'action touchant les contaminants chimiques.</p> <p>Objectif panlacustre d'atteindre le rejet nul de neuf substances toxiques persistantes et bioaccumulables.</p>
Nouvelles substances chimiques préoccupantes – la toxicité, la persistance et les propriétés bioaccumulables. Préférence à toutes les « substances chimiques d'intérêt mutuel » potentielles, dans le cadre de l'AQEG, qui ne sont pas	Bien que le lac Supérieur soit le « plus propre » des Grands Lacs, il s'y trouve des substances chimiques préoccupantes depuis peu et de nombreuses nouvelles substances sont détectées dans les eaux. Même si on arrive à des concentrations acceptables, il est important de communiquer ces éléments de preuve et de continuer à veiller à ce que le lac Supérieur bénéficie de mesures de prévention de la pollution.	<p>Domaine d'action touchant d'autres substances préoccupantes.</p> <p>Objectif panlacustre de protéger le bassin du lac Supérieur contre la contamination résultant d'autres substances préoccupantes.</p>

Priorités relatives aux études scientifiques et à la surveillance	Contexte	Lien avec les domaines d'action et les objectifs panlacustres
déjà prises en compte ci-dessus.		
Tendances liées au mercure dans le lac Supérieur.	Les données du lac Supérieur démontrent des oscillations (c.-à-d. une diminution-augmentation-diminution) en matière de mercure. Est-ce un problème de gestion? Le mercure est à la source de certains avis sur la consommation de poisson.	Domaine d'action touchant les contaminants chimiques. Objectif panlacustre d'atteindre le rejet nul de neuf substances toxiques persistantes et bioaccumulables, y compris le mercure.
Déterminer les zones littorales les plus sensibles à l'eutrophisation en fonction des charges, des changements climatiques, des courants lacustres et de l'hydrodynamique.	Des proliférations d'algues occasionnelles se produisent dans certaines régions localisées. En 2012, des précipitations extrêmes et des températures élevées ont été liées à une faible et rare prolifération d'algues bleu vert dans le sud-ouest du lac.	Objectifs panlacustres pour maintenir les milieux humides côtiers, les baies et des eaux littorales dans de bonnes conditions écologiques.
Études de suivi sur les effets des sables submergés.	Les sables submergés (piles de déchets miniers hérités du passé) qui contiennent des niveaux élevés de contaminants et s'érodent dans le lac Supérieur (par exemple, près de Gay, au Michigan) peuvent menacer la qualité de l'eau, l'habitat et les espèces. Est-ce un problème de gestion?	Domaines d'action touchant les autres substances préoccupantes, les habitats de haute qualité et les espèces indigènes. Objectifs panlacustres pour protéger le bassin du lac Supérieur contre la contamination résultant d'autres substances préoccupantes et maintenir les bonnes conditions écologiques des baies et des eaux littorales.
Communautés aquatiques		
Suivi du réseau trophique inférieur et du transfert de l'énergie.	Le lac Supérieur a un réseau trophique en grande partie indigène et autosuffisant, en dépit d'anciens et de nouveaux facteurs de stress cumulatifs. Des mesures de gestion importantes ont eu lieu pour rétablir et maintenir la salubrité de l'environnement.	Domaine d'action touchant les espèces indigènes. Objectif panlacustre pour maintenir les bonnes conditions écologiques du littoral et des eaux du large.
Relevé témoin de l'esturgeon jaune.	L'esturgeon jaune n'est pas seulement une espèce dont la conservation est préoccupante, mais les activités de restauration en cours ont aussi eu des effets positifs sur la qualité des habitats des affluents, dont l'état est actuellement jugé « passable ».	Domaines d'action touchant les espèces indigènes ainsi que les barrages et les barrières. Objectifs panlacustres pour maintenir les bonnes conditions écologiques dans les affluents et les bassins versants.
Suivi de la détection précoce des espèces aquatiques envahissantes.	Les espèces aquatiques envahissantes menacent la conservation de la biodiversité et la gestion de la pêche commerciale et récréative autosuffisante.	Domaines d'action touchant les espèces aquatiques envahissantes et les espèces indigènes. Objectifs panlacustres pour maintenir les bonnes conditions écologiques des affluents, des eaux côtières, des eaux littorales et des eaux du large.
Soutien aux plans de rétablissement des poissons.	L'omble de fontaine et le doré jaune sont des espèces préoccupantes sur le plan de la conservation et figurent parmi les espèces visées par des plans de rétablissement. La	Domaines d'action touchant l'habitat de haute qualité et les espèces indigènes. Objectifs panlacustres pour maintenir les

Priorités relatives aux études scientifiques et à la surveillance	Contexte	Lien avec les domaines d'action et les objectifs panlacustres
	compréhension de l'état et des tendances des populations de poissons aidera à établir la priorité des mesures de gestion.	bonnes conditions écologiques des affluents, des milieux humides côtiers, des eaux côtières, des eaux littorales et des eaux du large.
Habitat et faune		
Déterminer et classer la vulnérabilité des affluents d'eau froide du lac Supérieur à divers facteurs de stress, y compris les changements climatiques.	Le lac Supérieur dispose d'un réseau unique de cours d'eau froide. Les habitats d'eau froide sont menacés par les changements climatiques, mais la répartition, l'étendue et les risques actuels et prévus ne sont pas connus.	Domaines d'action touchant les changements climatiques, l'habitat de haute qualité et les espèces indigènes. Objectif panlacustre pour maintenir les bonnes conditions écologiques des affluents et des bassins versants.
Zones de surveillance de la qualité de l'eau de référence du futur changement potentiel de l'utilisation des terres.	Il reste des lacunes sur le plan des connaissances relatives à l'incidence des activités minières passées et actuelles effectuées dans les milieux littoraux du bassin versant.	Domaine d'action touchant d'autres menaces existantes et émergentes. Objectif panlacustre pour maintenir les bonnes conditions écologiques dans les affluents et les bassins versants, et protéger le bassin du lac Supérieur contre la contamination résultant d'autres substances préoccupantes.
Déterminer quelles sont les espèces préoccupantes en matière de conservation.	Les évaluations récentes qui viennent appuyer la <i>Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur</i> (PBLs, 2015) ont souligné la nécessité de mieux déterminer la présence d'espèces préoccupantes sur le plan de la conservation, leurs habitats, les limites de l'habitat, la sensibilité aux changements climatiques et d'autres sujets de préoccupation, comme la connectivité de l'habitat.	Domaines d'action touchant les changements climatiques, les espèces indigènes et les habitats de haute qualité. Objectifs panlacustres pour maintenir les bonnes conditions écologiques dans les îles, les milieux humides côtiers, les zones côtières, les affluents et les bassins versants.
Utilisation des terres/couverture terrestre.	L'étendue et le taux de changement de l'utilisation des terres (par exemple, forestières, aménagées, agricoles, etc.) ne sont pas pleinement compris, tout comme l'effet de ces changements sur le lac Supérieur. Possibilité de mieux éclairer la future planification de l'utilisation des terres par rapport aux objectifs panlacustres.	Domaines d'action touchant les barrages et les barrières, les changements climatiques et les habitats de haute qualité. Objectifs panlacustres pour maintenir les bonnes conditions écologiques des affluents et des bassins versants, des zones côtières, des milieux humides côtiers, des baies et des eaux littorales.
Explorer le recours à la surveillance panlacustre des macroinvertébrés afin d'évaluer l'état du lac, les menaces, les facteurs de stress et la réussite des investissements en matière de restauration et de protection.	Divers efforts de surveillance des macroinvertébrés sont déployés pour suivre les conditions locales et éclairer la prise de décision locale. Évaluer les similitudes et les différences, et l'applicabilité d'une normalisation panlacustre potentielle de la production de rapports et de la prise de décision à l'échelle du lac.	Domaines d'action touchant les barrages et les barrières, les changements climatiques et les habitats de haute qualité. Objectifs panlacustres pour maintenir les bonnes conditions écologiques des affluents et des bassins versants, des zones côtières, des milieux humides côtiers, des baies et des eaux littorales.

9.0 MESURES, PROJETS ET MISE EN ŒUVRE

La section qui suit présente les mesures qui peuvent être prises pour restaurer et protéger le lac Supérieur. Il est important de souligner que tous les intervenants, c.-à-d. les gouvernements fédéraux, étatiques et provinciaux, les gouvernements tribaux, les Premières Nations, les Métis, les administrations municipales, les organismes de gestion du bassin versant et d'autres organismes publics locaux ainsi que la population jouent un rôle. Pour parvenir à mettre ces mesures en œuvre, la coordination, la gestion fondée sur la science, la participation du public, la gestion adaptative et la prévention sont toutes essentielles. Ces notions sont analysées ci-après et les sections sont organisées comme suit.

La section 9.1 inclut 1) les **mesures** de lutte contre les menaces qui pèsent sur la qualité de l'eau et pour atteindre les objectifs panlacustres. Cette information peut aider à définir, à soutenir ou à coordonner les projets en cours ou les nouveaux projets, 2) les **projets** du Partenariat du lac Supérieur qui permettront de collaborer à la mise en œuvre et à la production de rapports dans le cadre du PAAP du lac Supérieur au cours des cinq prochaines années et 3) les **activités que tous peuvent effectuer** pour protéger le lac Supérieur.

La section 9.2 insiste sur l'importance de la restauration des **secteurs préoccupants** dégradés du lac Supérieur. Ces secteurs sont des zones géographiques désignées ayant leur propre « plan d'assainissement » (PA) qui oriente les mesures de remise en état et de restauration. Restaurer les secteurs préoccupants contribuera à améliorer l'état du lac, et donc à atteindre les objectifs écosystémiques panlacustres. Les PA peuvent être considérés comme une activité complémentaire au PAAP.

La section 9.3 met en évidence **l'engagement à mettre les mesures du PAAP en œuvre et à devoir rendre des comptes** pour les résultats.



À gauche : Ponceau de River Falls sur le chemin Golf Course, comté de Baraga, au Michigan, avant l'enlèvement du ponceau. À droite : Le chemin Golf Course de River Falls après l'enlèvement du ponceau. Photo : E. Johnston, communauté indienne de la baie Keweenaw.

9.1 Projets et mesures d'aménagement panlacustres

Les **projets** et les **mesures** d'aménagement panlacustres sont organisés selon les différentes menaces mentionnées à la section 4 :

- les espèces aquatiques envahissantes
- les changements climatiques
- les barrages et les barrières
- les produits chimiques contaminants
- les autres substances préoccupantes
- les autres menaces (p. ex., les incidences de l'exploitation minière et des activités du secteur de l'énergie)

Deux catégories supplémentaires sont incluses, afin de couvrir toutes les mesures mentionnées dans la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* (PBLs, 2015) :

- les habitats de haute qualité
- les espèces indigènes

Mesures

Le Partenariat du lac Supérieur, après avoir consulté les intervenants du lac Supérieur et le public, a déterminé quelles sont les mesures nécessaires pour contrer les menaces pesant sur la qualité de l'eau et atteindre les objectifs panlacustres. Les mesures proviennent surtout de la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* (PBLs, 2015), du rapport *Lake Superior Climate Change Impacts and Adaptation* (Huff et Thomas, 2014), du *Lake Superior Aquatic Invasive Species Complete Prevention Plan* (PBLs, 2014), du *Programme de démonstration du rejet nul* (en cours) et du rapport *1990-2010 Critical Chemical Reduction Milestones* (PBLs, 2012).

La portée de ces mesures est assez étendue et on peut les utiliser pour définir, soutenir ou coordonner les projets en cours ou de nouveaux projets. Ainsi, elles ont servi à déterminer quels seront les projets du Partenariat du lac Supérieur de 2015 à 2019, présentés ci-après.

Projets du Partenariat du lac Supérieur

Les spécialistes en gestion du lac Supérieur qui forment le Partenariat du lac Supérieur ont déterminé quels projets seraient retenus. Ils ont pour ce faire tenu compte de plusieurs facteurs : la pertinence par rapport aux mesures générales nécessaires pour atténuer une menace (dont il est question ci-dessus), le travail en cours, l'état actuel de la question, la possibilité de coordonner l'action dans une grande mesure, la contribution à la réalisation des objectifs panlacustres et la possibilité de terminer le projet au cours des cinq prochaines années. Au total, 29 projets ont été retenus. Ces projets permettront de collaborer à la mise en œuvre et à la production de rapports dans le cadre du PAAP du lac Supérieur.

Espèces aquatiques envahissantes : Réduire l'effet des espèces aquatiques envahissantes déjà présentes et empêcher l'introduction de nouvelles

Contexte

Comme il est expliqué à la section 4, selon l'évaluation de la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* (PBLs, 2015), les espèces aquatiques envahissantes représentent une menace importante. Cette évaluation a porté sur l'étendue, la gravité et le caractère irréversible des menaces qui s'exercent sur le lac Supérieur. Voici certains des facteurs qui ont été pris en compte.

- Les espèces envahissantes déjà présentes continuent d'avoir une incidence sur l'écosystème (p. ex., la grande lamproie marine).
- Les espèces envahissantes déjà présentes (dans des zones limitées du lac Supérieur) pourraient se répandre (p. ex., les phragmites).
- Les eaux du lac Supérieur se réchauffent, ce qui réduit l'obstacle naturel que constituent les eaux très froides peu hospitalières pour de nombreuses espèces présentes dans les lacs inférieurs.
- L'établissement d'une seule espèce envahissante pourrait avoir des conséquences négatives plus graves dans le lac Supérieur que dans les autres Grands Lacs parce que son réseau trophique est relativement simple.
- Le lac Supérieur se trouve à une extrémité de la voie maritime du Saint-Laurent et des Grands Lacs, ce qui le rend vulnérable aux espèces envahissantes se trouvant dans l'eau de ballast, aux rejets d'appâts vivants, aux rejets des aquariums, aux organismes échappés des jardins aquatiques ou aux parasites ou aux maladies des poissons introduits.
- Il faut constamment faire preuve de vigilance pour empêcher ou gérer le risque d'établissement de nouvelles espèces envahissantes dans le lac Supérieur.

Mesures

La liste de mesures suivante a été élaborée par le Partenariat du lac Supérieur au cours d'un processus de participation et de commentaires des intervenants (p. ex. élaboration du *Lake Superior Aquatic Invasive Species Complete Prevention Plan* [PBLs, 2014] et de la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* [PBLs, 2015]). Les résultats de ces mesures permettront d'atteindre plusieurs objectifs pour l'ensemble du lac Supérieur (objectifs 1 à 4 et 7, décrits à la section 3). Ces mesures appuieront aussi l'objectif général de l'AQEGL, selon lequel les Grands Lacs doivent être à l'abri de l'introduction et de la propagation des espèces aquatiques envahissantes.

- Établir les premiers protocoles de lutte contre les espèces aquatiques envahissantes nouvellement découvertes, là où ils ne sont pas déjà en place.
- Mettre en œuvre des plans de lutte contre les espèces aquatiques envahissantes prioritaires, ou d'éradication de ces espèces, lorsque c'est possible, à des échelles géographiques appropriées.
- Prendre des mesures qui réduisent le risque de transfert des espèces aquatiques envahissantes entre le lac Supérieur et les Grands Lacs inférieurs, le bassin du fleuve Mississippi ou d'autres eaux intérieures.
- Maintenir la population de grandes lamproies marines à un niveau qui ne cause pas une mortalité importante du touladi adulte.
- Adopter des pratiques de gestion exemplaires pour empêcher les introductions d'espèces aquatiques envahissantes au cours des activités de dragage, d'éclusage et de construction ainsi que d'autres activités d'entretien.
- Continuer les processus de dépistage pour classer les espèces proposées pour le commerce en trois listes : interdites, autorisées et conditionnellement interdites ou autorisées.
- Circonscrire les enjeux relatifs à l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes et établir des pratiques de gestion exemplaires et des restrictions pour les travaux d'aménagement des rives.
- Mettre en œuvre des régimes de réglementation fédéraux compatibles pour le rejet de l'eau de ballast qui assurent la protection des Grands Lacs canadiens et américains.
- Recourir aux règlements, aux politiques et aux pratiques de gestion exemplaires pour réduire le risque d'introduction d'espèces aquatiques envahissantes par toutes les voies possibles, y compris les plaisanciers, les guides, les vendeurs d'équipement et d'appâts vivants, les exploitants d'écloseries, les animaleries, les jardineries, les pilotes d'hydravion, les plongeurs autonomes et les personnes qui se livrent à des activités récréatives dans l'eau.
- Protéger les milieux humides exposés, ou ceux qui le sont de façon saisonnière, contre l'utilisation des véhicules hors route, qui peut être un vecteur pour les plantes envahissantes (p. ex. le roseau commun [*Phragmites australis* ssp. *australis*]).
- Procéder à des activités de sensibilisation et d'information, à l'application de la loi et à la recherche sur la prévention et la gestion des espèces aquatiques envahissantes.
- Surveiller les déplacements et l'établissement des espèces aquatiques envahissantes dans le bassin du lac Supérieur.
- Tenir une liste des espèces aquatiques envahissantes qui sont les plus susceptibles d'atteindre le bassin du lac Supérieur et les surveiller de manière appropriée.
- Soutenir le développement, les essais et la mise en œuvre de systèmes efficaces de traitement de l'eau de ballast.
- Déterminer quels écosystèmes pourraient être plus vulnérables aux nouvelles espèces aquatiques envahissantes dans des conditions environnementales changeantes.

S'attaquer au problème

Pour régler cette question dans l'ensemble des Grands Lacs, un certain nombre d'activités binationales ont lieu dans le cadre de l'AQEGL 2012 (c.-à-d. l'annexe 5 – Rejets provenant des bateaux, et l'annexe 6 – Espèces aquatiques envahissantes). Ces activités incluent des programmes et des mesures visant à protéger les Grands Lacs contre le rejet d'espèces aquatiques envahissantes provenant des sédiments et de l'eau de ballast des navires; des évaluations des risques que représentent les espèces aquatiques envahissantes ainsi qu'une initiative de détection précoce et d'intervention rapide.

Plusieurs organisations collaborent pour régler les problèmes relatifs aux espèces aquatiques envahissantes dans les Grands Lacs. Par exemple, la Commission des pêcheries des Grands Lacs travaille par-delà les frontières pour diriger et mettre en œuvre un programme complet de lutte contre la Grande Lamproie marine. Depuis 1991, la Commission des Grands Lacs appuie le Great Lakes Panel on Aquatic Nuisance Species, un organe binational formé de représentants des gouvernements (étatiques, provinciaux, fédéraux et tribaux), des entreprises et de l'industrie, des universités, de groupes de citoyens soucieux de l'environnement et de la collectivité dans son ensemble. Ce comité offre des conseils sur les initiatives de recherche sur les espèces aquatiques envahissantes, l'élaboration de politiques et les programmes d'information et d'éducation. En 2009, la U.S. Saint Lawrence Seaway Development Corporation, en collaboration avec la Commission mixte internationale, a lancé la formation de la Great Lakes Ballast Water Collaborative, qui échange de l'information afin de faciliter la communication et la collaboration entre les principaux intervenants et complète les activités en cours visant à réduire le risque d'introduction et de propagation d'espèces envahissantes par le biais de l'eau de ballast.

De plus, des activités sont en cours dans toute la région des Grands Lacs, au Canada et aux États-Unis. Bon nombre de ces engagements se trouvent dans l'*Accord Canada-Ontario concernant la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème des Grands Lacs* et dans le 2^e plan d'action de l'initiative américaine de restauration des Grands Lacs (Great Lakes Restoration Initiative).

Projets du Partenariat du Lac Supérieur : 2015-2019

Le Partenariat du lac Supérieur a circonscrit un ensemble précis de projets et d'organismes qui participent à leur mise en œuvre (tableau 7). Ces projets ont été choisis par les spécialistes en gestion du lac Supérieur membres des divers comités binationaux du Partenariat du lac Supérieur, qui ont tenu compte de la liste des mesures mentionnées ci-dessus, des réalisations jusqu'à maintenant, du travail en cours, de l'état actuel de la question dans le lac Supérieur, des avantages d'une action coordonnée à un haut degré, de la contribution à la réalisation des objectifs panlacustres et de la possibilité de terminer les projets au cours des cinq prochaines années. Ces projets ont été approuvés par le Partenariat du lac Supérieur et ont fait l'objet d'examen internes et publics.

Les projets retenus aideront à cibler davantage la coordination, le suivi et la production de rapports sur certains travaux dans une perspective panlacustre. Les organismes dont le mandat consiste à effectuer des travaux dans ces domaines veilleront à leur mise en œuvre, dans la mesure du possible. Tous les organismes qui composent le Partenariat du lac Supérieur ne participeront pas à la mise en œuvre de tous les projets. Par ailleurs, les organismes mentionnés ne seront pas les seuls à contribuer à ces projets.

Tableau 7. Projets du Partenariat du lac Supérieur pour lutter contre les espèces aquatiques envahissantes

N°	PROJETS DU PARTENARIAT DU LAC SUPÉRIEUR : 2015-2019	Organismes participants
1	Ajouter d'autres emplacements aux projets de détection précoce, d'intervention rapide et de surveillance des espèces aquatiques envahissantes dans tout le lac.	1854 Treaty Authority, CORA, MPO, Fond du Lac, KBIC, MDEQ, MRNF, NOAA, NPS, Parcs Canada, USEPA, USFS, USFWS, WDNR
2	Entreprendre des activités supplémentaires de prévention, de sensibilisation et d'éducation au sujet des espèces aquatiques envahissantes, notamment des discussions avec les plaisanciers et l'installation de panneaux indiquant les sites d'accès au lac.	1854 Treaty Authority, Bad River, BMIC, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, MDEQ, Minnesota Sea Grant, MRNF, NPS, Parcs Canada, Red Cliff, USFS, WDNR
3	Poursuivre la lutte contre la grande lamproie marine, et en améliorer l'efficacité; empêcher l'introduction de nouvelles espèces et limiter l'expansion des espèces aquatiques envahissantes déjà établies.	1854 Treaty Authority, Bad River, BMIC, CORA, MPO, GLIFWC, NPS, Parcs Canada, Red Cliff, USFWS, USGS
4	Contribuer à l'éradication du roseau commun (c.-à-d. <i>Phragmites australis</i>) dans l'ensemble du bassin du lac Supérieur en entreprenant ou en appuyant la cartographie de sa répartition, les premières activités de détection et les initiatives de lutte.	1854 Treaty Authority, Bad River, Fond du Lac, GLIFWC, MDEQ, MNDNR, MRNF, NPS, Parcs Canada, Red Cliff, USEPA, USFS, WDNR

Activités que tous peuvent effectuer

Le grand public est encouragé à contribuer à régler cette question :

- en apprenant à reconnaître les espèces envahissantes et en signalant celles qu'il voit aux autorités fédérales, étatiques ou provinciales, tribales ou de Sea Grant;
- en ne rejetant jamais de poissons et en ne transplantant jamais de plantes envahissantes le long des lacs, des cours d'eau et des étangs d'eau de pluie;
- en achetant et en utilisant des espèces sécuritaires pour la restauration des rives et les jardins et les paysages aquatiques plutôt que des espèces qui pourraient être envahissantes;

- en enlevant la totalité des plantes et des animaux aquatiques et toute la vase qui se trouvent sur les navires, les remorques, les quais, les systèmes de levage, les ancres et les autres pièces d'équipement récréatif avant de quitter les sites d'accès.



Situé à l'extrémité de la digue nord, le phare du port de Duluth marque l'entrée du canal à Duluth, au Minnesota. Photo : Steven Bayer.

Changements climatiques : Réagir aux changements climatiques

Contexte

Comme il est expliqué à la section 4, l'on s'attend à ce que les changements climatiques modifient l'écosystème du lac Supérieur et exacerbent bon nombre des facteurs de stress existants. Entre autres incidences, il y a l'augmentation de la température de l'air et de l'eau, la diminution de l'étendue et de la durée de la couverture de glace et peut-être la diminution à long terme du niveau de l'eau. Les effets directs sur les espèces et l'habitat seront l'augmentation du stress sur les collectivités halieutiques adaptées aux eaux froides lorsque les ruisseaux et les rivières se réchaufferont; le déplacement vers le nord des forêts de feuillus et la réduction de l'habitat convenant aux espèces boréales ainsi que les effets négatifs sur les poissons et les populations d'espèces sauvages de la modification des conditions écologiques, qui pourraient diminuer l'étendue des milieux humides côtiers. Selon la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* (PBLs, 2015), les changements climatiques représentent une grande menace pour les habitats et les espèces à l'échelle panlacustre.

Mesures

La liste de mesures suivante a été élaborée par le Partenariat du lac Supérieur au cours d'un processus de participation et de commentaires des intervenants (p. ex. élaboration du *Lake Superior Aquatic Invasive Species Complete Prevention Plan* [Huff et Thomas, 2014]). Les résultats de ces mesures permettront d'atteindre plusieurs objectifs pour l'ensemble du lac Supérieur (objectifs 2 à 6, décrits à la section 3). Ces mesures appuieront aussi l'objectif général de l'AQEGL, selon lequel les Grands Lacs doivent être exempts d'atteintes susceptibles d'avoir un effet négatif sur leur intégrité chimique, physique ou biologique.

- Examiner et réviser les plans, les directives et les règlements relatifs à la conservation, à la restauration et à la gestion, au besoin, en réponse aux effets des changements climatiques prévus (p. ex. l'augmentation des températures de l'eau).
- Mettre en œuvre des mesures d'adaptation pour tenir compte des changements de la variabilité ou de la fréquence des températures de l'air et de l'eau, des niveaux de l'eau, des tempêtes, des sécheresses, etc.
- Mettre en œuvre des pratiques de gestion adaptative des plantes et des forêts qui répondent aux changements climatiques pour réduire au minimum les perturbations possibles dans le lac Supérieur.
- Créer des zones non constructibles d'aménagement du littoral ou des servitudes continues pour permettre aux écosystèmes de migrer en réponse aux changements des niveaux de l'eau dus aux changements climatiques.
- Empêcher l'aménagement près des zones pouvant être sensibles depuis peu ou être inondables.

- Utiliser davantage les renseignements sur les changements climatiques dans les programmes de communication, de gestion, de soutien technique, de sciences, de recherches et d'aménagement des parcs et des zones protégées.
- Effectuer des activités de sensibilisation et d'information sur les changements climatiques, en mettant l'accent sur la diffusion des documents et des renseignements qui peuvent être fournis par les programmes nationaux ayant trait aux changements climatiques.
- Surveiller l'efficacité du plan de régularisation du lac Supérieur (c.-à-d. les niveaux d'eau) pour répondre à l'évolution des conditions climatiques en ce qui concerne la protection et la préservation des écosystèmes côtiers du lac Supérieur.
- Modifier les modèles d'analyse et de prévision des voies de pénétration des espèces envahissantes de façon à inclure les paramètres relatifs aux changements climatiques.
- Utiliser les parcs ou les sites sentinelles pour la surveillance intégrée à long terme des changements climatiques (p. ex. la surveillance des espèces, en particulier celles qui sont en péril ou menacées de disparition).
- Continuer à soutenir et à améliorer les recherches scientifiques qui permettent de comprendre la résistance des écosystèmes aux changements climatiques et aux effets cumulatifs.
- Mettre les modèles, les scénarios et l'information sur les effets climatiques à la disposition de ceux qui prennent des décisions à grande et à petite échelle en matière de gestion des ressources naturelles, qui prennent les décisions relatives aux plans de croissance et qui effectuent des analyses socioéconomiques.
- Effectuer des évaluations de la vulnérabilité aux changements climatiques des forêts, des pêches, des habitats et des espèces prioritaires, et de la qualité des eaux littorales.

S'attaquer au problème

Pour régler cette question dans l'ensemble des Grands Lacs, un certain nombre d'activités binationales sont effectuées dans le cadre de l'AQEGL 2012 (c.-à-d. l'annexe 9 – Répercussions des changements climatiques). Ces activités consistent notamment à tenir compte des incidences des changements climatiques pendant la mise en œuvre de l'AQEGL, à utiliser les programmes nationaux pour contrer les incidences des changements climatiques et à faire connaître à l'autre pays ce qu'il y a de neuf en ce qui concerne l'élaboration de mesures, de stratégies et d'activités scientifiques nationales relatives aux changements climatiques.

Le Comité de gestion adaptative des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent (Comité GALG), qui a été créé en 2015, se penche sur la question de la réglementation du niveau de l'eau, y compris des incidences éventuelles des changements climatiques. Il effectuera les activités de surveillance, de modélisation et d'évaluation nécessaires pour l'évaluation constante de la régulation des débits et des niveaux de l'eau du lac Supérieur. Le Comité GALG relève du Conseil international de contrôle du lac Supérieur.

De plus, des activités sont en cours dans toute la région des Grands Lacs, au Canada et aux États-Unis. Bon nombre de ces engagements se trouvent dans l'*Accord Canada-Ontario*

concernant la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème des Grands Lacs et dans le 2^e plan d'action de l'initiative américaine de restauration des Grands Lacs (Great Lakes Restoration Initiative).

Projets du Partenariat du lac Supérieur : 2015-2019

Le Partenariat du lac Supérieur a circonscrit un ensemble précis de projets et d'organismes qui participent à leur mise en œuvre (tableau 8). Ces projets ont été choisis par les spécialistes en gestion du lac Supérieur membres des divers comités binationaux du Partenariat du lac Supérieur, qui ont tenu compte de la liste des mesures mentionnées ci-dessus, des réalisations jusqu'à maintenant, du travail en cours, de l'état actuel de la question dans le lac Supérieur, des avantages d'une action coordonnée à un haut degré, de la contribution à la réalisation des objectifs panlacustres et de la possibilité de terminer les projets au cours des cinq prochaines années. Ces projets ont été approuvés par le Partenariat du lac Supérieur et ont fait l'objet d'examen internes et publics.

Les projets retenus aideront à cibler davantage la coordination, le suivi et la production de rapports sur certains travaux dans une perspective panlacustre. Les organismes dont le mandat consiste à effectuer des travaux dans ces domaines veilleront à leur mise en œuvre, dans la mesure du possible. Tous les organismes qui composent le Partenariat du lac Supérieur ne participeront pas à la mise en œuvre de tous les projets. Par ailleurs, les organismes mentionnés ne seront pas les seuls à contribuer à ces projets.

Tableau 8. Projets du Partenariat du lac Supérieur en réponse aux changements climatiques

N°	PROJETS DU PARTENARIAT DU LAC SUPÉRIEUR : 2015-2019	Organismes participants
1	Effectuer ou soutenir des activités de sensibilisation et d'information des intervenants sur les répercussions des changements climatiques dans l'écosystème du lac Supérieur, y compris les changements éventuels dans les divers habitats, la gestion des eaux de ruissellement et le cycle des éléments nutritifs et des substances chimiques.	1854 Treaty Authority, Bad River, BMIC, CORA, ECCC, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, MOECC, NOAA, NPS, Red Cliff, USEPA, USFS, USGS
2	Soutenir des initiatives locales pour aider les gestionnaires des ressources naturelles à élaborer des plans d'adaptation des communautés écologiques aux changements climatiques.	1854 Treaty Authority, Bad River, BMIC, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, Minnesota Sea Grant, MNDNR, MOECC, NOAA, NPS, Red Cliff, USFS, USFWS, USGS

Activités que tous peuvent effectuer

Le grand public est encouragé à contribuer à régler cette question :

- en réduisant, dans la mesure du possible, le temps passé au volant; marche, vélo, covoiturage ou transports en commun pour réduire les émissions de gaz à effet de serre;
- en installant des jardins de pluie et des toits verts ainsi que d'autres éléments d'infrastructure écologique et en ayant recours à des plantes indigènes pour l'aménagement paysager;
- en envisageant d'utiliser l'énergie solaire passive et d'autres formes d'énergie renouvelable.



Bénévoles de la journée du lac supérieur Photo: C. Clements

Barrages et barrières : Réduire les incidences négatives des barrages et des obstacles en augmentant la connectivité et l'hydrologie naturelles entre le lac et ses affluents

Contexte

Comme il est décrit à la section 4, le bassin versant du lac Supérieur renferme des milliers de barrages et d'autres obstacles, dont bon nombre dégradent la qualité de l'eau et perturbent la connectivité de l'habitat des organismes aquatiques. Les barrages sont un des principaux facteurs expliquant les faibles effectifs de certains stocks de poissons parce que ceux-ci ne peuvent accéder à leur frayère traditionnelle au-delà du barrage. Certains vieux barrages et autres obstacles se détériorent et certains ne sont pas conformes aux normes réglementaires environnementales actuelles. La *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* (PBL, 2015) considère les barrages et les barrières comme une menace importante pour les habitats et les espèces à l'échelle de l'ensemble du lac.

Bien que les barrages perturbent la connectivité de l'habitat, ils ont aussi l'avantage d'empêcher certaines espèces aquatiques envahissantes de se propager. La question de savoir ce qu'il faut faire des vieux barrages et des autres obstacles est un sujet important dans diverses compétences et organisations tout autour du lac Supérieur.

Mesures

La liste de mesures suivante a été élaborée par le Partenariat du lac Supérieur au cours d'un processus de participation et de commentaires des intervenants (p. ex. élaboration de la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* [PBL, 2015]). Les résultats de ces mesures permettront d'atteindre l'objectif panlacustre 7, qui décrit à la section 3. Ces mesures appuieront aussi l'objectif général de l'AQEGL, selon lequel les habitats des Grands Lacs doivent être sains et productifs afin d'assurer la subsistance de populations d'espèces indigènes résilientes

- À l'échelle du bassin versant, évaluer les possibilités de connectivité de l'habitat (p. ex. amélioration des ponceaux, de l'infrastructure routière et de franchissement des cours d'eau) et déterminer celles qui sont prioritaires en tenant compte des avantages (p. ex. la qualité ou le volume de l'habitat connecté) par rapport aux coûts (p. ex. les perturbations des communautés, la propagation éventuelle des espèces envahissantes et les coûts financiers).
- Protéger et restaurer la connectivité, le cas échéant, en supprimant les barrages, en modernisant l'infrastructure routière et de franchissement des cours d'eau ou par d'autres moyens.
- Adopter des normes de débit pour soutenir les processus environnementaux clés, l'habitat essentiel des espèces et les services écosystémiques.

- Commencer ou continuer à planifier l'utilisation de l'hydro-électricité durable, qui protège adéquatement les écosystèmes aquatiques, les habitats et les espèces.

S'attaquer au problème

Pour régler cette question dans l'ensemble des Grands Lacs, un certain nombre d'activités binationales ont lieu dans le cadre de l'AQEGL (c.-à-d. l'annexe 7 – Habitats et espèces). Ces activités visent à évaluer les lacunes dans les programmes nationaux et binationaux actuels afin de rétablir, ou de restaurer, et de conserver les espèces indigènes et l'habitat, et de faire mieux connaître les espèces indigènes et l'habitat ainsi que les méthodes pour les rétablir, ou les restaurer, et les conserver.

De plus, des activités sont en cours dans toute la région des Grands Lacs, au Canada et aux États-Unis. Bon nombre de ces engagements se trouvent dans l'Accord Canada-Ontario concernant la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème des Grands Lacs et dans le 2^e plan d'action de l'initiative américaine de restauration des Grands Lacs (Great Lakes Restoration Initiative).

Projets du Partenariat du lac Supérieur : 2015-2019

Le Partenariat du lac Supérieur a circonscrit un ensemble précis de projets et d'organismes qui participent à leur mise en œuvre (tableau 9). Ces projets ont été choisis par les spécialistes en gestion du lac Supérieur membres des divers comités binationaux du Partenariat du lac Supérieur, qui ont tenu compte de la liste des mesures mentionnées ci-dessus, des réalisations jusqu'à maintenant, du travail en cours, de l'état actuel de la question dans le lac Supérieur, des avantages d'une action coordonnée à un haut degré, de la contribution à la réalisation des objectifs panlacustres et de la possibilité de terminer les projets au cours des cinq prochaines années. Ces projets ont été approuvés par le Partenariat du lac Supérieur et ont fait l'objet d'examens internes et publics.

Les projets retenus aideront à cibler davantage la coordination, le suivi et la production de rapports sur certains travaux dans une perspective panlacustre. Les organismes dont le mandat consiste à effectuer des travaux dans ces domaines veilleront à leur mise en œuvre, dans la mesure du possible. Tous les organismes qui composent le Partenariat du lac Supérieur ne participeront pas à la mise en œuvre de tous les projets. Par ailleurs, les organismes mentionnés ne seront pas les seuls à contribuer à ces projets.

Tableau 9. Projets du Partenariat du lac Supérieur en ce qui concerne les barrages et les barrières

N°	PROJETS DU PARTENARIAT DU LAC SUPÉRIEUR : 2015-2019	Organismes participants
1	Améliorer l'accès aux données à haute résolution concernant les obstacles sur les ruisseaux et les rivières et aux analyses des avantages particuliers pour chacune des espèces afin de soutenir la prise des décisions relatives à la connectivité des habitats du lac Supérieur.	Bad River, Fond du Lac, KBIC, MRNF, Red Cliff, USFS, USFWS, WDNR
2	Mettre sur pied au Canada une initiative conjointe d'amélioration des cours d'eau du lac Supérieur afin de procéder à des activités de surveillance des cours d'eau, d'évaluation et de gestion des données connexes, et d'aider à définir les priorités en matière de protection et de restauration des cours d'eau.	MRNF
3	Préparer un rapport d'étude environnementale pour examiner la faisabilité, les coûts et les avantages associés aux options entourant la mise hors service proposée du barrage Camp 43 de l'Ontario et la construction d'une barrière polyvalente correspondante contre la grande lamproie marine au lac Eskwanonwatin.	MRNF

Activités que tous peuvent effectuer

Le grand public est encouragé à contribuer à régler cette question :

- en se portant bénévole pour aider un groupe local à repérer les obstacles qui doivent être enlevés dans la région;
- en parlant aux représentants locaux pour leur rappeler l'importance à la fois du « poisson qui traverse la route » et des « automobiles qui traversent le ruisseau ».

Contaminants chimiques : S'employer à éliminer complètement, d'ici à 2020, les rejets des neuf substances chimiques persistantes et bioaccumulables, dans le cadre du Programme de démonstration du rejet nul

Contexte

Le tableau ci-dessous présente neuf mesures de gestion qui visent à atteindre pour l'ensemble du lac Supérieur l'objectif ayant trait aux substances persistantes, bioaccumulables et toxiques (objectif 8). Ces mesures soutiennent également les objectifs généraux de l'AQEGL qui visent à maintenir une source d'eau potable sécuritaire et de haute qualité, à protéger les eaux des Grands Lacs contre la présence de polluants en quantités ou en concentrations susceptibles de nuire à la santé humaine, à la faune ou aux organismes aquatiques, et à permettre à l'être humain de consommer des poissons et des espèces sauvages sans restrictions motivées par les craintes associées à des polluants nocifs. Le rapport de la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* (PBLs, 2015) considère que les contaminants chimiques représentent une menace modérée pour les habitats et les espèces à l'échelle panlacustre.

Dans le cadre du Programme de démonstration du rejet nul (PDRN), qui a été créé en 1991, on espère parvenir à éliminer complètement d'ici à 2020 les rejets de neuf substances polluantes critiques héritées du passé. Ces neuf substances sont le mercure, les BPC, les dioxines, l'hexachlorobenzène (HCB), l'octachlorostyrène (OCS) et quatre pesticides (la dieldrine, le chlordane, le DDT et le toxaphène). Le rapport *Cible de réduction de substances chimiques clés pour 1990-2010* présente les progrès réalisés vers cet objectif pour les neuf substances chimiques critiques (PBLs, 2012).

Bien que le Programme ait eu de nombreuses réussites, dont des réductions importantes des rejets de mercure et de dioxine, il sera difficile d'atteindre son objectif pour tous les polluants d'ici à 2020. Malgré le succès du PDRN, les quantités de contaminants présents dans l'environnement constituent toujours un risque pour la santé humaine ou peuvent encore causer la dégradation de l'habitat. Par exemple, bien que les rejets et les émissions de mercure dans le bassin du lac Supérieur aient diminué de 80 % de 1990 à 2010, le niveau du mercure dans certains poissons, dans certaines zones, continue de donner lieu à des avis de santé publique relatifs à sa consommation.

Mesures

La liste de mesures suivante a été élaborée par le Partenariat du lac Supérieur au cours d'un processus de participation et de commentaires des intervenants (p. ex. élaboration du rapport *1990-2010 Critical Chemical Reduction Milestones* [PBLs, 2012]). Les résultats de ces mesures permettront d'atteindre l'objectif panlacustre 8, décrit à la section 3. Ces mesures soutiennent également les objectifs généraux de l'AQEGL qui visent à maintenir une source d'eau potable

sécuritaire et de haute qualité, à protéger les eaux des Grands Lacs contre la présence de polluants en quantités ou en concentrations susceptibles de nuire à la santé humaine, à la faune ou aux organismes aquatiques, et à permettre à l'être humain de consommer des poissons et des espèces sauvages sans restrictions motivées par les craintes associées à des polluants nocifs. Selon la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* (PBLs, 2015), les contaminants chimiques représentent une menace modérée pour les habitats et les espèces à l'échelle panlacustre.

- Soutenir les initiatives qui visent à augmenter le degré de sensibilisation du public au sujet de la toxicité du mercure, des BPC et de la dioxine, et des voies de pénétration chez les poissons, les espèces sauvages et les humains. Renseigner le public sur les mesures et les projets de réduction ou d'élimination.
- Continuer à renforcer la connaissance des projets miniers existants et proposés dans le bassin versant, et des émissions éventuelles de substances chimiques, pour les intégrer aux inventaires des substances chimiques du PDRN du Partenariat du lac Supérieur et à promouvoir, le cas échéant, les pratiques d'exploitation minière exemplaires pour ce qui est de la réalisation des objectifs relatifs à l'écosystème du lac Supérieur.
- Promouvoir des restrictions et une élimination volontaire graduelle des produits non essentiels contenant du mercure dans les ménages, les écoles, les municipalités et les entreprises.
- Étudier d'autres possibilités d'enlever le mercure des eaux usées, y compris par des moyens volontaires et réglementaires (p. ex. des ordonnances locales). Reconnaître un grand nombre d'innovations et de stratégies de réduction des substances toxiques achevées avec succès dans le bassin (p. ex. le district sanitaire du lac Supérieur Ouest, Thunder Bay, Superior, Bayfield, Marquette, Ishpeming et d'autres) et rechercher des occasions de reproduire leur succès au moyen des technologies.
- Mettre à l'honneur les organismes et les administrations locales qui font la collecte des pesticides mis au rebut, et en suivent les types et les quantités, pour appuyer les efforts visant à éliminer du bassin pratiquement tous les pesticides qui figurent dans le Programme de démonstration du rejet nul.
- Appuyer les programmes actuels de collecte de pesticides, comme les journées de collecte des déchets dangereux, et envisage d'étendre ces collectes à d'autres zones géographiques.
- Suivre et réduire les dépôts atmosphériques de polluants persistants, bioaccumulables et toxiques des sources situées dans le bassin versant grâce à des recherches, à des mesures volontaires et à la mise en application des contrôles et des règlements.
- Lorsque c'est possible, participer aux mesures prises hors du bassin versant qui visent à empêcher les substances chimiques toxiques d'être importées dans le bassin du lac Supérieur par le truchement des dépôts atmosphériques, et encourager ces mesures.
- Soutenir les divers programmes d'efficacité énergétique et de conservation de l'énergie (p. ex. le programme de certification LEED) et fournir des ressources au public, aux entreprises privées et aux administrations municipales.

- Soutenir les programmes de réduction des émissions de la combustion à ciel ouvert (p. ex. le brûlage des déchets domestiques dans des barils dans les arrière-cours) et suivre l'étendue de cette pratique d'un point de vue panlacustre.

S'attaquer au problème

Pour lutter contre les contaminants chimiques dans l'ensemble des Grands Lacs, un certain nombre d'initiatives binationales sont exécutées dans le cadre de l'AQEGL 2012 (c.-à-d. l'annexe 3 – Produits chimiques sources de préoccupations mutuelles). Ces activités visent entre autres à déterminer quelles substances chimiques sources de préoccupations mutuelles, dont les deux pays conviennent qu'elles peuvent être nocives pour la santé humaine ou l'environnement, sont d'origine anthropique (humaine), et à réduire les rejets d'origine anthropique de ces substances chimiques et des produits qui renferment ces substances tout au long de leur cycle de vie, et à promouvoir l'utilisation de substances chimiques plus sécuritaires et de technologies qui réduisent ou éliminent l'utilisation et les rejets de substances chimiques sources de préoccupations mutuelles.

De plus, des activités sont en cours dans toute la région des Grands Lacs, au Canada et aux États-Unis. Bon nombre de ces engagements se trouvent dans l'*Accord Canada-Ontario concernant la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème des Grands Lacs* et dans le 2^e plan d'action de l'initiative américaine de restauration des Grands Lacs (Great Lakes Restoration Initiative).

Projets du Partenariat du lac Supérieur : 2015-2019

Le Partenariat du lac Supérieur a circonscrit un ensemble précis de projets et d'organismes qui participent à leur mise en œuvre (tableau 10). Ces projets ont été choisis par les spécialistes en gestion du lac Supérieur membres des divers comités binationaux du Partenariat du lac Supérieur, qui ont tenu compte de la liste des mesures mentionnées ci-dessus, des réalisations jusqu'à maintenant, du travail en cours, de l'état actuel de la question dans le lac Supérieur, des avantages d'une action coordonnée à un haut degré, de la contribution à la réalisation des objectifs panlacustres et de la possibilité de terminer les projets au cours des cinq prochaines années. Ces projets ont été approuvés par le Partenariat du lac Supérieur et ont fait l'objet d'examen internes et publics.

Les projets retenus aideront à cibler davantage la coordination, le suivi et la production de rapports sur certains travaux dans une perspective panlacustre. Les organismes dont le mandat consiste à effectuer des travaux dans ces domaines veilleront à leur mise en œuvre, dans la mesure du possible. Tous les organismes qui composent le Partenariat du lac Supérieur ne participeront pas à la mise en œuvre de tous les projets. Par ailleurs, les organismes mentionnés ne seront pas les seuls à contribuer à ces projets.

Tableau 10. Projets du Partenariat du lac Supérieur ayant trait aux contaminants chimiques

N°	PROJETS DU PARTENARIAT DU LAC SUPÉRIEUR : 2015-2019	Organismes participants
1	Poursuivre les activités de sensibilisation et d'éducation du grand public sur la toxicité du mercure, les voies de pénétration chez le poisson, les espèces sauvages et les humains, et les mesures qui peuvent être prises pour l'éliminer du bassin versant.	Bad River, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, MDEQ, MOECC, NOAA, NPS, Red Cliff, USEPA, USFS, USFWS, USGS
2	Effectuer une synthèse des données de la surveillance du mercure existant pour le bassin du lac Supérieur, afin que les différentes compétences comprennent mieux les tendances en ce qui le concerne dans l'écosystème du lac Supérieur et que la communication entre ces diverses compétences s'améliore.	Bad River, ECCC, Fond du Lac, MPCA, NOAA, NPS, USGS
3	Si possible, se renseigner pour savoir quels organismes et quelles administrations locales procèdent à la collecte et au suivi des types et des quantités de pesticides éliminés afin d'orienter les programmes existants de collecte de pesticides (comme les journées de collecte de produits dangereux). Cette information permettra d'étudier la possibilité d'étendre la collecte à d'autres zones géographiques.	ECCC, MDEQ, WDNR
4	Continuer à soutenir les programmes de diminution du brûlage en plein air (comme « Bernie the Burn Barrel ») afin de réduire les rejets, dus à la pratique consistant à brûler les ordures ménagères, de dioxines et de furanes dans le bassin du lac Supérieur.	Bad River, CORA, Fond du Lac, KBIC, MOECC, MPCA, Red Cliff, WDNR

Activités que tous peuvent effectuer

Le grand public est encouragé à contribuer à régler cette question :

- en réduisant, réutilisant, réparant et recyclant;
- en amenant les ordures ménagères dangereuses dans des dépôts de collecte des déchets dangereux;
- en ne brûlant jamais les déchets;
- en utilisant des scellants bitumineux qui sont plus écologiques que ceux au goudron de houille, qui renferment des substances toxiques;
- en faisant du compost avec les ordures et en utilisant des méthodes naturelles de lutte contre les ravageurs.



DDT prélevés au cours de l'événement en 2013. Photo : C. Spruce

Autres substances préoccupantes : Protéger le bassin du lac Supérieur contre la contamination résultant d'autres substances préoccupantes

Contexte

Outre les neuf polluants critiques hérités du passé qui font l'objet du Programme de démonstration du rejet nul, il en existe d'autres, comme les produits pharmaceutiques et de soins personnels, les microplastiques, les éléments nutritifs en quantité excessive et les substances chimiques qui sont sources de préoccupations mutuelles au sens de l'AQEGL (p. ex., les produits ignifuges bromés et les composés chimiques perfluorés) qui peuvent avoir des incidences négatives sur le bassin du lac Supérieur. Par ailleurs, il se présente une grande occasion de maintenir la qualité de l'eau du lac Supérieur parce que, dans la plupart des cas, les concentrations de ces substances sont très faibles.

Comme il est expliqué à la section 4, les faits suivants sont préoccupants :

- des produits pharmaceutiques et de soins personnels ont été détectés dans de faibles concentrations dans les eaux littorales et les sédiments du fond du lac Supérieur;
- les concentrations dans l'atmosphère de produits ignifuges actuellement utilisés (c.-à-d. le EH-TBB et le BEH-TEBP) augmentent;
- les produits de soins personnels et les contaminants, comme le sulfonate de perfluorooctane (SPFO), sont susceptibles d'être transportés dans les eaux souterraines du bassin du lac Supérieur;
- les activités humaines, comme l'agriculture, l'aménagement urbain et la foresterie, peuvent augmenter le ruissellement dans le lac de sources non ponctuelles, et ces eaux de ruissellement peuvent renfermer des polluants qui dégradent la qualité de l'eau et nuisent aux communautés biologiques.

Mesures

La liste de mesures suivante a été élaborée par le Partenariat du lac Supérieur au cours d'un processus de participation et de commentaires des intervenants (p. ex. élaboration du rapport *1990-2010 Critical Chemical Reduction Milestones* [PBLs, 2012]). Les résultats de ces mesures permettront d'atteindre l'objectif panlacustre 9, décrit à la section 3. Ces mesures soutiennent également les objectifs généraux de l'AQEGL qui visent à maintenir une source d'eau potable sécuritaire et de haute qualité, à protéger les eaux des Grands Lacs contre la présence de polluants en quantités ou en concentrations susceptibles de nuire à la santé humaine, à la faune ou aux organismes aquatiques, et à permettre à l'être humain de consommer des poissons et des espèces sauvages sans restrictions motivées par les craintes associées à des polluants nocifs.

- Mettre en œuvre les activités prévues dans les stratégies binationales pour les futures substances chimiques sources de préoccupations mutuelles de l'AQEGL, le cas échéant.
- Chercher des occasions d'appuyer, de coordonner ou d'élargir les différentes initiatives de collecte de produits pharmaceutiques qui ont lieu dans le bassin du lac Supérieur.
- Élaborer des politiques ou des programmes qui aident les maisons de soins infirmiers et les autres établissements de soins de santé à éliminer de manière adéquate les médicaments indésirables.
- Envisager d'adopter des politiques ou des résolutions relatives aux pesticides utilisés à des fins esthétiques, en utilisant comme guide la *Loi sur les pesticides* de l'Ontario et son règlement d'application de 2009 interdisant l'utilisation des pesticides à des fins esthétiques.
- Protéger les conditions oligotrophes (c.-à-d. riches en oxygène, faibles en éléments nutritifs) des eaux littorales et des eaux du large, et restaurer et protéger la qualité de l'eau dans les baies et les affluents.

S'attaquer au problème

Pour régler la question des autres substances préoccupantes dans l'ensemble des Grands Lacs, un certain nombre d'activités binationales ont lieu dans le cadre de l'AQEGL 2012 (c.-à-d. l'annexe 3 – Produits chimiques sources de préoccupations mutuelles). Ces activités visent entre autres à déterminer quelles substances chimiques sources de préoccupations mutuelles, dont les deux pays conviennent qu'elles peuvent être nocives pour la santé humaine ou l'environnement, sont d'origine anthropique (humaine), et à réduire les rejets d'origine anthropique de ces substances chimiques et des produits qui renferment ces substances tout au long de leur cycle de vie, et à promouvoir l'utilisation de substances chimiques plus sécuritaires et de technologies qui réduisent ou éliminent l'utilisation et les rejets de substances chimiques sources de préoccupations mutuelles.

De plus, des activités sont en cours dans toute la région des Grands Lacs, au Canada et aux États-Unis. Bon nombre de ces engagements se trouvent dans l'*Accord Canada-Ontario concernant la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème des Grands Lacs* et dans le 2^e plan d'action de l'initiative américaine de restauration des Grands Lacs (Great Lakes Restoration Initiative).

Projets du Partenariat du lac Supérieur : 2015-2019

Le Partenariat du lac Supérieur a circonscrit un ensemble précis de projets et d'organismes qui participent à leur mise en œuvre (tableau 11). Ces projets ont été choisis par les spécialistes en gestion du lac Supérieur membres des divers comités binationaux du Partenariat du lac Supérieur, qui ont tenu compte de la liste des mesures mentionnées ci-dessus, des réalisations jusqu'à maintenant, du travail en cours, de l'état actuel de la question dans le lac Supérieur, des avantages d'une action coordonnée à un haut degré, de la contribution à la réalisation des objectifs panlacustres et de la possibilité de terminer les projets au cours des cinq prochaines

années. Ces projets ont été approuvés par le Partenariat du lac Supérieur et ont fait l'objet d'examen internes et publics.

Les projets retenus aideront à cibler davantage la coordination, le suivi et la production de rapports sur certains travaux dans une perspective panlacustre. Les organismes dont le mandat consiste à effectuer des travaux dans ces domaines veilleront à leur mise en œuvre, dans la mesure du possible. Tous les organismes qui composent le Partenariat du lac Supérieur ne participeront pas à la mise en œuvre de tous les projets. Par ailleurs, les organismes mentionnés ne seront pas les seuls à contribuer à ces projets.

Tableau 11. Projets relatifs aux autres substances préoccupantes

N°	PROJETS DU PARTENARIAT DU LAC SUPÉRIEUR : 2015-2019	Organismes participants
1	En faire davantage pour renseigner le public sur les nouveaux produits chimiques, leur toxicité éventuelle, les voies de pénétration chez les poissons, les espèces sauvages et les humains, et la façon dont la population peut contribuer à retirer ces substances du bassin. Mettre en particulier l'accent sur la question des microplastiques et des substituts plus sûrs pour les produits de soins personnels, les produits de nettoyage ménagers et les pesticides et herbicides.	BMIC, ECCC, Fond du Lac, Grand Portage, KBIC, MOECC, NOAA, NPS, Red Cliff, USGS, USFWS
2	Compiler de l'information sur le type et l'état des différentes initiatives de collecte des produits pharmaceutiques réalisées dans le bassin et sur d'autres activités visant à localiser et à éliminer correctement les médicaments indésirables. Utiliser ces renseignements pour cerner les possibilités de prendre d'autres mesures.	Bad River, ECCC, KBIC, MPCA, USGS, USFWS, WDNR

Activités que tous peuvent effectuer

Le grand public est encouragé à contribuer à régler cette question :

- en ramenant aux pharmacies les médicaments inutilisés, y compris ceux qui sont vendus sans ordonnance; en ne les jetant jamais dans la toilette ou dans l'évier;
- en choisissant des tissus de fibre naturelle, des produits de nettoyage naturels et des contenants réutilisables;
- en lisant les étiquettes des produits de soins personnels et en se servant des outils en ligne pour apprendre quels produits chimiques éviter.



EcoSuperior a parrainé un projet d'échange de produits de nettoyage domestique où le public a été invité à remplacer un produit de nettoyage domestique type par une trousse pour faire ses propres produits de nettoyage. Photo : M. McChristie.

Autres menaces existantes et émergentes : S'attaquer à d'autres menaces existantes et émergentes qui peuvent avoir des incidences sur des communautés végétales et animales indigènes ou des habitats importants

Contexte

Comme il est expliqué à la section 4, d'autres menaces peuvent avoir des incidences sur l'écosystème du lac Supérieur. Bien que le PAAP traite individuellement des menaces importantes pour l'ensemble du lac, il y en a d'autres qui peuvent avoir des répercussions sur le lac ou sont très importantes pour une zone en particulier. De nombreuses menaces ont été évaluées et cotées au cours du processus d'élaboration de la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* (PBLs, 2015). En voici d'autres, nouvelles ou existant déjà :

- Quatorze mines sont exploitées à l'heure actuelle dans le bassin du lac Supérieur et de nombreuses activités de prospection et de mise en valeur sont en cours. L'activité minière peut nuire à la qualité de l'eau dégrader les habitats.
- La production nationale de pétrole brut a augmenté aux États-Unis et au Canada, une quantité de plus en plus grande étant transportée dans le bassin du lac Supérieur.
- De plus en plus, des parties du rivage sont aménagées à des fins résidentielles, commerciales ou industrielles, ce qui peut modifier les processus naturels et dégrader l'habitat.
- Les pratiques forestières non durables, les espèces terrestres envahissantes et les autres activités du secteur de l'énergie peuvent avoir des conséquences négatives sur le lac Supérieur.

Mesures

La liste de mesures suivante a été élaborée par le Partenariat du lac Supérieur au cours d'un processus de participation et de commentaires des intervenants (p. ex. élaboration de la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur*). Les résultats de ces mesures permettront d'atteindre des objectifs panlacustres (décrits à la section 3). Ces mesures soutiennent également les objectifs généraux de l'AQEGL qui visent à protéger les eaux des Grands Lacs contre la présence d'autres substances, matières ou atteintes qui pourraient nuire à leur intégrité chimique, physique ou biologique.

- Encourager les autorités à prendre en compte de façon proactive les espèces et les zones d'habitat importantes au cours des évaluations environnementales et des processus réglementaires associés à l'exploitation minière, en s'appuyant sur la cartographie exhaustive binationale (de l'exploration et des activités minières passées et présentes) et l'échange des connaissances sur les pratiques de gestion exemplaires, les meilleures technologies disponibles et d'autres activités, le cas échéant.

- Évaluer et déterminer le risque que représentent les sites contaminés orphelins ou récemment découverts.
- Réduire la pollution de sources non ponctuelles provenant des zones urbaines, de l'agriculture et d'autres sources et la ramener à des niveaux qui sont sans danger pour les plantes, les poissons et la faune.
- Intégrer les principes de l'infrastructure écologique aux projets d'aménagement des côtes.
- N'utiliser que des pratiques forestières durables dans le bassin du lac Supérieur.
- Créer, mettre en œuvre et intégrer des réseaux de détection précoce et d'intervention rapide pour les espèces envahissantes terrestres.
- Suivre et mettre en œuvre des plans de lutte ou d'éradication, lorsque c'est possible, des espèces terrestres envahissantes à des échelles géographiques appropriées.
- Faire des recherches sur les menaces nouvelles ou émergentes, ou sur les menaces cumulatives qui pourraient nuire au lac Supérieur, ou les surveiller.

S'attaquer au problème

Au cours des dernières décennies, il y a eu d'immenses avancées technologiques, une compréhension accrue des répercussions, la prise de mesures volontaires significatives et des modifications réglementaires visant à réduire les répercussions des activités d'extraction des ressources. À l'échelle nationale, la surveillance de ces activités est exercée par des organismes ayant des compétences en la matière au Canada et aux États Unis.

Afin de mieux faire face à ces menaces sur l'ensemble des Grands Lacs, un certain nombre d'engagements ont été pris dans le cadre de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs de 2012 (c. à d, à l'annexe 2, Aménagement panlacustre, et à l'article 6, Notification et réponse). Au nombre de ces engagements figure la détermination des priorités scientifiques pour l'évaluation des menaces actuelles et futures pour la qualité de l'eau et pour la détermination des priorités pour le soutien aux actions concernant l'aménagement. Par ailleurs, les gouvernements du Canada et des États-Unis ont convenu de se notifier mutuellement les activités planifiées pouvant entraîner un cas de pollution ou pouvant avoir des répercussions cumulatives importantes sur l'eau des Grands Lacs.

Projets du Partenariat du lac Supérieur : 2015-2019

Le Partenariat du lac Supérieur a circonscrit un ensemble précis de projets et d'organismes qui participent à leur mise en œuvre (tableau 12). Ces projets ont été choisis par les spécialistes en gestion du lac Supérieur membres des divers comités binationaux du Partenariat du lac Supérieur, qui ont tenu compte de la liste des mesures mentionnées ci-dessus, des réalisations jusqu'à maintenant, du travail en cours, de l'état actuel de la question dans le lac Supérieur, des avantages d'une action coordonnée à un haut degré, de la contribution à la réalisation des objectifs panlacustres et de la possibilité de terminer les projets au cours des cinq prochaines années. Ces projets ont été approuvés par le Partenariat du lac Supérieur et ont fait l'objet d'examen internes et publics.

Les projets retenus aideront à cibler davantage la coordination, le suivi et la production de rapports sur certains travaux dans une perspective panlacustre. Les organismes dont le mandat consiste à effectuer des travaux dans ces domaines veilleront à leur mise en œuvre, dans la mesure du possible. Tous les organismes qui composent le Partenariat du lac Supérieur ne participeront pas à la mise en œuvre de tous les projets. Par ailleurs, les organismes mentionnés ne seront pas les seuls à contribuer à ces projets.

Tableau 12. Projets relatifs aux autres menaces existantes et émergentes

N°	PROJETS DU PARTENARIAT DU LAC SUPÉRIEUR : 2015-2019	Organismes participants
1	En cas de déversement d'hydrocarbures, fournir aux intervenants un meilleur accès aux données spatiales existantes et nouvelles sur les habitats sensibles et importants sur le plan écologique.	Bad River, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, MEACC, NOAA, NPS, Parcs Canada, USFWS, USGS
2	Soutenir les efforts visant à accroître l'utilisation durable des ressources du bassin du lac Supérieur, en particulier en ce qui concerne les projets d'infrastructure verte des eaux de ruissellement, et les projets qui intègrent des connaissances écologiques traditionnelles ou qui tiennent compte de la valeur pécuniaire des services écosystémiques.	1854 Treaty Authority, Bad River, CIBM, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, CIBK, MOECC, NOAA, NPS, Parcs Canada, Red Cliff, USEPA, USFWS
3	Renforcer les liens avec les collectivités et d'autres intervenants à l'échelle locale afin de les sensibiliser à la valeur de l'eau et d'éclairer les politiques et les pratiques exemplaires en matière d'utilisation de l'eau.	Bad River, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, CIBK, MDEQ, Red Cliff, USFWS, USGS, WDNR
4	Cartographier les activités d'exploitation minière actuelles et proposées dans le bassin du lac Supérieur afin de mieux comprendre leurs répercussions éventuelles et cumulatives sur des habitats importants. Évaluer les incidences d'autres facteurs de stress, comme les changements climatiques.	1854 Treaty Authority, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, MPCA, NPS, USGS

Activités que tous peuvent effectuer

Le grand public est encouragé à contribuer à régler cette question :

- en encourageant les entreprises à être socialement responsables et en appuyant celles qui exécutent des initiatives durables;
- en soutenant l'infrastructure verte, y compris l'aménagement à faible impact pour la gestion des eaux pluviales;
- en signalant immédiatement tous les déversements possibles d'hydrocarbures;
- en installant des dispositifs qui permettent d'économiser l'eau;
- en utilisant un baril d'eau de pluie pour arroser le jardin.

Habitats de haute qualité : Restaurer et protéger un réseau d'habitats représentatifs et de haute qualité

Contexte

Comme il est expliqué à la section 4, le lac Supérieur est celui de tous les Grands Lacs dont les conditions générales sont les meilleures; bon nombre de ses habitats aquatiques, bassins versants et terres humides côtières sont dans de bonnes conditions. Pour cette raison, le lac Supérieur offre une occasion sans pareil d'assurer une qualité environnementale élevée et d'offrir des services écosystémiques aux gens qui vivent à proximité ou aux visiteurs.

Outre les mesures qui ciblent des menaces précises, comme les espèces aquatiques envahissantes, des mesures de gestion adaptées aux sites sont nécessaires, en particulier dans les zones ayant, ou pouvant avoir, une grande valeur écologique. Bien que les habitats du lac Supérieur soient dans l'ensemble en assez bonne condition, ils ne sont pas uniformément « bons » tout autour du lac. Certains endroits sont dans d'excellentes conditions, alors que d'autres sont dégradés. De même, les facteurs de stress de l'habitat varient d'un endroit à un autre.

Mesures

La liste de mesures suivante a été élaborée par le Partenariat du lac Supérieur au cours d'un processus de participation et de commentaires des intervenants (p. ex. élaboration de la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* [PBL, 2015]). Les résultats de ces mesures permettront d'atteindre plusieurs objectifs pour l'ensemble du lac Supérieur (objectifs 1, 2 à 4, 6, 7, décrits à la section 3). Ces mesures appuieront aussi l'objectif général de l'AQGL, selon lequel les habitats des Grands Lacs doivent être sains et productifs afin d'assurer la subsistance de populations d'espèces indigènes résilientes.

- Restaurer ou protéger les milieux humides, les forêts riveraines indigènes et les habitats côtiers, comme les rivages rocheux, les plages et les dunes.
- Parvenir à un gain global net de la capacité productive de l'habitat dont le poisson et les espèces sauvages ont besoin, y compris les terres humides côtières.
- Lorsque c'est possible, restaurer les habitats dont la capacité écologique a été dégradée pour soutenir les communautés de poissons et d'espèces sauvages.
- Élaborer ou peaufiner des plans de gestion écologique intégrée des bassins versants dans les zones prioritaires.
- Utiliser des désignations spéciales pour les terres et les eaux afin de protéger l'habitat important dans les terres publiques.
- Sensibiliser et mobiliser les gens au sujet de la restauration ou de la protection des habitats importants et des services écosystémiques connexes.
- Établir des inventaires exhaustifs des habitats halieutiques et fauniques importants.

- Inventorier et évaluer les effets sur les communautés et les habitats dégradés, dont les rivages stabilisés et les autres structures côtières artificielles.
- Élaborer et diffuser des renseignements ou des indicateurs sur les conditions de l'écosystème, les tendances, les facteurs de stress et les sites de restauration ou de protection importants.
- Maintenir et échanger des données au moyen de mécanismes existants et nouveaux, le cas échéant.

S'attaquer au problème

Pour régler la question des autres substances préoccupantes dans l'ensemble des Grands Lacs, un certain nombre d'activités binationales sont exécutées en vertu de l'AQEGL 2012 (c.-à-d. l'annexe 2 – Aménagement panlacustre et l'annexe 7 – Habitats et espèces). Ces activités consistent à élaborer un cadre pour les zones littorales afin de repérer les zones qui subissent, ou pourraient subir, un stress élevé, ainsi que celles qui ont une grande valeur écologique; à procéder à une enquête de référence sur l'habitat existant qui permettra de savoir quelle devrait être la cible en matière de gain net d'habitat pour l'écosystème du bassin des Grands Lacs et à élaborer un cadre binational pour déterminer l'ordre de priorité des activités de conservation.

De plus, des activités sont en cours dans toute la région des Grands Lacs, au Canada et aux États-Unis. Bon nombre de ces engagements se trouvent dans l'*Accord Canada-Ontario concernant la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème des Grands Lacs* et dans le 2^e plan d'action de l'initiative américaine de restauration des Grands Lacs (Great Lakes Restoration Initiative).

Projets du Partenariat du lac Supérieur : 2015-2019

Le Partenariat du lac Supérieur a circonscrit un ensemble précis de projets et d'organismes qui participent à leur mise en œuvre (tableau 13). Ces projets ont été choisis par les spécialistes en gestion du lac Supérieur membres des divers comités binationaux du Partenariat du lac Supérieur, qui ont tenu compte de la liste des mesures mentionnées ci-dessus, des réalisations jusqu'à maintenant, du travail en cours, de l'état actuel de la question dans le lac Supérieur, des avantages d'une action coordonnée à un haut degré, de la contribution à la réalisation des objectifs panlacustres et de la possibilité de terminer les projets au cours des cinq prochaines années. Ces projets ont été approuvés par le Partenariat du lac Supérieur et ont fait l'objet d'examen internes et publics.

Les projets retenus aideront à cibler davantage la coordination, le suivi et la production de rapports sur certains travaux dans une perspective panlacustre. Les organismes dont le mandat consiste à effectuer des travaux dans ces domaines veilleront à leur mise en œuvre, dans la mesure du possible. Tous les organismes qui composent le Partenariat du lac Supérieur ne

participeront pas à la mise en œuvre de tous les projets. Par ailleurs, les organismes mentionnés ne seront pas les seuls à contribuer à ces projets.

Tableau 13. Projets du Partenariat du lac Supérieur visant à protéger et à restaurer des habitats de haute qualité

N°	PROJETS DU PARTENARIAT DU LAC SUPÉRIEUR : 2015-2019	Organismes participants
1	Examiner, évaluer et, si possible, mettre en œuvre des solutions de dragage ou d'autres activités de restauration de l'habitat pour le récif Buffalo, au Michigan.	GLIFWC, NOAA, USACE, USEPA
2	Améliorer la cartographie et la quantification des habitats de frai, d'alevinage et d'alimentation importants pour les principales espèces de poissons afin de soutenir la prise des décisions relatives à la protection et à la restauration.	1854 Treaty Authority, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, MRNF, NPS, Parcs Canada, Red Cliff, USEPA, USFWS, USGS, WDNR
3	Promouvoir et soutenir la mise en œuvre locale et régionale de la <i>Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur</i> (PBLs, 2015) et des plans régionaux correspondants.	1854 Treaty Authority, Bad River, BMIC, CORA, ECCC, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, MDEQ, MNDNR, MRNF, NOAA, NPS, Parcs Canada, Red Cliff, USFS, USFWS, WDNR
4	Créer officiellement l'Aire marine nationale de conservation du Lac-Supérieur et le comité d'harmonisation fédéral-provincial afin d'élaborer et de mettre en œuvre les priorités de gestion de cette aire.	MRNF, Parcs Canada
5	Intégrer les normes sur les données spatiales, les méthodologies et les produits géomatiques afin de déterminer dans quels sites la protection et la restauration de l'habitat sont prioritaires.	GLIFWC, MNDNR, NOAA, NPS, USEPA, USFWS, USGS
6	Protéger et améliorer les habitats côtiers importants des terres humides prioritaires des États et des tribus dans l'ouest du lac Supérieur, y compris les baies Bark et Frog, les marécages Bad River et Kakagon, et l'estuaire de la rivière St. Louis.	1854 Treaty Authority, Bad River, Fond du Lac, GLIFWC, KBIC, MNDNR, NOAA, NPS, Red Cliff, USEPA, USFS, USFWS, USGS, WDNR

Activités que tous peuvent effectuer

Le grand public est encouragé à contribuer à régler cette question :

- en réduisant, réutilisant, réparant et recyclant;
- en ne quittant pas les sentiers établis afin de réduire les incidences sur des habitats côtiers sensibles, comme les rivages rocheux, les plages et les dunes;
- dans le cas des propriétaires fonciers, en communiquant avec les professionnels des ressources naturelles des gouvernements fédéraux, étatiques, provinciaux, tribaux ou locaux pour obtenir de l'information, des conseils et des permis (le cas échéant) lorsqu'ils envisagent de restaurer leur rivage;

- en appuyant les manifestations et les activités d'intendance qui montrent aux gens comment ils peuvent protéger les habitats;
- en collaborant avec les groupes communautaires et les autorités locales pour l'élaboration de plans de gestion du bassin versant.



Étudiants de l'Université Lakehead surveillant des poissons dans le ruisseau Kama, qui a été restauré récemment, juste à l'est de Nipigon, en Ontario. Photo : J. Bailey.

Populations d'espèces indigènes diversifiées, saines et autosuffisantes : Gérer les plantes et les animaux d'une manière qui assure l'existence de populations diversifiées, saines et autosuffisantes

Contexte

Le lac Supérieur possède une faune unique, qui compte des espèces et des sous-espèces qu'on ne trouve nulle part ailleurs sur la planète, comme le siscowet, une grande forme de touladi d'eau profonde, et le kiyi, la principale proie du siscowet. Certaines parties du littoral du lac Supérieur fournissent un habitat pour des espèces de plantes arctiques-alpines qui ont commencé à recoloniser la région il y a environ 15 000 ans, au moment où la dernière nappe glaciaire s'est retirée. Le lac Supérieur est le seul des Grands Lacs dont le réseau trophique est encore dominé par des espèces indigènes dont les populations sont largement autosuffisantes.

Outre qu'il faut réprimer les menaces qui s'exercent sur l'ensemble du lac, il faut aussi gérer certaines espèces cibles pour maintenir des populations diversifiées, saines et autosuffisantes, en particulier les espèces qui sont le plus vulnérables au stress, qui sont récoltées régulièrement ou ont une importance spéciale. Souvent, tout l'écosystème bénéficie du travail visant à améliorer une espèce ciblée (p. ex. l'esturgeon jaune), et ce travail permet de réaliser des objectifs panlacustres (p. ex. les principaux affluents en bonnes conditions écologiques).

Mesures

La liste de mesures suivante a été élaborée par le Partenariat du lac Supérieur au cours d'un processus de participation et de commentaires des intervenants (p. ex. élaboration de la *Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur* [PBLs, 2015]). Les résultats de ces mesures permettront d'atteindre plusieurs objectifs pour l'ensemble du lac Supérieur (objectifs 1 à 7, décrits à la section 3). Ces mesures appuieront aussi l'objectif général de l'AQEGL, selon lequel les habitats et les milieux humides des Grands Lacs doivent être sains et productifs afin d'assurer la subsistance de populations d'espèces indigènes résilientes.

- Élaborer et mettre en œuvre des plans de détection et de prévention des flambées épidémiques.
- Utiliser les espèces indigènes locales, dans la mesure du possible, pour les projets de restauration et les autres initiatives de gestion des ressources naturelles, en s'appuyant sur l'établissement et la mise à jour de listes des espèces indigènes, des normes d'utilisation, des sources et des zones des semences.
- Mettre en œuvre des plans de restauration, de protection ou de réhabilitation des poissons indigènes et des espèces sauvages, le cas échéant.
- Si possible, gérer la capture des poissons et des animaux sauvages et la récolte des plantes pour assurer leur santé, la durabilité à long terme et l'équilibre de l'écosystème.

- Gérer les populations d'espèces très abondantes lorsqu'il existe des preuves solides de leurs effets négatifs durables sur les habitats ou la diversité des espèces.
- Renseigner les citoyens sur l'importance et l'utilisation appropriée des plantes indigènes locales dans le cadre des projets de restauration et d'aménagement paysager.
- Effectuer des relevés biologiques exhaustifs dans le bassin versant afin de repérer les espèces dont la conservation présente un intérêt et les communautés naturelles restantes.
- Cataloguer la diversité génétique du bassin du lac Supérieur.
- Élaborer et diffuser des renseignements ou des indicateurs sur l'état, les tendances, les facteurs de stress et les lieux de rétablissements potentiels des espèces.

S'attaquer au problème

La Commission des pêcheries des Grands Lacs facilite la gestion coopérative des pêches entre les organismes de gestion étatiques, provinciaux, tribaux et fédéraux, et s'efforce d'atteindre les objectifs communautaires dans le lac Supérieur. Ses activités sont une composante importante de la gestion panlacustre et il en est tenu compte dans le PAAP.

De plus, pour régler cette question dans l'ensemble des Grands Lacs, un certain nombre d'activités binationales ont lieu dans le cadre de l'AQEGL 2012 (c.-à-d. l'annexe 7 – Habitats et espèces). Ces activités visent à évaluer les lacunes dans les initiatives et les programmes nationaux et binationaux actuels pour conserver, protéger, maintenir, rétablir et augmenter les espèces indigènes et l'habitat, comme première étape vers l'élaboration d'un cadre binational qui permettra d'établir quelles sont les activités prioritaires; à faciliter les activités de collaboration binationale afin de réduire la perte des habitats et des espèces indigènes et de restaurer l'habitat dégradé; à renouveler et à renforcer les mesures de coopération binationale destinées à conserver, à protéger, à restaurer et à augmenter les populations d'espèces en péril et à restaurer l'habitat dégradé; à renouveler et à renforcer les mesures de coopération binationale visant à conserver, à protéger, à maintenir, à restaurer et à augmenter les espèces indigènes et l'habitat en désignant des aires protégées et en définissant les servitudes de conservation et les autres mécanismes de conservation pour assurer le rétablissement des populations d'espèces en péril et pour atteindre la cible fixée pour le gain net d'habitat, et à faire mieux connaître les espèces en péril et les méthodes pour les conserver.

De plus, des activités sont en cours dans toute la région des Grands Lacs, au Canada et aux États-Unis. Bon nombre de ces engagements se trouvent dans l'*Accord Canada-Ontario concernant la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème des Grands Lacs* et dans le 2^e plan d'action de l'initiative américaine de restauration des Grands Lacs (Great Lakes Restoration Initiative).

Projets du Partenariat du lac Supérieur : 2015-2019

Le Partenariat du lac Supérieur a circonscrit un ensemble précis de projets et d'organismes qui participent à leur mise en œuvre (tableau 14). Ces projets ont été choisis par les spécialistes en gestion du lac Supérieur membres des divers comités binationaux du Partenariat du lac Supérieur, qui ont tenu compte de la liste des mesures mentionnées ci-dessus, des réalisations jusqu'à maintenant, du travail en cours, de l'état actuel de la question dans le lac Supérieur, des avantages d'une action coordonnée à un haut degré, de la contribution à la réalisation des objectifs panlacustres et de la possibilité de terminer les projets au cours des cinq prochaines années. Ces projets ont été approuvés par le Partenariat du lac Supérieur et ont fait l'objet d'examen internes et publics.

Les projets retenus aideront à cibler davantage la coordination, le suivi et la production de rapports sur certains travaux dans une perspective panlacustre. Les organismes dont le mandat consiste à effectuer des travaux dans ces domaines veilleront à leur mise en œuvre, dans la mesure du possible. Tous les organismes qui composent le Partenariat du lac Supérieur ne participeront pas à la mise en œuvre de tous les projets. Par ailleurs, les organismes mentionnés ne seront pas les seuls à contribuer à ces projets.

Tableau 14. Projets du Partenariat du lac Supérieur pour la gestion de populations d'espèces indigènes diversifiées, saines et autosuffisantes

N ^o	PROJETS DU PARTENARIAT DU LAC SUPÉRIEUR : 2015-2019	Organismes participants
1	Concevoir et mettre en œuvre des modèles d'évaluation des stocks pour améliorer la gestion des pêches autosuffisantes, soit commerciales ou sportives, du touladi, du cisco et du grand corégone.	Bad River, BMIC, CORA, GLIFWC, Grand Portage, MRNF, NPS, Red Cliff, USFWS, USGS, WDNR
2	Assurer le rétablissement de populations d'espèces aquatiques indigènes (p. ex. l'omble de fontaine, le maskinongé, l'esturgeon jaune, le doré jaune).	Bad River, CORA, MPO, Grand Portage, KBIC, MRNF, NPS, Red Cliff, USFWS, WDNR
3	Actualiser Ecopath with Ecosim (www.ecopath.org , site en anglais) à l'aide des données et des connaissances acquises récemment, afin d'examiner a) la façon dont les changements récents de l'abondance du poisson pourraient influencer le cycle trophique, b) la façon dont l'écosystème pourrait réagir aux menaces actuelles et potentielles, et c) la façon dont les composantes de l'écosystème pourraient réagir aux mesures d'aménagement éventuelles.	CORA, GLIFWC, Grand Portage, MRNF, USEPA, USFWS, USGS
4	Élaborer et mettre en œuvre des méthodes de surveillance améliorées des populations de poissons des eaux intérieures, des baies et des affluents.	1854 Treaty Authority, BMIC, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, NPS, Red Cliff, USFWS, USGS

Activités que tous peuvent effectuer

Le grand public est encouragé à contribuer à régler cette question :

- en respectant les directives et les limites de prises;
- en utilisant des pratiques de pêche avec remise à l'eau pour protéger des espèces telles que l'omble de fontaine, l'esturgeon jaune et le maskinongé;
- en signalant immédiatement aux autorités fédérales, étatiques ou provinciales, tribales ou de Sea Grant la mortalité massive suspecte de poissons.

9.2 Secteurs Préoccupants

Les plans d'assainissement (PA) sont des plans stratégiques visant à restaurer les « utilisations bénéfiques » altérées dans les zones dégradées, appelées secteurs préoccupants. Veuillez consulter la section 4 pour connaître la situation des secteurs préoccupants du lac Supérieur.

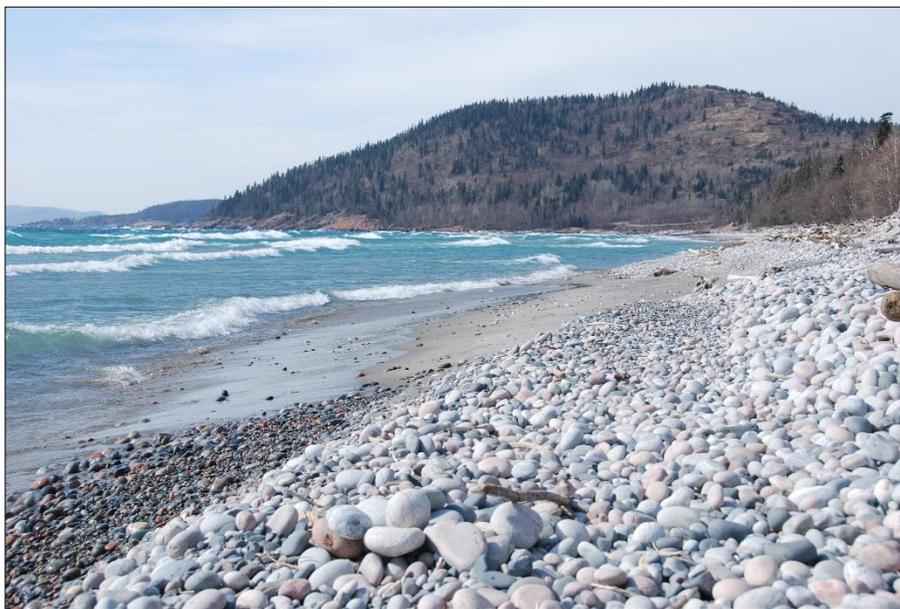
Conformément à l'AQEGL, des PA ont été élaborés pour chacun des secteurs préoccupants, une équipe de partenaires représentant les gouvernements fédéraux, étatiques, provinciaux, tribaux, des Premières Nations et des Métis ainsi que d'intervenants locaux, collaborant au rétablissement des secteurs préoccupants.

Il est essentiel de maintenir de bonnes relations entre les PAAP et les PA pour restaurer et protéger le lac Supérieur. Les secteurs préoccupants peuvent, par définition, nuire à la concrétisation des objectifs panlacustres. Par contre, des mesures exécutées dans les secteurs préoccupants, comme celles qui remettent en état des sédiments contaminés ou restaurent l'habitat du poisson et des espèces sauvages, contribuent beaucoup à la réalisation des objectifs panlacustres.

Les PA et les PAAP sont similaires en ce qu'ils utilisent une démarche écosystémique pour évaluer la dégradation de l'environnement et y remédier. Il est essentiel que les partenaires des secteurs préoccupants et les membres du Partenariat du lac Supérieur continuent de collaborer pour atteindre des buts communs, en particulier parce qu'une bonne partie de l'expertise en restauration ainsi que le contrôle de l'utilisation des terres et la planification à l'échelle du bassin versant se trouvent à l'échelon local. La collaboration entre les deux initiatives est essentielle pour faire disparaître les dégradations à l'échelle du lac et en des endroits particuliers.

Lorsqu'un secteur préoccupant est retiré de la liste, il relève de la compétence du Partenariat du lac Supérieur. Les groupes

locaux peuvent continuer à assurer la gestion pour l'ensemble du lac en prenant appui sur les efforts positifs effectués dans le cadre du PA.



Secteur préoccupant du havre Peninsula, en Ontario. Photo : Environnement et Changement climatique Canada.

9.3 Mise en œuvre et reddition de comptes

Comme le montrent les engagements mentionnés à la section 9.1, les organismes membres du Partenariat du lac Supérieur s'engagent à intégrer, dans la mesure du possible, les objectifs et les projets du PAAP à leurs décisions sur les programmes, le financement et la dotation en personnel. Au cours de la mise en œuvre du PAAP, les organismes du Partenariat du lac Supérieur seront guidés par les principes et les approches décrites dans l'AQEGL, y compris en ce qui concerne :

- La responsabilité – l'efficacité des mesures sera évaluée par les différents organismes partenaires et les progrès seront présentés dans les rapports annuels du PAAP et le prochain rapport quinquennal du PAAP;
- La gestion adaptative – l'efficacité des mesures sera évaluée et les futures mesures seront ajustées à mesure que les résultats et les processus écosystémiques seront mieux compris;
- La coordination – les mesures seront coordonnées entre les compétences et les organismes intéressés, dans la mesure du possible;
- La prévention – prévoir et prévenir la pollution et les autres menaces pour la qualité de l'eau des Grands Lacs afin de réduire les risques généraux pour l'environnement et la santé humaine;
- La mobilisation du grand public – intégrer les avis et les opinions du grand public, le cas échéant, et lui donner des renseignements et des occasions de participer à des activités qui contribuent à la réalisation des objectifs de l'AQEGL;
- La gestion fondée sur la science – appliquer des décisions, des politiques et des programmes de gestion fondés sur les meilleures données, recherches et connaissances scientifiques disponibles, ainsi que sur les connaissances écologiques traditionnelles, le cas échéant.

La mise en œuvre des projets restera une des plus hautes priorités de chacune des organisations qui forment le Partenariat du lac Supérieur. Les organisations mentionnées à la section 9.1 prendront des mesures, dans la mesure du possible, compte tenu des contraintes budgétaires et des considérations de politique intérieure.

La planification interne du travail et la production de rapports internes permettront de suivre les progrès accomplis et fourniront un mécanisme de reddition de comptes pour les résultats de chacune des organisations. Les plans de travail des comités internes du Partenariat du lac Supérieur permettront de suivre la mise en œuvre à un plus haut niveau pour favoriser la coordination entre les organisations et la participation d'autres organismes, et pour appuyer la production de rapports sur la mise en œuvre du PAAP (p. ex. mises à jour annuelles à l'intention du public sur le PAAP).

10.0 RÉFÉRENCES

- Allan, J.D., McIntyre, P.B., Smith, S.D.P., Halpern, B.S., Boyer, G.L. Buchsbaum, A., Steinman, A.D. 2013. Joint analysis of stressors and ecosystem services to enhance restoration effectiveness. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110(1): 372-377. DOI:10.1073/pnas.1213841110. Images disponibles à l'adresse : greatlakesmapping.org/great_lake_stressors/5/warming-water-temperatures.
- Austin, J., et Colman, S. 2008. A century of temperature variability in Lake Superior. *Limnology and Oceanography*, 53(6), 2724-2730.
- Backus *et al.* 2010. Integrating multi-media monitoring of PBDEs in the Canadian environment. [http://refhub.elsevier.com/S0160-4120\(14\)00011-7/rf0915](http://refhub.elsevier.com/S0160-4120(14)00011-7/rf0915).
- Beall, F. 2011. Draft State of the Lakes 2012 Indicator Report: Forest Cover. United States Environmental Protection Agency, Chicago, IL and Environment Canada, Burlington, ON. Disponible à l'adresse : <http://www.solecregistration.ca/documents/Forest%20Cover%20DRAFT%20Oct2011.pdf>.
- Binational.net. Consulté en mars 2015. *État des secteurs préoccupants du bassin des Grands Lacs*. Collaboration canado-américaine pour la qualité de l'eau dans les Grands Lacs. Disponible à l'adresse : <https://binational.net/fr/2014/10/31/status-aocs/>.
- Canada et États-Unis. 2012. Protocole amendant l'Accord de 1978 entre le Canada et les États-Unis d'Amérique relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs. Disponible à l'adresse : <https://binational.net/fr/glwqa-agegl/>.
- Chan *et al.* 2014. *Étude sur l'alimentation, la nutrition et l'environnement chez les Premières Nations (EANEPN) : résultats de l'Ontario (2011/2012)*. Ottawa, Université d'Ottawa. Imprimé.
- Christensen, V.G., Lee, K.E., Kieta, K.A., et Elliott, S.M. 2012. Presence of selected chemicals of emerging concern in water and bottom sediment from the St. Louis River, St. Louis Bay, and Superior Bay, Minnesota and Wisconsin, 2010: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2012-5184, 23 p. incluant les annexes.
- Ciborowski, J.J.H., G.E. Host, T.A. Brown, P. Meysembourg et L.B. Johnson. 2011. Linking Land to the Lakes: the linkages between land-based stresses and conditions of the Great Lakes. Background Technical Paper prepared for Environment Canada in support of the 2011 State of the Lakes Ecosystem Conference (SOLEC), Erie, PA. 47 p + annexes.
- deSolla, S.R., Weseloh, D.V.C., Hughes, K.D., Moore, D.J. *Sous presse*. 40 year decline of organic contaminants in eggs of herring gulls (*Larus argentatus*) from the Great Lakes, 1974 to 2013. *Waterbirds*.
- Dove, A. et Chapra, S.C. 2015. Long-term trends of nutrients and trophic response variables for the Great Lakes. *Limnology and Oceanography*. 60(2): 696-721. <http://dx.doi.org/10.1002/lno.10055>.
- Environnement Canada (EC). 2013. Sulfonate de perfluorooctane dans l'environnement canadien. Suivi et surveillance de l'environnement à l'appui du plan de gestion des produits chimiques. Disponible à l'adresse : <http://www.ec.gc.ca/toxiques-toxics/default.asp?lang=Fr&n=7331A46C-1>.
- Environnement Canada et U.S. EPA. 2014. État des Grands Lacs 2011 : indicateurs pour évaluer l'état et les tendances en ce qui concerne l'écosystème des Grands Lacs. N° de cat. : En161-3/1-2011F-PDF. EPA 950-R-13-002. Tiré de : <https://binational.net/fr/>.
- Eriksen, M., Mason, S., Wilson, S., Box, C., Zellers, A., Edwards, W., Farley, H. Amato, S. 2013. Microplastic pollution in the surface waters of the Laurentian Great Lakes. *Marine pollution bulletin*, 77(1), 177-182.

Evers, D., Wiener, J., Basu, N., Bodaly, R.A., Morrison, A., et K. A. Williams. 2011. Mercury in the Great Lakes region: bioaccumulation, spatiotemporal patterns, ecological risks and policy. *Ecotoxicology*, 20:1487-1499.

Fond du Lac and Minnesota Department of Health (MDH). 2014. Community Report for Cadmium, Lead, and Mercury. Tiré de : <http://www.fdlrez.com/humanservices/biomonitoring.htm>.

Grannemann, N. et D. Van Stempvoort, éd. 2015. Science des eaux souterraines applicables à l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs : rapport de situation. Préparé pour le Comité exécutif des Grands Lacs par le sous-comité sur l'annexe 8. Octobre 2015. Version provisoire disponible à : https://binational.net/wp-content/uploads/2015/12/gw_2015_full_fr_final.pdf.

Granneman, N.G., R.J. Hunt, J.R. Nicholas, T.E. Reilly, et T.C. Winter. 2000. The importance of ground water in the Great Lakes Region. U.S. Geological Survey Water-Resources Investigation Report 00-4008.

Great Lakes Commission (GLC). 2015. *Lake by lake: Superior*. Human Health and the Great Lakes. Site Web. Disponible à l'adresse : <http://www.great-lakes.net/humanhealth/lake/superior.html>.

Great Lakes Regional Collaboration (GLRC). 2010. Great Lakes Mercury Emissions Reduction Strategy.

Gronewold, A.D. et C.A. Stow, 2014. Water Loss from the Great Lakes. *Science*, Vol. 343 No. 6175, p. 1084-1085.

Guide de consommation du poisson de l'Ontario, 2015-2016. Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, PIBS# 590b17. Disponible à l'adresse : <https://www.ontario.ca/fr/document/guide-de-consommation-du-poisson-de-lontario>.

Huff, A. and A. Thomas. 2014. Lake Superior Climate Change Impacts and Adaptation. Prepared for the Lake Superior Lakewide Action and Management Plan – Superior Work Group. Disponible à l'adresse : <http://www.epa.gov/glupo/lakesuperior/index.html>.

Ingram, J., L. Dunn et D. Albert. 2004. Coastal Wetland Area by Type (Indicator ID: 4510). Disponible à l'adresse : <http://www.glc.org/wetlands/pdf/Area-status.pdf>. Consulté le 12 novembre 2012.

Kitchell, J. F., S.P. Cox, C.J. Harvey, T.B. Johnson, D.M. Mason, K.K. Schoen, K. Aydin, C. Bronte, M. Ebener, M. Hansen, M. Hoff, S. Schram, D. Schreiner, et C.J. Walters. 2000. Sustainability of the Lake Superior Fish Community: Interactions in a Food Web Context. *Ecosystems*, 3 (6): 545-560. www.jstor.org/stable/3658774.

Programme binational du lac Supérieur (PBLs). 2015. *Une stratégie de conservation de la biodiversité pour le lac Supérieur*. Disponible à l'adresse : <https://binational.net/fr/2015/02/23/biodiversity-strategies/>.

Lake Superior Binational Program (LSBP). Lake Superior Aquatic Invasive Species Complete Prevention Plan. January 2014. Disponible à l'adresse : www.epa.gov/greatlakes/lake-superior-aquatic-invasive-species-complete-prevention-plan.

Lake Superior Binational Program (LSBP). 2012. *Lake Superior Lakewide Management Plan: 1990-2010 Critical Chemical Reduction Milestones*. Prepared by the Superior Work Group – Chemical Committee. 104 pages. Toronto et Chicago.

LaBeau, M.B., Robertson, D.M., Mayer, A.S., Pijanowski, B.C., et Saad, D.A. 2014. Effects of future urban and biofuel crop expansions on the riverine export of phosphorus to the Laurentian Great Lakes: Ecological Modelling v. 277, p. 27–37, DOI: 10.1016/j.ecolmodel_2014.01.016.

Lepak, R.F., Runsheng, Y., Krabbenhoft, D.P., Ogorek, J.M., DeWild, J.F., Holsen, T.M., Hurley, J.P. 2015. Use of Stable Isotope Signatures to Determine Mercury Sources in the Great Lakes. *Environ. Sci. Technol. Lett.* Disponible à l'adresse : <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.estlett.5b00277>.

Liu, L. Y.; Salamova, A.; Venier, M.; Hites, R. A. 2016. Trends in the levels of halogenated flame retardants in the Great Lakes atmosphere over the period 2005-2013. *Environment International*, présenté le 8 février 2016.

Minnesota Department of Health (MDH). 2013. Beaches and Recreational Waters in Minnesota. Disponible à l'adresse : <http://www.health.state.mn.us/divs/eh/beaches/howSAFE.html>.

Minnesota Sea Grant. 2014a. *Superior Facts*. Site Web. Disponible à l'adresse : <http://www.seagrant.umn.edu/superior/facts>.

Minnesota Sea Grant. 2014b. *Duluth-Superior Port*. Site Web. Disponible à l'adresse : <http://www.seagrant.umn.edu/maritime/duluth-superior>.

Minnesota Sea Grant. 2015. *Aquatic Invasive Species*. Site Web. Disponible à l'adresse : <http://www.seagrant.umn.edu/ais/index>.

McGoldrick, D.J. and E.W. Murphy. 2015. Concentration and distribution of contaminants in Lake Trout and Walleye from the Laurentian Great Lakes (2008 – 2012). D.J. *Environmental Pollution*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2015.12.019>.

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Office for Coastal Management Coastal Change Analysis Program. Land Cover 2010.

Ontario, Ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique (MEACC Ontario). 2015. Rapports annuels de l'inspectrice en chef de l'eau potable. Disponible à l'adresse : <http://www.ontario.ca/page/drinking-water#!/>

Ontario MOECC, inédit.

Parcs Canada. 2015. *L'aire marine nationale de conservation du Lac-Supérieur reçoit la plus grande protection accordée par le Canada*. Communiqué de presse, le 24 juin 2015. Disponible à l'adresse : http://nouvelles.gc.ca/web/article-fr.do?mthd=advSrch&crtr.page=1&crtr.dpt1D=68&nid=990859&_ga=1.259663434.1565607438.1466186951.

Robertson, D.M. et Saad, D.A. 2011. Nutrient inputs to the Laurentian Great Lakes by source and watershed estimated using SPARROW watershed models: *Journal of the American Water Resources Association*. v. 47, p. 1011-1033, DOI: 10.1111/j.1752-1688.2011.00574.

Ruge, Z., Muir, D., Helm, P., Lohmann, R. 2015. Concentrations, trends, and air-water exchange of PAHs and PBDEs derived from passive samplers in Lake Superior in 2011. *Environmental Science and Technology*, 49(23):13777-86.

Salamova, A. Venier, M. Hites, R. A. 2015. Revised temporal trends of persistent organic pollutant concentrations in air around the Great Lakes. *Environmental Science and Technology Letters*, 2: 20-25.

Trebitz, A.S., J.C. Brazner, D.K. Tanner, et R. Meyer. 2011. Interacting watershed size and landcover influences on habitat and biota of Lake Superior coastal wetlands. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 14 (4): 443-455. DOI:10.1080/14634988.2011.635901.

Venier, M., Dove, A., Romanak, K., Backus, S., et R. Hites. 2014. Flame retardants and legacy chemicals in Great Lakes' water. *Environmental Science and Technology*. 48(16) 9563-9572.

Wisconsin Department of Natural Resources and Apostle Islands National Lakeshore. 2012. *Blue-green Algae Observed in Lake Superior*. Communiqué de presse conjoint.

Zhang, Y, Jacob, DJ, Horowitz, HM, Chen, L, Amos, HM, Krabbenhoft, DP, Slemr, F, St. Louis, VL, Sunderland, EM. 2016. Observed Decrease in Atmospheric Mercury Explained by Global Decline in Anthropogenic Emissions, Proceedings of the National Academy of Sciences, Vol. 113, No. 3 526–531, doi: 10.1073/pnas.1516312113.