



Lac Supérieur

Plan d'action et d'aménagement panlacustre, 2020-2024



Citation bibliographique recommandée :

Environnement et Changement climatique Canada et l'Environmental Protection Agency des États-Unis. 2021. *Lac Supérieur – Plan d'action et d'aménagement panlacustre, 2020-2024*.

N° au catalogue Enxxx-xx/2021F-PDF

ISBN xxx-0-xxx

EPA xxx-x-xx-xxx



En hommage à

Le Plan d'action et d'aménagement panlacustre du lac Supérieur est dédié à la mémoire de notre chère collègue, Michele Wheeler, décédée le 23 juin 2020, à l'âge de 46 ans. Michele était une défenseure infatigable du lac Supérieur, une scientifique dévouée et brillante, une mère, une partenaire et une amie. Sa passion, son humour, sa gentillesse et sa vision continuent d'inspirer chaque jour les membres du Partenariat du lac Supérieur, alors que nous cherchons à suivre ses traces pour protéger, restaurer et maintenir la qualité de notre eau et la santé de nos écosystèmes.

Crédits photos de la couverture, dans le sens des aiguilles d'une montre, à partir du haut à gauche : Jim Bailey, Scott Parish, David Gilroy, Esteban Chiriboga, la communauté indienne de Bay Mills, Rob Hyde, et Michigan Department of Natural Resources.

Remerciements

Le Plan d'action et d'aménagement panlacustre (PAAP) du lac Supérieur de 2020-2024 a été élaboré par les organismes membres du Partenariat du lac Supérieur. D'autres organisations, universités, intervenants et membres intéressés du public ont apporté des contributions et des conseils précieux.

Partenariat du lac Supérieur en 2020

1854 Treaty Authority (1854 TA)
Bande Bad River des Chippewas du lac Supérieur (Bad River)
Communauté indienne de Bay Mills (BMIC)
Chippewa Ottawa Resource Authority (CORA)
Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)
Pêches et Océans Canada (MPO)
Bande Fond du Lac des Chippewas du lac Supérieur (Fond du Lac)
Bande Grand Portage des Chippewas du lac Supérieur (Grand Portage)
Great Lakes Indian Fish and Wildlife Commission (GLIFWC)
Communauté indienne de Keweenaw Bay (KBIC)
Bande Lac du Flambeau des Chippewas du lac Supérieur (Lac du Flambeau)
Lakehead Region Conservation Authority (LRCA)
Michigan Department of Environment, Great Lakes and Energy (EGLE)
Michigan Department of Natural Resources (MDNR)
Minnesota Department of Health (MDH)
Minnesota Department of Natural Resources (MNDNR)
Minnesota Pollution Control Agency (MPCA)
National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)
Ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l'Ontario (MEPNP)
Ministère du Développement du Nord, des Mines, des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (NDRMF)
Parcs Canada
Première Nation de Pays Plat (PPFN)
Bande Red Cliff (Miskwabekaang) des Chippewas du lac Supérieur (Red Cliff)
Sault Ste. Marie Region Conservation Authority (SSMRCA)
St. Croix Chippewa Indians of Wisconsin (St. Croix)
University of Minnesota Sea Grant Program (MN Sea Grant)
University of Wisconsin Sea Grant Institute (WI Sea Grant)
U.S. Army Corps of Engineers (USACE)
U.S. Bureau of Indian Affairs (bureau des Affaires indiennes des États-Unis)
U.S. Environmental Protection Agency (EPA)
U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS)
U.S. Geological Survey (USGS)
U.S. National Park Service (USNPS)
USDA Forest Service (USFS)
USDA Natural Resources Conservation Service (USDA–NRCS)
Wisconsin Department of Natural Resources (WDNR)

Acronymes et abréviations

Sigles et nomenclature scientifique couramment utilisés

ADN	Acide DésoxyriboNucléique
AQEGL	Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs
AUB	Altérations des utilisations bénéfiques
CET	Connaissances écologiques traditionnelles
CMI	Commission mixte internationale
CPGL	Commission des pêches des Grands Lacs
E. coli	Escherichia coli
GLRI	Initiative de restauration des Grands lacs
PAAP	Plan d'action et d'aménagement panlacustre
PCMP	Produits chimiques mutuellement préoccupants
Phragmites	<i>Phragmites australis</i> subsp. <i>Australis</i>

Substances chimiques

APFC-LC	Acides perfluorocarboxyliques à longue chaîne
APFO	Acide perfluorooctanoïque
BPC	Biphényles polychlorés
DDT	Dichlorodiphényltrichloréthane
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HBCD	Hexabromocyclododécane
PBDE	Polybromodiphényléthers
PCCC	Paraffines chlorées à chaîne courte
SPFA	Substances per- et polyfloroalkylées
SPFO	Sulfonate de perfluorooctane
TFM	3-trifluorométhyl-4-nitrophénol

Table des matières

En hommage à	ii
Remerciements	iii
Acronymes et abréviations	iv
Sommaire	x
Liste des figures.....	vii
Liste des tableaux.....	ix
1.0 Introduction	1
1.1 Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs.....	2
1.2 Partenariat du lac Supérieur	3
1.3 Engagement dans l'élaboration du PAAP	3
1.4 Rapport sur l'état des Grands Lacs	4
2.0 Valeur intrinsèque, usages et appréciation du lac Supérieur	5
2.1 Importance mondiale	5
2.2 Peuples autochtones	5
2.3 Ressources naturelles et économie régionale.....	7
3.0 Un bassin versant en bon état, un lac en bon état	12
3.1 Provenance et débits des eaux du lac Supérieur	12
3.2 Le bassin versant et le lac : un lien important.....	13
4.0 Rôle de la réglementation et harmonisation avec d'autres initiatives internationales	19
4.1 Rôle de la réglementation	19
4.2 Harmonisation avec d'autres initiatives internationales.....	19
5.0 Plan d'action des Grands Lacs.....	22
5.1 Pollution par contaminants chimiques	22
5.2 Pollution par les éléments nutritifs et les bactéries	38
5.3 Dégradation de l'habitat et des espèces	46
5.4 Espèces envahissantes	67
5.5 Autres menaces : plastiques, risques liés au transport d'hydrocarbures et à l'exploitation minière, et effets cumulatifs sur les zones littorales.....	76

6.0 Gestion panlacustre	100
6.1 Mise en œuvre, engagement et rapports.....	100
6.2 Action collective pour un lac Supérieur en bonne santé	102
Bibliographie	104
Annexe A : Secteurs préoccupants	118
Annexe B : Certaines lois qui contribuent à la protection et à la remise en état du lac Supérieur	122

Liste des figures

Figure 1 :	Carte du bassin du lac Supérieur.....	23
Figure 2 :	Premières Nations, tribus et territoires définis par traités du bassin du lac Supérieur	28
Figure 3 :	Apports et sorties d'eau du lac Supérieur en 2003. Source : USGS.....	35
Figure 4.	Pourcentage d'analyses de l'eau potable de l'Ontario répondant aux normes chaque année, de 2004 à 2019.....	46
Figure 5.	Concentrations totales de mercure dans le touladi des Grands Lacs observées entre 1975 et 2016. Les mesures portant sur le lac Michigan ont utilisé des filets avec la peau et celles qui portent sur les autres lacs, des filets sans la peau. Les lignes en traits rouges et verts représentent un paramètre sanitaire estimé pour les populations générale et sensible respectivement.....	48
Figure 6.	Répartition spatiale de la contamination au mercure dans les sédiments de surface dans les eaux libres du lac et les chenaux interlacustres des Grands Lacs.....	51
Figure 7.	La quantité totale, calculée comme le facteur de déviation moyenne (FDM) des substances chimiques toxiques dans les poissons entiers.....	52
Figure 8.	Répartition spatiale du phosphore total ($\mu\text{g/L}$) dans les Grands Lacs, d'après les expéditions panlacustres en bateau effectuées au printemps en 2016 et 2017. Les stations d'échantillonnage sont indiquées par des points noirs.....	62
Figure 9.	Anomalies des précipitations annuelles (par rapport à la moyenne de la période 1961-1990) pour le bassin des Grands Lacs par rapport à la période 1948-2015. Veuillez remarquer que la moyenne pour un intervalle particulier de neuf ans est centrée sur l'année du milieu, ce qui signifie que la première année pour laquelle la moyenne mobile peut être définie est 1952 et que la dernière est 2011	63
Figure 10.	Pourcentage de jours où les plages américaines du lac Supérieur étaient ouvertes et sécuritaires pour la baignade de 2007 à 2019	65
Figure 11.	Connectivité des affluents dans les Grands Lacs. La couleur bleue représente une forte probabilité modélisée que les affluents soient reliés au lac, alors que la couleur rouge représente une faible probabilité (2018).....	70
Figure 12.	Indice de l'état écologique des amphibiens des milieux humides riverains dans l'ensemble des milieux humides riverains des Grands Lacs (2013-2017).....	71
Figure 13.	Diversité des espèces de poissons-proies et pourcentage des espèces indigènes pour chaque Grand Lac.....	73
Figure 14.	Biomasse des poissons du littoral du lac Supérieur, 1978-2019.....	74
Figure 15.	Densité moyenne de l'amphipode <i>Diporeia</i> spp. provenant de 25 stations dans les eaux littorales américaines du sud du lac Supérieur en 1994, 2000, 2003 et 2016.....	74

Figure 16. Anomalies et tendances de la couverture de glace maximale annuelle du lac Supérieur de 1973-2018.....	77
Figure 17. Anomalies du niveau de l'eau par rapport à la moyenne de la période de référence 1918-1990. Données de l'USACE.	77
Figure 18. Parcs et aires protégées sélectionnés dans le bassin du lac Supérieur.....	80
Figure 19. Établissement cumulatif dans le lac Supérieur par vecteur. Cela comprend les espèces non indigènes du lac Supérieur qui peuvent être indigènes dans d'autres parties du bassin des Grands Lacs. 97 espèces se sont établies dans le lac Supérieur en date de 2018. OIT = Organismes faisant l'objet d'un commerce.....	90
Figure 20. Estimations de l'indice de l'abondance de la lamproie marine adulte du lac Supérieur (moyenne sur trois ans), relevées l'année du frai. La ligne horizontale représente la cible pour le lac Supérieur.	92
Figure 21. Concentrations déclarées de microplastiques dans les eaux de surface des Grands Lacs (A). – Eriksen et coll. (2013) et Hendrickson et coll. (2018) dans le lac Supérieur.	99
Figure 22. Oléoducs de pétrole brut, voies ferrées majeures, dépôts et raffineries.....	100
Figure 23. Rivières, fleuves et ruisseaux croisant des oléoducs de pétrole brut et étendue potentielle en aval d'un déversement.....	101
Figure 24. Mines et exploration minérale dans le bassin versant du lac Supérieur.....	102
Figure 25. Résultats de l'évaluation de 2020 des zones littorales canadiennes du lac Supérieur. L'évaluation canadienne utilise quatre catégories d'éléments probants; chaque unité régionale se voit attribuer une cote d'état de catégorie (bon, passable ou médiocre) dont l'ensemble donne une cote d'état général.....	105
Figure 26. Unités d'évaluation des Grands Lacs pour les bassins versants, les zones côtières et les eaux littorales de chaque état.....	113
Figure 27. État environnemental des eaux littorales américaines (< 30 m de profondeur et < 5 km des côtes) de l'enquête sur le lac Supérieur en fonction de la NCCA de 2015. L'indicateur de la qualité de l'eau est un composite de la chlorophylle a, de la clarté, de l'oxygène dissous et du phosphore total. L'indicateur de la qualité des sédiments est un composite des indicateurs de la contamination des sédiments et de la toxicité.	116
Figure 28. Résultats de la détection des espèces envahissantes pour le gobie à taches noires, à l'aide d'une caméra suspendue, et pour les dreissenidés, à l'aide d'une caméra suspendue et par PONAR, dans le lac Supérieur dans le rapport de 2015 du NCCA.	117
Figure 29. Aménagement panlacustre du lac Supérieur dans le cadre de l'Accord.....	123
Figure 30. Échéancier de l'ICSS 2021-2025 visant le lac Supérieur.	124

Liste des tableaux

Tableau 1 : État du lac Supérieur par rapport aux objectifs généraux de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs.....	xi
Tableau 2 : Mesures du PAAP du lac Supérieur de 2020-2024 et organismes participants du Partenariat du lac Supérieur	xii
Tableau 3 : Annexes de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs.	2
Tableau 4 : État et tendances des sous-indicateurs des contaminants chimiques dans le bassin du lac Supérieur.....	23
Tableau 5 : Mesures pour prévenir et réduire la pollution par les contaminants chimiques.....	36
Tableau 6 : État et tendances des sous-indicateurs de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries dans le bassin du lac Supérieur	39
Tableau 7 : Mesures pour prévenir et réduire la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries	44
Tableau 8 : État et tendances des sous-indicateurs de l'habitat et des espèces dans le bassin du lac Supérieur.....	47
Tableau 9 : Mesures du PAAP pour protéger et remettre en état l'habitat et pour protéger et rétablir les espèces	60
Tableau 10 : État et tendances des sous-indicateurs des espèces envahissantes dans le bassin du lac Supérieur.....	67
Tableau 11 : Mesures du PAAP de prévention et de lutte relatives aux espèces envahissantes.....	74
Tableau 12 : Mesures du PAAP visant à atténuer les autres menaces.....	98
Tableau 13 : Sélection de principes et d'approches figurant dans l'Accord	102
Tableau A-1 : État des altérations des utilisations bénéfiques des secteurs préoccupants du lac Supérieur.....	122
Tableau A-2 : Certaines lois qui contribuent à la protection et à la remise en état du lac Supérieur	124

Sommaire

Le lac Supérieur est l'un des écosystèmes les plus uniques et les plus précieux du monde, riche d'histoire naturelle et humaine et spécialement réputé pour comprendre 12 % de l'eau douce de surface du monde (Langston, 2017). Étant le premier de la chaîne des cinq Grands Lacs qui se déversent dans l'océan Atlantique par le fleuve Saint-Laurent, le lac Supérieur est le plus grand lac d'eau douce au monde de par sa superficie et il est le plus profond des Grands Lacs, avec une profondeur maximale de 406 mètres (1332 pieds) (EPA, 2019). En raison de sa grande taille, le temps de rétention d'eau de ce lac est de 191 ans, le temps le plus long des Grands Lacs. Il s'agit d'un lac à la biodiversité extraordinaire, qui abrite des espèces et des sous-espèces que l'on ne trouve nulle part ailleurs sur la planète, comme le siscowet, une espèce unique de grand touladi d'eau profonde (*Salvelinus namaycush*), et comprend différents milieux humides côtiers et de vastes plages de sable.

Les peuples autochtones sont chez eux au lac Supérieur depuis des milliers d'années. Pour les Ojibwés, la longue migration vers l'ouest a pris fin lorsqu'ils ont trouvé « l'aliment qui pousse sur l'eau (riz sauvage ou « manoomin » [*Zizania palustris*]). L'île Madeline (ou *Moningwanikaaning*) est depuis lors devenue le centre de la nation ojibwée. Le lac et ses ressources naturelles sont également importants pour les Anishinaabe (des Autochtones locaux) et les Métis. Plus de 20 communautés des Premières Nations et communautés tribales, ainsi que deux communautés métisses ayant des droits acquis résident dans le bassin du lac Supérieur, dont de nombreux membres récoltent des ressources naturelles pour leur subsistance et à des fins culturelles et spirituelles.

Aujourd'hui, le lac Supérieur est le moins perturbé des Grands Lacs sur le plan environnemental, et bon nombre de ces habitats aquatiques, bassins versants et rives demeurent sains et intacts. De grandes superficies de terres sont protégées par les deux gouvernements fédéraux, trois États, une province, des gouvernements tribaux, les Premières Nations, les Métis et d'autres intervenants qui agissent comme intendants du lac Supérieur.

Bien que son écosystème soit relativement en bonne santé, le lac Supérieur n'est pas vierge ni en « bon » état sous tous ses aspects. Le tableau 1 présente l'état du lac Supérieur par rapport aux objectifs généraux de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (l'Accord ou l'AQLGL). La majorité des indicateurs servant à évaluer l'état du lac Supérieur classe le lac comme étant « bon », mais d'autres indicateurs indiquent qu'il est dans un état « passable » ou « médiocre ». Les principales menaces qui pèsent sur ce lac sont les contaminants chimiques, les espèces envahissantes et la dégradation de l'habitat. Outre ces menaces, d'importantes répercussions des changements climatiques sont observées sur son écosystème; le lac Supérieur est l'un des lacs qui se réchauffent le plus rapidement sur la planète (O'Reilly et coll., 2015). Les répercussions prévues des changements climatiques pourraient avoir un grand nombre d'effets futurs sur les écosystèmes du lac Supérieur, notamment une diminution de l'abondance des poissons d'eau froide et des modifications aux milieux humides côtiers (Huff, A. and Thomas, A., 2014). Pour maintenir le « bon » état général du lac Supérieur, des efforts de remise en état sont nécessaires dans de nombreuses zones en dégradation, mais plus importantes encore, des mesures de protection et de conservation sont essentielles.

Comme énoncé dans l'Accord, les gouvernements du Canada et des États-Unis d'Amérique se sont engagés à remettre en état et à maintenir l'intégrité chimique, physique et biologique des eaux des

Grands Lacs. Le présent Plan d'action et d'aménagement panlacustre (PAAP) du lac Supérieur de 2020-2024 répond aux engagements pris dans l'Accord, décrits à l'annexe 2 (Aménagement panlacustre), afin d'évaluer l'état des écosystèmes, de déterminer les menaces environnementales, d'établir les priorités en matière de recherche et de surveillance, et de définir d'autres mesures à prendre par les gouvernements et le public. Ces engagements comprennent également l'intégration des renseignements relatifs à l'évaluation des zones riveraines.

Tableau 1 : État du lac Supérieur par rapport aux objectifs généraux de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs. Source : ECCC et EPA, 2021

	Objectifs généraux de l'AQEGL	État du lac
1	Être une source d'eau potable salubre et de grande qualité.	Bon
2	Permettre la baignade et les autres usages récréatifs sans restriction.	Bon
3	Permettre la consommation humaine sans restriction de poissons et d'espèces sauvages.	Passable
4	Être exempts de polluants qui pourraient être nocifs pour les personnes, les espèces sauvages ou les organismes.	Passable
5	Favoriser des habitats sains et productifs pour nos espèces indigènes.	Bon
6	Être exempts d'éléments nutritifs qui favorisent la prolifération d'algues indésirables ou toxiques.	Bon
7	Être exempts d'espèces envahissantes aquatiques et terrestres.	Passable
8	Être exempts des répercussions nocives des eaux souterraines contaminées.	Indéterminé
9	Être exempts d'autres substances, matières ou conditions qui pourraient affecter les Grands Lacs.	Bon

Le PAAP a été élaboré par les membres du Partenariat du lac Supérieur, une équipe de collaboration composée d'organismes gouvernementaux fédéraux, autochtones, étatiques, provinciaux et locaux, dirigée par les gouvernements du Canada et des États-Unis. Les organismes du Partenariat du lac Supérieur font activement participer des établissements universitaires, des organisations non gouvernementales, d'autres intervenants et des membres du public. Les activités de remise en état et de protection mentionnées dans le PAAP, qui répondent aux principales menaces ayant une incidence sur un ou plusieurs des objectifs généraux de l'Accord, sont classées par catégorie :

- pollution par les contaminants chimiques;
- pollution par les éléments nutritifs et les bactéries;
- espèces envahissantes;
- dégradation de l'habitat et espèces;
- autres menaces : plastiques, risques liés au transport d'hydrocarbures et à l'exploitation minière, et répercussions cumulatives sur les zones riveraines du lac.

Au cours des cinq prochaines années, les membres du Partenariat du lac Supérieur entreprendront 49 mesures pour faire face aux menaces environnementales prioritaires pour la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème du lac Supérieur. Les mesures sont énumérées dans le tableau 2, ainsi que les organismes du Partenariat qui y contribuent. La coordination de tous ces efforts sera facilitée par une communication régulière entre les organismes du Partenariat. Les activités de suivi et de production de rapports des organismes du Partenariat contribueront à évaluer les progrès, à déterminer le succès de la mise en œuvre, à soutenir la responsabilisation et à fournir un retour d'information pour les améliorations futures.

Tout le monde a un rôle à jouer dans la mise en œuvre du PAAP du lac Supérieur de 2020-2024. Durant la mise en œuvre du PAAP, les organismes du Partenariat travailleront régulièrement avec d'autres organisations, établissements universitaires et communautés. Les membres du public jouent aussi un rôle essentiel en tant que défenseurs et responsables de la mise en œuvre. Pour chaque menace majeure, le PAAP comprend des recommandations en matière de mesures que les personnes peuvent prendre pour aider à protéger le lac Supérieur. Ensemble, nous réduirons les menaces et créerons un lac Supérieur fécond et durable pour tous.

Tableau 2 : Mesures du PAAP du lac Supérieur de 2020-2024 et organismes participants du Partenariat du lac Supérieur

N°	Mesures pour prévenir et réduire la pollution par les contaminants chimiques	Organismes
1	<p>Faire progresser l'assainissement des sédiments contaminés dans les secteurs préoccupants du lac Supérieur :</p> <p>a) Secteur préoccupant de la baie Thunder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soutenir l'agence principale dans son identification d'une option privilégiée pour la gestion des sédiments contaminés dans la partie nord du port et élaborer une conception technique détaillée du projet et une estimation des coûts. • Effectuer une surveillance supplémentaire pour déterminer dans quelle mesure les sédiments laissés à proximité de l'ancien site du projet Northern Wood Preservers, achevé en 2003, se sont naturellement assainis. <p>b) Secteur préoccupant du havre Peninsula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Achever l'évaluation de la dégradation de l'altération des utilisations bénéfiques du benthos. • Poursuivre la surveillance et l'évaluation à long terme de l'efficacité et du rétablissement écologique de la fine couche de recouvrement. <p>c) Secteur préoccupant de la baie Jackfish en cours de rétablissement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rendre compte de l'état des sédiments, de la communauté d'invertébrés benthiques, l'esthétique de la zone et les contaminants dans les poissons. Déterminer les besoins futurs en matière de surveillance. 	<p>ECCC, MEPNP</p> <p>ECCC, MEPNP</p> <p>ECCC, MEPNP, PPFN</p>

N°	Mesures pour prévenir et réduire la pollution par les contaminants chimiques	Organismes
	<p>d) Secteur préoccupant de la rivière St. Louis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer les 30 mesures de gestion décrites dans le plan d'assainissement visant les sédiments contaminés qui favorisent l'élimination future des altérations des utilisations bénéfiques. • Évaluer le mercure et les BPC anciens dans les sédiments de l'estuaire de la rivière St. Louis et des zones de référence désignées pour déterminer leur contribution aux avis sur la consommation de poisson. 	EPA, USACE, USFWS, USGS, MPCA, MNDNR, WDNR, 1854 TA, Fond du Lac, MN Sea Grant
	<p>e) Secteur préoccupant du lac Torch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre en vertu de la Great Lakes Legacy Act (<i>Loi sur le patrimoine des Grands Lacs</i>), dans deux zones du lac. 	EPA, EGLE, KBIC
2	Contribuer à la mise en œuvre des stratégies binationales sur les produits chimiques mutuellement préoccupants dans le bassin du lac Supérieur.	ECCC, EPA, NOAA, EGLE, MPCA, WDNR, Bad River, LDF, Red Cliff
3	Entreprendre, soutenir et promouvoir des approches et des technologies innovantes qui réduisent les rejets de substances chimiques nocives au-delà des niveaux de conformité requis.	ECCC, EGLE, MPCA, WDNR, Bad River, Fond du Lac, LDF
4	Déterminer et promouvoir des mesures prioritaires pour réduire les contaminants et les agents pathogènes provenant des usines de traitement des eaux usées ou des sources rurales.	ECCC, MEPNP, MPCA, WDNR, Bad River, Fond du Lac, Grand Portage, LDF
5	<p>Au moyen d'études scientifiques et de mesures de surveillance, relever et suivre les contaminants dans l'air, l'eau, les sédiments, les poissons et les espèces sauvages à la grandeur du lac.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer la variation spatiale des concentrations de mercure, de BPC et de SPFA dans les poissons du lac Supérieur. • Déterminer la concentration et les tendances des substances chimiques mutuellement préoccupantes dans le lac Supérieur. • Outre les substances chimiques mutuellement préoccupantes et les substances chimiques anciennes, rechercher de manière proactive les substances chimiques présentes dans l'eau et les poissons du lac Supérieur, y compris les produits pharmaceutiques et les pesticides tels que l'atrazine et les néonicotinoïdes, comme moyens d'avertissement hâtif concernant les substances chimiques qui pourraient devenir une source mutuelle de préoccupation. 	1854 TA, Bad River, BMIC, CORA, ECCC, EGLE, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, MEPNP, MN Sea Grant, MNDNR, MPCA, Red Cliff, EPA, USGS, USNPS, WDNR, LDF

N°	Mesures pour prévenir et réduire la pollution par les contaminants chimiques	Organismes
6	<p>Au moyen d'études scientifiques et de mesures de surveillance, relever les sources actuelles de contaminants chimiques et leurs voies, en mettant l'accent sur le mercure et les SPFA :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Au-delà des secteurs préoccupants et des sites déjà soumis à des programmes réglementaires gouvernementaux, relever les sites de sédiments contaminés qui justifient une enquête plus approfondie et des options de gestion possibles. • Déterminer la charge de SPFA des affluents du lac Supérieur. • Déterminer les secteurs des charges de mercure autour du lac, en accordant la priorité aux affluents qui peuvent être les plus susceptibles d'une plus grande érosion et d'un ruissellement plus important durant des tempêtes. • Déterminer la ou les sources de mercure présentes dans les poissons du lac Supérieur. • Compiler des données et des renseignements sur les concentrations et les tendances du chrome, et plus particulièrement du chrome hexavalent, dans l'extrémité est de l'écosystème du lac Supérieur. 	EPA, USFS, USGS, MPCA, WDNR, BMIC, EGLE, Fond du Lac, LDF, MN Sea Grant
7	Évaluer les programmes de surveillance en vigueur dans l'estuaire de la rivière St. Louis pour dégager les données redondantes et les lacunes dans les données, et créer un cadre de surveillance de l'estuaire pour après avoir résolu le secteur préoccupant.	EPA, NOAA, MPCA, MNDNR, WDNR, 1854 TA, FDL
8	Poursuivre les activités de sensibilisation et d'éducation du public sur les impacts des contaminants chimiques, en mettant l'accent sur le mercure, les produits pharmaceutiques, les SPFA et les dioxines, les voies de pénétration chez le poisson, les espèces sauvages et les êtres humains, et les mesures qui peuvent être prises pour aider à éliminer les contaminants du bassin.	ECCC, Parcs Canada, USNPS, EGLE, MEPNP, MDH, MPCA, WDNR, 1854 TA, Bad River, BMIC, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, LDF, Red Cliff
N°	Mesures pour prévenir et réduire la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries	Organismes
9	<p>Entreprendre la restauration de la pollution bactérienne ou les études nécessaires identifiées dans les plans d'action corrective pour les secteurs préoccupants du lac Supérieur :</p> <p>a) Secteur préoccupant de Thunder Bay</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compléter l'évaluation de l'atteinte à l'utilisation bénéfique des fermetures de plages et terminer le processus pour changer le statut en Non altéré. <p>b) Secteurs préoccupants de la rivière Saint-Louis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compléter les actions de gestion identifiées dans le plan d'action corrective nécessaires pour supprimer l'atteinte à l'utilisation bénéfique des fermetures de plages. 	<p>ECCC, MEPNP</p> <p>MPCA, WDNR</p>

N°	Mesures pour prévenir et réduire la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries	Organismes
10	Encourager ou soutenir les investissements dans les infrastructures vertes et les solutions fondées sur la nature qui aident à gérer le ruissellement des eaux pluviales.	EPA, Parcs Canada, NOAA, USACE, USFS, EGLE, MEPNP, MPCA, MNDNR, WDNR, LRCA, Bad River, BMIC, Fond du Lac, Grand Portage, LDF, Red Cliff, MN Sea Grant
11	Encourager ou soutenir les projets qui améliorent la santé des sols et des forêts, en mettant l'accent sur le renforcement de la résilience aux changements climatiques, la diminution du ruissellement excessif et la réduction de l'érosion et des charges d'éléments nutritifs excessifs des affluents du lac Supérieur.	USDA–NRCS, USFS, USFWS, MNDNR, WDNR, Grand Portage, Red Cliff
12	Soutenir les initiatives locales pour aider les collectivités à élaborer et à mettre en œuvre des plans de gestion des bassins versants ou des plans d'adaptation aux changements climatiques.	ECCC, NOAA, USACE, EGLE, MEPNP, MNDNR, WDNR, LRCA, SSMRCA, 1854 TA, Bad River, BMIC, Fond du Lac, Grand Portage, LDF, MN Sea Grant
13	<p>Au moyen d'études scientifiques et de mesures de surveillance, mieux comprendre les conditions modernes et anciennes des éléments nutritifs dans le lac Supérieur, et relever les conditions et les lieux de prolifération potentielle des algues :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer si les proliférations d'algues sont de plus en plus fréquentes par rapport aux décennies précédentes. • Déterminer comment les conditions nutritives, y compris les éléments nutritifs des sédiments, changent et les effets sur la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème. • Reconnaître les sous-bassins versants et les zones correspondantes du lac qui sont les plus vulnérables aux charges d'éléments nutritifs et de sédiments durant des inondations. • Déterminer dans quelles conditions une prolifération d'algues du lac Supérieur pourrait devenir toxique. 	EPA, Parcs Canada, NOAA, USGS, USNPS, MEPNP, MNDNR, MPCA, WDNR, MN Sea Grant
14	Poursuivre les activités de sensibilisation et d'éducation afin d'améliorer les connaissances sur la santé du littoral et des plages, et les pratiques et stratégies exemplaires de gestion.	ECCC, Parcs Canada, USACE, USDA-NRCS, USNPS, EGLE, MEPNP, MDH, MNDNR, MPCA, WDNR, Grand Portage, LRCA, SSMRCA, Bad River, BMIC, Red Cliff
N°	Mesures de protection et de remise en état de l'habitat ainsi que de protection et de rétablissement des espèces	Organismes
15	Entreprendre la remise en état de l'habitat et le rétablissement des espèces ou les études nécessaires indiquées dans les plans d'assainissement pour les secteurs préoccupants du lac Supérieur :	

N°	Mesures de protection et de remise en état de l'habitat ainsi que de protection et de rétablissement des espèces	Organismes
	a) Secteur préoccupant de la baie Thunder <ul style="list-style-type: none"> • Achever les dernières études sur les populations de poissons et leur habitat, ainsi que les prochaines étapes de rétablissement des populations fauniques et de remise en état de leur habitat et communiquer les résultats et en discuter avec la collectivité locale. • Préparer une stratégie en matière d'habitat faunique afin de déterminer et de mettre en œuvre des projets d'amélioration de l'habitat encore nécessaires. 	ECCC, NDMRNF
	b) Secteur préoccupant de la baie Jackfish en cours de rétablissement <ul style="list-style-type: none"> • Évaluer l'état actuel des populations de poissons des espèces présentes dans la baie Jackfish. 	ECCC, NDMRNF, PPFN
	c) Secteur préoccupant du havre Peninsula <ul style="list-style-type: none"> • Échanger et discuter avec les collectivités locales d'une proposition de décision visant à donner une nouvelle désignation à l'habitat et aux populations de poissons et d'animaux sauvages pour qu'ils ne soient pas altérés. 	ECCC, NDMRNF
	d) Secteur préoccupant de la rivière St. Louis <ul style="list-style-type: none"> • Continuer à mettre en œuvre des projets de remise en état de l'habitat, en mettant l'accent sur le rétablissement du riz sauvage. • Achever les mesures de gestion désignées dans le plan d'assainissement nécessaire pour supprimer les altérations de l'habitat et des poissons et de la faune. • En complément des actions de gestion du PAR, relever et mettre en œuvre des projets de remise en état de l'habitat et de rétablissement des espèces nécessaires au maintien de l'habitat et des populations de poissons et d'animaux sauvages dans le SP et rechercher des sources de financement en conséquence. 	EPA, USACE, USFWS, MNDNR, MPCA, WDNR, 1854 TA, Fond du Lac
	e) Secteur préoccupant du lac Torch <ul style="list-style-type: none"> • Une étude pilote sur la dégradation du benthos pour construire un recouvrement du rivage et mettre en place des parcelles d'essai de restauration de l'habitat afin de déterminer si cela améliorera la densité et la diversité de la communauté benthique. 	EPA
16	Protéger le récif Buffalo (MI) et les zones situées à proximité des rives de la baie Traverse contre tout empiètement supplémentaire des sables submergés, et travailler à des stratégies ou à des solutions d'atténuation à long terme.	USACE, USGS, EGLE, MDNR, GLIFWC, KBIC

N°	Mesures de protection et de remise en état de l'habitat ainsi que de protection et de rétablissement des espèces	Organismes
17	Créer officiellement l'Aire marine nationale de conservation du lac Supérieur au Canada et mettre en œuvre les mesures définies dans le Plan de gestion provisoire de 2016.	Parcs Canada
18	<p>Relever et remettre en état ou améliorer la connectivité et la fonction des cours d'eau et des milieux humides par des modifications hydrologiques telles que la suppression de barrages, la mise hors service de routes, la construction de passage de rechange pour les poissons, l'amélioration des ponceaux des cours d'eau et la modification des débits des affluents régulés et non régulés afin de permettre aux débits de respecter les exigences du début du cycle biologique d'espèces telles que l'omble de fontaine. Y compris, mais sans s'y limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barrage d'aval, embranchement est de la rivière Ontonagon (MI) • Amélioration des ponceaux des cours d'eau sur la route de la rivière Sucker (MI) et la route panoramique 61 (MN) de la route de la rivière Waiska (MI) • Priorités environnementales de 2019 du Comité du lac Supérieur (c'est-à-dire les organismes de gestion des pêches) 	USFS, USFWS, USNPS, EGLE, MNDNR, MPCA, NDMRNF, WDNR, Bad River, BMIC, Fond du Lac, Grand Portage, KBIC, LDF, Red Cliff
19	<p>Faire progresser la Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur (SCBLS) de 2015 et les plans régionaux correspondants, ainsi que les plans d'action des États en matière faunique et les plans d'autres organismes connexes en prenant des mesures, y compris, mais sans s'y limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lancer ou soutenir des projets locaux et communautaires ou de science citoyenne pour conserver la biodiversité. • Au Wisconsin, mener des relevés sur les moules d'eau douce indigènes et des études sur les tortues des bois, ainsi que des efforts de protection des nids. • Dans la péninsule supérieure du Michigan, et dans d'autres zones nécessaires désignées, remettre en état et protéger l'habitat et rétablir les espèces de pollinisateurs. • Protéger le pluvier siffleur, la sterne pierregarin et les oiseaux nicheurs des marais en relevant, évaluant, conservant et restaurant leur habitat dans l'estuaire de la rivière St. Louis, les îles Apostle, la baie Chequamegon et d'autres endroits prioritaires. • Continuer à relever et à cartographier les sites d'habitat importants dans le bassin du lac Supérieur. • Favoriser la protection et la remise en état des îles du lac Supérieur, surtout les habitats uniques ainsi que les espèces rares à l'échelle mondiale et les espèces endémiques. 	EPA, Parcs Canada, USACE, USFS, USFWS, USGS, USNPS, NDMRNF, MNDNR, WDNR, 1854 TA, Bad River, BMIC, CORA, EGLE, Fond du Lac, Grand Portage, LDF, Red Cliff

N°	Mesures de protection et de remise en état de l'habitat ainsi que de protection et de rétablissement des espèces	Organismes
20	Assurer le rétablissement de populations d'espèces aquatiques indigènes (p. ex., l'omble de fontaine, l'esturgeon jaune, le maskinongé, le doré jaune).	MPO, USFS, USFWS, USNPS, MDNR, MNDNR, NDMRNF, MPCA, WDNR, Bad River, BMIC, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, LDF, Red Cliff, St. Croix
21	Protéger et améliorer par des servitudes de conservation, des acquisitions de terres ou d'autres moyens d'autres milieux humides riverains et habitats importants, y compris, mais sans s'y limiter : <ul style="list-style-type: none"> • Aire naturelle d'État de Port Wing (WI) • Forêt d'État de Brule River (WI) • Bassin versant du ruisseau Whittlesey (WI) 	USFS, USFWS, MNDNR, NDMRNF, WDNR, Bad River, BMIC, Fond du Lac, Red Cliff
22	Remettre en état et protéger l'habitat du manomin (riz sauvage), y compris, sans s'y limiter, les aires suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Estuaire de la rivière St. Louis (MN et WI). • Kakagon / Marécages de Bad River dans le Wisconsin. • Embouchure de la rivière Brule dans le Wisconsin. • Lieux au Michigan, y compris Sand River, Harlow Lake, Blind Sucker et le lac LeVasseur 	NOAA, USFS, EGLE, MDNR, MNDNR, WDNR, 1854 TA, Bad River, BMIC, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, LDF, Red Cliff, St. Croix
23	Dans de la rivière St. Louis et la zone de la Baie, remettre en état les milieux humides riverains et les plaines d'inondation reliées entre elles, l'habitat des oiseaux nicheurs des marais et améliorer l'habitat de frai pour une production supplémentaire d'esturgeons jaunes et de dorés jaunes.	MNDNR, WDNR, Fond du Lac
24	Soutenir les initiatives, projets ou plans d'adaptation aux répercussions des changements climatiques qui renforcent la résilience des habitats et des espèces de l'écosystème du lac Supérieur.	ECCC, EPA, Parcs Canada, NOAA, USACE, USNPS, USFS, USFWS, MEPNP, MNDNR, MPCA, NDMRNF, WDNR, LRCA, 1854 TA, Bad River, BMIC, CORA, EGLE, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, LDF, PPFN, Red Cliff, St. Croix, MN Sea Grant
25	Planter les arbres les mieux adaptés aux changements climatiques le long des cours d'eau, des rivières et des rives des lacs d'eau froide, en mettant l'accent sur les sites prioritaires à l'échelle locale qui permettront d'améliorer la qualité de l'habitat et d'accroître la connectivité des types de couvert.	USFS, USFWS, MDNR, MNDNR, WDNR, Bad River, BMIC, Fond du Lac, Grand Portage, KBIC, Red Cliff

N°	Mesures de protection et de remise en état de l’habitat ainsi que de protection et de rétablissement des espèces	Organismes
26	Planifier, entreprendre ou soutenir des projets d’aménagement à faible impact, des projets d’infrastructures vertes et des solutions fondées sur la nature qui sont adaptés aux futurs événements météorologiques extrêmes et qui protègent mieux les espèces et l’habitat, y compris un projet pilote possible visant à utiliser des solutions de recharge naturelles au lieu des pesticides habituels.	EPA, Parcs Canada, USACE, USFS, MNDNR, WDNR, BMIC, CORA, Grand Portage, Red Cliff, MN Sea Grant
27	<p>Au moyen d’études scientifiques et de mesures de surveillance, actualiser les connaissances sur la santé du réseau trophique inférieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer si le réseau trophique inférieur reste dans un état stable et sain. Envisager d’étendre la surveillance pour évaluer l’importance du picoplancton. • Déterminer si l’abondance et la diversité au niveau trophique inférieur sont suffisantes pour soutenir les populations de poissons prédateurs (c’est-à-dire le touladi). Déterminer si les préférences alimentaires du touladi sont en train de changer. • Améliorer les modèles existants afin de déterminer comment l’écosystème aquatique réagit aux mesures potentielles de gestion des pêches. • Piloter les efforts visant à évaluer la productivité et le rôle du phytoplancton et du zooplancton dans le réseau trophique hivernal des eaux littorales. 	EPA, USFWS, USGS, MDNR, MNDNR, NDMRNF, WDNR, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, LDF, Red Cliff
28	<p>Au moyen d’études scientifiques et de mesures de surveillance, améliorer les connaissances sur les répercussions des changements climatiques physiques (p. ex., les niveaux de l’eau, la température de l’eau) ou des changements climatiques sur la qualité de l’eau, l’habitat et les espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les vulnérabilités et la réponse potentielle des milieux humides riverains aux futures projections du climat et du niveau de l’eau. • Déterminer si l’hydrologie et la température des cours d’eau froide ou fraîche changent. • Utiliser les renseignements passés et actuels sur les macro-invertébrés dans les affluents pour aider à expliquer les changements de qualité de l’habitat et de qualité de l’eau au fil du temps. • Recueillir de meilleures données bathymétriques dans certaines zones riveraines et certains milieux humides. 	ECCC, Parcs Canada, USACE, USFWS, USGS, USNPS, MNDNR, NDMRNF, WDNR, Bad River, Fond du Lac, Grand Portage, PPFN, Red Cliff

N°	Mesures de protection et de remise en état de l'habitat ainsi que de protection et de rétablissement des espèces	Organismes
29	<p>Au moyen d'études scientifiques et de mesures de surveillance, mettre à jour et améliorer les renseignements sur l'état et les tendances des milieux humides riverains, y compris :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les données du Programme de surveillance des milieux humides riverains des Grands Lacs pour guider la planification ou évaluer l'efficacité des activités de remise en état et de conservation des milieux humides riverains. <ul style="list-style-type: none"> o Déterminer quelles espèces d'amphibiens (p. ex., les grenouilles et les crapauds) sont présentes dans les milieux humides riverains, en soulignant les espèces et les lieux présentant un intérêt pour la conservation. o Recueillir des données sur les invertébrés, les poissons, les oiseaux et les plantes des milieux humides riverains. o Soutenir un projet pilote pour définir des cibles et des buts pour les milieux humides riverains afin de donner une plus grande priorité aux mesures de protection et de gestion. 	EPA, Parcs Canada, MNDNR, USGS, WDNR, Bad River, BMIC, Grand Portage, KBIC, Red Cliff
30	<p>Au moyen d'études scientifiques et de mesures de surveillance, déterminer si des progrès sont réalisés dans le rétablissement d'espèces de poissons indigènes dont la conservation est préoccupante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivre le rétablissement de l'esturgeon jaune. • Suivre le rétablissement de l'omble de fontaine. Déterminer s'il y a d'autres cours d'eau auxquels l'omble de fontaine a accès pour frayer. • Suivre le rétablissement du doré jaune. • Élargir la compréhension des aires de déplacement, des mouvements, des préférences en matière d'habitat et des comportements d'autres espèces de poissons indigènes. 	MPO, Parcs Canada, USGS, USFWS, USNPS, MDNR, MNDNR, NDMRNF, WDNR, 1854 TA, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, Red Cliff, St. Croix, WI Sea Grant
31	<p>Cartographier ou relever les piles de sables submergés restants sur la rive :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer l'étendue et la composition des piles de sables submergés riveraines dans le lac Supérieur et le long de ses rives. • Déterminer l'étendue des implications écologiques des piles de sable qui s'érodent dans le lac Supérieur. 	NOAA, USACE, USGS GLIFWC, KBIC
32	<p>Déterminer l'état actuel du durcissement du littoral et des autres formes d'altération :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les zones du littoral qui sont durcies. • Améliorer la compréhension du risque associé à l'aménagement actuel des rives pour les habitats riverains. 	ECCC, NOAA, USACE, USGS, MNDNR, NDMRNF

N°	Mesures de protection et de remise en état de l'habitat ainsi que de protection et de rétablissement des espèces	Organismes
33	<p>Dans la mesure du possible, quantifier la contribution des eaux souterraines au bilan hydrique du lac Supérieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner des sous-bassins précis pour modéliser un bilan hydrique actualisé. 	USGS
34	Contribuer à l'élaboration d'évaluations des sous-bassins versants qui permettent de déterminer, de hiérarchiser et d'aider à orienter la mise en œuvre de projets de remise en état et de protection des habitats sur terre qui renforcent la résilience aux changements climatiques et maximisent la production de poissons.	USFS, USFWS, USGS, MNDNR, WDNR, LRCA, CORA, Fond du Lac
35	Améliorer la communication, l'échange d'informations et le partage de ressources dans les aires riveraines et aquatiques protégées du lac Supérieur afin de renforcer l'efficacité de la conservation des aires protégées individuelles en appui au Réseau d'aires protégées des Grands Lacs et au Réseau nord-américain d'aires marines protégées.	Parcs Canada, USNPS
36	Organiser des activités de participation du public et des propriétaires fonciers sur l'importance des habitats et des espèces de l'écosystème du lac Supérieur, y compris les impacts des changements climatiques.	Parcs Canada, USFS, USFWS, USNPS, MDNR, MEPNP, MPCA, MNDNR, NDMRNF, WDNR, LRCA, SSMRCA, 1854 TA, Bad River, BMIC, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, Red Cliff, MN Sea Grant
36	Engage the public and landowners on the importance of Lake Superior ecosystem's habitats and species including the impacts of climate change.	Parks Canada, USFS, USFWS, USNPS, MDNR, MECP, MPCA, MNDNR, NDMRNF, WDNR, 1854 TA, Bad River, BMIC, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, Red Cliff, LRCA, SSMRCA, MN Sea Grant
N°	Mesures de prévention et de lutte contre les espèces envahissantes	Organismes
37	Conserver le programme de lutte contre la lamproie marine et en améliorer l'efficacité	MPO, USACE, USFWS, Bad River, CORA, KBIC
38	Contribuer à l'éradication du roseau commun d'Europe (c.-à-d. <i>Phragmites australis</i> ssp. <i>australis</i>) dans le bassin du lac Supérieur en cartographiant sa répartition à l'échelle du bassin, aux efforts de détection précoce, aux efforts de contrôle et à la sensibilisation des propriétaires fonciers privés.	Parcs Canada, USFS, EGLE, MDNR, MNDNR, NDMRNF, WDNR, SSMRCA, 1854 TA, Bad River, BMIC, Fond du Lac, GLIFWC, Red Cliff

N°	Mesures de prévention et de lutte contre les espèces envahissantes	Organismes
39	Prévenir, gérer et atténuer les dommages des espèces terrestres envahissantes et remettre en état les lieux, notamment en détectant de manière précoce les plantes envahissantes, dont celles dont la présence est fortement liée à la qualité de l'eau, ainsi que les lombrics et les insectes tels que l'agrile du frêne, la spongieuse et le dendroctone du pin ponderosa.	Parcs Canada, USDA-NRCS, USFS, USNPS, EGLE, MDNR, MNDNR, NDMRNF, WDNR, LRCA, SSMRCA, 1854 TA, Bad River, BMIC, Fond du Lac, Grand Portage, Red Cliff
40	Contribuer à la protection des milieux humides contre les effets négatifs de la progression des populations d'agrile du frêne, en plantant une variété d'arbres tolérants à l'humidité dans des endroits vulnérables ou sélectionnés.	Bad River, BMIC, Fond du Lac, Red Cliff, USFS, MDNR, WDNR
41	Mettre en œuvre des plans relatifs aux espèces aquatiques approuvés par le groupe de travail sur les espèces aquatiques nuisibles, priorités du Groupe d'experts des Grands Lacs sur les espèces aquatiques nuisibles, ainsi que d'autres plans ou stratégies établis à l'échelle fédérale, tribale, étatique, provinciale et locale.	1854 TA, BMIC, CORA, EGLE, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, MN Sea Grant, MDNR, Red Cliff, USFWS, WDNR, NDMRNF, Bad River, LDF
42	<p>Procéder à la détection hâtive, à la surveillance et à l'étude scientifique des espèces envahissantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser le système d'information sur les espèces aquatiques non indigènes des Grands Lacs (<i>Great Lakes Aquatic Nonindigenous Species Information System</i>) pour documenter l'établissement de toute nouvelle espèce aquatique non indigène. • Effectuer une surveillance pour déterminer si de nouvelles espèces aquatiques non indigènes ont été introduites ou se sont établies. • Faire progresser la compréhension de la propagation (ou de l'augmentation de la population) des espèces envahissantes établies, y compris les moules zébrées/quagga, la lamproie marine, les phragmites et les lombrics non indigènes, et de leurs impacts sur les espèces indigènes et l'écosystème. 	EPA, MPO, Parcs Canada, USFWS, USFS, USGS, USNPS, EGLE, MDNR, MNDNR, NDMRNF, WDNR, 1854 TA, Bad River, BMIC, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, PPFN, Red Cliff
43	Entreprendre des activités supplémentaires de sensibilisation et d'éducation à la prévention des espèces aquatiques envahissantes.	Parcs Canada, USACE, USFS, USFWS, USNPS, EGLE, MDNR, MNDNR, NDMRNF, WDNR, 1854 TA, Bad River, BMIC, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, PPFN, Red Cliff, MN Sea Grant, WI Sea Grant

N°	Mesure de lutte contre d'autres menaces : plastiques, risques liés au transport d'hydrocarbures et à l'exploitation minière, et répercussions cumulatives sur le littoral du lac	Organismes
44	Organiser ou soutenir des projets de captage et de nettoyage, ou y participer, pour prévenir et éliminer la pollution par les plastiques, y compris les larmes de sirène (<i>nurdles</i>) des voies navigables et des terres du lac Supérieur.	Parcs Canada, MEPNP, Bad River, Grand Portage, KBIC
45	Déterminer l'état actuel et les sources des plastiques : <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer la concentration de plastique dans l'eau, les sédiments et les poissons du lac Supérieur. • Relever les principales sources de pollution par le plastique dans le lac Supérieur. 	Parcs Canada, USGS, MEPNP, MPCA, MNDNR, BMIC, MN Sea Grant
46	Au moyen d'études scientifiques et de mesures de surveillance, améliorer la compréhension des effets cumulatifs des facteurs de stress sur le lac Supérieur : <ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre la collecte de données de référence dans le bassin du lac Supérieur pour évaluer la variabilité spatiale de la qualité de l'eau afin d'améliorer la compréhension des effets cumulés de multiples facteurs de stress, notamment la perturbation de l'habitat, les changements climatiques, l'exploitation minière et d'autres facteurs de stress. 	USGS, MPCA, MEPNP, 1854 TA, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC
47	Poursuivre les activités de sensibilisation et de mobilisation du public à l'égard de la pollution par les déchets de plastique et les moyens de réduire la quantité de matières plastiques dans le bassin du lac Supérieur.	ECCC, Parcs Canada, USNPS, MEPNP, MPCA, Bad River, BMIC, CORA, KBIC, Red Cliff
48	Rendre publics les objectifs généraux de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs et diffuser des renseignements connexes sur le PAAP du lac Supérieur lors des processus de consultation, pour la planification ou les activités des principaux projets de transport et d'extraction de ressources, y compris les évaluations d'impacts environnementaux réalisées par les promoteurs de projets.	ECCC, MEPNP, 1854 TA, CORA, Fond du Lac, Red Cliff
49	Intéresser le public à s'informer sur les impacts et les risques liés au transport d'hydrocarbures et d'autres matières dangereuses par route, rail, bateau et pipeline; les plans d'urgence en cas de déversement en place; et où déclarer les déversements d'hydrocarbures et d'autres matières dangereuses.	Bad River, BMIC, Fond du Lac, Red Cliff, LDF, MN Sea Grant

1.0 Introduction

Le Plan d'action et d'aménagement panlacustre (PAAP) du lac Supérieur de 2020-2024 est une stratégie binationale quinquennale axée sur l'écosystème pour la remise en état et la protection de la qualité de l'eau du lac Supérieur. Il fait suite à la mise en œuvre réussie du PAAP de 2015-2019, où 27 organismes gouvernementaux ont entrepris des mesures en coopération avec plus de 170 autres organisations, entreprises, collectivités et établissements universitaires.

Le PAAP du lac Supérieur remplit les engagements pris par le Canada et les États-Unis d'Amérique aux termes de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs de 2012, à savoir évaluer l'état de l'écosystème, relever les menaces environnementales, fixer les priorités en matière de recherche et de surveillance et définir les mesures supplémentaires à prendre par les gouvernements et le public. Ces engagements comprennent l'intégration des renseignements relatifs à l'évaluation des zones à proximité des rives.

Le PAAP est un modèle de collaboration entre des administrations gouvernementales et leurs organismes de gestion reconnu mondialement. Comme la figure 1 l'illustre, la portée géographique du présent PAAP comprend des activités dans les eaux du lac Supérieur et dans ses affluents et bassins versants, dans la mesure où ils ont un impact sur les eaux du lac Supérieur. Le PAAP est une ressource pour quiconque s'intéresse à l'écosystème du bassin du lac Supérieur, à la qualité de son eau et aux mesures qui contribueront à protéger ce Grand Lac remarquable.

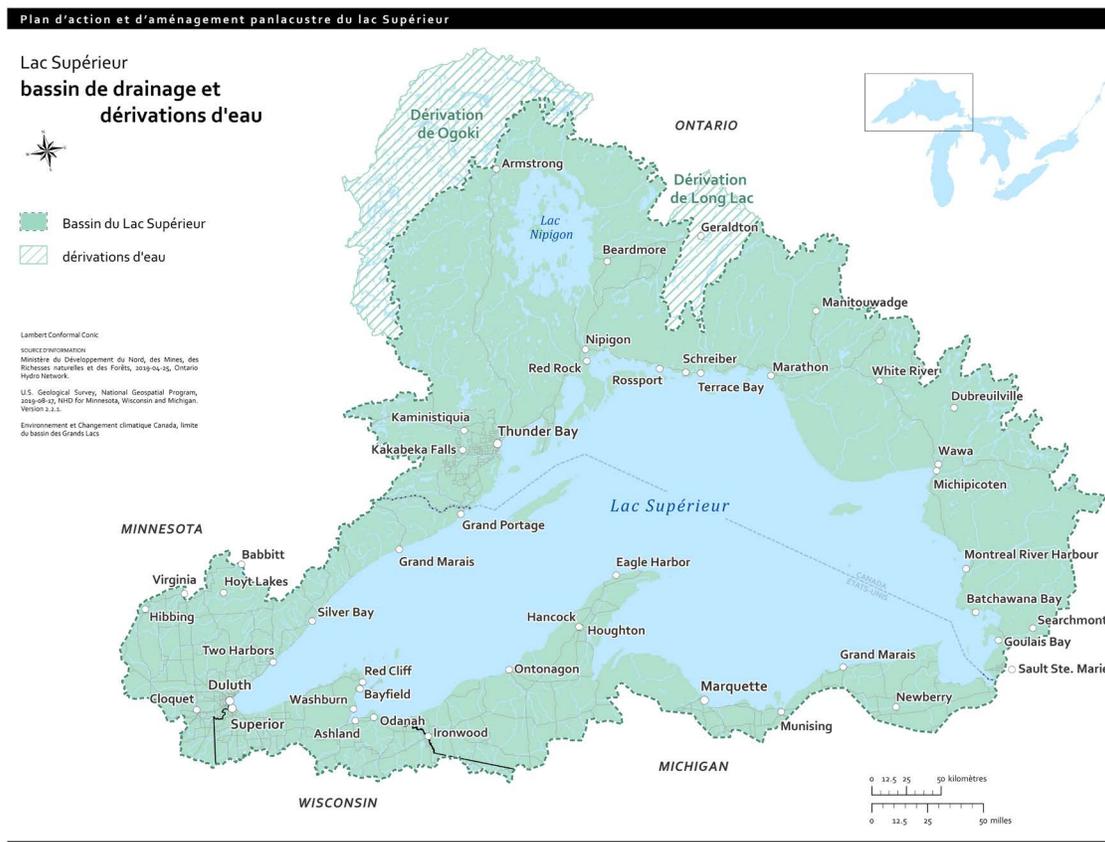


Figure 1 : Carte du bassin du lac Supérieur. Source : ECCC.

1.1 Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs

Depuis 1972, l'Accord oriente les mesures canadiennes et américaines visant à remettre en état et à maintenir l'intégrité chimique, physique et biologique des eaux des Grands Lacs. En 2012, le Canada et les États-Unis ont modifié l'Accord, réitérant leur engagement à protéger, à remettre en état et à améliorer la qualité de l'eau, de même qu'à prévenir la dégradation de l'écosystème du bassin des Grands Lacs.

En plus de contenir neuf objectifs généraux, résumés dans le tableau 1, l'Accord engage le Canada et les États-Unis à s'attaquer à 10 enjeux prioritaires définis dans des « annexes » particulières (tableau 3). Le PAAP du lac Supérieur intègre les besoins d'information et de gestion de chacune de ces annexes. L'engagement à élaborer des plans d'action et d'aménagement panlacustre est mentionné dans l'annexe sur l'aménagement panlacustre (annexe 2), qui comprend l'engagement à intégrer les renseignements sur les littoraux et les mesures d'aménagement dans ces plans.

Tableau 3 : Annexes de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs.

1. Secteurs préoccupants
2. Aménagement panlacustre
3. Produits chimiques mutuellement préoccupants
4. Éléments nutritifs
5. Rejets provenant des navires
6. Espèces aquatiques envahissantes
7. Habitats et espèces
8. Eaux souterraines
9. Impacts des changements climatiques
10. Science

Au Canada, de nombreuses contributions à l'Accord et au PAAP du lac Supérieur sont rendues possibles grâce aux programmes gouvernementaux en vigueur, comme l'Initiative de protection des Grands Lacs, ainsi qu'à l'Accord Canada-Ontario concernant la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème des Grands Lacs. Depuis 1971, un ensemble d'accords Canada-Ontario a guidé les efforts visant à améliorer la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème des lacs et a contribué à remplir les obligations du Canada prises dans l'Accord Canada-États-Unis sur la qualité de l'eau dans les Grands Lacs.

Aux États-Unis, de nombreuses contributions à l'Accord et au PAAP du lac Supérieur sont rendues possibles grâce aux programmes gouvernementaux en vigueur et à la Great Lakes Restoration Initiative (initiative de remise en état des Grands Lacs) (GLRI). La GLRI a été créée en 2010 pour accélérer les efforts déployés à protéger et à remettre en état le plus grand réseau d'eau douce de surface au monde. Depuis 2010, la GLRI multipartite a fourni le financement à 16 organisations fédérales (et, indirectement, à leurs nombreux partenaires étatiques, tribaux et locaux) afin de cibler stratégiquement la plus grande menace à l'écosystème des Grands Lacs.

1.2 Partenariat du lac Supérieur

Le PAAP est élaboré par les organismes membres du Partenariat du lac Supérieur, une équipe de collaboration composée de responsables de la gestion des ressources naturelles, dirigée par les administrations fédérales du Canada et des États-Unis, en collaboration avec les administrations étatiques, provinciales, municipales et tribales, ainsi que les Premières Nations, les Métis et les organismes de gestion des bassins versants. Les organismes membres actuels sont énumérés à la section des remerciements à la page 1.

Le Partenariat du lac Supérieur contribue à la mise en œuvre du PAAP en aidant les organismes membres à échanger des renseignements, à collaborer à l'évaluation de l'état du lac, à fixer des priorités et à coordonner leurs actions. Il consiste en un Comité de gestion, dont les membres sont des représentants de haut niveau d'organismes gouvernementaux ayant un pouvoir décisionnel, ainsi que d'un groupe de travail qui coordonne l'élaboration du PAAP, sa mise en œuvre et la production de rapports. Le groupe de travail est soutenu par les sous-comités formés pour des questions précises, qui réunissent des spécialistes qui contribuent à la mise en œuvre et à la coordination de projets, et au suivi des progrès du PAAP, et recommandent les actions prioritaires à prendre en matière d'études scientifiques et d'interventions.

Le Partenariat du lac Supérieur et le PAAP continuent de soutenir et d'aider à traiter deux éléments du Programme binational du lac Supérieur de 1991, le Programme de démonstration du rejet nul et le Programme général de l'écosystème. Ces deux programmes sont mis en œuvre dans le cadre de l'annexe sur l'aménagement panlacustre de l'Accord, c'est-à-dire des activités dans les eaux des Grands Lacs (lac Supérieur) et dans les affluents et sous-bassins versants, dans la mesure où ils ont un impact sur les eaux des Grands Lacs.

1.3 Engagement dans l'élaboration du PAAP

L'engagement, la collaboration et la participation active des intervenants, du public et de tous les ordres de gouvernement sont essentiels au succès de l'élaboration et de la mise en œuvre du PAAP. Les organisations locales et régionales, les établissements universitaires et les collectivités comptent parmi les groupes les plus efficaces et les mieux informés capables d'atteindre les objectifs environnementaux dans leur région. Pour ces raisons, les organismes membres du Partenariat ont collaboré avec plus de 170 collectivités, organisations et établissements pour mettre en œuvre le PAAP du lac Supérieur de 2015-2019 ou ont participé à leur financement. Les résultats de ces engagements orientent en continu les organismes membres du Partenariat du lac Supérieur et l'élaboration du PAAP.

Outre les consultations menées par différents organismes, il existe des consultations publiques coordonnées à l'échelle du lac. Les consultations ayant contribué à l'élaboration du PAAP de 2020-2024 comprennent, par exemple, les suivants :

- [2018 State of Lake Superior Conference](#) (congrès de 2018 sur l'état du lac Supérieur), organisé par la International Association for Great Lakes Research et la Michigan Technical University.
 - o Les organismes membres du Partenariat du lac Supérieur ont rendu compte des résultats de leurs dernières activités scientifiques et de surveillance, y compris la campagne de terrain de

2016 pour le lac Supérieur dans le cadre de l'Initiative de coopération pour la science et la surveillance.

- o Le congrès a également mis en évidence les lacunes en matière d'études scientifiques et de surveillance qui doivent être comblées pour atteindre les objectifs liés à l'écosystème.
- Forum public des Grands Lacs 2019
 - o Organisé tous les trois ans, en alternance au Canada et aux États-Unis, ce [forum](#) constitue une occasion pour les États-Unis et le Canada de discuter et de recevoir des commentaires du public sur l'état des lacs, dont le lac Supérieur, et les priorités binationales en matière d'études scientifiques et d'interventions.
 - o Un [Rapport sur l'état des Grands Lacs](#) est présenté parallèlement au forum.
- Atelier public de 2019 pour déterminer les priorités en matière d'études scientifiques et de surveillance.
 - o Tenu en juillet 2019, l'atelier a invité le public et les intervenants à apporter leur contribution sur les futures priorités en matière d'études scientifiques et de surveillance, ce qui a donné lieu à un [rapport](#) utilisé pour l'élaboration du PAAP de 2020-2024.
- Webinaires publics du Partenariat du lac Supérieur.
 - o Généralement organisés deux fois par an, ces webinaires informent le public sur la mise en œuvre du PAAP et l'invitent à donner ses idées et suggestions.
- Période de consultation publique sur l'ébauche du PAAP de 2020
 - o Toutes les contributions du public sur une [ébauche du PAAP](#) sont prises en compte et intégrées, le cas échéant, dans le PAAP définitif.

1.4 Rapport sur l'état des Grands Lacs

En vertu de l'Accord, le Canada et les États-Unis ont établi un ensemble de neuf indicateurs sur la santé de l'écosystème, appuyé par quarante-cinq sous-indicateurs, afin d'évaluer l'[état des Grands Lacs](#). Les indicateurs sont mis à jour tous les trois ans avec le soutien de plus de 200 scientifiques et experts qui utilisent les données de dizaines d'organisations gouvernementales et non gouvernementales. Ces experts évaluent l'état actuel de chaque indicateur en utilisant la classification « bon », « passable » ou « médiocre », ainsi que la tendance directionnelle de chaque indicateur en les classant comme « amélioration », « statu quo » ou « détérioration ». Dans le PAAP du lac Supérieur, les indicateurs sont présentés en référence par la mention « ECCC et EPA, 2021 ».

2.0 Valeur intrinsèque, usages et appréciation du lac Supérieur

L'aménagement panlacustre est guidé par la vision commune d'une région des Grands Lacs en bonne santé, florissante et durable dans laquelle les eaux du lac Supérieur sont utilisées et appréciées par les générations actuelles et futures. Le PAAP du lac Supérieur reconnaît la valeur intrinsèque naturelle, sociale, spirituelle et économique de l'écosystème du bassin du lac Supérieur. Cette valeur tient compte des caractéristiques du lac qui sont d'une importance mondiale, de l'importance culturelle de la région pour les peuples autochtones et de la valeur économique régionale que le lac procure.

2.1 Importance mondiale

Le lac Supérieur est l'un des écosystèmes les plus beaux, les plus uniques et les plus précieux du monde. Contenant près de 12 % de l'eau douce de surface du monde (Langston, 2017), le lac Supérieur est le plus grand lac au monde en superficie. Avec son volume de 3 quadrillions de gallons (11 quadrillions de litres), il contient assez d'eau pour recouvrir l'entière masse continentale de l'Amérique du Nord et de l'Amérique du Sud d'une couche d'eau de 12 pouces (30 centimètres). Le littoral du lac (y compris des îles) est long de 2 730 milles (4 393 km) et le lac produit les plus fortes chutes de neige dues à un effet de lac sur Terre. Les ressources naturelles du lac soutiennent bon nombre d'activités industrielles et commerciales, dont le tourisme, la pêche et d'autres activités récréatives de plein air. Les ressources naturelles du lac et les bassins versants environnants sont importants pour le bien-être et le patrimoine culturel particulier des collectivités locales, y compris les peuples autochtones.

Le lac Supérieur abrite une faune unique, y compris des espèces et des sous-espèces que l'on ne trouve nulle part ailleurs sur la planète, comme le siscowet, une espèce de grand touladi vivant en eau profonde, et le kiyi, la principale proie du siscowet. Certaines parties du littoral du lac Supérieur constituent un habitat pour des espèces de plantes arctiques alpines qui ont commencé à recoloniser la région il y a 15 000 ans, lors de la disparition de la nappe glaciaire. Les populations les plus méridionales du caribou des bois fréquentent toujours certaines parties de la côte et des îles du lac Supérieur. Le lac Supérieur est le seul Grand Lac en « bon » état général (ECCC and EPA, 2021) et dont le réseau trophique est surtout composé d'espèces indigènes, viables et autosuffisantes.

Données physiques sur le lac Supérieur ● Profondeur moyenne : 147 m (483 pi) ● Profondeur maximale : 406 m (1 332 pi) ● Superficie : 82 103 km² (31 700 mi²) ● Bassin versant : 43 153 km² (16 661 mi²) ● 61 % en forêt, 26 % en milieux humides ● 43 % en eau, en agriculture, en terres aménagées. Source : ECCC et EPA, 2021.

2.2 Peuples autochtones

Les peuples Anishinaabeg, qui comprennent la nation ojibwée, considèrent le lac Anishinaabeg Gichigami, c.-à-d. le lac Supérieur, comme leur maison, depuis des milliers d'années, et ils continuent de jouer un rôle important en tant qu'intendants du lac. Mooningwanekaaning (appelée communément île Madeline, une île des îles Apostle appartenant à un territoire qui est maintenant connu sous le nom de Wisconsin), endroit où ils trouvaient le manoomin (riz sauvage) « la nourriture qui pousse sur l'eau », est au cœur de la nation ojibwée. Les terres natales des bandes ojibwées s'étendent de l'est de l'Ontario au sud-est du Manitoba, et du sud-est du Michigan au centre du Minnesota, avec des territoires cédés par

La communauté métisse historique du nord du lac Supérieur s'est développée à partir des populations métisses interconnectées de Michipicoten, Pic River, Fort William, Nipigon House et Long Lake; alors que la communauté historique de Sault Ste. Marie s'est développée à partir des populations métisses interconnectées de Sault Ste. Marie et des environs, notamment Batchewana, Goulais Bay, Garden River, Bruce Mines, Desbarats, Bar River, St. Joseph's Island et Sugar Island. Ces deux communautés historiques, qui ont leurs propres coutumes, ainsi que des traditions et identités collectives communes enracinées dans la parenté, ont émergé avant que la Couronne n'établisse un contrôle juridique et politique de la région. Ces communautés métisses sont représentées aujourd'hui par la nation métisse de l'Ontario. La dépendance aux eaux du bassin du lac Supérieur pour des activités telles que la pêche, le piégeage et la récolte sont des éléments essentiels de l'histoire de ces communautés métisses. Aujourd'hui encore, les Métis continuent à exercer leur droit de récolte et dépendent des eaux du lac Supérieur pour maintenir leur mode de vie. La pêche et le piégeage restent essentiels pour les Métis, non seulement en tant que sources précieuses de nutrition, mais aussi en tant que traditions culturelles.

Les connaissances écologiques traditionnelles (CET) est un terme qui englobe un élément écologique des connaissances autochtones. Les connaissances autochtones englobent des éléments environnementaux, socio-économiques, culturels et autres des connaissances globales détenues par les peuples autochtones. Les CET sont le système de connaissances des peuples autochtones basé sur des générations d'observations directes du milieu environnant. Ces connaissances autochtones sont transmises de génération en génération et elles servent à expliquer leur place dans les relations complexes et interdépendantes avec l'ensemble de la création. D'après la vision du monde des Ojibwés, Anishinaabeg Gitchigami et les lacs, les rivières et les cours d'eau qui y sont reliés ne sont pas simplement la somme de leurs parties constitutives 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 la région. Une observation est que le nibi (eaux) est la vie et que la qualité de l'eau détermine la qualité de la vie. Si l'eau devient malade, les êtres humains tombent malades. Les peuples autochtones peuvent voir leur santé dans la santé de l'eau. Une autre observation veut que si les êtres non humains arrivent à survivre, et même à prospérer, en dépit de l'influence des êtres humains, eux, ne peuvent pas survivre sans la continuation d'êtres non humains sains et durables. Les CET permettent de mieux comprendre et de mieux apprécier Anishinaabe Gichigami, et elles sont utiles pour la gestion locale, régionale et panlacustre, y compris pour la mise en œuvre du PAAP.

2.3 Ressources naturelles et économie régionale

Les ressources naturelles du lac Supérieur sont l'épine dorsale de l'économie de la région. Des secteurs industriels comme le transport maritime, l'extraction minière, la foresterie, le tourisme et les loisirs axés sur la nature, la pêche récréative et commerciale et l'agriculture contribuent de façon importante à l'économie locale des collectivités côtières, ainsi qu'à celle de la région des Grands Lacs dans son ensemble. Même si aucune évaluation économique exhaustive n'a été réalisée pour le bassin du lac Supérieur jusqu'ici, l'importance de ces secteurs pour la santé et la viabilité des collectivités et des résidents côtiers ne peut être surestimée.

Transport maritime

Le commerce maritime dans le bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent est essentiel à l'économie des États-Unis et du Canada. Le port de Duluth-Superior aux États-Unis est le port le plus actif des Grands Lacs en termes de volume total de marchandises. Avec le port canadien de Thunder Bay et de nombreux autres ports plus petits, le lac Supérieur contribue à relier l'Amérique du Nord au reste du monde, par les écluses de Sault Ste. Marie situées sur la rivière St. Marys à Sault Ste. Marie, au Michigan, tandis que le lac Supérieur se draine dans le lac Huron. Comme exemple de l'importance de ce secteur industriel, en 2017, un total de 69,1 millions de tonnes métriques (76,2 millions de tonnes courtes) de fret évalué à 5,8 milliards \$ US (7,5 milliards \$ CA) sont passées par les écluses de Sault Ste. Marie et les activités de navigation et de transport maritime de marchandises empruntant les écluses ont produit un total de 22,6 milliards \$ US (29,3 milliards \$ CA) comme activité économique globale aux États-Unis et au Canada. En 2017, le commerce maritime passant par les écluses de Sault Ste. Marie a permis le soutien de 123 172 emplois aux États-Unis et au Canada, dont 39 765 emplois directs, et cette activité commerciale maritime a rapporté 3,8 milliards \$ US (4,9 milliards \$ CA) en recettes fiscales locales, étatiques ou provinciales, et fédérales (Martin Associates, 2018).

Minéraux et exploitation minière

L'abondance de dépôts de métaux, de minéraux, de sable et de gravier qui se sont formés dans la région des Grands Lacs et un marché régional cohérent pour la ressource a soutenu l'exploitation minière depuis le milieu des années 1840. Outre les 14 mines en activité dans le bassin du lac Supérieur, l'exploration ainsi que les projets d'extraction minière se poursuivent dans le bassin versant du nord du Minnesota, du nord du Wisconsin, de l'Upper Peninsula du Michigan et de l'Ontario. Dans ces mines, on extrait des ressources telles que du minerai de fer, de la taconite, du plomb, de l'or, de l'argent, du cuivre, du nickel, du zinc, des diamants et des métaux du groupe des platineux (platine, palladium, rhodium, ruthénium, osmium et iridium). Le minerai de fer est l'un des produits miniers autres que du combustible le plus précieux de la région des Grands Lacs. En 2020, les mines au Michigan et au Minnesota ont livré 98 % des produits de minerais de fer consommés dans l'industrie de l'acier aux États-Unis, une valeur estimée à 4,1 milliards \$ US (USGS, 2021). En 2019, l'or était la ressource dont la valeur était la plus élevée au Canada, représentant 10,3 milliards \$ CA (NRCan, 2021). La production aurifère de l'Ontario était évaluée à environ 4,3 milliards \$ en 2019, où quatre des 20 mines d'or en Ontario étaient situées dans le bassin versant du lac Supérieur. Les mines canadiennes ont expédié presque 1 million d'onces troy de métaux du groupe des platineux en 2019, la majeure partie de la production provenant de l'Ontario (75 %). Les États-Unis représentaient plus de 76 % des exportations du Canada. Le Canada possède une mine spécialisée dans les métaux du groupe des platineux située dans l'ouest de l'Ontario près de Thunder Bay. Cependant, les métaux du groupe des platineux sont également des coproduits récupérés dans de nombreuses mines canadiennes de nickel de première fusion. Le Canada est le troisième producteur de métaux du groupe des platineux extraits en importance dans le monde, représentant 7,1 % de la production. Le bassin du lac supérieur compte la seule mine de nickel de première fusion des États-Unis (située au Michigan), laquelle devrait produire 360 millions de livres de nickel, 295 millions de livres de cuivre et de petites quantités d'autres métaux pendant sa durée de vie estimée.

Foresterie

Le bassin du lac Supérieur s'étend sur environ 43 153 km² (16 661 mi²), abritant des forêts sur environ 26 241 km² (10 131 mi²) ou 61 % du bassin (ECCC et EPA, 2021). Les forêts ne sont pas qu'une partie emblématique du paysage de la région, elles sont très importantes pour la santé de l'environnement et de l'économie. Les forêts fournissent de nombreux services écosystémiques essentiels aux collectivités côtières de la région des Grands Lacs. Elles contribuent à stabiliser les berges et à en prévenir l'érosion, à augmenter l'infiltration, à atténuer les inondations, à améliorer la qualité de l'eau et à offrir un habitat aux espèces sauvages ayant une importance culturelle. Dans la partie ontarienne du bassin du lac Supérieur, 75 % du territoire sont des terres de la Couronne (c.-à-d. appartenant aux gouvernements fédéral ou provincial et constituant des possibilités pour le développement économique, le tourisme et les loisirs), et les activités forestières sont administrées par le ministère du Développement du Nord, des Mines, des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario. L'exigence du permis d'aménagement forestier durable a pour objectif d'assurer une gestion durable des activités forestières commerciales et de réduire les pratiques forestières incompatibles. Dans la partie américaine du bassin, 47 % des forêts appartiennent à différents ordres du gouvernement, tandis que la participation publique dans la planification est plus intégrée à tous les niveaux. Actuellement, la majeure partie de la superficie des terres publiques et un nombre croissant de terrains privés sont certifiés aux pratiques de la foresterie durable. Conformément à ces pratiques, la récolte du bois se fait de façon à imiter les perturbations naturelles, à conserver les caractéristiques des habitats fauniques et à protéger les zones riveraines (PBLs, 2006).

Les forêts contribuent également à l'économie en fournissant des recettes et des marchés d'exportation comme les pâtes et papiers, le bois de sciage, le bois d'ingénierie et du mobilier. Le secteur forestier est l'une des trois principales industries du bassin du lac Supérieur, outre l'industrie minière et le tourisme (PBLs, 2006). Comptant 85 milliards d'arbres répartis sur 71 millions d'hectares (175 millions d'acres) et occupant plus de 66 % du paysage de l'Ontario, le secteur de la foresterie en Ontario produit plus de 18 milliards \$ CA (équivalant à 14,6 milliards \$ US) en recettes par année et crée environ 147 000 emplois directs et indirects (NDMRNF, 2020). Même si aucune des données n'est propre au bassin du lac Supérieur, nous savons que ce bassin contribue de manière importante à ces chiffres. Grâce à 7,8 millions d'hectares (19,3 millions d'acres) de forêts, les retombées des activités forestières sont importantes pour l'économie du Michigan. L'industrie des produits forestiers du Michigan contribue à plus de 24,6 milliards \$ CA (20 milliards \$ US) par année à l'économie de l'État et procure plus de 38 000 emplois aux citoyens du Michigan. Les secteurs de la production de meubles en bois et de papiers et cartons comptent le plus grand nombre d'emplois directs. Dans l'Upper Peninsula, plus du tiers des emplois du secteur manufacturier appartenaient à ces secteurs industriels et la valeur directe de cette région représente 17 % de la valeur ajoutée directe de l'ensemble de l'État (Leefers, 2017). L'industrie forestière, qui exploite plus de 17 millions d'acres de forêts, soit 41 % de la superficie de l'État, joue un rôle important dans l'économie du Wisconsin (Miles, 2017). En 2017, l'industrie des produits forestiers du Wisconsin a contribué directement à hauteur de 19,9 milliards \$ CA (24,4 milliards \$ US) à la production industrielle et a créé plus de 63 000 emplois (Dahal, 2020) dans l'économie de l'État. La foresterie continue également à jouer un rôle important dans l'économie du Minnesota et, en 2020, la foresterie et les industries liées à ce secteur ont produit 9,4 milliards \$ CA (7,7 milliards \$ US) en valeur ajoutée et créé 67 956 emplois dans l'ensemble de l'État. Le secteur forestier est particulièrement important dans le nord du Minnesota et les trois comtés situés en bordure du lac Supérieur (Decision

Innovation Solutions, 2020).

Tourisme et loisirs axés sur la nature

Le lac Supérieur est une ressource d'eau douce importante dans le monde qui attire des visiteurs venant des quatre coins de la planète. Les plages, les réseaux de sentiers, les eaux libres, les parcs et les aires naturelles protégées constituent un fleuron favorisant le secteur du tourisme et des loisirs qui procure une durabilité et une croissance économiques aux communautés côtières. La côte nord du Canada comprend deux grands centres de population situés aux extrémités et ayant entre eux quelques petites communautés. Thunder Bay et Sault Ste. Marie accueillent une grande partie des touristes de la côte nord de l'Ontario, permettant aux petites communautés entre ces deux villes, comme Wawa, Terrace Bay et Nipigon, de renforcer leur secteur touristique. Ces régions comprennent les plus grandes étendues riveraines non aménagées des Grands Lacs (p. ex., le parc national de Pukaskwa en Ontario). Un huitième des eaux du lac Supérieur fait partie de l'Aire marine nationale de conservation du lac Supérieur du Canada. Le littoral du lac Supérieur au Minnesota, ayant Duluth comme point d'entrée, est relativement bien développé et constitue un corridor de déplacement achalandé pendant l'été, avec des attraits importants comme le lac Supérieur, la culture et le patrimoine locaux, les plus hautes et les meilleures pistes de ski du Midwest, les chutes, les parcs étatiques et les sentiers. Au Wisconsin, les îles Apostle du Wisconsin, les glacières, les forêts et sentiers nationaux, ainsi que les impressionnantes routes secondaires nous incitent à faire des activités de plein air comme du kayak autour des îles, à faire de la voile et à naviguer jusqu'aux îles Apostle, et à faire de la randonnée pédestre dans les 40 sentiers longeant les chutes ainsi que du vélo de montagne ou de route. Hors-saison, on peut s'adonner au traîneau à chien et au ski de fond. Le Wisconsin abrite également le tout premier parc national tribal des États-Unis (c.-à-d. le Frog Bay Tribal National Park). Grâce à Marquette comme centre d'activités, l'Upper Peninsula du Michigan gagne en popularité, surtout lors de la saison estivale. Comme principaux attraits, on compte Pictured Rocks National Lakeshore, Keweenaw National Historic Park, Copper Harbour, les écluses de Sault Ste. Marie, plus d'une centaine de plages, 129 phares, des sentiers et des compétitions de vélo de montagne, ainsi que des terrains de camping. L'Upper Peninsula, boisée à 90 %, garde son aura sur une nature sauvage accessible comportant d'immenses refuges de faune et de sauvagine. En 2018, une analyse des activités touristiques, effectuée dans le bassin du lac Supérieur pour le compte de Tourisme Ontario, a révélé que les dépenses totales des touristes dans la région du bassin versant du lac Supérieur en 2016 étaient d'environ 2,6 milliards \$ CA (1,9 milliard \$ US) (Deloitte, 2018).

Pêche récréative et commerciale

Le secteur de la pêche dans les Grands Lacs est l'une des plus importantes ressources au monde. La pêche rapporte plus de 7 milliards \$ US (9 milliards \$ CA) par année (Allen et coll., 2012) aux gens de la région, soutient plus de 75 000 emplois, alimente les pêcheurs autochtones et constitue l'essence du riche héritage culturel du bassin. Les principales menaces à la pêche dans le lac Supérieur aujourd'hui sont les mêmes que celles auxquelles nos ancêtres ont été confrontés il y a 70 ans, soit la surexploitation des stocks de poissons, les répercussions des espèces envahissantes et la dégradation de l'habitat. Les programmes de gestion des pêches, ainsi que les initiatives fédérales, autochtones, provinciales et étatiques de prévention de la pollution et de protection de l'habitat, ont fait d'énormes progrès dans la protection et la remise en état des populations de poissons du lac Supérieur. Il se pratique maintenant des pêches de calibre mondial là où de la pollution, une dégradation de l'habitat, des

espèces envahissantes et une récolte illimitée d'espèces indigènes ont jadis contribué à l'effondrement des populations halieutiques et à la dégradation de l'écosystème. En 2020, la valeur commerciale de la pêche au lac Supérieur en Ontario était de 0,52 million \$ CA (0,41 million \$ US), où le grand corégone, le cisco de lac (corégone cisco), le touladi, le doré jaune et le grand brochet constituaient la majeure partie des 586 532 lb de prises totales (Ontario Commercial Fisheries' Association, 2021). Au Wisconsin, les présentes activités commerciales de pêche ont lieu à partir de ports situés le long de la rive principale, où les espèces pêchées sont surtout du grand corégone et du cisco de lac. Les eaux du lac Supérieur dans lesquelles baigne une partie du Wisconsin sont relativement peu profondes, en raison de la grande complexité de l'habitat (p. ex., aux îles Apostle) par rapport au reste du lac Supérieur, qui abrite un écosystème très productif et une pêche commerciale fructueuse. Le cisco de lac (corégone cisco) et le grand corégone composent la majeure partie des prises et de la valeur de la pêche commerciale dans la partie du lac Supérieur appartenant au Wisconsin et, en 2020, représentaient 77 % de la récolte commerciale totale de 1,24 million de livres (WDNR, 2021). En 2018, au Michigan, la pêche commerciale au lac Supérieur était entièrement constituée de grand corégone et le poids total des prises, 137 208 lb, avait une valeur commerciale de 0,27 million \$ US (0,34 million \$ CA) (MDNR, 2018). Dans le commerce, les poissons sont vendus à l'échelle locale et à des restaurants dans des villes aussi éloignées que Chicago. Depuis 2009, un marché sans précédent pour les œufs de ciscos a causé une forte augmentation de la récolte commerciale de cette espèce. Des milliers d'œufs, également appelés caviar et commercialisés sous le nom d'« or du lac Supérieur », sont exportés chaque année jusqu'en Suède. Le touladi, le grand corégone, le cisco de lac, l'omble de fontaine, le saumon du Pacifique et le doré jaune sont quelques-unes des espèces qui continuent d'attirer chaque année, au lac Supérieur, des milliers de pêcheurs à la ligne de partout dans le monde.

3.0 Un bassin versant en bon état, un lac en bon état

Le bassin versant du lac Supérieur est constitué d'une partie terrestre qui draine la pluie et la neige vers les cours d'eau qui s'écoulent dans le lac. Dans le présent chapitre, on explique que la qualité de l'eau du lac Supérieur dépend de la santé de son bassin versant. Les peuples autochtones ont depuis longtemps compris le lien qui unit tous les êtres vivants, comme en témoigne leur volonté de vivre en harmonie avec la nature. Un nombre croissant d'études scientifiques occidentales font écho au savoir ancestral des Anishinabeg selon lequel les bassins versants, les fleuves, les rivières et les lacs font partie d'une même toile de vie. Les études scientifiques éclairent sur la façon dont le bassin versant et le lac envoient l'un à l'autre et reçoivent l'un de l'autre des éléments nutritifs et de l'énergie. La végétation terrestre développe un sol organique qui pénètre dans les plans d'eau et fournit des éléments nutritifs aux espèces aquatiques comme l'achigan à grande bouche, le crapet-soleil et les têtes-de-boule (Carpenter et coll., 2005). Les milieux humides apportent également des éléments nutritifs aux lacs, comme le Kakagon Sloughs, qui alimente le lac Supérieur (Carpenter et coll., 2005). À son tour, une partie de cette énergie d'origine terrestre est restituée à la terre à partir de l'eau, par les éclosions de larves d'insectes aquatiques, qui alimentent les consommateurs terrestres tels que les oiseaux, les chauves-souris et les araignées (Scharnweber et coll., 2014). Ces liens, ainsi que d'autres, entre la terre et l'eau, sont décrits dans la publication de Soininen et coll., en 2015.

3.1 Provenance et débits des eaux du lac Supérieur

Le lac Supérieur est un lac d'eau douce unique dans le monde entier. Situé au sommet de la chaîne du réseau laurentien des Grands Lacs, il est le plus grand lac d'eau douce au monde, de par sa superficie de 82 100 km² (31 700 mi²), ou plus ou moins la taille de l'État du Maine. Il est également le plus froid et le plus profond des Grands Lacs, sa profondeur maximale étant de 406 m (1332 pi). Ses 11 quadrillions de litres (3 quadrillions de gallons) d'eau suffiraient à recouvrir l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud d'une couche d'eau de 30 cm d'épaisseur (EPA, 2011).

Malgré son emplacement septentrional, le lac Supérieur gèle rarement complètement même pendant les jours les plus froids de l'hiver, car son extrême profondeur se traduit par une énorme capacité pour emmagasiner la chaleur. De plus, son bassin contient plusieurs milieux humides côtiers, de très longues plages de sable et une extraordinaire biodiversité, où vivent des espèces de poissons qu'on ne trouve qu'au lac Supérieur, comme le siscowet, un type de touladi vivant en eau profonde. Les côtes et les îles fraîches du lac Supérieur abritent le caribou des bois (*Rangifer tarandus*) et des plantes arctiques alpines. Le lac Supérieur se trouve à la tête du réseau laurentien des Grands Lacs, contenant plus de 12 % de l'eau douce de surface du monde (Langston, 2017) ou environ trois quadrillions de gallons (11 quadrillions de litres) d'eau (Minnesota Sea Grant, 2017). Le bassin versant du lac Supérieur couvre une superficie d'environ 127 600 km² (49 300 mi²), dont la grande majorité est constituée de forêts et de milieux humides (EPA, 2010).

Comme l'illustre la figure 3, les précipitations constituent le principal apport d'eau au lac Supérieur, suivi de 848 affluents telles la rivière St. Louis, la rivière Bad, la rivière Nipigon et la rivière Pic (USGS, 2020). Les autres sources comprennent des eaux souterraines et des dérivations d'eau, comme les dérivations de Long Lac et d'Ogoki en Ontario. Le lac Supérieur a une durée de rétention d'environ 191 ans (Neff et Nicholas, 2005), ce qui signifie qu'une seule molécule d'eau peut rester dans le lac Supérieur pendant

de nombreuses vies humaines. La majorité de l'eau finit par s'écouler par la rivière St. Marys dans le lac Huron, ou par en sortir sous forme d'eau évaporée.

3.2 Le bassin versant et le lac : un lien important

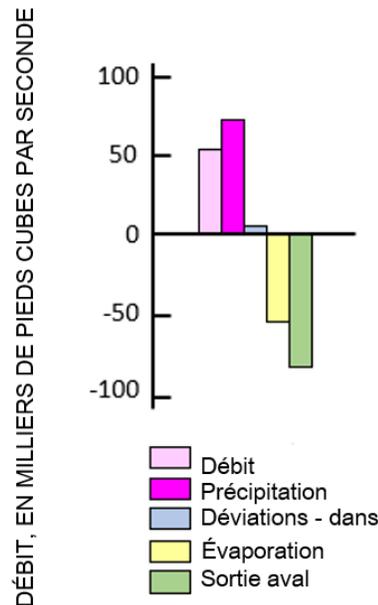


Figure 3 : Apports et sorties d'eau du lac Supérieur en 2003. Source : USGS.

Le bassin versant du lac Supérieur contient un ensemble diversifié de types d'habitats, chacun jouant un rôle essentiel à la préservation de la qualité de l'eau. Dans la section suivante, on décrit certains des importants types d'habitats et le fonctionnement d'un bassin versant en bonne santé.

Bassins versants

Le bassin versant du lac Supérieur s'étend sur une superficie d'environ 3 153 km² (16 661 mi²) (ECCC, EPA, 2021), dont la majeure partie est composée de forêts et de milieux humides (ECCC et EPA, 2021). Il existe 25 bassins versants tertiaires (CUH 6) et 1 546 bassins versants quaternaires (CUH 8) dans le bassin du lac Supérieur. Les bassins versants sont les zones terrestres d'où l'eau s'écoule vers le lac Supérieur, et ils comprennent les eaux d'amont, les hautes terres, les lacs intérieurs et les milieux humides.

Les eaux d'amont comprennent les eaux de drainage superficiel, les eaux infiltrées dans le sol, ainsi que les sources qui alimentent des ruisseaux et d'autres petits cours d'eau. Les eaux d'amont sont intrinsèquement liées à la qualité des eaux en aval en raison de leur influence sur l'approvisionnement, le transport et la destination de l'eau et des solutés dans les bassins versants.

Les hautes terres qui fonctionnent bien permettent à l'eau de s'infiltrer dans le sol, ce qui réduit au minimum le ruissellement des eaux de pluie, réduit le potentiel d'inondations extrêmes et réalimente les

aquifères. Aujourd'hui, les forêts couvrent 61 % du bassin du lac Supérieur, tandis que les terres agricoles en couvrent 3 % et les terres aménagées 4 % (ECCC et EPA, 2021). Les autres catégories de types de terres comprennent les milieux humides, les eaux intérieures, les prairies et les terres stériles.

Les milieux humides, ainsi que les lacs et les étangs intérieurs sont présents partout et ils couvrent 30 % du bassin du lac Supérieur (ECCC et EPA, 20). Ces plans d'eau offrent un habitat diversifié à la faune aquatique et terrestre, captent les éléments nutritifs et les sédiments, stockent le carbone, permettent la recharge des eaux souterraines et contribuent à réduire au maximum les impacts des inondations.

Affluents

Les affluents sont des composants essentiels de l'écosystème aquatique du lac Supérieur, offrant d'importants habitats pour les poissons et les espèces sauvages et transportant des éléments nutritifs et des sédiments dans les échancrures et les eaux littorales. Environ 2 800 cours d'eau relient le lac Supérieur à son bassin versant environnant (Marcarelli et coll., 2018). Le bassin du lac Supérieur compte au total 99 987 km (62 129 mi) de tributaires, d'après les calculs réalisés à l'aide de données sur le réseau hydrographique provenant de la version 2 de NHDPlus et de l'ensemble de données amélioré sur les cours d'eau, des données hydrologiques intégrées de l'Ontario, compilées par Vouk et coll., 2018). Le ruissellement à la surface terrestre contribue en moyenne à 43 % des apports au bilan hydrique du lac Supérieur (calculée à l'aide de données de Neff et Nicholas, 2005). Les effluents constituent un habitat pour les poissons et les espèces sauvages du lac Supérieur et des voies d'entrée pour les éléments nutritifs et les sédiments (Cooney et coll., 2018, Marcarelli et coll., 2018), les cyanobactéries (Reinl et coll., 2020, et Sterner et coll., 2020) et les contaminants (Baldwin et coll., 2016, Babiarz et coll., 2012,) dans les échancrures et les eaux littorales du lac Supérieur. Les éléments nutritifs transportés par les affluents alimentent les écosystèmes riverains, et une variation de leur apport par les affluents, à différentes échelles, entraîne la formation de zones propices à faciliter des processus biogéochimiques et environnementaux (Marcarelli et coll., 2018).

La taille des centaines d'affluents qui se déversent dans le lac Supérieur varie de grands cours d'eau (dont les rivières Nipigon, St. Louis, Kaministiquia et Pic) à des cours d'eau à écoulement intermittent (PBLs, 2006), et ces affluents fournissent environ 3 300 km d'habitat aux poissons migrateurs (Horns et coll., 2003 et PBLs, 2006).

Les poissons migrateurs comprennent ceux du lac Supérieur qui empruntent les affluents pour y passer une partie de leur cycle de vie naturel, habituellement pour frayer, mais parfois pour s'alimenter et se mettre à l'abri (p. ex., du stress thermique ou des prédateurs) (Brazner et coll., 2005). Même si un grand nombre de poissons fraient presque exclusivement dans les cours d'eau, certains fraient dans les habitats lacustres et lotiques (dont le touladi et le grand corégone, à l'occasion). Les principales espèces migratrices de poissons qui fréquentent le lac Supérieur et ses affluents sont l'esturgeon jaune, le doré jaune, l'omble de fontaine, les meuniers et un grand nombre de ménés (Horns et coll., 2003).

Eaux souterraines

Les eaux souterraines constituent un lien important, mais pour la plupart invisible, entre le lac Supérieur et ses bassins versants. Les eaux souterraines servent de réservoir souterrain qui aide à réguler les changements de débit, de niveau de l'eau et de température dans les cours d'eau, les lacs et les milieux

humides, en particulier pendant les sécheresses. L'élément du débit de base de l'écoulement fluvial (qui provient principalement des eaux souterraines) du côté américain du bassin versant du lac Supérieur varie de 50 % à plus de 80 % en fonction de la géologie du substrat rocheux et de la géologie de surface et de la méthode utilisée pour l'estimation (Neff et coll., 2005). Les cours d'eau qui reçoivent des quantités importantes d'eaux souterraines rejetées ont généralement une eau de bonne qualité, des débits fiables et des températures stables. La quantité d'eau souterraine émergeant directement dans le lac Supérieur n'est pas connue, mais d'après les tentatives d'estimer cette quantité au moyen du modèle de bilan hydrique résiduel, elle pourrait varier de 0,1 % à 2,7 % des apports totaux (Neff et Nicholas, 2005). L'eau souterraine se déversera surtout dans les zones littorales du lac en passant à travers des matériaux de surface peu profonds et très conducteurs, lorsque présents (Granneman et Van Stempvoort, 2016).

Habitats riverains

Les habitats riverains s'étendent de la rive jusqu'à 2 km (1,2 mi) à l'intérieur des terres. La côte du lac Supérieur est surtout constituée de rives rocheuses et de falaises (50 %) ainsi que de plages de galets (14 %) et de plages de sable (10 %). Les habitats riverains terrestres comprennent également des dunes de sable, des plages de galets surélevées et des forêts riveraines. La grande taille du lac Supérieur crée un microclimat qui influence directement les habitats et les espèces présentes dans cette zone riveraine.

Les rives du lac Supérieur comptent des écosystèmes rares dans le monde abritant des espèces uniques à la zone qui contribuent à la grande diversité des espèces dans la région (Kraus and White, 2009). Les espèces et les habitats uniques présents dans l'environnement terrestre riverain sont, notamment, les plantes arctiques alpines et les forêts riveraines. Les forêts riveraines sont influencées par leur proximité avec des eaux froides, des vents constants et d'autres facteurs propres aux microclimats du lac. Parmi quelques communautés, notons les forêts et les peuplements d'arbres rabougris, ainsi qu'une grande abondance de mousses et de lichens. Ces forêts riveraines abritent des oiseaux chanteurs migrateurs et le caribou des bois.

Un nombre relativement grand d'oiseaux migrateurs longe la côte occidentale du lac lors de leur migration. Les prédateurs migrateurs préfèrent migrer en passant autour du lac Supérieur plutôt qu'au-dessus de l'eau, et se concentrent généralement dans les régions riveraines (PBLs, 2006). La péninsule Keweenaw est particulièrement privilégiée par les espèces migratrices. Sur la rive sud, neuf endroits pourraient être des zones importantes pour la conservation des oiseaux, pour les caractéristiques de halte migratoire que partagent bon nombre d'entre elles (PBLs, 2006), mais presque toutes les zones riveraines constituent probablement un habitat de halte migratoire de grande qualité. On croit qu'un grand nombre de chauves-souris migratrices se servent de la rive comme voie de migration (Kruger et Peterson, 2008).

Milieux humides riverains

Les milieux humides riverains du lac Supérieur comprennent tous les milieux humides situés à moins de 2 km (1,2 mi) environ de la rive. Ils sont une interface essentielle entre la terre et le lac, fournissant des services environnementaux comme la purification de l'eau et servant d'habitat à la sauvagine et aux poissons. Les milieux humides riverains occupent 26 626 hectares (65 794 acres) du lac Supérieur et environ 10 % de la rive (Ingram et coll., 2004). La cartographie et l'estimation de l'étendue des milieux

humides ne sont pas complètes dans certaines zones (Rodriguez et Holmes, 2009).

Les marécages Kakagon et de la rivière Bad situés juste à l'est d'Ashland, au Wisconsin, ont été décrits comme les « Everglades du nord ». Ce milieu humide de plus de 4 000 ha (plus de 9 880 acres) appartient à la bande Bad River de la tribu des indiens Chippewa du lac Supérieur et a été désigné en 2012 comme milieu humide d'importance internationale par la Convention sur les zones humides (Ramsar).

Les milieux humides riverains du lac Supérieur ont des types de végétation relativement uniques par rapport aux milieux humides des autres Grands Lacs, en raison de leur latitude plus élevée et des caractéristiques physiques du lac (EC et EPA, 2014). La plupart des formes de milieux humides du lac Supérieur sont protégées par des barrières (plus de 10 000 ha, soit plus de 24 700 acres). Parmi les autres types de milieux humides riverains du lac Supérieur, on compte des embouchures submergées, des échancrures protégées, des deltas et des échancrures ouvertes (Ingram et coll. 2004).

Les milieux humides riverains constituent un habitat pour un grand nombre d'espèces de poissons, d'amphibiens et de reptiles à diverses étapes de leur cycle de vie. Bon nombre des espèces d'oiseaux empruntent les milieux humides riverains lors de leur reproduction et migration (PBLs, 2006). Les milieux humides riverains fournissent également d'importants services écologiques aux communautés locales. Ils ont notamment pour fonction de protéger les rives de l'érosion, d'emmagasiner et de recycler les éléments nutritifs qu'apportent les affluents au lac, de réapprovisionner les eaux souterraines et d'augmenter la productivité biologique (PBLs, 2006; Rodriguez et Holmes, 2009).

Îles

Les îles sont toutes les terres émergées du lac Supérieur qui sont entourées d'eau, dont les îles naturelles et les îles artificielles. On a répertorié 2 591 îles dans le lac Supérieur, présentant un littoral de plus de 2 400 km. La plupart des îles sont de superficie inférieure à un hectare (2,5 acres). Les trois îles les plus grandes (Isle Royale, île St. Ignace Island et île Michipicoten) occupent plus de la moitié de la superficie des îles du lac Supérieur (PBLs, 2006; Henson et coll., 2010). Le lac Supérieur possède bon nombre des îles les plus grandes et les plus isolées des Grands Lacs. Plusieurs îles extracôtières présentent des communautés végétales et animales uniques en leur genre.

L'île Caribou, située dans la partie orientale du lac Supérieur, est l'île d'eau douce la plus isolée au monde. Sur certaines des premières cartes, elle est surnommée « île des sables dorés ».

Le long de la rive septentrionale du lac Supérieur, les îles précambriennes sont surtout composées de basalte et de granit, tandis que celles situées le long de la rive méridionale sont faites de grès du Précambrien et du Cambrien (Henson et coll., 2010). Des îles mouvantes constituées de sédiments non consolidés se forment également dans le lac Supérieur par l'accumulation de galets sur des récifs (Henson et coll., 2010). Certaines îles du lac Supérieur présentent des occasions inégalées d'étudier la population ainsi que la dynamique prédateur-proie, comme l'étude sur le loup gris (*Canis lupus*) et l'orignal (*Alces americanus*) qui est en cours sur l'Isle Royale depuis 1958, ainsi que sur les effondrements de la population de caribous des bois qui se sont produits sur quelques îles septentrionales.

Les îles du lac Supérieur constituent des habitats qui sont distincts de ceux de la partie continentale (PBLs, 2006) et contribuent à la biodiversité à l'échelle du bassin, surtout pour les oiseaux aquatiques qui y nidifient en colonies. Bon nombre d'îles du lac Supérieur sont également d'importants lieux de frai et d'alevinage des poissons, et abritent des plantes arctiques et alpines, des oiseaux chanteurs migrants néotropicaux et des végétaux endémiques, entre autres caractéristiques (Cuthbert et coll., 2008). Plus de 60 îles et archipels, comme l'île Pie, l'île St. Ignace, l'île Parisienne, l'île Patterson et l'île Royale, sont considérés comme d'importants lieux de conservation de la biodiversité (Henson et coll., 2010).

Échancrures

Les échancrures et les eaux intérieures sont définies comme toutes les eaux du lac Supérieur d'une profondeur de 0 à 15 mètres (0 à 50 pieds). Ces eaux possèdent des caractéristiques distinctes, car elles sont partiellement protégées par la terre de la dynamique physique du lac. Les échancrures représentent environ 7 % de la superficie totale du lac Supérieur. Parmi les principales échancrures, on trouve la baie Black, la baie Nipigon, la baie Thunder, la baie Batchawana, la baie Keweenaw et la baie Chequamegon. Les eaux dans les échancrures sont plus chaudes et elles abritent une plus grande diversité d'espèces de poissons que les eaux plus profondes. Les concentrations de zooplancton sont les plus élevées dans ces eaux où les communautés de plantes aquatiques submergées prospèrent. Dans les échancrures du lac Supérieur, les populations halieutiques sont très diversifiées et comprennent des espèces d'eau chaude et d'eau fraîche, comme le doré jaune, l'achigan à petite bouche, la perchaude, le crapet de roche, le grand brochet, et l'esturgeon jaune (Pratt et coll., 2010; Horns et coll., 2003).

Eaux littorales

La zone à proximité riveraine du lac Supérieur se définit comme les eaux situées entre 15 et 80 m (50 à 260 pi) de profondeur. La zone à proximité riveraine représente environ 16 % de la superficie du lac Supérieur et elle se situe principalement aux extrémités est et ouest du lac, ainsi que dans les eaux entourant les îles (PBLs, 2015). La zone à proximité riveraine est une zone très productive du lac Supérieur et elle abrite une grande variété d'espèces de poissons. La plupart des poissons du lac Supérieur utilisent la zone à proximité riveraine à un moment donné de leur cycle de vie, dont pour le frai du touladi, du cisco et du grand corégone. La zone à proximité riveraine abrite les principales pêcheries sportives et commerciales du lac Supérieur.

Les eaux littorales sont plus chaudes, ont des types de substrats plus diversifiés et contiennent une végétation aquatique (PBLs, 2000). Le touladi maigre et le siscowet sont les prédateurs les plus abondants de la communauté littorale, et dans les récifs extracôtiers peu profonds (Horns et coll., 2003). Certaines des espèces de poissons présentes dans les habitats littoraux peuvent également passer une partie de leur vie dans les affluents (p. ex., l'esturgeon jaune et le doré jaune) (Horns et coll., 2003).

Eaux extracôticières

La zone au large des rives ou en eau profonde du lac Supérieur comprend les eaux d'une profondeur de plus de 80 mètres (260 pieds). Environ 77 % de la superficie du lac Supérieur est contenue dans cette zone (PBLs, 2015). Les zones les plus profondes se trouvent dans le centre du lac et le bassin occidental.

Le mysis, le plancton et les invertébrés de cette zone présentent un mécanisme précieux pour l'échange d'éléments nutritifs et d'énergie entre les eaux au large des rives et celles à proximité riveraine. Cette zone est surtout composée d'espèces de poissons indigènes, y compris d'un habitat important pour une variété d'espèces de poissons indigènes, y compris le siscowet, le cisco de lac, le chabot de profondeur, le cisco kiyi et la lotte, ainsi que la bonite à dos rayé et le cisco à mâchoires égales (Ives et coll., 2018; Stockwell et coll., 2010).

Le touladi est le superprédateur de cet écosystème benthique et presque tout le lac Supérieur constitue un habitat important pour cette espèce. Le touladi était par le passé bien adapté à tout un éventail de profondeurs dans le lac Supérieur. Le siscowet est depuis longtemps commun partout dans les eaux extracôtières, tandis que le touladi « bossu » est présent sur les hauts-fonds ou les bancs extracôtiers entourés d'un habitat benthique. Les données quantitatives obtenues dans le cadre de la recherche menée par Muir et ses collaborateurs (2014) sont une preuve de la présence d'un autre morphotype du touladi, le touladi « à nageoires rouges », dans les eaux de l'Isle Royale. Dans les communautés halieutiques extracôtières types, les ciscos de profondeur (le cisco kiyi et la bonite à dos rayé) et le chabot de profondeur étaient les principales proies de ce touladi vivant en eaux profondes (Horns et coll., 2003). La communauté halieutique extracôtière est alimentée par le mysis, une crevette. Le mysis migre verticalement pendant le jour pour trouver du zooplancton et éviter les prédateurs. Les ciscos de profondeur suivent les mysis et sont, à leur tour, suivis par le touladi. De cette façon, l'énergie et les éléments nutritifs sont transférés verticalement entre les zones benthique et pélagique de cet écosystème (Gorman et coll., 2012).

4.0 Rôle de la réglementation et harmonisation avec d'autres initiatives internationales

Le présent chapitre explique la manière dont les organismes membres du Partenariat du lac Supérieur mettront en œuvre le PAAP 2020-2024 dans le contexte des lois et règlements actuellement en vigueur. Il décrit également la façon dont ces organismes consultent la Commission mixte internationale, les gouverneurs et les premiers ministres des Grands Lacs et du Saint-Laurent, la Commission des pêches des Grands Lacs et la Commission des Grands Lacs.

4.1 Rôle de la réglementation

Les organismes membres du Partenariat du lac Supérieur travaillent dans le cadre de lois et de règlements pour adopter des objectifs communs, mettre en œuvre des programmes de coopération et collaborer pour faire face aux menaces environnementales qui pèsent sur le lac Supérieur. De nombreuses lois et de nombreux règlements environnementaux fédéraux, tribaux, étatiques, provinciaux et locaux existants contribuent directement à la remise en état et à la protection du lac Supérieur. Ces lois et règlements interdisent la fabrication et l'utilisation de certains produits chimiques toxiques (p. ex., les BPC), protègent les espèces dont la conservation est préoccupante (p. ex., l'esturgeon jaune), appliquent des règles pour stopper l'introduction d'espèces envahissantes (p. ex., la gestion des eaux de ballast des navires) et assurent une surveillance responsable des grands projets (p. ex., les évaluations d'impact environnemental). Une liste de 35 textes législatifs en vigueur s'appliquant au lac Supérieur, dont la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* et la *Clean Water Act (1972)* des États-Unis, est présentée à l'annexe B.

4.2 Harmonisation avec d'autres initiatives internationales

Les mesures présentées dans le PAAP s'inspirent et complètent d'autres initiatives internationales de gestion établies dans le cadre de traités, d'accords et de programmes binationaux.

Commission mixte internationale

Surveillance des Grands Lacs et régularisation du niveau de l'eau

Le Traité relatif aux eaux limitrophes (TEL) de 1909 énonce des principes que le Canada et les États-Unis d'Amérique doivent suivre dans leur utilisation des eaux qu'ils partagent. La Commission mixte internationale (CMI) est une organisation binationale établie dans le régime du TEL qui sert à prévenir et à résoudre les différends entre le Canada et les États-Unis au sujet des eaux qui chevauchent la frontière entre les deux pays. La CMI joue le rôle de conseiller indépendant et objectif auprès des deux gouvernements et elle constitue un mécanisme important de planification et de dialogues binationaux en ce qui a trait à la mise en œuvre de l'Accord. Les commissaires de la CMI se font conseiller par des conseils et des groupes de travail bien établis, notamment le Conseil de la qualité de l'eau des Grands Lacs et le Conseil consultatif scientifique des Grands Lacs. Le Conseil international de contrôle du lac Supérieur a la responsabilité de régulariser les débits sortants du lac



Supérieur et de gérer l'exploitation des différents ouvrages de régularisation dans la rivière St. Marys.

Gouverneurs et premiers ministres des Grands Lacs et du Saint-Laurent

Gestion des prélèvements d'eau et autres initiatives

Signé par les gouverneurs des huit États américains et les premiers ministres de l'Ontario et du Québec en 2005, cet accord inter-États et interprovincial contient des dispositions pour la gestion et la protection de l'approvisionnement en eau dans le bassin des Grands Lacs. L'accord a donné naissance à une législation juridiquement contraignante dans les États et les provinces et il est surtout connu pour son engagement à interdire les propositions de détournement d'eau qui présentent un risque de prélèvement non durable dans le bassin. Le Conseil régional des ressources en eau des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent a été créé dans le cadre de l'accord pour permettre aux gouverneurs et aux premiers ministres de mettre en œuvre et de coordonner leurs engagements en matière de gestion des ressources en eau. Les gouverneurs ont également créé le Fonds de protection des Grands Lacs, investissent dans la lutte contre l'introduction et la propagation d'espèces aquatiques envahissantes et soutiennent le commerce international, le transport maritime et le tourisme.

**GREAT LAKES
ST. LAWRENCE
GOVERNORS
& PREMIERS**



Commission des pêcheries des Grands Lacs

Gestion des pêches et lutte contre la lamproie marine

La [Commission des pêcheries des Grands Lacs](#) (CPGL) est chargée d'élaborer des programmes coordonnés de recherche sur la pêche et de mettre en œuvre un programme de lutte contre la lamproie marine. La CPGL facilite également la coopération transfrontalière entre les organismes de gestion des pêches des États, des provinces, des tribus et des gouvernements fédéraux, de manière à améliorer et à préserver les pêches (CPGL, 2007). Le Comité du lac Supérieur de la CPGL se compose de hauts fonctionnaires d'organismes de gestion des pêches des tribus, des États et des provinces. Le Comité du lac Supérieur a pour mission de gérer de manière durable et coopérative les ressources halieutiques et la communauté de poissons du lac Supérieur, en se penchant sur les questions d'intérêt commun aux différentes autorités, en élaborant et en coordonnant des programmes de pêche et des projets de recherche conjoints entre les États, les provinces et les administrations fédérales, et en formulant des recommandations sur les problèmes de gestion des pêches.



Commission des Grands Lacs

Forums régionaux

Depuis sa création en 1955 par le [Great Lakes Basin Compact](#) (pacte sur les ressources en eau du bassin des Grands Lacs), la [Commission des Grands Lacs](#) travaille avec ses États et ses provinces membres pour traiter des questions d'intérêt commun, élaborer des



solutions communes et faire avancer collectivement un programme visant à protéger et à améliorer la prospérité économique et la santé de l'environnement de la région. L'une des forces de la Commission des Grands Lacs réside dans sa création et son animation de forums régionaux très respectés, destinés à établir un consensus autour de buts communs. On compte parmi ces forums le Great Lakes Panel on Aquatic Nuisance Species, le Invasive Mussel Collaborative, le Great Lakes Phragmites Collaborative et le Harmful Algal Bloom Collaborative.

5.0 Plan d'action des Grands Lacs

Le PAAP élaboré par les organismes membres du Partenariat du lac Supérieur est une stratégie axée sur l'écosystème visant à améliorer et à préserver la qualité de l'eau du lac Supérieur. Les mesures comprises dans le PAAP répondent aux menaces importantes et sont classées selon ces menaces qui nuisent à un ou plusieurs des objectifs généraux de l'Accord Agreement, plus particulièrement la pollution par les contaminants chimiques, la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries, les espèces envahissantes, les menaces relatives à l'habitat et aux espèces, et d'autres menaces possible, dont les matières plastiques, les risques associés au transport et à l'extraction des hydrocarbures et les impacts cumulatifs sur les zones littorales du lac.

Des organismes gouvernementaux, les peuples autochtones, les intervenants et la population ont un rôle important à jouer dans la mise en œuvre des mesures mentionnées dans le PAAP.

5.1 Pollution par contaminants chimiques

Dans la présente section, on présente les données scientifiques sur la qualité de l'eau du lac Supérieur relativement aux concentrations de produits chimiques, aux menaces actuelles des contaminants chimiques et les mesures correspondantes à prendre par les organismes membres du Partenariat du lac Supérieur dans la période s'échelonnant de 2020 à 2024, ainsi que les mesures que chacun peut prendre. Les données scientifiques sont organisées en fonction des objectifs généraux liés aux produits chimiques de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, plus précisément : l'eau potable, la consommation humaine de poissons et d'espèces sauvages, les polluants qui pourraient être nocifs pour les personnes et les espèces sauvages, et les impacts des eaux souterraines contaminées.

5.1.1 Objectifs et aperçu de l'état

Quatre des neuf objectifs généraux de l'Accord sont abordés dans ce chapitre, c.-à-d. que les Grands Lacs devraient faire ce qui suit :

- constituer une source d'eau potable salubre, de grande qualité;
- permettre la consommation par les humains de poissons et d'espèces sauvages sans restriction;
- être exempts des polluants qui pourraient nuire aux personnes, aux espèces sauvages ou aux organismes;
- être à l'abri des effets nocifs d'eaux souterraines contaminées.

L'état et la tendance des sous-indicateurs des contaminants chimiques pour le lac Supérieur sont présentés dans le tableau 4. Le lac Supérieur continue d'être une bonne source d'eau potable de haute qualité. Dans l'ensemble, les concentrations des substances chimiques toxiques surveillées dans le lac Supérieur sont inférieures à celles des autres Grands Lacs et les tendances à long terme indiquent que les concentrations sont en baisse. Néanmoins, les poissons du lac Supérieur contiennent un large éventail de substances chimiques, y compris des substances chimiques mutuellement préoccupantes désignées par les Parties de l'Accord, ainsi que des produits pharmaceutiques et des contaminants nouvellement préoccupants. Des avis sur la consommation de poissons du lac Supérieur sont nécessaires, en grande partie à cause du mercure et des biphényles polychlorés (BPC), mais aussi à

cause des dioxines/furanes et du toxaphène dans certaines zones. La grande superficie du lac Supérieur, ses températures fraîches à longueur d'année et sa longue durée de rétention d'eau le rendent également très sensible aux répercussions des dépôts atmosphériques de substances chimiques toxiques (Perlinger et coll., 2004). En conséquence, l'eau du lac Supérieur présente les concentrations les plus élevées de pesticides organochlorés légués du passé (p. ex., α -HCH, -chlordane, lindane et toxaphène), ainsi que de mercure dans le touladi, par rapport aux autres Grands Lacs (ECCC et EPA, 2021; Dave Krabbenhoft, USGS, communication personnelle, 2021). L'impact global des eaux souterraines contaminées sur les eaux de surface dans le bassin des Grands Lacs est pour le moment inconnu, en raison des lacunes dans les connaissances scientifiques et du manque d'information (Conant et coll., 2016).

Tableau 4 : État et tendances des sous-indicateurs des contaminants chimiques dans le bassin du lac Supérieur. Source : Rapport sur l'état des Grands Lacs – ECCC et EPA, 2021.

Sous-indicateur	État – Tendence
Eau potable traitée	Bon – Inchangée
Contaminants dans les poissons comestibles	Passable – Inchangée
Substances chimiques toxiques dans les sédiments	Bon – Inchangée
Substances chimiques toxiques dans l'eau	Passable – S'améliore
Substances chimiques toxiques dans les poissons entiers	Passable – Inchangée
Substances chimiques toxiques dans les œufs de goéland argenté	Bon – S'améliore
Substances chimiques toxiques dans l'atmosphère	Passable – S'améliore
Qualité des eaux souterraines	Indéterminé

Les substances chimiques toxiques sont principalement gérées par des mesures réglementaires et au moyen de divers programmes nationaux régis par la législation à l'échelle fédérale, tribale, provinciale, étatique et locale, énumérés à l'annexe B. L'Accord, bien que volontaire, fournit un autre outil pour coordonner les efforts d'identification et de réduction des apports anthropiques de substances chimiques. Les produits chimiques mutuellement préoccupants sont ceux désignés par les Parties de l'Accord qui peuvent nécessiter des mesures supplémentaires pour assurer une protection contre les menaces à la santé humaine et de l'environnement résultant de leur présence dans les eaux des Grands Lacs. À ce jour, huit substances chimiques (ou catégories de substances chimiques) ont été désignées comme PCMP :

- le mercure;
- les biphényles polychlorés (BPC);
- l'hexabromocyclododécane (HBCD);
- les polybromodiphényléthers (PBDE);
- le sulfonate de perfluorooctane (SPFO);
- l'acide perfluorooctanoïque (APFO);
- les acides perfluorocarboxyliques (APFC) à longue chaîne;
- les paraffines chlorées à chaîne courte (PCCC).

5.1.2 Eau potable

Objectif général de l'AQEGL : Les eaux des Grands Lacs devraient être une source d'eau potable sécuritaire et de haute qualité.

Comment est-ce surveillé?

Aux États-Unis, la Safe Drinking Water Act Reauthorization de 1996 oblige tous les services publics de distribution d'eau potable à produire de l'information annuelle sur la qualité de l'eau pour leurs consommateurs. En Ontario, les municipalités et les Premières Nations fournissent des données sur l'eau potable traitée à la Division de la conformité en matière d'eau potable et d'environnement du ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs. Les contaminants surveillés comprennent des paramètres inorganiques (arsenic, cadmium, plomb, nitrates/nitrites), organiques (benzène, perchloréthylène, acides nitrilotriacétiques, certains pesticides et BPC), microbiens (bactéries) et radiologiques (tritium et autres composés radiologiques). Un nombre croissant de tests comprennent maintenant les SPFA, un groupe de produits chimiques synthétisés (p. ex., l'APFO et le SPFO) qui sont employés dans un vaste éventail de secteurs industriels de par le monde, ne se dégradent pas dans l'environnement et peuvent s'accumuler au fil du temps.

Quel est l'état?

Le lac Supérieur continue d'être une source d'eau potable de grande qualité pour les usines de traitement. La qualité de l'eau potable municipale traitée dans le bassin des Grands Lacs est classée comme « bonne », avec une tendance « inchangée » pour les années 2007 à 2017 (ECCC et EPA, 2021). Comme l'illustre la figure 4, les dépassements des cibles de qualité de l'eau potable traitée sont rares. Il n'y a actuellement aucune zone dans les eaux du lac Supérieur qui présente des dégradations significatives de l'eau potable.

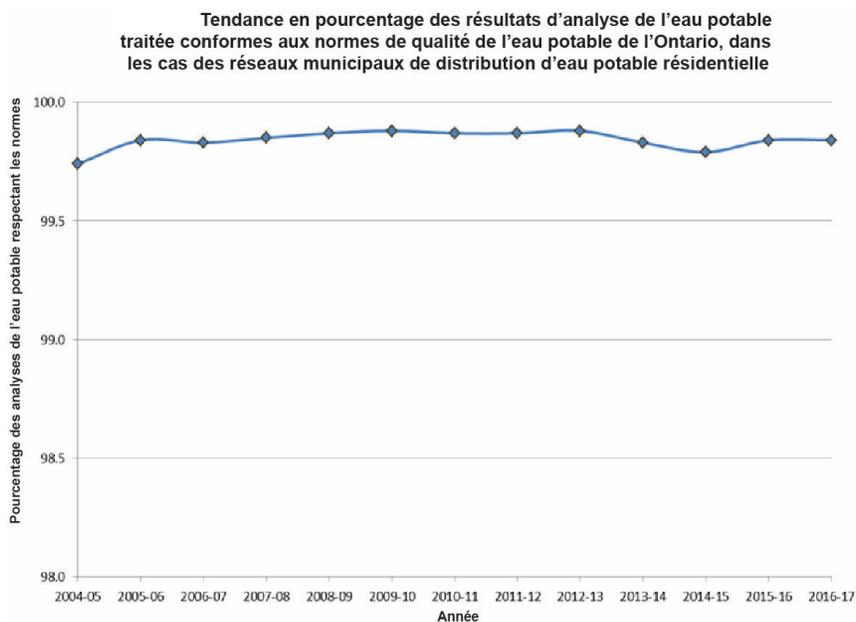


Figure 4. Pourcentage d'analyses de l'eau potable de l'Ontario répondant aux normes chaque année, de 2004 à 2019. Source : Données provenant des rapports annuels de l'inspecteur en chef de l'eau potable.

Quelle est la menace et quels sont les autres points à considérer pour prendre des mesures?

Les menaces potentielles pour les sources d'eau potable du bassin du lac Supérieur comprennent les systèmes septiques, la manipulation et le stockage d'hydrocarbures, les sites d'élimination des déchets, les épandages de sels de voirie et le stockage de la neige correspondante (MEPNP, 2018). Diverses activités locales doivent également être prises en compte pendant l'évaluation et la gestion des risques, y compris les impacts potentiels des rejets d'eaux de ballast des navires, de l'exploitation minière, du transport de pétrole brut et du transport ou de l'application d'engrais.

L'augmentation des quantités de précipitations et des épisodes de précipitations extrêmes dus aux changements climatiques intensifie les eaux de ruissellement des terres (p. ex., les zones urbaines, les terres agricoles et les bassins versants) vers le lac Supérieur, augmentant ainsi le risque d'introduire des contaminants, des bactéries et/ou des nitrates nocifs dans les sources d'eau potable (Wuebbles et coll., 2019).

5.1.3 Consommation de poissons et d'espèces sauvages

Objectif général de l'AQEGL : Les eaux des Grands Lacs devraient permettre la consommation par les humains de poissons et d'espèces sauvages sans restriction due à la contamination par des polluants nocifs.

Comment est-ce surveillé?

Afin de déterminer les risques éventuels pour la santé humaine découlant de la consommation de poisson, les organismes canadiens et américains fédéraux, tribaux, étatiques et provinciaux surveillent la présence de substances et de contaminants nouvellement préoccupants qui sont persistants, bioaccumulables et toxiques dans les poissons et les espèces sauvages. Ces programmes de surveillance visent à déterminer l'innocuité de la consommation de poissons en surveillant les concentrations de substances chimiques dans les parties comestibles du poisson (p. ex., les filets). Des avis sur la consommation sont émis dans le but d'éviter les effets négatifs des polluants nocifs présents dans le poisson et les espèces sauvages. Ces effets peuvent comprendre des effets neurologiques et cancérigènes. Pour obtenir des renseignements sur les avis sur la consommation de poisson, consultez le site suivant :

- Great Lakes Indian Fish and Wildlife Commission : glifwc.org/Mercury
- Michigan : michigan.gov/eatsafefish
- Minnesota : health.state.mn.us/fish
- Ontario : <https://www.ontario.ca/fr/environnement-et-energie/consommation-du-poisson-de-lontario>
- Wisconsin : dnr.wisconsin.gov/topic/fishing/consumption

Quel est l'état?

Les poissons et les espèces sauvages du lac Supérieur constituent une source de nourriture nutritive, mais ils doivent être consommés conformément aux avis sur la consommation appropriés. L'état des

contaminants dans les poissons comestibles du lac Supérieur est « passable », avec une tendance « inchangée » au cours des 10 dernières années (ECCC et EPA, 2021). Les recommandations en matière de consommation de poisson sont dues aux concentrations de mercure et de BPC, et à quelques endroits, de dioxines/furanes et de toxaphène (ECCC et EPA, 2021). La concentration de SPFA dans la plupart des poissons du lac Supérieur est faible. Les niveaux de BPC et de mercure dans le poisson du lac Supérieur se sont considérablement améliorés entre les années 1970 et 1990. Toutefois, depuis les années 1990, les concentrations ont plafonné. La figure 5 montre que le touladi du lac Supérieur contient des niveaux de mercure plus élevés que les poissons prédateurs supérieurs dans les autres Grands Lacs. Les gros poissons prédateurs, comme les vieux touladis, sont plus susceptibles d’avoir des niveaux de mercure plus élevés que les autres espèces, car ils se trouvent au sommet de la chaîne alimentaire et ont donc eu plus de temps pour accumuler des contaminants.

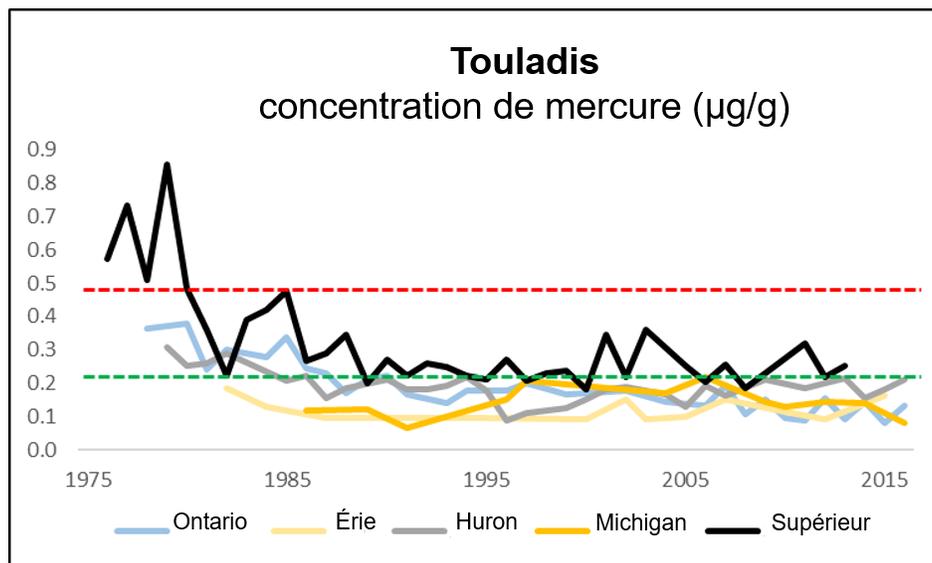


Figure 5. Concentrations totales de mercure dans le touladi des Grands Lacs observées entre 1975 et 2016. Les mesures portant sur le lac Michigan ont utilisé des filets avec la peau et celles qui portent sur les autres lacs, des filets sans la peau. Les lignes en traits rouges et verts représentent un paramètre sanitaire estimé pour les populations générale et sensible respectivement. Source : Ministère de l’Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l’Ontario et Environmental Protection Agency des É.-U.

En 2011-2012, toute la gamme des aliments traditionnels en Ontario a été échantillonnée pour y détecter des contaminants, dans le cadre d’une étude sur l’alimentation, la nutrition et l’environnement des Premières Nations. Les résultats indiquent que l’ingestion de contaminants se trouvant dans des aliments traditionnels n’est pas préoccupante, à l’exception du mercure dans le poisson, à certains endroits (Chan et coll., 2014). En 2013, des activités de biosurveillance des contaminants dans la population ont été menées chez des membres de la bande Fond du Lac des Chippewas du lac Supérieur, au Minnesota. Les niveaux de mercure présents dans leur corps étaient inférieurs aux niveaux préoccupants pour la santé. Les résultats suggèrent à nouveau que les aliments, en particulier le poisson, qui est généralement la principale source d’exposition au mercure pour la plupart des personnes, peuvent être consommés en toute sécurité en suivant les recommandations relatives à la consommation de poisson (Fond du Lac et MDH, 2014).

Quelle est la menace et quels sont les autres points à considérer pour prendre des mesures?

Les niveaux de contamination dans le poisson du lac Supérieur varient non seulement en fonction du type de poisson et de l'âge des poissons, mais aussi en fonction de l'emplacement géographique (MEACCO, 2017). Cela est dû à la grande superficie du lac, à la variété des populations de poissons et des habitats d'alimentation, ainsi qu'aux sources de contamination locales.

Aujourd'hui, le transport et les dépôts atmosphériques de substances chimiques provenant de sources locales et distantes sont les principaux responsables de la présence de contaminants (p. ex., le mercure) dans le lac Supérieur. Les autres sources comprennent les sédiments déjà contaminés, et la pollution locale par des sources ponctuelles et diffuses qui continue. Les sources locales et diffuses de contaminants chimiques comprennent les eaux de ruissellement agricoles et industrielles, l'exploitation minière, le lessivage des fosses septiques et des anciens sites d'enfouissement, les débordements des égouts unitaires et les effluents des usines de traitement des eaux usées.

Certaines personnes sont plus sensibles aux effets des contaminants. Des concentrations de contaminants plus faibles que celles nécessaires pour produire un effet nocif dans la population générale nuisent aux fœtus et aux jeunes enfants en développement. 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. Cela faisant partie de leur culture traditionnelle, les communautés tribales, des Premières Nations et métisses consomment en moyenne plus de poissons et des espèces sauvages locaux que les autres habitants du bassin. Pour les peuples autochtones, il n'existe pas de substitut culturel ou nutritionnel adéquat au poisson. La présence de contaminants dans ces ressources et la nécessité d'émettre des avis sur la consommation du poisson menacent non seulement une ressource alimentaire de subsistance essentielle, mais aussi la poursuite de leur mode de vie tribal.

De nombreux modèles climatiques prévoient que dans les prochaines décennies, les changements climatiques feront augmenter les températures de l'air et de l'eau, augmenteront la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes et réduiront la durée et l'étendue de la couverture de la glace hivernale dans la région des Grands Lacs (ECCC et EPA, 2019). De tels changements pourraient nuire à l'exposition et la sensibilité des organismes aux contaminants. L'augmentation de la température de l'eau peut également accroître le taux d'absorption de substances toxiques par les organismes aquatiques (Fondriest Environmental, Inc., 2014).

5.1.4 Contaminants chimiques dans l'écosystème

Objectif général de l'AQEGL : Les eaux des Grands Lacs devraient être à l'abri des polluants en des quantités ou dans 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 le cadre de la chaîne alimentaire.

Comment est-ce surveillé?

Des programmes de contrôle et de surveillance à long terme des contaminants chimiques à l'échelle

du lac sont menés par l'EPA et ECCC. Des contaminants chimiques sont surveillés dans l'eau, l'air, les sédiments, les poissons entiers, les tissus des organismes benthiques et les œufs de goéland argenté (*Larus argentatus*). Les programmes fédéraux de surveillance sont complétés par des programmes scientifiques et de surveillance des contaminants réalisés par les tribus, les États, les provinces et les universités. Bien que certaines espèces sauvages des Grands Lacs soient plus sensibles aux contaminants que le goéland argenté (une espèce d'oiseau aquatique nichant en colonies), ce dernier est la seule espèce pour laquelle il existe un ensemble de données à long terme. Le programme sur les contaminants dans les œufs du goéland argenté, qui a débuté en 1974, fournit l'ensemble de données continues (annuelles) le plus ancien au monde sur les contaminants chez les espèces sauvages.

Quel est l'état?

L'état des **substances chimiques présentes en eaux libres (au large des rives)** est classé comme « passable » et il « s'améliore » (ECCC et EPA, 2021). Les concentrations de substances chimiques ne sont pas aussi élevées qu'elles l'étaient dans les années 1970, mais la tendance est à la stagnation depuis quelques années. L'état de ce sous-indicateur dans le rapport EGL de 2017 était classé comme « bon » (ECCC et EPA, 2017). Le passage à « passable » n'est pas dû à l'augmentation de concentrations de substances chimiques, mais à la reconnaissance des efforts de surveillance accrus qui permettent de détecter les PCMP dans les eaux au large des rives; toutefois, le temps a manqué pour évaluer les tendances de tous les PCMP. D'une part, le lac Supérieur a connu une baisse à long terme des concentrations de nombreuses substances chimiques léguées du passé (p. ex., le mercure et les BPC), et il présente les concentrations les plus faibles pour une série de nouveaux composés, y compris les substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées (SPFA) et les ignifugeants bromés (p. ex., les PBDE) parmi les Grands Lacs. D'autre part, le lac Supérieur présente les plus fortes concentrations de certains contaminants organiques légués du passé, tels que l'a-HCH, le g-chlordane, le lindane et le toxaphène. Ces contaminants organiques légués du passé s'accumulent dans les eaux froides et profondes, et une fois présents, ils disparaissent très lentement en raison de la persistance des composés et du long temps de séjour dans l'eau du lac.

L'état des **dépôts atmosphériques de substances chimiques** est « passable » et il « s'améliore » (ECCC et EPA, 2021). Les concentrations atmosphériques (de la vapeur, des particules en suspension dans l'atmosphère et des précipitations) de la plupart des substances chimiques surveillées sont généralement en baisse dans l'atmosphère des Grands Lacs, en particulier les substances chimiques léguées du passé (EPA, 2021). Les délais de réduction de moitié (le temps nécessaire pour que la concentration d'une substance chimique diminue par un facteur de deux) vont de 4 ans pour le pesticide lindane à 15 ans pour les BPC et les pesticides comme le DDT, à plus de 25 ans pour certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Les concentrations atmosphériques de polybromodiphényléthers (PBDE) commencent en général à diminuer, tandis que les concentrations de substances chimiques de remplacement des PBDE n'ont pas encore baissé.

L'état des **substances chimiques présentes dans les sédiments** des eaux au large des rives est classé comme « bon », avec des améliorations par rapport aux années 1980, mais « inchangé » depuis les 10 dernières années (ECCC et EPA, 2021). Dans l'ensemble, les concentrations de contaminants dans les sédiments en eau profonde au large des rives sont très faibles. Toutefois, malgré des baisses importantes depuis les années 1980, le lac Supérieur présente toujours les concentrations de toxaphène

les plus élevées par rapport aux autres Grands Lacs. Le niveau de contamination par le mercure dans les sédiments de surface des zones lacustres ouvertes varie autour du lac, comme le montre la figure 6. Les concentrations de cuivre et de plomb dépassent souvent les recommandations les plus rigoureuses (c.-à-d. les recommandations canadiennes) en matière de qualité des sédiments, en raison de la géochimie du bassin versant (bouclier précambrien), tandis que les sources régionales historiques associées à l'exploitation minière et aux activités de fonderie sont la cause probable des dépassements des lignes directrices pour l'arsenic (ECCC et EPA, 2021). Bien que la concentration de certains ignifugeants bromés soit la plus faible des Grands Lacs, leur concentration augmente (Guo, 2015), en raison des mêmes processus physiques qui influent sur les concentrations des contaminants organiques légués du passé.

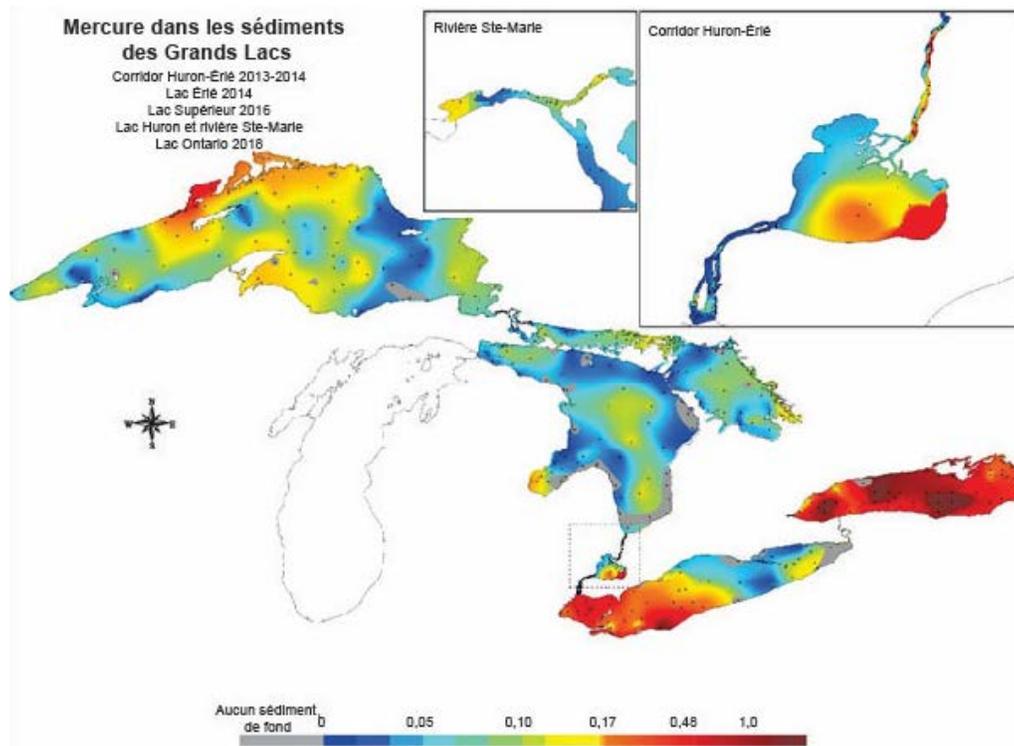


Figure 6. Répartition spatiale de la contamination au mercure dans les sédiments de surface dans les eaux libres du lac et les chenaux interlacustres des Grands Lacs. Source : Environnement et Changement climatique Canada.

L'état des **substances chimiques dans les poissons entiers** comme mesure de la présence de produits chimiques dans l'ensemble de l'écosystème est classé comme « passable », avec des améliorations par rapport aux années 1970, mais « inchangé » depuis les 10 dernières années (ECCC et EPA, 2021). La concentration moyenne de tous les PCMP surveillés combinés, appelée le facteur de déviation moyenne, est près d'atteindre la cible, comme l'illustre la figure 7. Malgré l'augmentation des contaminants totaux observée dans la figure 8 vers l'an 2000, qui est due à l'introduction des PBDE dans les programmes de surveillance, les conditions se sont améliorées depuis le début de la surveillance en 1977. Les concentrations de mercure, de TeBDE, de HxBDE et de HBCD sont inférieures à celles des Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement au Canada ou d'autres seuils écotoxicologiques publiés, mais celles des BPC, le PeBDE et le SPFO dépassent ces

recommandations. Les données à long terme sur les contaminants dans les poissons entiers révèlent que les concentrations totales moyennes de BPC et de PeBDE dans le touladi ont diminué au site de prélèvement des îles Apostle depuis 1992 et 2002, respectivement (EPA, 2021). Depuis 2006, les concentrations de mercure dans le touladi ont également diminué au site de prélèvement des îles Apostle (EPA, 2021).

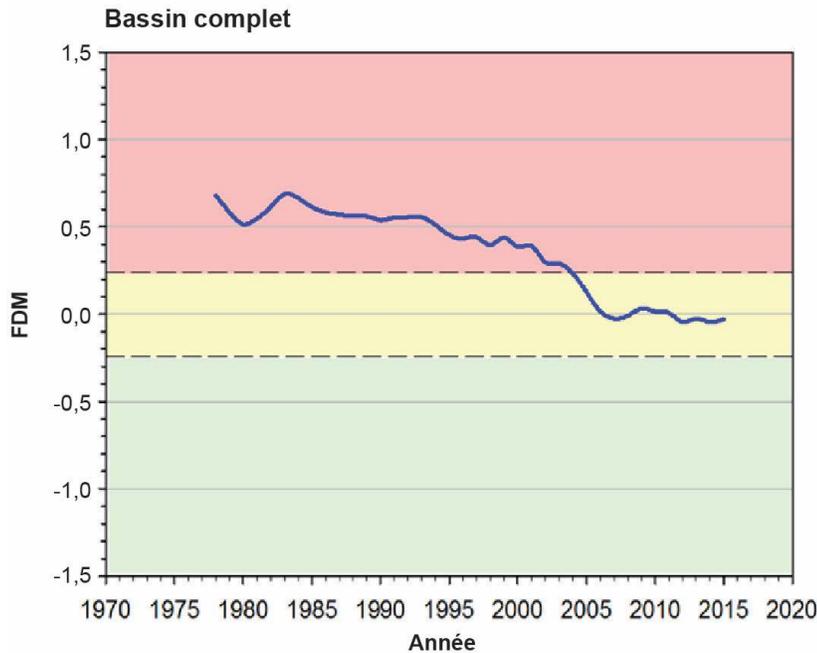


Figure 7. La quantité totale, calculée comme le facteur de déviation moyenne (FDM) des substances chimiques toxiques dans les poissons entiers. Source : Environnement et Changement climatique Canada et Environmental Protection Agency des États-Unis, 2021.

L'état des **substances chimiques présentes dans les oiseaux qui se nourrissent de poissons** est classé comme « bon » et il « s'améliore » (ECCC et EPA, 2021). L'indice de contamination des espèces sauvages pour les contaminants présents dans les œufs de goéland argenté indique une amélioration de 2002 à 2017, tant pour l'ensemble du lac que pour certaines colonies individuelles. Les concentrations de contaminants légués du passé, de mercure, de DDE, ainsi que de BPC et TCDD ensemble ont connu une diminution importante à long terme (1974-2017). La diminution observée du SPFO et de l'APFO dans les œufs de goéland argenté entre 1990 et 2010 correspond à l'élimination progressive de ces produits chimiques par les fabricants en Amérique du Nord (Gebbinck et coll., 2011). Cependant, au cours de la dernière décennie, les concentrations de mercure et de tous les BPC n'ont pas diminué de manière considérable. Des augmentations ont été observées pour le déchlorane plus (DCC-CO) de 1982 à 2015, et dans la colonie du rocher Agawa, les APFC totaux (un groupe de SPFA) ont augmenté de 1990 à 2010.

Les concentrations et les tendances des contaminants chez des oisillons de pygargue à tête blanche sur deux sites du lac Supérieur montrent des résultats similaires (Dykstra et coll., 2019). Les concentrations de DDE ont diminué à un taux de 5,5 % par an de 1989 à 2015. Les concentrations de l'ensemble des BPC ont diminué de 3,6 % par an de 1995 à 2011. Les concentrations de mercure ont diminué par rapport

à 1991. Cependant, de 2006 à 2015, il n'y a plus eu de diminution importante.

Quelles sont les menaces et quels sont les autres points à considérer pour prendre des mesures?

Les dépôts atmosphériques sont le principal moyen par lequel un certain nombre de substances chimiques toxiques persistantes et bioaccumulables pénètrent dans le bassin du lac Supérieur. Les dépôts atmosphériques de BPC continueront pendant des décennies en raison des sources résiduelles qui subsistent dans le monde entier. Les rejets de mercure dans l'atmosphère par des sources régionales et mondiales comme les centrales électriques alimentées au charbon, l'incinération de déchets et la transformation des métaux sont une source de mercure pour le lac Supérieur (USGS, 2017). Bien que les dépôts de mercure et de dioxines aient diminué depuis dix ans, des niveaux élevés sont toujours observés dans l'environnement. L'activité minière est actuellement la plus grande source de mercure dans le bassin du lac Supérieur (PBLs, 2012).

La pollution de sources diffuses comprend également les mouvements diffus des eaux de pluie, de la fonte des neiges et des eaux souterraines à travers le paysage vers les eaux de surface comme le lac Supérieur. Lorsque l'eau se déplace à travers le paysage, les polluants sont dissous ou mis en suspension par l'eau et transportés dans les affluents et les eaux du lac Supérieur. Ainsi, la pratique historique du remplissage ou du drainage des milieux humides a créé davantage de possibilités pour le mercure de passer de la terre à l'eau et à la vie aquatique (Landry et Rochefort, 2012), et le ruissellement des pluies et de la fonte des neiges peut transporter d'autres contaminants tels que des pesticides et des hydrocarbures aromatiques polycycliques des sources aux affluents et au lac Supérieur (Beaton et coll., 2018; Meyer et coll., 2008).

L'Accord définit un secteur préoccupant (SP) comme une zone géographique, désignée par le Canada et les États-Unis, où des activités humaines à l'échelle locale, comme les impacts de l'exploitation minière et des usines de pâte à papier, ont entraîné des altérations importantes des utilisations bénéfiques (p. ex., la dégradation de la flore et de la faune au fond du lac). La remise en état environnementale de ces secteurs est en bonne voie grâce à des projets notamment d'assainissement des sédiments contaminés. En 2012, dans le havre Peninsula, en Ontario, on a déposé une fine couche de recouvrement sur les sédiments contaminés en assurant une surveillance à long terme pour suivre les améliorations à l'écosystème. Dans la baie Jackfish, en Ontario, on suit les conditions pour assurer la remise en état naturelle. Plusieurs projets d'assainissement des sédiments ont été réalisés dans la rivière St. Louis, au Minnesota et au Wisconsin, et dans la baie Thunder, Ontario. En 2020, il faut exercer une meilleure gestion des sédiments contaminés par la pollution léguée du passé dans un certain nombre de secteurs préoccupants du bassin du lac Supérieur, notamment ceux de la baie Thunder, en Ontario, de la rivière St. Louis, au Minnesota/Wisconsin, et du lac Torch, au Michigan.

En général, les sédiments contaminés constituent une source potentielle de substances toxiques par remise en suspension, redistribution et bioamplification dans les voies du réseau trophique. Les niveaux d'eau du lac plus élevés dus à l'augmentation des précipitations au cours des dernières années ont augmenté le potentiel d'accélérer l'érosion et le transport de sédiments contaminés. Les dépôts importants de sédiments contaminés associés aux résidus de l'exploitation minière historique, notamment les dépôts riches en cuivre le long de la péninsule Keweenaw, au Michigan, sont une source continue de contaminants.

L'augmentation des précipitations, la hausse des températures, les conditions météorologiques plus extrêmes et les fluctuations du niveau de l'eau peuvent accroître les concentrations de polluants chimiques dans le lac Supérieur. Les changements dans les conditions météorologiques peuvent influencer sur les voies par lesquelles les substances chimiques dangereuses sont capables d'aboutir dans le lac Supérieur (Adrian et coll., 2009). Les phénomènes météorologiques et pluviaux extrêmes peuvent transporter des polluants de la terre vers le lac, et augmenter le risque de défaillance des infrastructures (p. ex., l'exploitation minière, les usines de traitement des eaux usées et les pipelines) (Pearce et coll., 2011; Warren et coll., 2014). Les changements extrêmes du niveau de l'eau peuvent exposer des substances chimiques toxiques et des sédiments auparavant submergés, ou bien accroître l'érosion des rives lorsque le niveau de l'eau est élevé. La réintroduction et la redistribution de substances chimiques au cours de ces événements peuvent constituer une menace pour les habitats aquatiques et la qualité de l'eau du lac (Dempsey et coll., 2008).

Les SPFA sont un groupe de composés qui résistent à l'eau, à la chaleur et à l'huile, et qui sont utilisés dans les adhésifs, les cosmétiques et les produits de nettoyage, ainsi que les mousses extinctrices. Ces dernières années, la présence de SPFA dans le bassin des Grands Lacs a fait l'objet d'une attention croissante, car certaines SPFA ne se décomposent pas facilement, peuvent se bioaccumuler lorsqu'elles sont ingérées à un niveau élevé et présenter un risque pour la santé humaine. Par rapport aux autres Grands Lacs, le lac Supérieur présente la plus faible concentration de la série de SPFA (Remucal, 2019). Les sources confirmées et possibles de SPFA dans le bassin du lac Supérieur comprennent les aéroports, les sites d'enfouissement et les dépôts atmosphériques (Scott et coll., 2010; Remucal, 2019).

Le chrome est un métal naturellement présent dans l'environnement, mais il peut être rejeté dans l'environnement sous forme hexavalente à la suite d'utilisations industrielles, de la production et de la combustion de combustibles fossiles, et de la fusion et de l'affinage de métaux de base non ferreux (Environnement Canada, 1994). Le chrome hexavalent est toxique (LCPE, 1999) et est la forme la plus dangereuse pour la santé humaine. Dans les années 1990, des concentrations élevées de chrome total étaient présentes dans les eaux de surface près de Thunder Bay, et des sédiments près de Sault Ste. Marie ont été gravement touchés en raison de l'activité industrielle (gouvernement du Canada, 1994). Il existe des lacunes dans les données concernant les concentrations actuelles de chrome, en particulier de chrome hexavalent, dans l'écosystème du lac Supérieur.

Des contaminants nouvellement préoccupants, comme les ignifugeants, les produits pharmaceutiques, les produits de soins personnels et les perturbateurs endocriniens, sont fréquemment détectés dans les Grands Lacs. Entre 2016 et 2018, une étude portant sur 26 sites non aménagés, aménagés et touchés par des effluents d'eaux usées, dans la réserve indienne de Grand Portage et le territoire cédé par le traité de 1854, a permis de détecter 117 des 158 composés d'intérêt (Deere et coll., 2020). Ces substances chimiques proviennent de diverses sources, y compris des eaux de ruissellement urbaines, des eaux de ruissellement des terres agricoles, de l'exploitation minière dans les affluents, des usines de traitement des eaux usées et des débordements d'égouts unitaires, ce qui entraîne souvent des mélanges chimiques complexes. De nombreuses études ont montré que les contaminants nouvellement préoccupants peuvent avoir des effets négatifs sur les poissons et les espèces sauvages. Ces études se limitent toutefois souvent à des expositions à une seule substance chimique ou à un mélange de substances chimiques en laboratoire.

Les sulfates sont l'une des nombreuses formes naturelles de soufre qui existent dans l'environnement.

Bien que les sulfates soient d'origine naturelle, ils sont également largement utilisés dans de nombreuses opérations manufacturières (p. ex., l'acide sulfurique) et agricoles (p. ex., le sulfate d'ammonium), qui peuvent alors entraîner des rejets directs ou indirects dans l'environnement. Lorsque les concentrations de sulfate dans l'écosystème aquatique sont supérieures aux concentrations de fond du milieu naturel, les sulfates peuvent faciliter les processus qui entraînent l'eutrophisation, la conversion en sulfure et la méthylation du mercure (Caraco et coll., 1993; Mitchell et coll., 2008). Ces résultats peuvent présenter un risque pour la santé humaine et la vie aquatique, notamment les concentrations élevées de mercure dans le poisson et les impacts négatifs sur le riz sauvage (manoomin), un aliment de base du régime alimentaire traditionnel des Ojibwés. En 2016, la bande Fond du Lac des Chippewas du lac Supérieur et la Great Lakes Indian Fish and Wildlife Commission ont désigné les sulfates comme produit chimique mutuellement préoccupant au titre de l'Accord.

Divers sels de chlorure, saumures et additifs sont couramment utilisés pour le déglacage/l'antigivrage des routes et la suppression de la poussière. Les sels de voirie se retrouvent dans l'environnement en raison des pertes survenues aux sites d'entreposage des sels et d'élimination de la neige, et par les eaux de ruissellement et les éclaboussures provenant des routes. Lorsqu'ils sont utilisés en grandes concentrations, les sels de voirie peuvent présenter un risque pour les plantes, les animaux et le milieu aquatique. Les tendances à long terme indiquent une augmentation des concentrations de chlorure dans de nombreux cours d'eau d'Amérique du Nord, y compris dans le bassin des Grands Lacs (Kaushal et coll., 2018; Corsi et coll., 2016).

5.1.5 Eaux souterraines contaminées

Objectif général de l'AQEGL : Les eaux des Grands Lacs devraient être exemptes des effets nocifs des eaux souterraines contaminées.

Comment est-ce surveillé?

Les puits de surveillance existants se trouvent généralement dans des endroits choisis pour traiter les problèmes potentiels d'eaux souterraines locales (quantité ou qualité). Les organismes fédéraux, provinciaux et étatiques, en coordination avec les autorités de conservation (en Ontario) et les municipalités, effectuent la surveillance de la qualité des eaux souterraines. En vertu de l'Accord, pour chaque site ou puits de surveillance, la qualité des eaux souterraines est évaluée en fonction des concentrations de chlorure et de nitrates.

Quel est l'état?

Les données (de 22 puits) utilisées dans le rapport sur le sous-indicateur de la qualité des eaux souterraines de l'État des Grands Lacs de 2019 sont insuffisantes pour évaluer cet élément du bassin du lac Supérieur.

Quelle est la menace et quels sont les autres points à considérer pour prendre des mesures?

Nombre des menaces qui pèsent sur la qualité des eaux de surface s'appliquent également à l'eau qui s'écoule dans les dépôts glaciaires et les unités de substrat rocheux près de la surface. De nombreux cours d'eau, lacs et milieux humides du bassin du lac Supérieur sont des expressions superficielles de la nappe phréatique et de l'aquifère sous-jacent. Les eaux souterraines jouent un rôle important en

tant que réservoir d'eau qui, s'il est contaminé, peut devenir une source continue de pollution dans les Grands Lacs. Les eaux souterraines peuvent être contaminées par diverses substances, notamment un excès d'éléments nutritifs (p. ex., les nitrates), de sels, de métaux, de pesticides, de produits pharmaceutiques et d'autres contaminants.

Les nitrates et le chlorure sont deux contaminants courants que l'on trouve dans les eaux souterraines du bassin des Grands Lacs. Les nitrates viennent principalement des pratiques agricoles alors que le chlorure est surtout un contaminant urbain provenant des sels de déglacage des routes. On a démontré que de fortes concentrations de nitrates dans l'eau ont des effets préjudiciables sur les organismes et les écosystèmes aquatiques (p. ex., toxicité directe et accroissement du risque de prolifération d'algues et d'eutrophisation) (CCME, 2012) et la santé humaine (Santé Canada, 2013). De même, des concentrations élevées de chlorure dans l'eau s'attaquent aux organismes et aux écosystèmes aquatiques (p. ex., toxicité) (CCME, 2012).

La préoccupation relative à la qualité des eaux souterraines dans un certain nombre de secteurs du bassin du lac Supérieur est due à l'exploitation minière. Il y a eu des cas de panaches d'eaux souterraines présentant des niveaux élevés de sulfates qui peuvent altérer la qualité de l'eau locale et d'espèces telles que le riz sauvage (Pastor et coll., 2017; Myrbo et coll., 2017). Des impacts négatifs peuvent également se produire lorsque l'exploitation minière pompe de l'eau au point de changer la source d'eau des rivières en aval, de l'eau de pluie aux eaux souterraines (EPA, 2015). Tout contaminant présent dans ces eaux souterraines devient donc une nouvelle source de pollution pour la rivière.

5.1.6 Mesures visant à réduire la pollution par les contaminants chimiques

Un grand nombre de mesures réglementaires et de programmes environnementaux mis en place par les gouvernements à partir des années 1970, y compris des initiatives telles que le Programme de démonstration du rejet nul dans le lac Supérieur et la Stratégie binationale sur les produits toxiques dans les Grands Lacs, ont permis de réduire considérablement les impacts de nombreux rejets de substances chimiques dans l'environnement. Même si la plupart des secteurs du lac Supérieur ne sont pas affectés de manière importante par des contaminants chimiques, les concentrations environnementales de certains contaminants continuent d'être problématiques et peuvent limiter l'atteinte de tous les objectifs généraux. Aujourd'hui, les contaminants chimiques continuent de pénétrer dans le lac Supérieur par différentes voies, notamment les dépôts atmosphériques, les sources ponctuelles (p. ex., les rejets d'eaux usées municipales/industrielles), les sources diffuses (p. ex., les eaux pluviales/le ruissellement de surface et l'exploitation minière) et les rejets provenant des sédiments de fond contaminés légués du passé. La présente section décrit les mesures qui seront prises pour réduire davantage les contaminants chimiques dans le lac Supérieur.

Les organismes membres du Partenariat du lac Supérieur mettront en œuvre le PAAP 2020-2024 dans le contexte des lois et règlements en vigueur qui contribuent à la remise en état et à la protection du lac Supérieur. La liste de 21 textes législatifs fédéraux, tribaux, étatiques et provinciaux abordant la pollution par les contaminants chimiques est présentée à l'annexe B. Cette législation comprend la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* et la *Clean Water Act (1972)* des États-Unis.

En outre, la mise en œuvre d'un certain nombre de plans et d'initiatives nationaux et régionaux contribue à réduire les contaminants chimiques présents dans le lac Supérieur.

Dans l'ensemble des Grands Lacs, l'annexe sur les [produits chimiques mutuellement préoccupants](#) (PCMP) de l'Accord appelle les gouvernements du Canada et des États-Unis à faire ce qui suit :

- relever les PCMP et les PCMP candidats potentiels sur une base continue;
- prendre des mesures précises pour les PCMP relevés, y compris l'élaboration de stratégies binationales, qui peuvent inclure des efforts de prévention, de contrôle et de réduction de la pollution;
- veiller à ce que les programmes de recherche, scientifiques et de surveillance répondent aux besoins d'identification et de gestion des PCMP.

Les [plans d'assainissement](#) visent à restaurer les « utilisations bénéfiques » altérées dans des zones dégradées définies, appelées secteurs préoccupants. Les plans d'assainissement sont mis en œuvre à quatre endroits du lac Supérieur : le lac Torch (MI), la rivière St. Louis (MN/WI), la baie Thunder (ON) et le havre Peninsula (ON). La baie Jackfish, en Ontario, est un secteur préoccupant en voie de remise en état, où un plan de surveillance à long terme permet de suivre la remise en état de l'environnement. Dans la baie Nipigon, en Ontario, toutes les utilisations bénéfiques altérées ont été restaurées, et la baie sera désignée comme « secteur préoccupant remis en état » (c'est-à-dire retirée de la liste) dès l'approbation définitive d'un rapport d'achèvement du plan d'assainissement.

Le [Plan d'urgence bilatéral Canada–États-Unis en cas de pollution dans la zone frontalière intérieure](#) est en place, en cas de rejet accidentel et non autorisé important de polluants le long de la frontière canado-américaine. Le [Plan d'urgence Canada–États-Unis sur la lutte contre la pollution marine](#) est un mécanisme permettant au Canada et aux États-Unis de coordonner la planification et l'intervention en cas de déversement dans les eaux communes.

Depuis le lancement du [Plan de gestion des produits chimiques](#) du Canada en 2006, le gouvernement du Canada a évalué plus de 3 900 substances, dont 459 substances chimiques ont été jugées nocives pour l'environnement ou la santé humaine. Pour ces substances, plus de 160 mesures de gestion des risques ont été mises en œuvre, et des outils supplémentaires de gestion des risques sont en cours d'élaboration.

Parmi les autres plans et initiatives régionaux sélectionnés, on peut citer les suivants :

- [Plans de protection des sources d'eau potable de l'Ontario](#);
- [U.S. Great Lakes Restoration Initiative](#) (initiative américaine de remise en état des Grands Lacs), administrée par l'EPA des États-Unis;
- recommandations et plans concernant les sels de voirie au Canada, en [Ontario](#), au Michigan, au [Minnesota](#) et au [Wisconsin](#).

Mesures du PAAP

Des mesures seront prises dans le bassin du lac Supérieur pour réduire davantage les contaminants chimiques, comme indiqué dans le tableau 5.

Tableau 5 : Mesures pour prévenir et réduire la pollution par les contaminants chimiques

No	Mesures pour prévenir et réduire la pollution par les contaminants chimiques	Organismes Participants
1	<p>Faire progresser l'assainissement des sédiments contaminés dans les secteurs préoccupants du lac Supérieur :</p> <p>a. Secteur préoccupant de la baie Thunder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soutenir l'agence principale dans son identification d'une option privilégiée pour la gestion des sédiments contaminés dans la partie nord du port et élaborer une conception technique détaillée du projet et une estimation des coûts • Effectuer une surveillance supplémentaire pour déterminer dans quelle mesure les sédiments laissés à proximité de l'ancien site du projet d'assainissement Northern Wood Preservers, achevé en 2003, se sont naturellement assainis <p>b. Secteur préoccupant du havre Peninsula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Achever l'évaluation de la dégradation de l'altération des utilisations bénéfiques du benthos. • Poursuivre la surveillance et l'évaluation à long terme de l'efficacité et du rétablissement écologique de la fine couche de recouvrement <p>c. Secteur préoccupant de la baie Jackfish en cours de rétablissement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rendre compte de l'état des sédiments, de la communauté d'invertébrés benthiques, l'esthétique de la zone et les contaminants dans les poissons. Déterminer les besoins futurs en matière de surveillance. <p>d. Secteur préoccupant de la rivière St. Louis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer les 31 mesures de gestion décrites dans le Plan d'assainissement qui sont liées à l'assainissement des sédiments contaminés et qui assurent l'élimination future des altérations des utilisations bénéfiques. • Évaluer le mercure et les BPC légués du passé dans les sédiments de l'estuaire de la rivière St. Louis et dans la zone de référence désignée pour déterminer leurs contributions aux avertissements relativement à la consommation de poisson. <p>e. Secteur préoccupant du lac Torch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre en vertu de la Great Lakes Legacy Act (Loi sur le patrimoine des Grands Lacs), dans deux zones du lac 	<p></p> <p>ECCC, MEPNP</p> <p>ECCC, MEPNP</p> <p>ECCC, MEPNP, PPFN</p> <p>EPA, USACE, USFWS, USGS, MPCA, MNDNR, WDNR, 1854 TA, Fond du Lac, MN Sea Grant</p> <p>EPA, EGLE, KBIC</p>
2	<p>Contribuer à la mise en œuvre des stratégies binationales sur les produits chimiques mutuellement préoccupants dans le bassin du lac Supérieur.</p>	<p>ECCC, EPA, NOAA, EGLE, MPCA, WDNR, Bad River, LDF, Red Cliff</p>

No	Mesures pour prévenir et réduire la pollution par les contaminants chimiques	Organismes Participants
3	<p>Entreprendre, soutenir et promouvoir des approches et des technologies innovantes qui réduisent les rejets de substances chimiques nocives au-delà des niveaux de conformité requis.</p>	<p>ECCC, EGLE, MPCA, WDNR, Bad River, Fond du Lac, LDF</p>
4	<p>Déterminer et promouvoir des mesures prioritaires pour réduire les contaminants et les agents pathogènes provenant des usines de traitement des eaux usées ou des sources rurales.</p>	<p>ECCC, MEPNP, MPCA, WDNR, Bad River, Fond du Lac, Grand Portage, LDF</p>
5	<p>Au moyen d'études scientifiques et de mesures de surveillance, recenser et suivre les contaminants dans l'air, l'eau, les sédiments, les poissons et la faune à la grandeur du lac :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer la variation spatiale des concentrations de mercure, de BPC et de SPFA dans les poissons du lac Supérieur. • Déterminer la concentration et les tendances des substances chimiques mutuellement préoccupantes dans le lac Supérieur. <p>Surveiller de façon proactive, outre les substances chimiques mutuellement préoccupantes et les substances chimiques léguées du passé, les substances chimiques, notamment les produits pharmaceutiques et les pesticides tels que l'atrazine et les néonicotinoïdes, présentes dans l'eau et les poissons du lac Supérieur comme moyen d'avertir rapidement qu'un produit chimique pourrait devenir mutuellement préoccupant.</p>	<p>1854 TA, Bad River, BMIC, CORA, ECCC, EGLE, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, MEPNP, MN Sea Grant, MNDNR, MPCA, Red Cliff, EPA, USGS, USNPS, WDNR, LDF</p>
6	<p>Au moyen d'études scientifiques et de mesures de surveillances, recenser les sources actuelles et les voies des contaminants chimiques, en se concentrant sur le mercure et les SPFA :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Au-delà des secteurs préoccupants et des sites déjà soumis à des programmes réglementaires gouvernementaux, relever les sites de sédiments contaminés qui justifient une enquête plus approfondie et des options de gestion possibles. • Déterminer la charge de SPFA des affluents du lac Supérieur. • Déterminer les zones des charges de mercure autour du lac, en accordant la priorité aux affluents qui peuvent être les plus susceptibles d'une plus grande érosion et d'un ruissellement plus important durant des tempêtes. • Déterminer la ou les sources de mercure présentes dans les poissons du lac Supérieur. <p>Compiler des données et des informations sur les concentrations et les tendances du chrome, et plus particulièrement du chrome hexavalent, dans l'extrémité est de l'écosystème du lac Supérieur.</p>	<p>EPA, USFS, USGS, MPCA, WDNR, BMIC, EGLE, Fond du Lac, LDF, MN Sea Grant</p>
7	<p>Évaluer les programmes de surveillance en vigueur dans l'estuaire de la rivière St. Louis pour trouver les redondances et les lacunes dans les données afin d'améliorer les efficacités et de créer un cadre de surveillance de l'estuaire après avoir été un secteur préoccupant.</p>	<p>EPA, NOAA, MPCA, MNDNR, WDNR, 1854 TA, FDL</p>

No	Mesures pour prévenir et réduire la pollution par les contaminants chimiques	Organismes Participants
8	Poursuivre les activités de sensibilisation et d'éducation du public sur les impacts des contaminants chimiques, en mettant l'accent sur le mercure, les produits pharmaceutiques, les SPFA et les dioxines, les voies de pénétration chez le poisson, les espèces sauvages et les êtres humains, et les mesures qui peuvent être prises pour aider à éliminer les contaminants du bassin.	ECCC, Parcs Canada, USNPS, EGLE, MEPNP, MDH, MPCA, WDNR, 1854 TA, Bad River, BMIC, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, LDF, Red Cliff

Mesures que tout le monde peut prendre

Voici certaines mesures pour faire votre part :

- apporter les matières ménagères dangereuses aux dépôts de collecte des déchets dangereux;
- ne pas brûler les déchets dans des barils, des fosses à ciel ouvert ou des foyers extérieurs, pour empêcher le rejet de composés toxiques comme les dioxines, le mercure et le plomb;
- éliminer convenablement les médicaments inutilisés ou périmés dans le cadre des programmes de reprise en pharmacie;
- choisir des produits nettoyants pour la maison et des produits de soins personnels écologiques;
- pour sceller une allée ou un espace de stationnement, envisager d'utiliser un produit d'étanchéité pour allées qui réduit au minimum la libération de substances toxiques dans l'écosystème lors des averses;
- utiliser des méthodes naturelles non toxiques pour lutter contre les parasites;
- utiliser l'énergie de manière judicieuse pour réduire au maximum la pollution (et économiser de l'argent par le fait même), par exemple en remplaçant les ampoules énergivores par des ampoules à faible consommation d'énergie, en lavant les vêtements à l'eau froide et en aménageant davantage pour l'hiver votre maison pour éviter les pertes de chaleur;
- réduire l'utilisation de produits de consommation fluorés, tels que les ustensiles de cuisine antiadhésifs et les traitements résistant aux taches;
- essayer des solutions de rechange écologiques aux sels de voirie pour faire fondre la glace et la neige, comme le jus de betterave à sucre ou les grains de café moulus;
- joindre le comité consultatif public pour votre préoccupation locale.

5.2 Pollution par les éléments nutritifs et les bactéries

Dans le présent chapitre, on présente les données scientifiques sur la pollution causée par les éléments nutritifs et les bactéries dans le lac Supérieur, les menaces actuelles et les mesures correspondantes à prendre par les organismes membres du Partenariat du lac Supérieur dans l'échéancier 2020-2024, ainsi que les mesures que chacun peut prendre. Les études scientifiques sont organisées de sorte à viser les deux objectifs généraux connexes de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, plus précisément, pour que les eaux soient indemnes des éléments nutritifs qui favorisent la prolifération

d'algues indésirables ou toxiques, et qu'elles permettent sans réserve la baignade et la pratique d'autres activités récréatives.

5.2.1 Objectifs et aperçu de l'état

Deux des neuf objectifs généraux de l'Accord sont abordés dans ce chapitre, c.-à-d. que les Grands Lacs doivent :

- être à l'abri des éléments nutritifs favorisant les algues inesthétiques ou les proliférations toxiques;
- permettre la baignade sans restriction et d'autres activités récréatives.

L'état et la tendance des sous-indicateurs de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries pour le lac Supérieur sont présentés dans le tableau 6. Les plages et les eaux proches des rives continuent à offrir de bonnes possibilités de baignade et d'utilisation à des fins récréatives. Les concentrations d'éléments nutritifs dans le lac aujourd'hui sont semblables aux valeurs historiques, ce qui indique des conditions écosystémiques acceptables. Traditionnellement, les proliférations d'algues nocives et nuisibles n'ont pas été une préoccupation pour le lac Supérieur, peu d'observations ayant été déclarées. Toutefois, à partir de 2012, un certain nombre de proliférations de cyanobactéries non toxiques de courte durée de vie se sont produites, notamment dans la zone située entre le havre Duluth et les îles Apostle. Des proliférations localisées et peu toxiques ont également été observées dans les affluents de la péninsule Keweenaw.

Tableau 6 : État et tendances des sous-indicateurs de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries dans le bassin du lac Supérieur. Source : Rapport sur l'état des Grands Lacs – ECCC et EPA, 2021.

Sous-indicateur	État – Tendance
Éléments nutritifs dans les Grands Lacs	Bon – Inchangée
Proliférations d'algues nocives	Bon – Indéterminée
Cladophora	Bon – Inchangée
Qualité de l'eau dans les affluents	Indéterminé
Avis pour les plages	Bon – Inchangée à se détériore
Température des eaux de surface (1980-2017) : augmente	
Quantités de précipitations (1948-2015) : augmente	

5.2.2 Pollution par les éléments nutritifs

Objectif général de l'AQEGL : Les eaux des Grands Lacs devraient être exemptes d'éléments nutritifs qui pénètrent dans l'eau directement ou indirectement en conséquence de l'activité humaine, en des quantités propices à la formation d'algues et de cyanobactéries qui nuisent à la santé de l'écosystème aquatique, ou de l'utilisation humaine de l'écosystème.

Comment sont-ils surveillés?

L'état des Grands Lacs en ce qui concerne les éléments nutritifs dans les eaux au large des rives est déterminé à l'aide des données recueillies sur le phosphore total par ECCC et l'EPA. Des sites littoraux sélectionnés sont surveillés par un certain nombre d'organismes tribaux, étatiques et provinciaux, ainsi que par des établissements universitaires.

Quel est l'état?

L'état sur le plan des concentrations de phosphore total est classé comme « bon » et « inchangé » (ECCC et EPA, 2021). Les objectifs sont régulièrement atteints et les concentrations de phosphore total au large des rives sont semblables aux valeurs historiques indiquant des conditions acceptables, comme l'illustre la figure 8. Près des rives, des proliférations d'algues épisodiques se produisent depuis 2012, en particulier dans certaines parties de la rive sud de l'ouest du lac Supérieur. En 2020, les proliférations d'algues du lac Supérieur ne contenaient pas de niveaux nocifs de toxines connues.

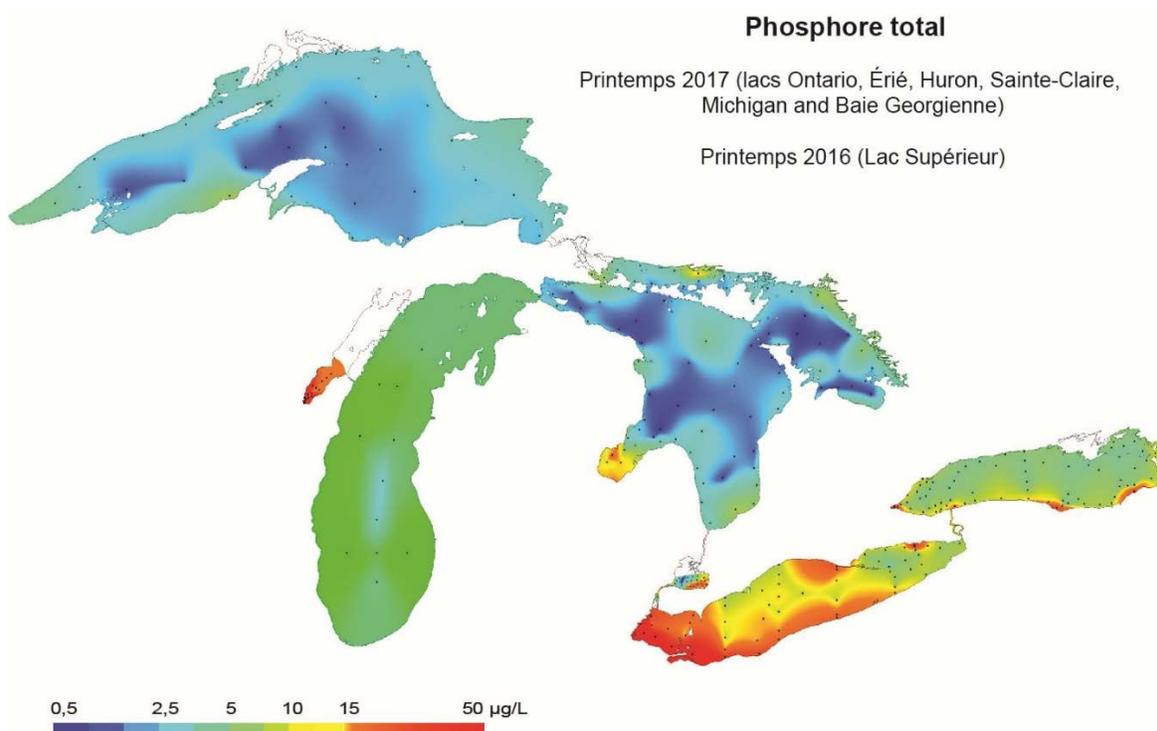


Figure 8. Répartition spatiale du phosphore total (µg/L) dans les Grands Lacs, d'après les expéditions panlacustres en bateau effectuées au printemps en 2016 et 2017. Les stations d'échantillonnage sont indiquées par des points noirs. Source des données : Environnement et Changement climatique Canada, Environmental Protection Agency des États-Unis et NewWater (Green Bay Metropolitan Sewerage District).

Cladophora est une algue verte filamenteuse, et l'état et la tendance sur ce plan sont classés comme « bons » et « inchangés » (ECCC et EPA, 2021). L'encrassement des rives par Cladophora n'a jamais été un problème dans le lac Supérieur, et aucun niveau de nuisance de Cladophora n'a été observé sur le lit du lac. La dernière étude exhaustive de Cladophora dans le lac Supérieur a été réalisée entre 1969 et 1971 par Parker (1979). Des études localisées menées dans les années 1960 (Herbst, 1969), les

années 1970 (Gerloff et Fitzgerald, 1976) et les années 1980 (Auer et Canale, 1981; Jackson et coll., 1990) ont permis de repérer *Cladophora* dans des endroits adjacents à des sources ponctuelles d’apports de phosphore ou de rejets d’eau tiède. Bien que les renseignements quantitatifs fassent généralement défaut, ces études indiquent que l’abondance de *Cladophora* a été relativement faible dans le passé. De récents relevés menés en 2017 n’ont pas non plus permis de détecter la présence de *Cladophora* à des sites du lac Supérieur (Ted Ozersky, Université de Minnesota-Duluth, communication personnelle).

Les cyanobactéries sont des organismes unicellulaires microscopiques qui peuvent se développer sous forme de grandes proliférations visibles et peuvent être nuisibles, voire toxiques. Il existe peu de surveillance des proliférations d’algues toxiques et nuisibles et nocives (PAN) dans le lac Supérieur. Ce plan d’eau est dominé par des picocyanobactéries qui sont moins susceptibles de produire des toxines que les cyanobactéries de plus grande taille qui dominent généralement les proliférations nuisibles dans les autres Grands Lacs. La biomasse algale, en particulier celle des espèces de cyanobactéries pouvant être toxiques, demeure généralement peu abondante, bien qu’il puisse y avoir une certaine dégradation locale due aux conditions locales.

Quelle est la menace et quels sont les autres points à considérer pour prendre des mesures?

La prolifération au lac Supérieur est différente de celles qui ont lieu dans les autres Grands Lacs, car elle n’est pas associée à une seule rivière riche en éléments nutritifs, et la prolifération se produit le long d’une rive exposée et non dans un bassin ou une baie (Sternier et coll., 2020). On croit que la prolifération éphémère récente d’algues varie en fonction des précipitations et de la température des lacs liées au climat (Sternier et coll., 2020).

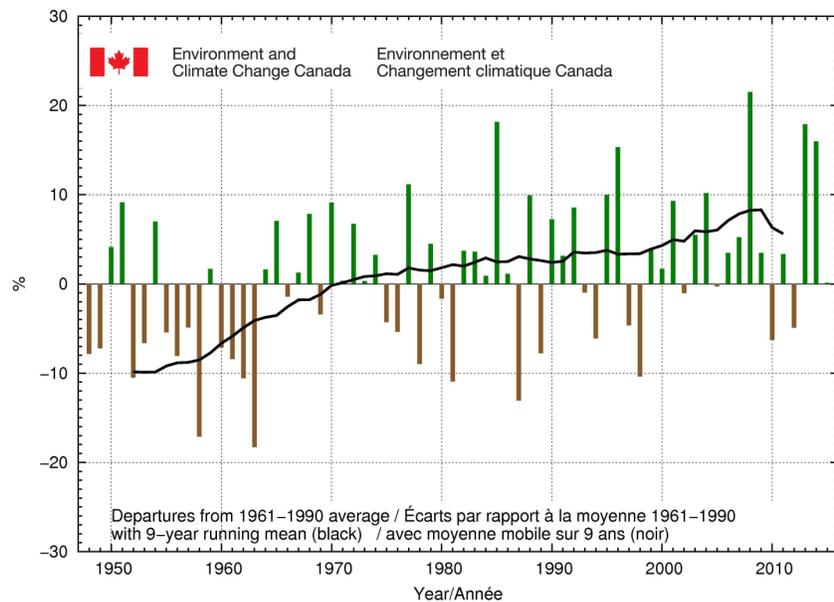


Figure 9. Anomalies des précipitations annuelles (par rapport à la moyenne de la période 1961-1990) pour le bassin des Grands Lacs par rapport à la période 1948-2015. Veuillez remarquer que la moyenne pour un intervalle particulier de neuf ans est centrée sur l’année du milieu, ce qui signifie que la première année pour laquelle la moyenne mobile peut être définie est 1952 et que la dernière est 2011. Source : Environnement et Changement climatique Canada.

La figure 9 illustre la tendance à la hausse des précipitations annuelles totales dans le bassin des Grands Lacs. En même temps, la température de l'eau du lac Supérieur augmente, ce qui entraîne des conditions plus favorables à la prolifération d'algues. La région du lac Supérieur connaît des événements météorologiques extrêmes plus fréquents. Les sols argileux, en particulier le long de la rive sud, sont caractérisés comme étant très érodables. Des images satellites prises à la suite de grosses tempêtes montrent des panaches de sédiments dans le lac Supérieur qui peuvent contenir des éléments nutritifs provenant du bassin versant.

5.2.3 Pollution par les bactéries

Objectif général de l'AQEGL : Les eaux des Grands Lacs devraient permettre la baignade et la pratique d'autres activités récréatives sans que ces activités soient restreintes par des préoccupations relatives à la qualité de l'environnement.

Comment est-ce surveillé?

Pendant la saison des loisirs, les tribus, les Premières Nations, les États et les administrations locales testent les plages et, dans certains cas, les affluents, pour détecter la présence d'E. coli. La présence d'E. coli sert d'indicateur de la présence de déchets fécaux humains ou animaux dans les eaux des plages. Bien que la plupart des souches d'E. coli soient inoffensives, elles indiquent la présence possible d'autres microbes causant des maladies (pathogènes). Les personnes qui se baignent dans de l'eau contaminée par des agents pathogènes peuvent contracter des maladies du système gastro-intestinal, des yeux, des oreilles, de la peau et des voies respiratoires supérieures. Lorsque les résultats de la surveillance révèlent une concentration élevée d'E. coli, l'administration locale, les autorités de l'État ou les services de santé émettent un avis de mise en garde ou de fermeture de la plage jusqu'à ce que d'autres échantillons montrent que la qualité de l'eau respecte les normes de qualité de l'eau en vigueur. Les avis de mise en garde servent d'avertissement contre la baignade à une plage en particulier, mais n'indiquent pas sa fermeture. Les administrations locales applicables peuvent fermer des plages lorsque les seuils de santé et de sécurité sont dépassés.

Quel est l'état?

L'état de la qualité de l'eau des plages du lac Supérieur est classé comme « bon », avec une tendance décennale allant d'« inchangée » à « se détériore » légèrement (ECCC et EPA, 2021). De 2015 à 2017, les plages canadiennes surveillées du lac Supérieur ont été ouvertes et sûres pour la baignade, 90 % du temps de la saison de baignade en moyenne, ce qui correspond à la moyenne des années remontant à 2011. De 2015 à 2019, les plages américaines du lac Supérieur ont été ouvertes et sûres pour la baignade, 95 % du temps de la saison de baignade en moyenne, soit un peu moins que la moyenne des années remontant à 2007, comme l'illustre la figure 10.

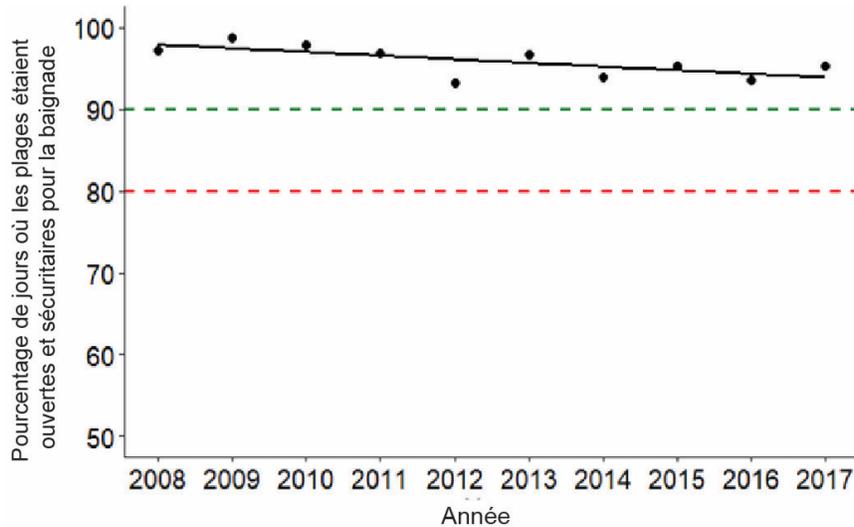


Figure 10. Pourcentage de jours où les plages américaines du lac Supérieur étaient ouvertes et sécuritaires pour la baignade de 2007 à 2019. Source : Données recueillies auprès des États américains et transmises au système Beach Advisory and Closing Online Notification (BEACON) de l’EPA.

Quelle est la menace et quels sont les autres points à considérer pour prendre des mesures?

Dans les zones rurales, les systèmes de traitement des eaux usées domestiques défectueux ou contournés (p. ex., les fosses septiques qui fuient) et les eaux de ruissellement provenant de terres agricoles où les animaux sont en pâturage ou traités avec du fumier peuvent être des sources de contamination du lac par E. coli. En milieu urbain, les apports des débordements des égouts sanitaires et combinés (eaux usées/pluviales) (p. ex., la ville d’Ashland, au Wisconsin) les excréments excessifs des animaux domestiques et les eaux de ruissellement provenant des routes, des toits, des chantiers de construction et des parcs de stationnement peuvent transporter une contamination bactérienne vers les plages locales. En milieu rural comme en milieu urbain, les fientes des oies, des goélands et des autres oiseaux de rive qui se rassemblent sur les plages ou à proximité ajoutent à la contamination bactérienne, en particulier dans les zones où il existe des sources d’aliments prêts à consommer.

Les changements climatiques comprennent une augmentation de la fréquence et de l’abondance des précipitations, ce qui se traduit par des eaux de ruissellement importantes pouvant transporter des contaminants biologiques tels que des bactéries nocives provenant d’égouts et d’autres zones polluées du bassin versant à la plage (CMI, 2003). Les précipitations, par exemple, ont augmenté de 9,7 % entre 1948 et 2012 en Ontario, ce qui a entraîné une augmentation des inondations et de grandes fluctuations des niveaux de l’eau (Bush et coll., 2018).

5.2.4 Mesures pour prévenir la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries

La présente section décrit les mesures qui seront prises pour réduire davantage la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries dans le lac Supérieur. Les organismes membres du Partenariat du lac Supérieur mettront en œuvre PAAP 2020-2024 dans le contexte des lois et règlements en vigueur, qui contribuent à la remise en état et à la protection du lac Supérieur. Les 11 textes législatifs fédéraux, étatiques et provinciaux qui abordent la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries sont énumérés à l'annexe B. Cette législation comprend la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999), la Clean Water Act (1972) des États-Unis et la Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs de l'Ontario.

En outre, un certain nombre de plans et d'initiatives nationaux et régionaux, tels que le [Plan en 12 points de l'Ontario](#) et l'[U.S. Great Lakes Restoration Initiative](#) (initiative américaine de remise en état des Grands Lacs), administrée par l'EPA, contribuent à prévenir la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries.

Mesures du PAAP

Des mesures sont prises dans le bassin du lac Supérieur pour prévenir davantage la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries, comme indiqué dans le tableau 7.

Tableau 7 : Mesures pour prévenir et réduire la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries

N°	Mesures pour prévenir et réduire la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries	Organismes Participants
9.	Entreprandre la restauration de la pollution bactérienne ou les études nécessaires identifiées dans les plans d'action corrective pour les secteurs préoccupants du lac Supérieur :	
	a) Secteur préoccupant de Thunder Bay <ul style="list-style-type: none"> Compléter l'évaluation de l'atteinte à l'utilisation bénéfique des fermetures de plages et terminer le processus pour changer le statut en Non altéré. 	ECCC, MEPNP
	b) Secteurs préoccupants de la rivière Saint-Louis <ul style="list-style-type: none"> Compléter les actions de gestion identifiées dans le plan d'action corrective nécessaires pour supprimer l'atteinte à l'utilisation bénéfique des fermetures de plages. 	MPCA, WDNR
10.	Encourager ou soutenir les investissements dans les infrastructures vertes et les solutions fondées sur la nature qui aident à gérer le ruissellement des eaux pluviales.	EPA, Parcs Canada, NOAA, USACE, USFS, EGLE, MEPNP, MPCA, MNDNR, WDNR, LRCA, Bad River, BMIC, Fond du Lac, Grand Portage, LDF, Red Cliff, MN Sea Grant
11.	Encourager ou soutenir les projets qui améliorent la santé des sols et des forêts, en mettant l'accent sur le renforcement de la résilience aux changements climatiques, la diminution du ruissellement excessif et la réduction de l'érosion et des charges d'éléments nutritifs excessifs des affluents du lac Supérieur.	USDA–NRCS, USFS, USFWS, MNDNR, WDNR, Grand Portage, Red Cliff

N°	Mesures pour prévenir et réduire la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries	Organismes Participants
12.	Soutenir les initiatives locales pour aider les collectivités à élaborer ou à mettre en œuvre des plans de gestion des bassins versants et/ou des plans d'adaptation aux changements climatiques.	ECCC, NOAA, USACE, EGLE, MEPNP, MNDNR, WDNR, LRCA, SSMRCA, 1854 TA, Bad River, BMIC, Fond du Lac, Grand Portage, LDF, MN Sea Grant
13.	<p>Au moyen d'études scientifiques et de mesures de surveillance, mieux comprendre les conditions modernes et historiques des éléments nutritifs dans le lac Supérieur, et relever les conditions et les lieux de prolifération potentielle des algues :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer si les proliférations d'algues sont de plus en plus fréquentes par rapport aux décennies précédentes. • Déterminer comment les conditions nutritives, y compris les éléments nutritifs des sédiments, changent et quels sont les effets sur la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème. • Reconnaître les sous-bassins versants et les zones correspondantes du lac qui sont les plus vulnérables aux charges d'éléments nutritifs et de sédiments durant des inondations. • Déterminer dans quelles conditions une prolifération d'algues du lac Supérieur pourrait devenir toxique. 	EPA, Parcs Canada, NOAA, USGS, USNPS, MEPNP, MNDNR, MPCA, WDNR, MN Sea Grant
14.	Poursuivre les activités de sensibilisation et d'éducation afin de mieux faire comprendre la salubrité des eaux riveraines et des plages, ainsi que les bonnes pratiques et politiques de gestion.	ECCC, Parcs Canada, USACE, USDA-NRCS, USNPS, EGLE, MEPNP, MDH, MNDNR, MPCA, WDNR, Grand Portage, LRCA, SSMRCA, Bad River, BMIC, Red Cliff

Mesures que tout le monde peut prendre

Voici certaines mesures pour faire votre part :

- Éviter d'utiliser des engrais pour pelouse contenant du phosphore, sauf si vous aménagez une nouvelle pelouse ou si une analyse du sol montre que votre pelouse manque de phosphore;
- Ramasser toujours les excréments de vos animaux de compagnie;
- Choisir des détergents, des savons et des nettoyants sans phosphates;
- Installer un baril de pluie pour ralentir le débit rapide de l'eau pendant un orage et réutiliser l'eau à des fins bénéfiques, comme arroser une pelouse ou un jardin. Aménager un jardin pluvial avec des plantes, des arbustes et des arbres indigènes et diriger l'eau de pluie dans cette zone afin qu'elle puisse s'infiltrer dans le sol et être utilisée par la végétation;
- Inspecter et vidanger votre système septique tous les 3 à 5 ans, ou au besoin;

- Adopter des technologies septiques améliorées, y compris en convertissant des systèmes septiques en systèmes d'égouts municipaux ou communautaires, le cas échéant;
- En Ontario, déclarer les éventuelles proliférations d'algues bleues au 1-866-663-8477, afin que des échantillons puissent être prélevés et que des mesures préventives puissent être prises;

Au Wisconsin, déclarer toute prolifération d'algues bleues ou toute maladie humaine ou animale connexe au Wisconsin Harmful Algal Blooms Program, au 608-266-1120, ou remplir le formulaire en ligne [Harmful Algae Bloom Illness or Sighting Survey](#);

Participer aux activités de surveillance à l'aide de l'appli [Bloomwatch](#).

5.3 Dégradation de l'habitat et des espèces

La qualité de l'eau du lac Supérieur dépend de la santé de l'écosystème du bassin, y compris les composantes interagissantes de l'air, de la terre, de l'eau et des organismes vivants. Cette section résume les informations scientifiques sur l'habitat et les espèces du lac Supérieur, les menaces actuelles et les mesures correspondantes à prendre par les organismes du Partenariat du lac Supérieur au cours de la période 2020-2024, ainsi que les mesures que chacun peut prendre. La science est organisée en réponse à l'objectif général relatif à l'habitat et aux espèces de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs.

5.3.1 Objectif et aperçu de l'état

L'un des neuf objectifs généraux de l'Accord est abordé dans cette section, c.-à-d. les Grands Lacs devraient :

- soutenir des milieux humides et d'autres habitats sains et productifs afin d'assurer la viabilité des espèces indigènes.

Par rapport aux autres Grands Lacs, les habitats et les espèces du lac Supérieur sont dans un meilleur état général. Cette caractérisation est due, en partie, à la faible densité de la population humaine du lac Supérieur, à l'importance du nombre de ses rives naturelles et à un écosystème froid moins propice à de nombreuses espèces envahissantes qui ont un impact sur les lacs inférieurs.

L'état des milieux humides riverains est « bon » en général (PBLs, 2015). Toutefois, on constate une grande variabilité de l'état d'un milieu humide à l'autre (ECCC et EPA, 2021; Seilheimer et Chow-Fraser, 2007). Certains milieux humides riverains sont en excellent état, comme plusieurs d'entre eux situés sur les rives du Apostle Islands National Lakeshore, qui présentent une qualité floristique parmi les plus élevées du bassin des Grands Lacs (Cooper et coll., 2020). Cependant, il y a aussi des zones autour du lac Supérieur qui sont plus dégradées; ces milieux humides riverains sont situés dans des zones où le développement humain et l'utilisation sont plus importants, comme dans l'estuaire de la rivière St. Louis et la baie Thunder.

Bien qu'en bon état, l'habitat et les espèces du lac Supérieur subissent du stress (PBLs, 2015). Le lac Supérieur a un climat relativement froid et un réseau trophique simple, ce qui rend l'écosystème sensible aux changements climatiques (p. ex., la hausse des températures) et à l'impact de nouvelles espèces envahissantes et des changements d'utilisation des terres. Si des travaux de remise en état sont nécessaires dans les zones dégradées, des mesures de protection et de conservation sont

indispensables pour maintenir le bon état du lac Supérieur.

5.3.2 Dégradation de l’habitat et des espèces

Objectif général de l’AQEGL : Soutenir des milieux humides et d’autres habitats sains et productifs afin d’assurer la viabilité des espèces indigènes.

Comment sont-ils surveillés?

Des organismes fédéraux, tribaux, étatiques, provinciaux et leurs partenaires entreprennent des programmes de surveillance à long terme des habitats et des espèces à l’échelle du bassin. Les efforts coordonnés de surveillance à l’échelle du lac comprennent la surveillance du réseau trophique inférieur, des espèces de poissons et des habitats importants, tels que les milieux humides riverains, et la recherche. La surveillance dans le bassin versant et les affluents est assurée par divers organismes à différentes échelles. Grâce à la communication et à l’échange de données, certaines évaluations à l’échelle du bassin peuvent être réalisées pour un certain nombre d’indicateurs, notamment les tendances de l’utilisation des terres, le couvert forestier et la connectivité des habitats aquatiques.

Quel est l’état?

L’état et la tendance des sous-indicateurs de l’habitat et des espèces du lac Supérieur sont présentés dans le tableau 8. L’état de la majorité des sous-indicateurs de l’habitat et des espèces est classé comme « bon », mais il varie de « passable » à « bon », avec des tendances allant de « se détériore » à « s’améliore » (ECCC et EPA, 2021). Les résultats de nombreux sous-indicateurs de l’habitat et des espèces sont résumés ci-dessous, complétés par des études propres aux lacs et par des membres du Partenariat du lac Supérieur et du Comité du lac Supérieur de la Commission des pêcheries des Grands Lacs.

Tableau 8 : État et tendances des sous-indicateurs de l’habitat et des espèces dans le bassin du lac Supérieur. Source : Rapport sur l’état des Grands Lacs – ECCC et EPA, 2021.

Sous-indicateur	État – Tendance
Invertébrés des milieux humides riverains	Bon – Se détériore
Poissons des milieux humides riverains	Bon – S’améliore
Amphibiens des milieux humides riverains	Bon – Indéterminée
Oiseaux des milieux humides riverains	Bon – Indéterminée
Végétaux des milieux humides riverains	Bon – Inchangée
Milieux humides riverains : Étendue et composition	Indéterminé
Connectivité de l’habitat aquatique	Passable – S’améliore
Phytoplancton	Bon – Inchangée
Zooplancton	Bon – Inchangée
Benthos	Bon – Inchangée
Diporeia	Bon – Inchangée
Esturgeon jaune	Médiocre – S’améliore
Poissons-proies	Bon – Inchangée
Touladi	Bon – S’améliore

Sous-indicateur	État – Tendance
Invertébrés des milieux humides riverains	Bon – Se détériore
Doré jaune	Passable – S’améliore
Oiseaux aquatiques coloniaux et piscivores	Passable – Inchangée
Couvert forestier	Bon – Inchangée
Couverture du sol	Bon – Inchangée
Durcissement des rives	Indéterminé
Facteurs de stress associés au bassin versant	Bon – Inchangée
Débit de base dû aux eaux souterraines	Indéterminé
Propension à des crues soudaines dans les affluents	Inchangée
Couverture de glace (1973-2018) : diminue	
Niveaux de l’eau (1918-2017) : inchangés	

L’état des **bassins versants et des effluents** est « passable » (PBLs, 2015). Cette évaluation de la Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur de 2015 repose sur l’état « passable » de certaines espèces de poissons du lac Supérieur qui utilisent l’habitat des affluents, le manque de connectivité des habitats et certains impacts sur les eaux à proximité riveraine, les récifs et les échantures.

L’état de la **connectivité des habitats aquatiques** est « passable » et « s’améliore » depuis les dix dernières années (ECCC et EPA, 2021). Environ 28 % de l’habitat tributaire du bassin du lac Supérieur est relié au lac en raison des barrières naturelles et humaines, comme l’illustre la figure 11.

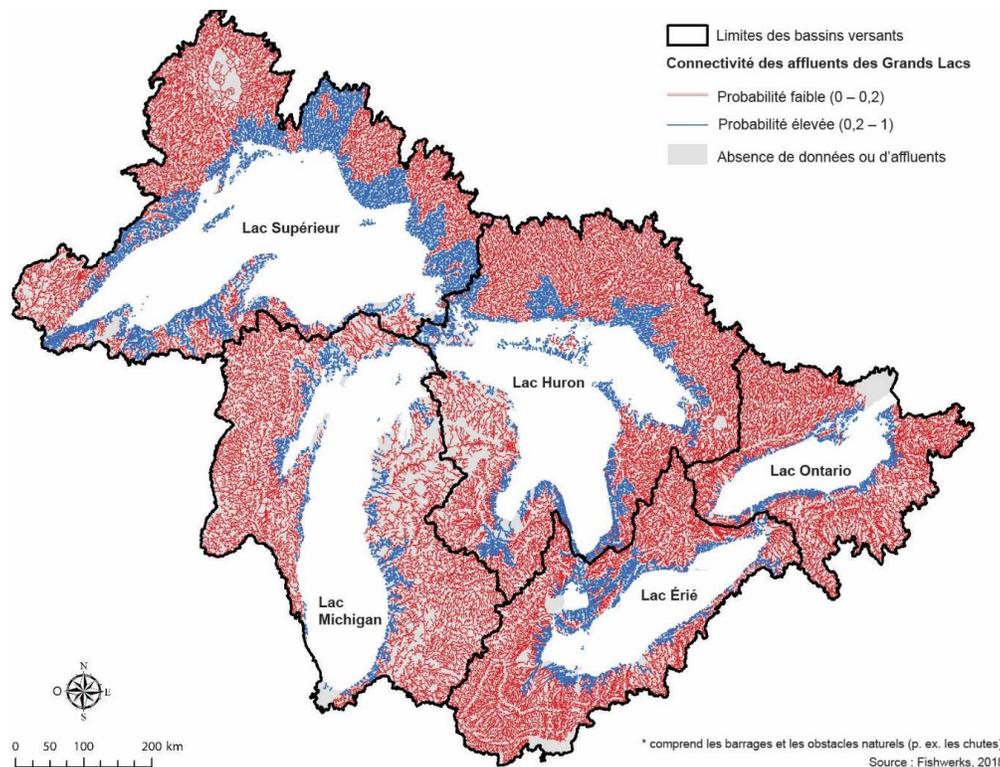


Figure 11. Connectivité des affluents dans les Grands Lacs. La couleur bleue représente une forte probabilité modélisée que les affluents soient reliés au lac, alors que la couleur rouge représente une faible probabilité (2018). Source : Fishwerks.

L'état de l'**habitat riverain** est « bon », avec un degré élevé de variation régionale autour du lac (PBLs, 2015). Trente pour cent des rives du lac Supérieur se trouvent dans des parcs ou des aires de conservation et comprennent de nombreux types d'écosystèmes et d'habitats sains (PBLs, 2015). Les zones riveraines de l'Isle Royale, de la péninsule Black Bay, de l'île Michipicoten et du parc national Pukaskwa sont parmi les zones riveraines les moins perturbées de l'ensemble des Grands Lacs (PBLs, 2015).

L'état des **poissons des milieux humides riverains** est « bon » et « s'améliore », selon les résultats obtenus entre 2011 et 2017 (ECCC et EPA, 2021). Cinquante-cinq pour cent des milieux humides riverains du lac Supérieur abritent des poissons de bonne qualité ou peu touchés, tandis que les autres poissons sont modérément touchés ou modérément dégradés. L'état est classé comme « s'améliore » parce que le nombre de sites présentant des conditions de qualité de référence a augmenté. Parmi les Grands Lacs laurentiens, le lac Supérieur est le seul qui ne possède aucun site de milieux humides riverains dont l'état des poissons est dégradé ou extrêmement dégradé.

L'état des **amphibiens des milieux humides riverains** dans le lac Supérieur est « bon », comme l'illustre la figure 12, la plupart des sites ayant des valeurs élevées dans l'Indice de l'état écologique (ECCC et EPA, 2021). Les tendances ne peuvent pas encore être déterminées à partir des données disponibles.

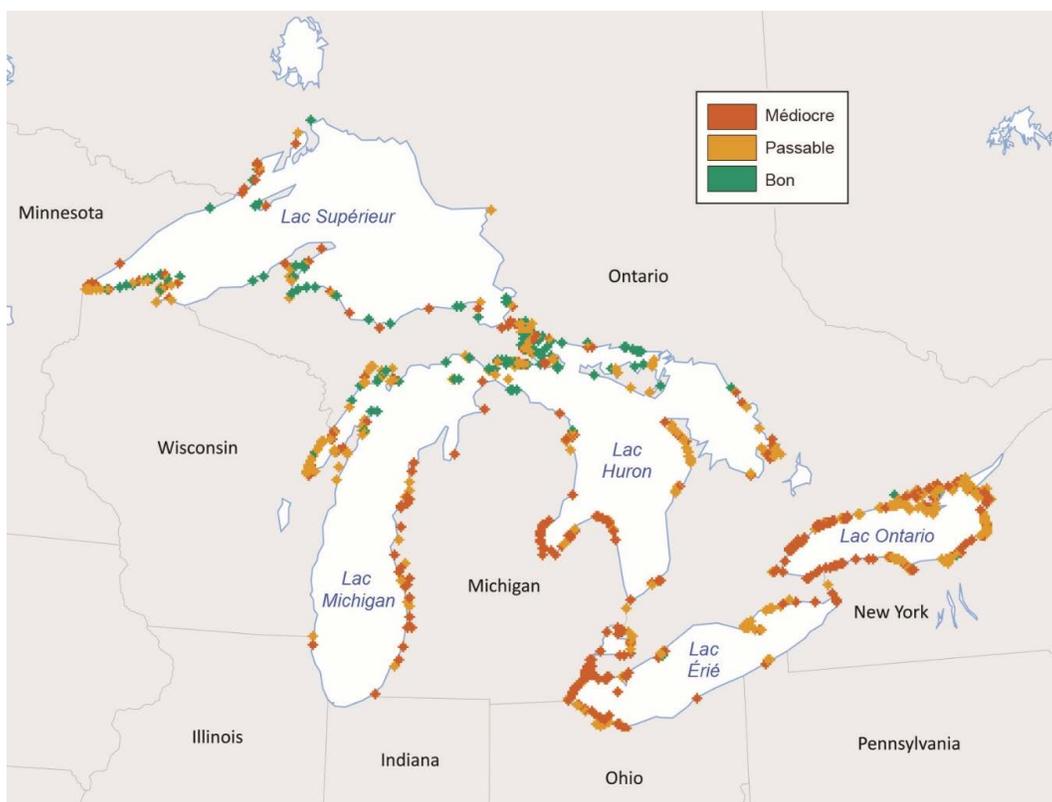


Figure 12. Indice de l'état écologique des amphibiens des milieux humides riverains dans l'ensemble des milieux humides riverains des Grands Lacs (2013-2017). Source : Programme de surveillance des marais des Grands Lacs, projet des Indicateurs environnementaux de l'état des Grands Lacs, et Programme de surveillance des milieux humides riverains des Grands Lacs.

L'état des **oiseaux des milieux humides riverains** est « bon », selon l'Indice de l'état écologique (ECCC et EPA, 2021). Les tendances ne peuvent pas encore être déterminées à partir des données disponibles.

L'état des **plantes des milieux humides riverains** est « bon » et « inchangé » selon les données de 2011 à 2017 (ECCC et EPA, 2021). La plupart des sites de milieux humides du lac Supérieur présentent un « bon » état pour les plantes et de récentes évaluations indiquent qu'il y a à la fois des sites où l'état des communautés végétales s'améliore et des sites où l'état est légèrement en baisse.

L'état des **invertébrés des milieux humides riverains** est « bon » et « se détériore », selon les données de 2011 à 2017 (ECCC et EPA, 2021). Plus de 50 % des sites échantillonnés étaient de grande qualité ou n'étaient que peu affectés, et aucun site n'était dégradé. Au cours de la période 2011-2017, on a constaté une augmentation de la proportion de sites légèrement et modérément touchés.

L'état du **touladi** est « bon » et « s'améliore » (ECCC et EPA, 2021). À la suite de l'effondrement de la population dans les années 1950, le touladi sauvage et maigre s'est rétabli grâce à un programme de rétablissement agressif, à la suppression de la lamproie marine envahissante, à l'ensemencement de poissons élevés en écloserie et aux restrictions de pêche (Hansen et coll., 1995; Bronte et coll., 2003). L'abondance du touladi sauvage est cinq fois supérieure à celle de 1975. La reproduction naturelle des populations de touladis, tant à proximité riveraine qu'au large des rives, est très répandue. La plupart de l'ensemencement a été interrompu parce que les cibles de rétablissement ont été atteintes dans la plupart des parties du lac.

L'état de l'**esturgeon jaune** est « médiocre » et « s'améliore » (ECCC et EPA, 2021). Historiquement, les populations d'esturgeons jaunes étaient présentes dans au moins 21 affluents (ECCC et EPA, 2021). La population totale ne représente qu'une fraction de l'estimation historique, mais elle augmente grâce à la reproduction naturelle, à la remise en état de l'habitat et à l'ensemencement. Aujourd'hui, la reproduction a lieu dans au moins 11 affluents, et des populations sont autosuffisantes dans trois de ces affluents (c'est-à-dire la rivière Sturgeon [MI], la rivière Goulais [ON] et la rivière Bad [WI]).

L'état du **doré jaune** est « passable » et « s'améliore » (ECCC et EPA, 2021). Des signes d'amélioration ont été documentés dans certaines parties du lac, mais d'autres populations locales restent en dessous des niveaux historiques. De nombreuses populations de dorés jaunes continuent d'être soutenues par les efforts d'ensemencement des organismes. La rivière Kaministiquia dans la baie Thunder, en Ontario, contient une population autosuffisante, petite, mais saine, avec des preuves de recrutement régulier. Les travaux d'évaluation en cours dans la baie Black montrent une augmentation de l'abondance relative du doré jaune, et des renseignements suggèrent que le doré jaune de la baie Black présente une gamme de mouvements, y compris certains individus qui passent un temps prolongé en dehors de la baie. Dans la baie et la rivière Nipigon, le doré jaune est peu abondant, mais le travail d'évaluation montre des signes de densité croissante (taux de croissance élevés et faible mortalité). La rivière St. Louis (Minnesota et Wisconsin) abrite l'une des plus grandes pêcheries récréatives de dorés jaunes autosuffisants dans le bassin du lac Supérieur, avec une population estimée à 50 000 adultes (Olson et coll., 2016). Comme dans la baie Black, le doré jaune associé à la rivière St. Louis migre couramment le long de la rive sud vers l'est jusqu'au havre Saxon et au-delà.

L'**omble de fontaine** sont une espèce importante dans le bassin versant du lac Supérieur et leur présence généralisée est unique parmi les Grands Lacs en raison de leur besoin d'eau froide et propre

et d'habitats fluviaux variés. Omble de fontaine était historiquement présent dans une grande partie des affluents du bassin du lac Supérieur et dans un habitat riverain approprié, mais il ne persiste aujourd'hui, ou n'a été rétabli, que dans quelques zones (Newman et coll., 2003; Schreiner et coll., 2008). Les populations actuelles d'ombles de fontaine sont en augmentation, en particulier dans les régions éloignées ou dans les zones où des règlements de protection existent (Bobrowski et coll., 2011; Blankenheim, 2013; Miller et coll., 2016). Ces zones comprennent la baie et le lac Nipigon, en Ontario, les rives du Minnesota, l'Isle Royale, le Michigan et certains endroits de la péninsule supérieure du Michigan (Quinlan et coll., 2021).

Les **poissons-proies** sont des poissons plus petits, comme le cisco, dont se nourrissent les plus gros poissons. Leur état est « bon » et « inchangé » depuis 10 ans, et il s'est amélioré par rapport aux années 1980 (ECCC et EPA, 2021). Comme le montre la figure 13, les espèces indigènes dominent la communauté de poissons-proies relativement diversifiée et les deux mesures (c'est-à-dire la diversité et le pourcentage d'indigènes) classent la communauté comme « bonne ». Contrairement aux autres Grands Lacs qui possèdent une variété de poissons-proies non indigènes, l'éperlan arc-en-ciel est la seule espèce non indigène qui contribue de façon substantielle à la communauté de poissons-proies du lac Supérieur; son abondance a toutefois diminué (Vinson et coll., 2017). Bien que les mesures suggèrent des tendances en rapport avec les objectifs fixés, la figure 14 illustre les préoccupations relatives au déclin des populations d'espèces importantes comme le cisco, qui servent de poissons-proies et soutiennent également la pêche commerciale (Pratt et coll., 2011). Récemment, la population de ciscos a connu un recrutement inférieur à la moyenne (Vinson et coll., 2017) et une mortalité élevée (Pratt et coll., 2011).

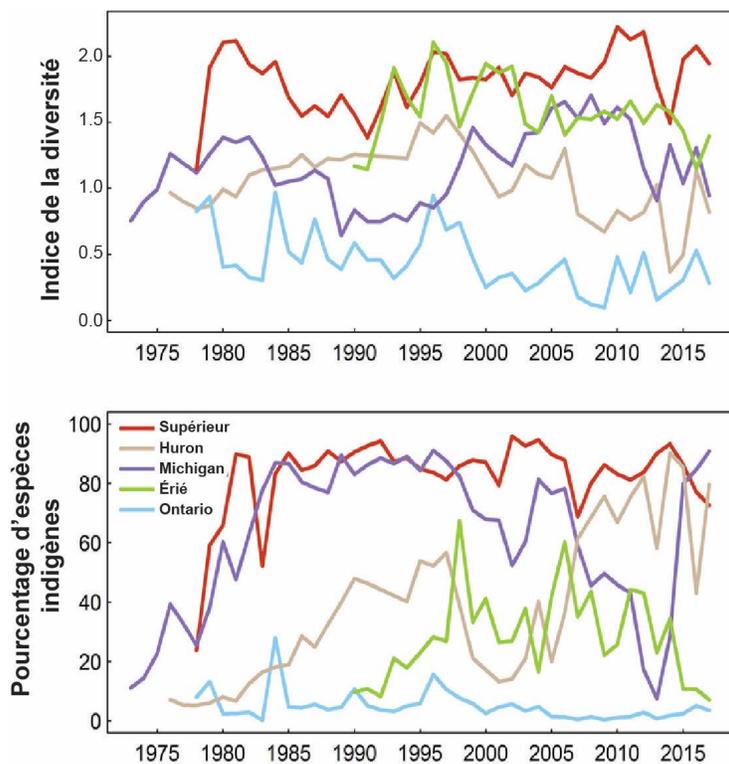


Figure 13. Diversité des espèces de poissons-proies et pourcentage des espèces indigènes pour chaque Grand Lac. Source : ECCC et EPA, 2021.

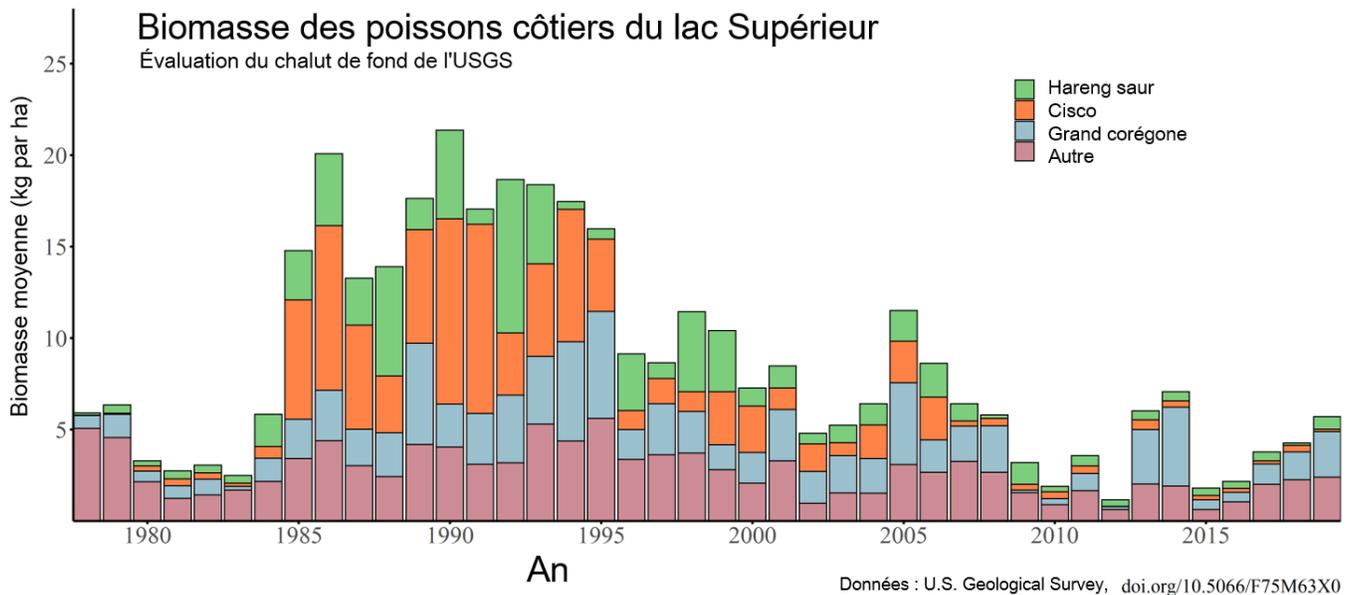


Figure 14. Biomasse des poissons du littoral du lac Supérieur, 1978-2019. Source : Évaluations à l'aide de chaluts de fond de l'USGS.

Diporeia est une espèce importante de zooplancton que l'on trouve régulièrement dans le lac et qui reste l'organisme benthique le plus abondant (Mehler et coll., 2018). L'état du *Diporeia* est « bon » et reste « inchangé » (ECCC et EPA, 2021). Selon les données annuelles du programme de surveillance biologique estival, aucun changement important à la structure de la communauté benthique n'a été observé de 1997 à 2018 (EPA, ébauche, rapport technique non publié), *Diporeia* constituant en général plus de 50 % de la densité totale et de la biomasse des organismes benthiques. Des relevés plus intensifs sur le plan de la répartition spatiale en 1994, en 2000, en 2003 et en 2016 semblent indiquer qu'il pourrait y avoir une tendance à la baisse de la densité ces dernières décennies (figure 15), bien qu'il y ait également une forte variabilité interannuelle. De plus, les densités de *Diporeia* sont quand même supérieures aux critères de l'Accord de 1978 et l'état sur ce plan n'est donc pas classé comme « se détériorant », en ce moment.

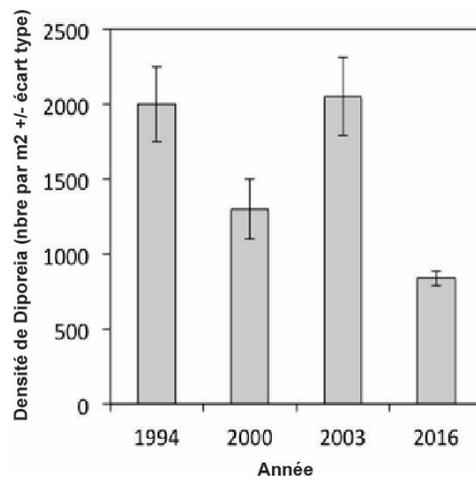


Figure 15. Densité moyenne de l'amphipode *Diporeia* spp. provenant de 25 stations dans les eaux littorales américaines du sud du lac Supérieur en 1994, 2000, 2003 et 2016. Sources : Centre des Grands Lacs, SUNY Buffalo; Mehler et coll., 2018; Scharold et coll., 2008.

Le **zooplancton** est composé de petits organismes, surtout de crustacés, qui vivent dans la colonne d'eau et qui constituent une partie importante du réseau trophique inférieur; l'état actuel relativement au zooplancton est « bon » et « inchangé » (ECCC et EPA, 2021). Les données estivales annuelles de surveillance biologique de l'EPA montre que la biomasse et la structure de la communauté de zooplanctons panlacustres dans le lac ouvert (zones à plus de 100 m de profondeur) n'ont pas changé depuis au moins 1997, date à laquelle la surveillance annuelle a commencé (Barbiero et coll., 2021). Un échantillonnage étendu du zooplancton a été effectué en 2006, en 2011 et en 2016 dans les zones lacustres ouvertes et dans les zones moins profondes du lac qui n'ont pas été échantillonnées durant les relevés estivaux annuels de surveillance biologique. Les résultats de ces relevés sont conformes aux conclusions du programme annuel de surveillance biologique et ils suggèrent que tant la biomasse que la composition de la communauté de zooplanctons sont stables dans les zones lacustres ouvertes et dans les régions moins profondes du lac (Pawlowski et Sierszen, 2020). Le **Mysis** est un petit animal ressemblant à une crevette, également consommé par de nombreux poissons dans le lac Supérieur. Les populations de Mysis ont montré une augmentation de la densité et de la biomasse entre 2006 et 2016, mais elles sont plus faibles que dans les années 1990 (Jude et coll., 2018).

Le **phytoplancton** est une algue microscopique qui fournit de la nourriture à un large éventail d'espèces. L'état du phytoplancton dans le lac Supérieur est « bon » et « inchangé » (ECCC et EPA, 2021). Les résultats de la surveillance à long terme montrent que le lac a conservé une communauté de phytoplanctons caractéristique des conditions oligotrophes et qu'elle n'est pas touchée de manière appréciable par les espèces envahissantes. En même temps, certaines études fondées sur des registres à long terme sur le phytoplancton ont montré des augmentations des diatomées qui prolifèrent aux températures plus élevées de l'eau des lacs et subsistent à des périodes de froid sans glace plus longues, ce qui semble indiquer que la composition de la communauté de phytoplanctons varie en réaction à l'évolution des conditions climatiques (Reavie et coll., 2017).

Quelle est la menace et quels sont les autres points à considérer pour prendre des mesures?

Des mesures de protection sont nécessaires pour maintenir des habitats de bonne qualité dans l'écosystème du lac Supérieur. De tous les Grands Lacs, le lac Supérieur est celui qui est le moins perturbé sur le plan environnemental, et bon nombre de ses habitats aquatiques, bassins versants et rives demeurent sains et intacts (PBLs, 2015). En même temps, selon l'évaluation faite lors de l'élaboration de la Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur, le niveau de menace global pour le lac Supérieur est « élevé » (PBLs, 2015). Les conséquences de l'absence de protection de la santé et de la durabilité de l'écosystème du lac Supérieur sont considérables, comme en témoignent les efforts et les investissements multigénérationnels réalisés pour restaurer les utilisations bénéfiques dans les secteurs préoccupants des Grands Lacs et dans d'autres zones dégradées. Selon un principe directeur de l'Accord, les approches doivent aujourd'hui tenir compte de facteurs sociaux, économiques et environnementaux et englober une norme multigénérationnelle de diligence pour répondre aux besoins courants tout en renforçant la capacité des futures générations à répondre à ces besoins.

Les peuples autochtones continuent de s'appuyer sur des pratiques de récolte de subsistance dans l'ensemble du bassin pour soutenir leurs communautés et leur culture. Les nibi (eaux), les giigoonh (poissons), les plantes et la faune du bassin du lac Supérieur continuent de donner un sentiment d'identité et de continuité avec les modes de vie traditionnels. Toute la vie végétale et animale est

culturellement importante pour les peuples autochtones. Certains des exemples les plus connus d'êtres animaux sont le migizi (le pygargue à tête blanche), le ma'iingan (le loup), le na me (l'esturgeon jaune) et le ogaa (le doré jaune). Les exemples les plus connus d'êtres végétaux sont le manoomin (le riz sauvage), le mashkiigobagwaaboo (le thé du Labrador), lewiigwasssi-mitig (le bouleau à papier), le baapaagimaak (le frêne noir) et le giizhik (le thuya).

On s'attend à ce que les effets des changements climatiques altèrent l'intégrité physique, chimique et biologique du lac Supérieur (Huff et Thomas, 2014). Les impacts correspondants des changements climatiques sur l'habitat et les espèces de l'écosystème du lac Supérieur sont les suivants :

- Les grandes tempêtes plus fréquentes peuvent entraîner une dégradation généralisée de l'habitat dans les affluents, notamment l'aggradation et la dégradation du lit des cours d'eau, l'augmentation de l'érosion des berges, la perte d'habitat ligneux dans les cours d'eau, la perte de la couverture forestière riveraine et une perte globale d'habitat du poisson.
- L'augmentation de la température de l'eau favorise certaines espèces aquatiques envahissantes telles que la lamproie marine (Cline et coll., 2014), le baret et le gaspareau (Bronte et coll., 2003).
- Une augmentation considérable de la productivité primaire du lac est attribuée à l'augmentation de la température des eaux de surface et à une stratification saisonnière plus longue liée à l'allongement des périodes sans glace dans le lac Supérieur (O'Beirne et coll., 2017).
- Alors que certaines espèces indigènes peuvent avoir un milieu de croissance plus optimal en raison des changements thermiques, chimiques et physiques, de nombreuses populations de poissons peuvent connaître des taux de croissance plus faibles (Collingsworth et coll., 2017). La figure 16 illustre la tendance à la diminution de la couverture de glace du lac Supérieur.
- Les changements dans les habitats thermiques ont augmenté l'étendue spatiale et l'accès aux températures idéales pour certains poissons, tandis que d'autres, comme le touladi siscowet, ont vu leur étendue spatiale réduite de plus de 13 % entre 2000 et 2006. (Cline et coll., 2013).
- Les espèces disjointes et boréales qui dépendent de températures et de microclimats plus frais seront confrontées à une réduction de l'habitat approprié en raison de l'augmentation de la température de l'air (PBLs, 2015).
- Les températures de l'air plus chaudes et les changements dans les précipitations déplacent les forêts de feuillus vers le nord, et les parasites forestiers peuvent se propager plus largement (PBLs, 2015).
- Les anomalies du niveau de l'eau, comme l'illustre la figure 17, peuvent augmenter les taux d'érosion, modifier physiquement certains habitats riverains et menacer des infrastructures essentielles, notamment des habitations, des entreprises et des routes.

De la fin du XIXe siècle au milieu du XXe siècle, le bassin versant du lac Supérieur a connu une période intensive d'exploitation minière, de déforestation et d'industries connexes (Langston, 2017). Ces activités ont entraîné la perte et la dégradation de l'habitat riverain et aquatique, qui ont à leur tour réduit la population de nombreuses espèces. En 1987, sept endroits ont été définis comme des secteurs préoccupants dans le lac Supérieur, ce qui signifie qu'ils ont subi une dégradation environnementale importante en raison de l'activité humaine à l'échelle locale. Des progrès importants ont été réalisés dans la remise en état de ces sites, comme le résume l'annexe B. Des projets de remise en état ou des études supplémentaires sont nécessaires à la baie Thunder (ON), secteur préoccupant de la baie

Jackfish en cours de rétablissement (ON), le lac Torch (MI) et la rivière St. Louis (MN/WI).

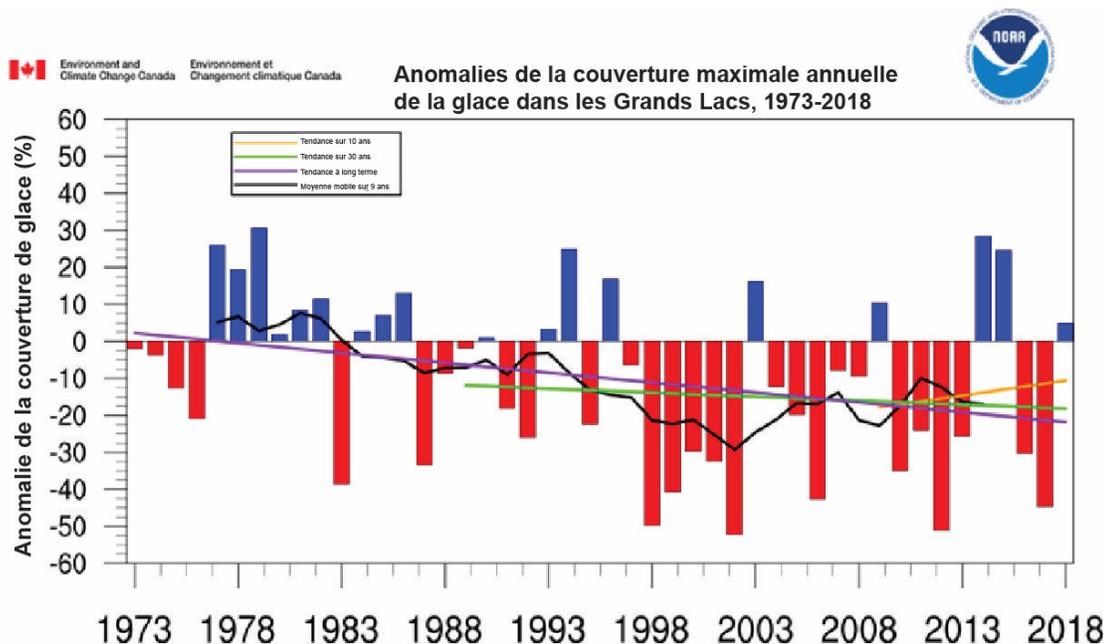


Figure 16. Anomalies et tendances de la couverture de glace maximale annuelle du lac Supérieur de 1973-2018. Source : Ensemble de données du NIC et du SCG.

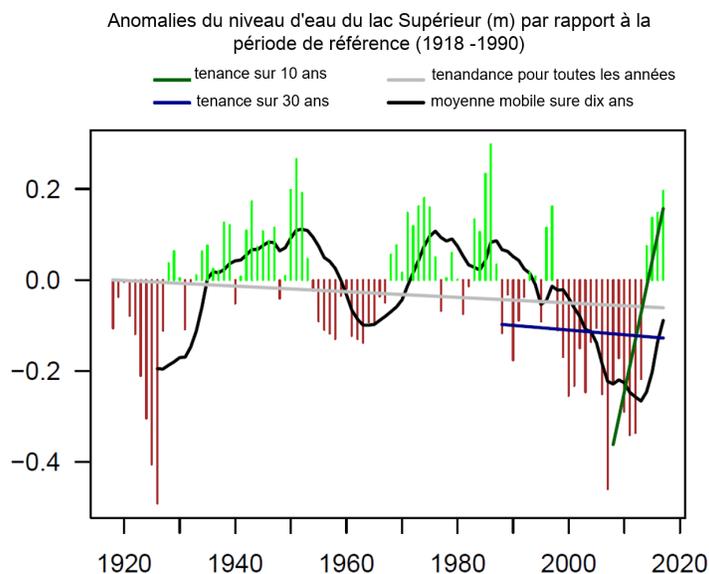


Figure 17. Anomalies du niveau de l’eau par rapport à la moyenne de la période de référence 1918-1990. Données de l’USACE.

L’activité minière est susceptible de nuire à la qualité de l’eau et à la santé de l’écosystème aquatique en raison des déchets qui dégradent les habitats de frai des poissons, le riz sauvage et d’autres ressources naturelles (Horns et coll., 2003; Chiriboga et Mattes, 2008; Kerfoot et coll., 2012). Cette dégradation n’est pas bien atténuée après la fermeture d’une mine, celle-ci peut rester une source de contamination

pendant des siècles. Ainsi, l'exploitation du cuivre était très répandue dans la péninsule Keweenaw du lac Supérieur, entre 1845 et la fin des années 1960. Ces mines produisaient des résidus appelés « sables submergés », c'est-à-dire du sable grossier et fin produit lors du traitement du minerai dans les moulins à pilon. Au cours de la période historique d'exploitation minière, plusieurs millions de tonnes de sables submergés ont été déversés le long des rivières, des voies navigables, des lacs et des rives du lac Supérieur. Près de 23 millions de tonnes de sables submergés ont été déposées dans la seule ville de Gay, au Michigan. Ces sables submergés sont une préoccupation environnementale, car ils se déplacent dans le lac en dégradant un important habitat de frai pour les poissons, et contiennent des niveaux de cuivre qui sont toxiques pour les écosystèmes aquatiques, et d'autres métaux qui peuvent être nocifs, notamment l'argent, l'arsenic, le cadmium, le cobalt, le chrome, le mercure, le manganèse, le nickel, le plomb et le zinc. La perte de services écosystémiques dans cette région a été évaluée à 1,4 million de dollars par an (Fletcher, A., Cousins, K., 2019). La pêche récréative et commerciale est une industrie cruciale dans la région de la péninsule Keweenaw et elle dépend de l'habitat des poissons fourni par les récifs qui sont menacés par les sables submergés.

Les barrages et les barrières, comme les ponceaux perchés et les passages routiers mal conçus, sont reconnus comme une menace élevée pour les poissons migrateurs (PBLs, 2015) et sont considérés comme un obstacle au rétablissement de certains poissons tels que l'esturgeon jaune, l'omble de fontaine et le doré jaune (Horns et coll., 2003). Les barrages et les barrières perturbent la connectivité des organismes aquatiques et le mouvement des débris ligneux, des sédiments et des éléments nutritifs qui sont essentiels à la santé des écosystèmes à proximité riveraine. En même temps, les décisions relatives à la suppression des barrages et des barrières doivent être soigneusement étudiées, car ces barrières peuvent également empêcher la propagation d'espèces envahissantes (p. ex., la lamproie marine, le gobie, la grémille, la SHV et l'écrevisse américaine) et protéger les espèces indigènes comme l'omble de fontaine dans leur habitat riverain contre les salmonidés naturalisés comme la truite arc-en-ciel. Certains barrages et barrières ont été intentionnellement installés et sont continuellement entretenus pour le contrôle des espèces envahissantes, comme pour bloquer la migration de la lamproie marine dans la rivière Iron, la rivière Bois Brule et la rivière Middle, au Wisconsin.

Le barrage du camp 43 sur la rivière Black Sturgeon, en Ontario, construit en 1960, est situé à 16 kilomètres (10 milles) de la baie Black. La baie Black abritait autrefois la plus grande population de dorés jaunes du lac Supérieur jusqu'à l'effondrement du stock en 1968 (Garner et coll., 2013). Pendant de nombreuses années, le barrage du camp 43 a fait l'objet d'évaluations d'impact et de débats autour de sa suppression ou de sa réparation. Certaines personnes craignent que la suppression du barrage ouvre la voie à la migration de la lamproie marine envahissante plus en amont, tandis que d'autres soutiennent que les populations de poissons indigènes auraient la possibilité de se rétablir si le barrage était supprimé et si la lamproie marine était contrôlée par d'autres moyens. En 2020, le ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l'Ontario a annoncé qu'il procéderait à des réparations urgentes et critiques de la structure du barrage afin de maintenir son intégrité structurelle et de protéger la sécurité publique, comme le prévoient les dispositions d'urgence de l'évaluation environnementale de portée générale pour les parcs provinciaux et les réserves de conservation.

En matière d'aménagement des rives, par rapport aux autres Grands Lacs, le lac Supérieur a subi moins de pertes de rives naturelles. Cependant, l'ajout d'amoncellements de gros rochers ou la construction de jetées a causé un durcissement des rives à proximité d'habitats importants et de bonne qualité.

L'aménagement des rives détruit directement les habitats, y compris la perte de forêts riveraines, de plages et de milieux humides. Les modifications des rives peuvent altérer les processus de transport des sédiments le long des rives et avoir un impact sur les plages et les milieux humides. Les structures des rives et les habitats fragmentés peuvent entraver le déplacement naturel des habitats riverains et la migration des espèces.

La quantité et le moment des rejets d'eaux souterraines directement dans le lac Supérieur et indirectement dans les milieux humides riverains, les rivières et les ruisseaux n'ont pas été étudiés de manière approfondie à ce jour. Les rejets directs et indirects d'eaux souterraines dans le lac ont de nombreux effets sur les habitats et les espèces (EPA, 2018). Certains cours d'eau et milieux humides du lac Supérieur dépendent d'une source d'eaux souterraines froides et propres pour rester sains. Le rôle des eaux souterraines dans le transport des contaminants vers le lac Supérieur est inconnu. Le Conseil consultatif scientifique des Grands Lacs (GLSAB) de la Commission mixte internationale a indiqué la nécessité d'étudier et de modéliser le bilan hydrique et les apports des eaux souterraines au lac Supérieur et aux autres Grands Lacs (GLSAB, 2018).

5.3.3 Mesures pour protéger et restaurer l'habitat et les espèces

La présente section décrit les mesures qui seront à prendre pour protéger et restaurer l'habitat et les espèces dans le lac Supérieur.

Les organismes du Partenariat du lac Supérieur mettront en œuvre le PAAP 2020-2024 dans le contexte des lois et règlements existants qui contribuent à la remise en état et à la protection du lac Supérieur. Les 11 textes législatifs fédéraux, étatiques et provinciaux qui protègent l'habitat et les espèces sont présentés à l'annexe B. Parmi eux, on compte la Loi sur les aires marines nationales de conservation du Canada (2002) et la Endangered Species Act (1973) des États-Unis. Les autres plans et initiatives nationaux et régionaux qui y contribuent sont décrits ci-dessous.

La [Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur](#) (en anglais seulement) et les 20 plans régionaux correspondants désignent les menaces pesant sur la biodiversité et servent de guide pour la conservation (PBLs, 2015).

Le Programme binational du lac Supérieur, mené en collaboration par des intervenants, comprend un Programme général de l'écosystème, pour remettre en état et protéger le lac Supérieur, qui met l'accent sur une approche écosystémique du bassin pour la protection des ressources.

Un [Joint Strategic Plan for Management of Great Lakes Fisheries](#) (plan stratégique conjoint pour la gestion de la pêche dans les Grands Lacs) (CPGL, 2007) constitue un cadre pour la gestion commune des pêches et prescrit l'élaboration d'objectifs pour les communautés de poissons à l'échelle du lac et de priorités environnementales connexes du Comité du lac Supérieur.

Les aires protégées, y compris celles présentées à la figure 18, constituent la pierre angulaire de la conservation de l'habitat et des espèces, mais elles conservent également les services écosystémiques et fournissent des « solutions naturelles » en permettant ce qui suit :

- En séquestrant et en stockant de vastes quantités de carbone dans les forêts, les milieux humides et d'autres écosystèmes naturels;
- En servant de refuge aux espèces à mesure que les conditions climatiques changent. Les réseaux d'aires protégées peuvent faciliter le mouvement et la connectivité des espèces, en renforçant la résilience et la capacité d'adaptation de l'écosystème;
- En contribuant à la propreté de l'eau, à l'atténuation des inondations et à la prévention de l'érosion, en abritant des écosystèmes naturels intacts, tels que les milieux humides et les zones riveraines boisées;
- En prévenant la perte de biodiversité;
- En servant de référence pour la recherche et la surveillance, et en démontrant une planification et une gestion fondées sur des données probantes.

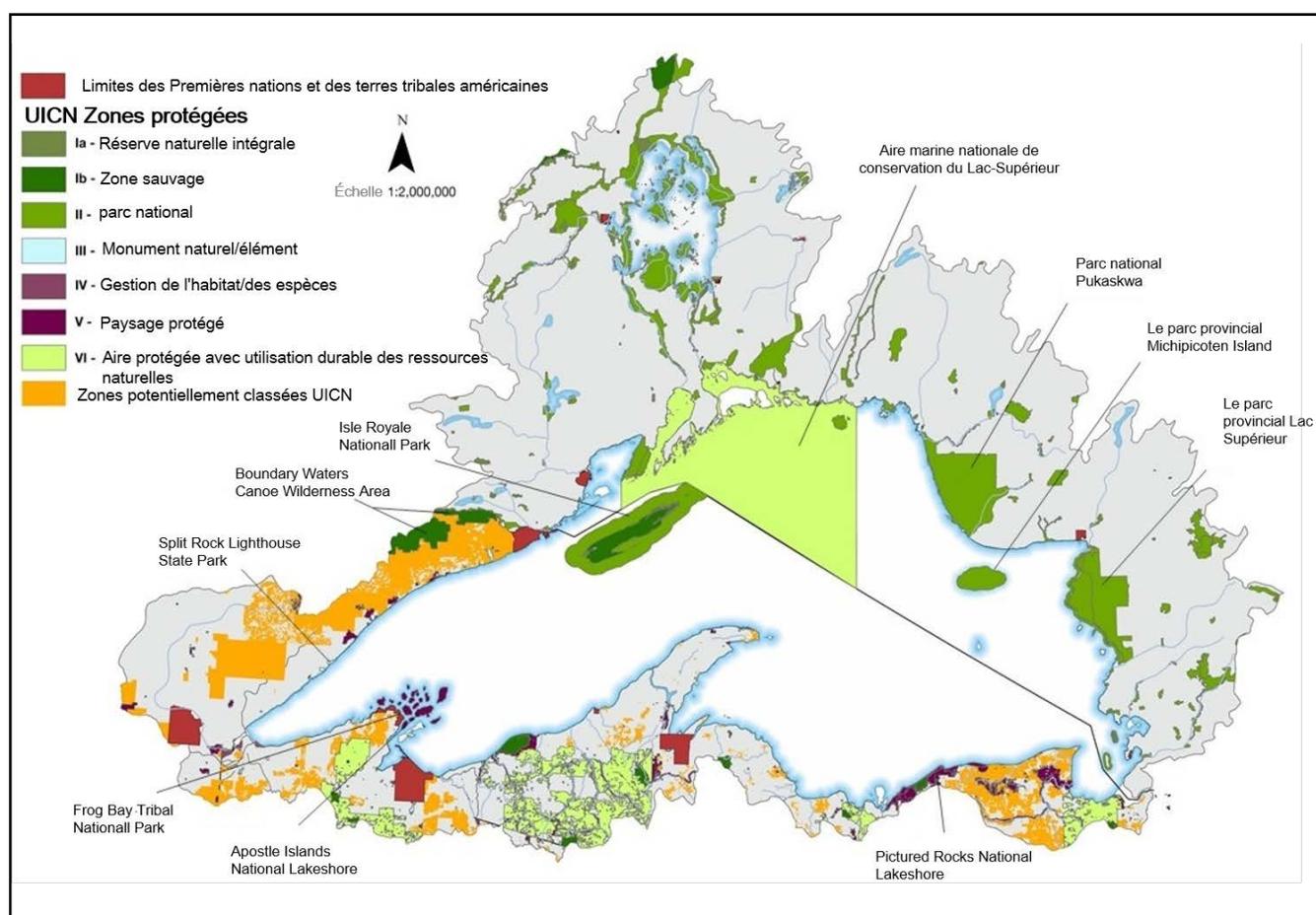


Figure 18. Parcs et aires protégées sélectionnés dans le bassin du lac Supérieur. Source : Base de données canadienne sur les aires protégées et de conservation, PAD-US de l'USGS et Atlas environnemental de l'Amérique du Nord de la CCE, préparée par Parcs Canada.

De nombreux organismes américains à l'échelle fédérale, tribale et étatique exploitent des écloseries et stockent des poissons dans le lac Supérieur pour soutenir les efforts de conservation ou pour augmenter les possibilités de pêche récréative, de subsistance et affrétées.

Les [plans d'assainissement](#) sont conçus pour restaurer les « utilisations bénéfiques » altérées dans des zones dégradées définies autour des Grands Lacs. Elles sont désignées comme des secteurs préoccupants. Les plans d'assainissement sont mis en œuvre à quatre endroits du lac Supérieur : le lac Torch (MI), la rivière St. Louis (MN/WI), la baie Thunder (ON) et le havre Peninsula (ON). La baie Jackfish (ON) est un secteur préoccupant en cours de rétablissement, et un plan de surveillance à long terme est mis en œuvre pour confirmer le rétablissement de l'écosystème. Dans le havre Peninsula, en Ontario, des engagements communautaires sont nécessaires pour discuter des études scientifiques récemment achevées sur l'habitat et les espèces, maintenant que les mesures de remise en état sont terminées.

Les stratégies d'adaptation aux changements climatiques sont en vigueur à différentes échelles géographiques et visent différents enjeux qui sont pertinents au lac Supérieur, et comprennent les suivantes :

- [Cadre stratégique fédéral sur l'adaptation aux changements climatiques](#)
- Stratégies et approches d'adaptation du Climate Change Response Framework
 - o [Dibaginijigaadeg Anishinaabe Ezhitwaad: A Tribal Climate Menu](#)
 - o [Forêts](#)
 - o [Bassins versants forestiers](#)
 - o [Milieux humides non forestiers](#)
- [Fédération canadienne des municipalités – Programme Municipalités pour l'innovation climatique](#)
- [Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques](#)

Les autres initiatives utiles pour le bassin comprennent les suivants :

- [Un plan environnemental conçu en Ontario](#)
- [Bad River Band of Lake Superior Chippewa Indians Ma'iingan \(Wolf\) Relationship Plan](#)
- [Bay Mills Indian Community Waishkey River Watershed Management Plan](#)
- [Fonds de la nature du Canada](#)
- [Fonds d'action et de sensibilisation pour le climat du Canada](#)
- [Stratégies et plans des espèces en péril canadiennes](#)
- [Great Lakes Basin Fish Habitat Partnership Strategic Plan](#) (plan stratégique de partenariat pour l'habitat du poisson dans le bassin des Grands Lacs)
- Keweenaw Bay Indian Community Terrestrial Invasive Species Management Plan 2018
- [Plan d'action pour la faune du Michigan](#)
- [Liste et guides des espèces menacées du Minnesota](#)
- Plan de gestion des pêches dans le lac Supérieur au Minnesota de 2016-2025
- [Stratégies de rétablissement des espèces en péril en Ontario](#)
- [Red Cliff Band of Lake Superior Chippewa Treaty Natural Resources Division Comprehensive](#)

[Plan 2020-2030](#)

- [U.S. Endangered Species recovery plans](#) (plans de rétablissement des espèces en péril aux États-Unis)
- [U.S. Great Lakes Restoration Initiative](#) (initiative américaine de remise en état des Grands Lacs), administrée par l'EPA
- [USFWS's Great Lakes Coastal Program](#) (programme riverain des Grands Lacs du service des pêches et de la faune des États-Unis)
- [Wisconsin's Natural Heritage Conservation Program](#) (programme de conservation du patrimoine naturel du Wisconsin)
- [Wisconsin Lake Superior Fisheries Management Plan 2020-2029](#) (plan de gestion des pêches dans le lac Supérieur au Wisconsin de 2020-2029)

Mesures du PAAP

Des mesures seront prises dans le bassin du lac Supérieur pour protéger davantage les habitats et les espèces et pour suivre le processus par la science et la surveillance, comme indiqué dans le tableau 9.

Tableau 9 : Mesures du PAAP pour protéger et remettre en état l'habitat et pour protéger et rétablir les espèces

N°	Mesures pour protéger et remettre en état l'habitat et pour protéger et rétablir les espèces	Organismes Participants
15	Entreprendre la remise en état de l'habitat et le rétablissement des espèces ou les études nécessaires indiquées dans les plans d'assainissement pour les secteurs préoccupants du lac Supérieur :	
	a) Secteur préoccupant de la baie Thunder <ul style="list-style-type: none">• Achever les dernières études sur les populations de poissons et leur habitat, ainsi que les prochaines étapes de rétablissement des populations fauniques et de remise en état de leur habitat et communiquer les résultats et en discuter avec la collectivité locale.• Préparer une stratégie en matière d'habitat faunique afin de déterminer et de mettre en œuvre des projets d'amélioration de l'habitat encore nécessaires.	ECCC, DNNDMRNF
	b) Secteur préoccupant de la baie Jackfish en cours de rétablissement <ul style="list-style-type: none">• Évaluer l'état actuel des populations de poissons des espèces présentes dans la baie Jackfish.	ECCC, DNNDMRNF, PPFN
	c) Secteur préoccupant du havre Peninsula <ul style="list-style-type: none">• Échanger et discuter avec les collectivités locales d'une proposition de décision visant à donner une nouvelle désignation à l'habitat et aux populations de poissons et d'animaux sauvages pour qu'ils ne soient pas altérés.	ECCC, DNNDMRNF

N°	Mesures pour protéger et remettre en état l'habitat et pour protéger et rétablir les espèces	Organismes Participants
	<p>d) Secteur préoccupant de la rivière St. Louis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Continuer à mettre en œuvre des projets de remise en état de l'habitat, en mettant l'accent sur le rétablissement du riz sauvage. • Achever les mesures de gestion désignées dans le plan d'assainissement nécessaire pour supprimer les altérations de l'habitat et des poissons et de la faune. • En complément des actions de gestion du PAR, relever et mettre en œuvre des projets de remise en état de l'habitat et de rétablissement des espèces nécessaires au maintien de l'habitat et des populations de poissons et d'animaux sauvages dans le SP et rechercher des sources de financement en conséquence. 	1854 TA, Fond du Lac, MNDNR, USACE, EPA, USFWS, WDNR
	<p>e) Secteur préoccupant du lac Torch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une étude pilote sur la dégradation du benthos pour construire un recouvrement du rivage et mettre en place des parcelles d'essai de restauration de l'habitat afin de déterminer si cela améliorera la densité et la diversité de la communauté benthique. 	EPA
16	Protéger le récif Buffalo (MI) et les zones à proximité des rives de la baie Traverse contre tout empiètement supplémentaire des sables submergés, et travailler à des stratégies ou des solutions d'atténuation à long terme.	USACE, USGS, EGLE, MDNR, GLIFWC, KBIC
17	Créer officiellement l'Aire marine nationale de conservation du lac Supérieur au Canada et mettre en œuvre les mesures définies dans le Plan de gestion provisoire de 2016.	Parcs Canada
18	<p>Relever et remettre en état ou améliorer la connectivité et la fonction des cours d'eau et des milieux humides par des modifications hydrologiques telles que la suppression de barrages, la mise hors service de routes, la construction de passage de rechange pour les poissons, l'amélioration des ponceaux des cours d'eau et la modification des débits des affluents régulés et non régulés afin de permettre aux débits de respecter les exigences du début du cycle biologique d'espèces telles que l'omble de fontaine, y compris, mais sans s'y limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barrage d'aval, embranchement est de la rivière Ontonagon (MI) • Amélioration des ponceaux des cours d'eau sur la route de la rivière Sucker (MI) et la route panoramique 61 (MN) de la route de la rivière Waiska (MI) • Priorités environnementales de 2019 du Comité du lac Supérieur (c'est-à-dire les organismes de gestion des pêches) 	USFS, USFWS, USNPS, EGLE, MNDNR, MPCA, NDMRNF, WDNR, Bad River, BMIC, Fond du Lac, Grand Portage, KBIC, LDF, Red Cliff

N°	Mesures pour protéger et remettre en état l'habitat et pour protéger et rétablir les espèces	Organismes Participants
19	<p>Faire progresser la Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Supérieur (SCBLS) de 2015 et les plans régionaux correspondants, ainsi que les plans d'action des États en matière faunique et les plans d'autres organismes connexes en prenant les mesures applicables, y compris, mais sans s'y limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lancer ou soutenir des projets locaux et communautaires ou de science citoyenne pour conserver la biodiversité. • Au Wisconsin, mener des relevés sur les moules d'eau douce indigènes et des études sur les tortues des bois, ainsi que des efforts de protection des nids. • Dans la péninsule supérieure du Michigan, et dans d'autres zones nécessaires désignées, remettre en état et protéger l'habitat et rétablir les espèces de pollinisateurs. • Protéger le pluvier siffleur, la sterne pierregarin et les oiseaux nicheurs des marais en relevant, évaluant, conservant et restaurant leur habitat dans l'estuaire de la rivière St. Louis, les îles Apostle, la baie Chequamegon et d'autres endroits prioritaires. • Continuer à relever et à cartographier les sites d'habitat importants dans le bassin du lac Supérieur. • Favoriser la protection et la remise en état des îles du lac Supérieur, surtout les habitats uniques ainsi que les espèces rares à l'échelle mondiale et les espèces endémiques. 	EPA, Parcs Canada, USACE, USFS, USFWS, USGS, USNPS, NDMRNF, MNDNR, WDNR, 1854 TA, Bad River, BMIC, CORA, EGLE, Fond du Lac, Grand Portage, LDF, Red Cliff
20	Assurer le rétablissement de populations d'espèces aquatiques indigènes (p. ex., l'omble de fontaine, l'esturgeon jaune, le maskinongé, le doré jaune).	MPO, USFS, USFWS, USNPS, MDNR, MNDNR, NDMRNF, MPCA, WDNR, Bad River, BMIC, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, LDF, Red Cliff, St. Croix
21	<p>Protéger et améliorer, par des servitudes de conservation, des acquisitions de terres ou d'autres moyens d'autres milieux humides riverains et habitats importants, y compris, mais sans s'y limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aire naturelle d'État de Port Wing (WI) • Forêt d'État de Brule River (WI) • Bassin versant du ruisseau Whittlesey (WI) 	USFS, USFWS, MNDNR, NDMRNF, WDNR, Bad River, BMIC, Fond du Lac, Red Cliff

N°	Mesures pour protéger et remettre en état l'habitat et pour protéger et rétablir les espèces	Organismes Participants
22	<p>Remettre en état et protéger l'habitat du manoomin (riz sauvage), y compris, sans s'y limiter, les aires suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estuaire de la rivière St. Louis (MN et WI). • Embouchure de la rivière Brule dans le Wisconsin. • Lieux au Michigan, y compris Sand River, Harlow Lake, Blind Sucker et le lac LeVasseur. 	NOAA, USFS, EGLE, MDNR, MNDNR, WDNR, 1854 TA, Bad River, BMIC, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, LDF, Red Cliff, St. Croix
23	<p>Dans la rivière St. Louis et la zone de la Baie, remettre en état les milieux humides riverains et les plaines d'inondation reliées entre elles, l'habitat des oiseaux nicheurs des marais et améliorer l'habitat de frai pour une production supplémentaire d'esturgeons jaunes et de dorés jaunes.</p>	MNDNR, WDNR, Fond du Lac
24	<p>Soutenir les initiatives, projets ou plans d'adaptation aux répercussions des changements climatiques, qui renforcent la résilience des habitats et des espèces de l'écosystème du lac Supérieur.</p>	ECCC, EPA, Parcs Canada, NOAA, USACE, USNPS, USFS, USFWS, MEPNP, MNDNR, MPCA, NDMRNF, WDNR, LRCA, 1854 TA, Bad River, BMIC, CORA, EGLE, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, LDF, PPFN, Red Cliff, St. Croix, MN Sea Grant
25	<p>Planter les arbres les mieux adaptés aux changements climatiques le long des cours d'eau, des rivières et des rives des lacs d'eau froide, en mettant l'accent sur les sites prioritaires à l'échelle locale qui permettront d'améliorer la qualité de l'habitat et d'accroître la connectivité des types de couvert.</p>	USFS, USFWS, MDNR, MNDNR, WDNR, Bad River, BMIC, Fond du Lac, Grand Portage, KBIC, Red Cliff
26	<p>Planifier, entreprendre ou soutenir des projets d'aménagement à faible impact, des projets d'infrastructures vertes et des solutions fondées sur la nature qui sont adaptés aux futurs événements météorologiques extrêmes et qui protègent mieux les espèces et l'habitat, y compris un projet pilote possible visant à utiliser des solutions de recharge naturelles au lieu des pesticides habituels.</p>	EPA, Parcs Canada, USACE, USFS, MNDNR, WDNR, BMIC, CORA, Grand Portage, Red Cliff, MN Sea Grant

N°	Mesures pour protéger et remettre en état l'habitat et pour protéger et rétablir les espèces	Organismes Participants
27	<p>Au moyen d'études scientifiques et de mesures de surveillance, actualiser les connaissances sur la santé du réseau trophique inférieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer si le réseau trophique inférieur reste dans un état stable et sain. Envisager d'étendre la surveillance pour évaluer l'importance du picoplancton. • Déterminer si l'abondance et la diversité au niveau trophique inférieur sont suffisantes pour soutenir les populations de poissons prédateurs (c'est-à-dire le touladi). Déterminer si les préférences alimentaires du touladi sont en train de changer. • Améliorer les modèles existants afin de déterminer comment l'écosystème aquatique réagit aux mesures potentielles de gestion des pêches. • Piloter les efforts visant à évaluer la productivité et le rôle du phytoplancton et du zooplancton dans le réseau trophique hivernal des eaux littorales. 	<p>EPA, USFWS, USGS, MDNR, MNDNR, NDMRNF, WDNR, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, LDF, Red Cliff</p>
28	<p>Au moyen d'études scientifiques et de mesures de surveillance, améliorer les connaissances sur les répercussions des changements climatiques physiques (p. ex., les niveaux de l'eau, la température de l'eau) ou des changements climatiques sur la qualité de l'eau, l'habitat et les espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les vulnérabilités et la réponse potentielle des milieux humides riverains aux futures projections du climat et du niveau de l'eau. • Déterminer si l'hydrologie et la température des cours d'eau froide ou fraîche changent. • Utiliser les renseignements passés et actuels sur les macro-invertébrés dans les affluents pour aider à expliquer les changements de qualité de l'habitat et de qualité de l'eau au fil du temps. • Recueillir de meilleures données bathymétriques dans certaines zones riveraines et certains milieux humides. 	<p>ECCC, Parcs Canada, USACE, USFWS, USGS, USNPS, MNDNR, NDMRNF, WDNR, Bad River, Fond du Lac, Grand Portage, PPFN, Red Cliff</p>

N°	Mesures pour protéger et remettre en état l'habitat et pour protéger et rétablir les espèces	Organismes Participants
29	<p>Au moyen d'études scientifiques et de mesures de surveillance, mettre à jour et améliorer les renseignements sur l'état et les tendances des milieux humides riverains, y compris :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les données du Programme de surveillance des milieux humides riverains des Grands Lacs pour guider la planification ou évaluer l'efficacité des activités de remise en état et de conservation des milieux humides riverains. • Déterminer quelles espèces d'amphibiens (p. ex., les grenouilles et les crapauds) sont présentes dans les milieux humides riverains, en soulignant les espèces et les lieux présentant un intérêt pour la conservation. • Recueillir des données sur les invertébrés, les poissons, les oiseaux et les plantes des milieux humides riverains. • Soutenir un projet pilote pour définir des cibles et des buts pour les milieux humides riverains afin de donner une plus grande priorité aux mesures de protection et de gestion. 	EPA, Parcs Canada, MNDNR, USGS, WDNR, Bad River, BMIC, Grand Portage, KBIC, Red Cliff
30	<p>Au moyen d'études scientifiques et de mesures de surveillance, déterminer si des progrès sont réalisés dans le rétablissement d'espèces de poissons indigènes dont la conservation est préoccupante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivre le rétablissement de l'esturgeon jaune. • Suivre le rétablissement de l'omble de fontaine. Déterminer s'il y a d'autres cours d'eau auxquels l'omble de fontaine a accès pour frayer. • Suivre le rétablissement du doré jaune. • Élargir la compréhension des aires de déplacement, des mouvements, des préférences en matière d'habitat et des comportements d'autres espèces de poissons indigènes. 	MPO, Parcs Canada, USGS, USFWS, USNPS, MDNR, MNDNR, NDMRNF, WDNR, 1854 TA, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, Red Cliff, St. Croix, WI Sea Grant
31	<p>Cartographier ou relever les piles de sables submergés restants sur la rive :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer l'étendue et la composition des piles de sables submergés riveraines dans le lac Supérieur et le long de ses rives. • Déterminer l'étendue des implications écologiques des piles de sable qui s'érodent dans le lac Supérieur. 	NOAA, USACE, USGS, GLIFWC, KBIC
32	<p>Déterminer l'état actuel du durcissement du littoral et des autres formes d'altération :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les zones du littoral qui sont durcies. • Améliorer la compréhension du risque associé à l'aménagement actuel des rives pour les habitats riverains. 	ECCC, NOAA, USACE, USGS, MNDNR, NDMRNF

N°	Mesures pour protéger et remettre en état l'habitat et pour protéger et rétablir les espèces	Organismes Participants
33	<p>Dans la mesure du possible, quantifier la contribution des eaux souterraines au bilan hydrique du lac Supérieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner des sous-bassins précis pour modéliser un bilan hydrique actualisé. 	USGS
34	Contribuer à l'élaboration d'évaluations des sous-bassins versants qui permettent de déterminer, de hiérarchiser et d'aider à orienter la mise en œuvre de projets de remise en état et de protection des habitats sur terre qui renforcent la résilience aux répercussions des changements climatiques et maximisent la production de poissons.	USFS, USFWS, USGS, MNDNR, WDNR, LRCA, CORA, Fond du Lac
35	Améliorer la communication, l'échange d'informations et le partage de ressources dans les aires riveraines et aquatiques protégées du lac Supérieur afin de renforcer l'efficacité de la conservation des aires protégées individuelles en appui au Réseau d'aires protégées des Grands Lacs et au Réseau nord-américain d'aires marines protégées.	Parcs Canada, USNPS
36	Favoriser la participation du public et des propriétaires fonciers sur l'importance des habitats et des espèces de l'écosystème du lac Supérieur, y compris les impacts des changements climatiques.	Parcs Canada, USFS, USFWS, USNPS, MDNR, MEPNP, MPCA, MNDNR, NDMRNF, WDNR, LRCA, SSMRCA, 1854 TA, Bad River, BMIC, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, Red Cliff, MN Sea Grant

Mesures que tout le monde peut prendre

Voici certaines mesures pour faire votre part :

- Maintenir la végétation naturelle le long des rives, des cours d'eau et des milieux humides; résister à l'envie de « nettoyer » la végétation naturelle et les débris de bois sur la plage;
- Planter des arbres, des arbustes et des fleurs indigènes sur votre terrain;
- Participer à des activités de nettoyage des rives;
- Rester sur les sentiers aménagés dans les plages-dunes et éviter de piétiner la végétation fragile et clairsemée dans ces zones;
- Appuyer les autorités de protection de la nature, les conseils d'intendance et les organisations environnementales non gouvernementales de votre région ou faire du bénévolat pour eux;
- Accéder aux guides d'intendance des rives pour y trouver des conseils, notamment le Michigan Natural Shoreline Partnership;
- Transmettre vos connaissances au sujet de la rareté et de l'importance écologique de chacun des types de rives spéciales.

5.4 Espèces envahissantes

Cette section résume les informations scientifiques sur les espèces envahissantes du lac Supérieur, les menaces actuelles et les mesures correspondantes à prendre par les organismes du Partenariat du lac Supérieur au cours de la période 2020-2024, ainsi que les mesures que chacun peut prendre. La science est organisée en réponse à l'objectif général lié aux espèces envahissantes de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs.

5.4.1 Objectif et aperçu de l'état

L'un des neuf objectifs généraux de l'Accord est abordé dans cette section. Les Grands Lacs devraient :

- Être à l'abri des impacts négatifs des espèces aquatiques et terrestres envahissantes.

Aux fins du présent chapitre, le terme « espèces envahissantes » désigne un sous-ensemble d'espèces non indigènes dont on sait qu'elles ont des effets néfastes sur l'écosystème, les loisirs ou l'économie. Des renseignements sur les espèces non indigènes sont également présentés, car les impacts négatifs possibles de certaines espèces non indigènes ne sont pas connus.

Fait à souligner : tout le monde ne définit pas les espèces « indigènes », « non indigènes » et « envahissantes » de la même façon. Certaines personnes, dont de nombreux Anishnaabe, reconnaissent que les êtres vivants se déplacent et migrent, et que ces migrations ne sont pas intrinsèquement ni bonnes ni mauvaises (Reo et Ogden, 2018). De ce point de vue, et en reconnaissant que toute création a sa raison d'être, les espèces décrites dans ce chapitre seraient définies comme des êtres non locaux ou Zhaagoojichigaadeng Meyagi-bimaadiziimagak, qui signifie « qui sont dépassés par des êtres vivants étrangers ». Les personnes ayant cette perspective cherchent à en savoir plus sur les êtres non locaux, et sur la manière dont ils pourraient possiblement coexister pour parvenir à un environnement sain et durable.

Tableau 10 : État et tendances des sous-indicateurs des espèces envahissantes dans le bassin du lac Supérieur. Source : Rapport sur l'état des Grands Lacs – ECCC et EPA, 2021.

Sous-indicateur	État – Tendence
Taux d'invasion d'espèces aquatiques non indigènes	Bon – Indéterminée
Impacts des espèces aquatiques envahissantes	Médiocre – Se détériore
Lamproie marine	Passable – Inchangée
Moules de la famille des Dreissénidés	Bon – Inchangée
Espèces terrestres envahissantes	Passable – Se détériore

L'état et les tendances des sous-indicateurs de l'objectif général relatif aux espèces envahissantes, en ce qui concerne le lac Supérieur, sont présentés dans le tableau 10. Comme l'illustre la figure 19, moins de nouvelles espèces aquatiques non indigènes trouvent leur chemin vers le lac Supérieur par rapport aux décennies passées. Toutefois, de nouveaux zooplanctons non indigènes ont été récemment découverts (p. ex., *Hemimysis anomola* [mysidacé tacheté], *Diaphanosoma fluviatile* [un cladocère], *Thermocyclops crassus*, *Heterosyllus nunni*, *Schizopera borutzkyi* et *Nitokra hiberica* [tous des copépodes]).

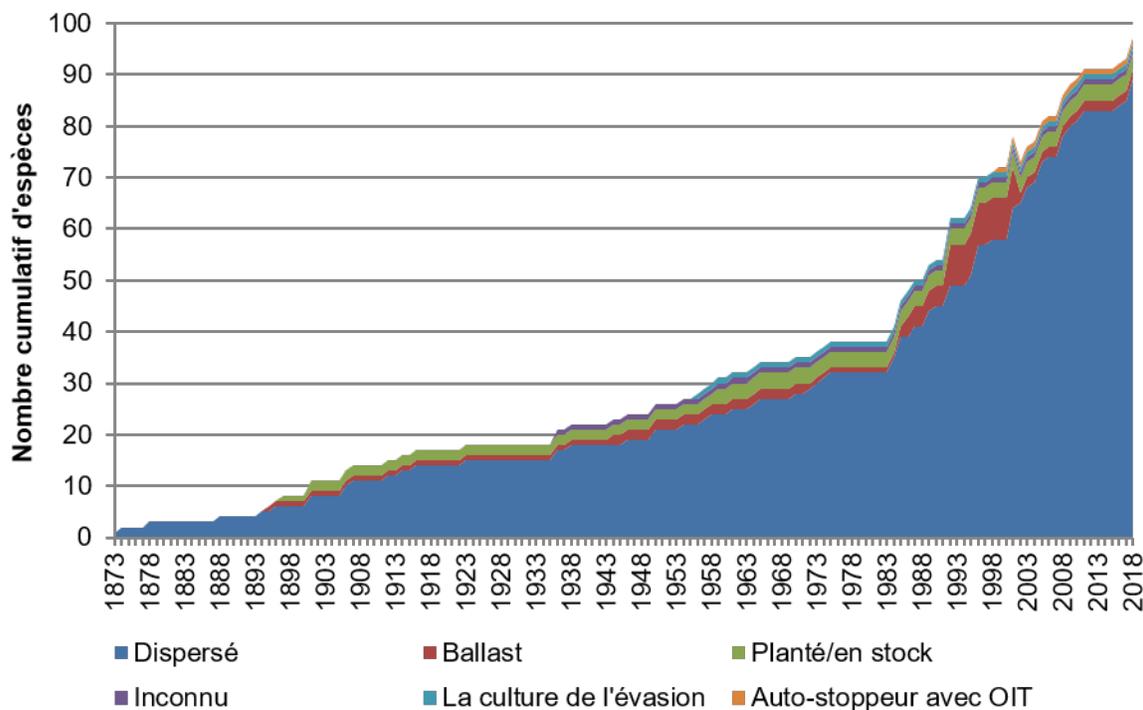


Figure 19. Établissement cumulatif dans le lac Supérieur par vecteur. Cela comprend les espèces non indigènes du lac Supérieur qui peuvent être indigènes dans d'autres parties du bassin des Grands Lacs. 97 espèces se sont établies dans le lac Supérieur en date de 2018. OIT = Organismes faisant l'objet d'un commerce. Source : GLANSIS.

Les espèces envahissantes ont radicalement altéré l'écosystème du lac Supérieur à tous les niveaux trophiques, notamment en affaiblissant la résilience de l'écosystème. Les espèces aquatiques envahissantes ont pénétré dans le lac Supérieur par diverses voies, y compris la navigation commerciale, les bateaux de plaisance, les lâchers d'appâts et d'aquariums, et la migration à partir d'autres plans d'eau. Elles ont contribué à la diminution de l'abondance des poissons indigènes, du zooplancton, des invertébrés benthiques et des espèces végétales, ainsi qu'à l'altération des voies d'énergie et d'éléments nutritifs. Les espèces terrestres envahissantes modifient les processus et les écosystèmes des bassins versants (EPA, 2020); cependant, on ne sait pas exactement dans quelle mesure et quels sont les impacts sur le lac Supérieur.

5.4.2 Espèces envahissantes

Objectif général de l'AQEGL : Les eaux des Grands Lacs devraient être à l'abri de l'introduction et de la propagation des espèces aquatiques envahissantes, ainsi que des espèces terrestres envahissantes qui nuisent à la qualité des eaux des Grands Lacs.

Comment sont-elles surveillées?

Les espèces nouvellement introduites, établies et potentiellement envahissantes sont surveillées par diverses organisations, notamment des organismes locaux, étatiques, provinciaux et fédéraux, des Premières Nations et des tribus, des organisations non gouvernementales, des représentants de

l'industrie et d'établissements universitaires. Le public joue également un rôle de plus en plus important dans la surveillance des espèces envahissantes. Il est difficile de surveiller et d'évaluer les impacts des espèces envahissantes en raison de la superficie du lac Supérieur et de son bassin versant. À l'exception de quelques espèces, il n'existe pas d'évaluation exhaustive des espèces envahissantes à l'échelle du lac.

Espèces aquatiques envahissantes : La majeure partie de la surveillance des espèces aquatiques envahissantes se fait dans le cadre de programmes de surveillance de routine par des organismes de protection de l'environnement et de gestion des ressources naturelles fédérales, tribales, étatiques et locales. Seules quelques espèces aquatiques envahissantes font l'objet de programmes de surveillance ciblés. Les tendances de la population de la lamproie marine sont évaluées chaque année par le Programme de lutte contre la lamproie marine au nom de la Commission des pêcheries des Grands Lacs. L'initiative panlacustre de détection précoce et d'intervention rapide permet de surveiller les endroits du lac Supérieur qui sont des points potentiels d'invasion par de nouvelles espèces aquatiques envahissantes. Cette surveillance comprend l'ADN environnemental, qui est un outil de surveillance utilisé pour contrôler la signature génétique d'une espèce aquatique dans l'écosystème. Les nouvelles déclarations d'espèces aquatiques envahissantes et la répartition des espèces aquatiques envahissantes existantes sont suivies de plusieurs façons, notamment au moyen de la [base de données régionale GLANSIS, qui est un nœud régional de la base de données nationale sur les espèces aquatiques non indigènes de l'USGS](#), d'[EDDMapS Midwest](#), anciennement le réseau de détection précoce des Grands Lacs, et du [Midwest Invasive Species Information Network \(MISIN\)](#) (réseau d'information sur les espèces envahissantes du Midwest). Les données et l'information sont échangées entre ces systèmes.

Espèces terrestres envahissantes : En raison de la diversité des administrations gouvernementales et du mélange de propriétés foncières publiques et privées, il n'existe pas de méthode unique pour évaluer la localisation et la propagation des espèces terrestres envahissantes dans le bassin versant du lac Supérieur. Certaines plantes classées comme terrestres dans le présent PAAP, comme les phragmites et la salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*), sont également présentes dans des milieux humides, et elles sont classées comme plantes aquatiques dans certaines bases de données.

Les gestionnaires des terres et le public peuvent volontairement signaler des observations et diffuser de l'information sur la répartition d'espèces terrestres envahissantes par l'intermédiaire du MISIN et de la ligne directe du système de détection précoce et de cartographie de la répartition (EDDMapS) gérée par la Ontario Federation of Anglers and Hunters (fédération des pêcheurs à la ligne et des chasseurs de l'Ontario) et le Ministère du Développement du Nord, des Mines, des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MDNNDMRNF). Les déclarations peuvent également se faire en ligne ou par une appli mobile. Le MISIN et l'EDDMapS fournissent des données spatiales permettant de suivre la propagation des espèces terrestres envahissantes, y compris l'agrile du frêne (*Agrilus planipennis*), le longicorne asiatique (*Anoplophora glabripennis*), le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica*), l'alliaire officinale (*Alliaria petiolata*), les phragmites, la renouée des oiseaux envahissante et la salicaire pourpre.

De plus, un certain nombre de mesures visant des espèces en particulier sont en cours, notamment le site Web du Emerald Ash Borer Information Network (réseau d'information sur l'agrile du frêne) du service des forêts du département de l'Agriculture des États-Unis et de l'Université d'État du Michigan,

qui comprend des mises à jour mensuelles sur les emplacements confirmés de l'espèce au Canada et aux États-Unis. Au Wisconsin, les observations peuvent être vérifiées pour déterminer si une espèce suspectée d'être envahissante a déjà été signalée sur la page Web Report Invasive Species (Wisconsin) (signaler une espèce envahissante).

Quel est l'état?

Dès 2020, le lac Supérieur compte 97 espèces aquatiques non indigènes établies, dont 38 sont considérées comme envahissantes et les autres comme ayant peu d'impact et non considérées comme envahissantes ([base de données GLANSIS](#)). Aucune espèce non indigène établie n'a été éradiquée à ce jour. Dans l'ensemble du réseau des Grands Lacs, il y a un total de 188 espèces non indigènes établies ([base de données GLANSIS](#)). Dans le lac Supérieur, onze nouvelles espèces non indigènes ont été découvertes entre 2009 et 2018. Ces espèces sont toutes des invasions secondaires de populations établies en premier lieu dans les lacs inférieurs et qui se sont propagées au lac Supérieur. Cela donne un taux de 1,1 espèce aquatique non indigène par an qui s'établit dans le lac Supérieur, un taux d'invasion qui n'a pas changé de manière considérable au cours de la dernière décennie. Certaines des espèces les plus envahissantes sont présentées ci-dessous.

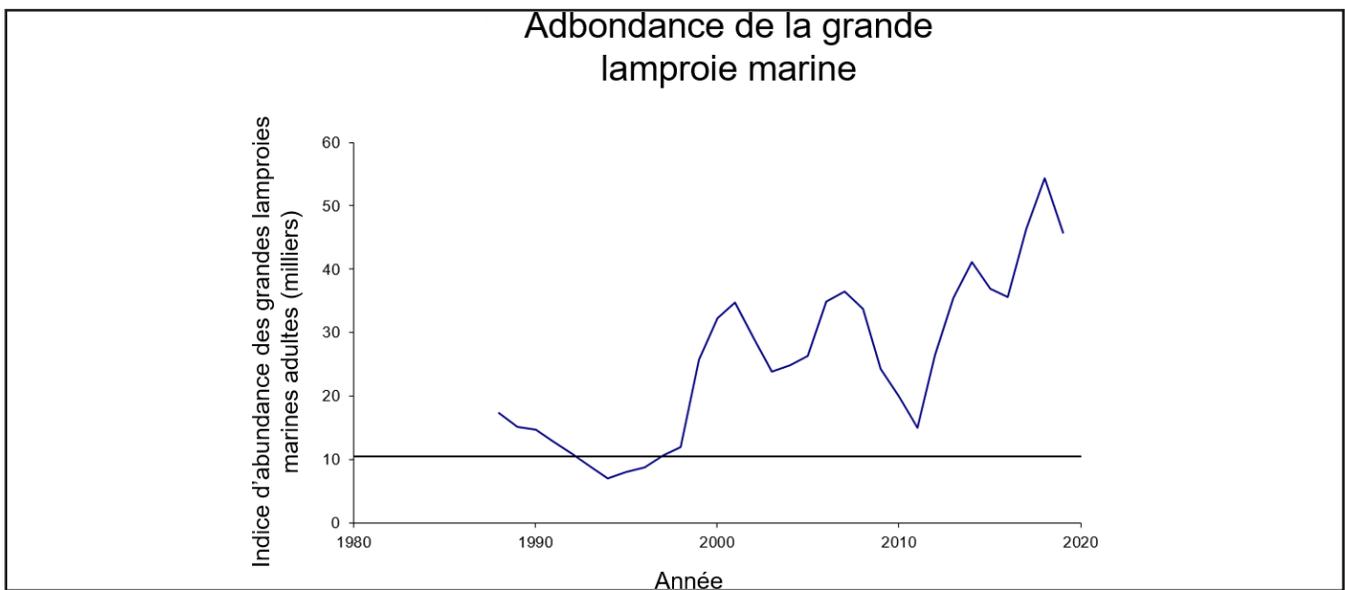


Figure 20. Estimations de l'indice de l'abondance de la lamproie marine adulte du lac Supérieur (moyenne sur trois ans), relevées l'année du frai. La ligne horizontale représente la cible pour le lac Supérieur. Source : Commission des pêcheries des Grands Lacs.

La lamproie marine est un poisson parasite sans mâchoire qui, s'il n'est pas géré, dévastera la population de nombreuses espèces de poissons dans les Grands Lacs, y compris le touladi. La lamproie marine a contribué à l'effondrement des populations de touladis du lac Supérieur au milieu du XXe siècle. L'état de la lamproie marine dans le lac Supérieur est « passable » et « inchangé » (ECCC et EPA, 2019). Comme l'illustre la figure 20, les estimations de la population de lamproies marines adultes sont supérieures à la cible et inchangées (CPGL, 2020). La cible est d'éliminer les lamproies marines à des niveaux de population qui causent une mortalité négligeable des touladis adultes (c'est-

à-dire 12 000 lamproies marines ou moins). Le Bayluscide® et le 3-trifluorométhyl-4-nitrophénol (TFM) sont deux lampricides utilisés pour lutter contre la lamproie marine dans les Grands Lacs. Les sources locales préoccupantes incluent la rivière Bad et les populations lenticques (estuaires, baies et affluents au débit lent) de lamproies marines dans les rivières Kaministiquia, Nipigon, Gravel et Batchawana. À ces endroits, le traitement granulaire par Bayluscide est moins efficace que les applications traditionnelles de TFM.

Les **moules de la famille des Dreissénidés** (p. ex., les moules zébrées et quagga) diminuent la qualité et la disponibilité de l'habitat pour les espèces indigènes (Nalepa et Schloesser et coll., 2013). Dans les Grands Lacs inférieurs, les moules dreissénidées contribuent à la croissance des proliférations d'algues nuisibles en raison des activités d'alimentation et d'excrétion sélectives (Vanderploeg et coll., 2017; Pillsbury et coll., 2002). La faible teneur en calcium et d'autres caractéristiques de la qualité de l'eau du lac Supérieur constituent un défi pour le succès de la reproduction et de la survie, ce qui entraîne des densités plus faibles que dans les Grands Lacs inférieurs (Treibitz et coll., 2019). L'état des moules dreissénidées dans le lac Supérieur est « bon » et « inchangé » (ECCC et EPA, 2019), mais certains organismes de gestion des ressources naturelles signalent la présence et la propagation de moules dreissénidées dans un certain nombre d'échancures du lac Supérieur (Lafrancois, T. et coll., 2019). Des moules zébrées ont été observées pour la première fois dans le port de Duluth-Superior en 1989, et des moules quagga l'ont été par la suite dans la même zone en 2005 (Grigorovich et coll., 2008). Depuis lors, la propagation et la croissance de la population des deux espèces de dreissénidées se sont produites dans quelques zones productives où les conditions de calcium dans les eaux influencées par des affluents sont suffisantes pour permettre la survie des dreissénidées (Lafrancois B.M. et coll., 2018). Ces espèces ont été découvertes notamment dans Thunder Bay, Ontario en 1990 (D. Jensen, Minnesota Sea Grant, communication personnelle), la baie Chequamegon, au Wisconsin, en 1998 (Cohen et Weinstein, 2001), la baie Whitefish, au Michigan, en 2002, le nord-ouest de la baie de l'Isle Royale en 2009, la baie Nipigon, en Ontario, en 2012 (K. Rogers, NDMRNF, communications personnelles, août 2020) et les îles Apostle, au Wisconsin, en 2015 (Treibitz et coll., 2019).

Les **phragmites** (*Phragmites australis* ssp. *australis*), également connus sous le nom de roseau commun d'Europe, sont une herbe vivace des milieux humides qui fait concurrence aux plantes indigènes et déplace la faune. On trouve une souche indigène de phragmites dans le bassin du lac Supérieur; cependant, la souche envahissante non indigène est unique en raison de sa croissance rapide et dense, développant ainsi souvent une monoculture qui peut grandement nuire à l'hydrologie et à la valeur récréative et esthétique, et qui pose des risques pour les infrastructures. Leur présence dans le bassin du lac Supérieur est très faible. Les infestations de phragmites envahissants se limitent principalement à l'estuaire de la rivière St. Louis. D'autres infestations sont observées de Red Cliff à Ashland (baie Chequamegon, au Wisconsin), dans la péninsule Keweenaw, au Michigan, et à des endroits le long de la rive canadienne, de Thunder Bay à Marathon, et au nord de Sault Ste. Marie.

La **grémille eurasienne** est un petit membre de la famille des perches qui peut concurrencer les espèces de poissons indigènes pour la nourriture et l'habitat. Des populations de grémilles eurasiennes sont signalées dans l'ouest du lac Supérieur, notamment dans le havre Duluth, en 1986, dans la péninsule Keweenaw, ainsi que dans la baie Thunder et la rivière Kaministiquia, en Ontario, depuis 1996. La propagation le long de la rive sud du lac Supérieur a été relativement lente. La taille de la population dans l'est du lac Supérieur est actuellement inconnue. En 2017, des grémilles adultes ont été capturées

pour la première fois dans la baie Goulais, et dans la baie Batchawana en 2019.

Les larves de l'**agrile du frêne** (*Agrilus planipennis*) se nourrissent de toutes les espèces de frênes de la région des Grands Lacs. Les taux de mortalité élevés des arbres sont typiques lorsqu'une infestation se produit; six ans après une infestation initiale, environ 99 % des frênes sont tués dans un boisé donné (Knight et coll., 2013). La mortalité induite par l'agrile du frêne peut modifier les compositions forestières dans des zones naturelles, ce qui peut entraîner une augmentation de l'érosion, du ruissellement et de la température de l'eau dans les cours d'eau qui étaient auparavant à l'ombre. Dans les centres urbains, la perte de frênes peut augmenter la quantité de ruissellement d'eaux de pluie, et exacerber l'effet d'îlot de chaleur urbain (département des Ressources naturelles du Wisconsin, s.d.). L'agrile du frêne a été observé pour la première fois en Amérique du Nord dans la région de Detroit-Windsor en 2000, avant de se propager rapidement dans toute la région des Grands Lacs. Dans le bassin versant du lac Supérieur, l'agrile du frêne a été détecté en plusieurs endroits du Michigan et du Wisconsin, ainsi que dans la ville de Thunder Bay en Ontario et dans le sud-est du comté de St. Louis au Minnesota (USDA, 2020).

Quelle est la menace et quels sont les autres points à considérer pour prendre des mesures?

Des espèces envahissantes ont été introduites dans le lac Supérieur par divers moyens. La navigation a été une voie d'entrée importante des espèces envahissantes actuellement présentes dans les Grands Lacs, principalement par le biais du rejet des eaux de ballast (Millerd, F., 2010). Par rapport aux autres Grands Lacs, le lac Supérieur reçoit une plus grande proportion de rejets d'eaux de ballast (O'Malia et coll., 2018). Les réseaux fluviaux, les canaux, les voies navigables et les lacs reliés au lac Supérieur sont également des voies de propagation potentielles pour les espèces envahissantes par des modes tels que la remontée et la dispersion des graines. En ce qui a trait aux consommateurs, au moins 12 espèces ont été introduites dans les Grands Lacs par l'industrie des aquariums et de l'horticulture (Funnell et coll., 2009). D'autres sources potentielles de voies d'introduction d'espèces envahissantes sont la navigation de plaisance et les appâts de pêche vivants (Johnson et coll., 2001), ainsi que la construction et le transport par véhicule. Une fois établie, l'espèce risque de se propager. Les zones vulnérables comprennent le port Duluth-Superior situé dans l'estuaire de la rivière St. Louis, et le port de Thunder Bay, en Ontario (Grigorovich et coll., 2003).

Le climat froid du nord du lac Supérieur le protège contre de nombreuses espèces envahissantes par rapport aux autres Grands Lacs. Les changements climatiques pourraient menacer cette protection et accroître la vulnérabilité du lac à la propagation d'espèces envahissantes en provenance de zones méridionales du bassin des Grands Lacs (ECCC et EPA, 2021). Les changements de température de l'eau et des saisons de croissance dans le bassin des Grands Lacs devraient constituer une menace pour les espèces locales et ouvrir davantage de voies de propagation pour une variété de plantes et d'animaux aquatiques ou terrestres non indigènes (Millerd, F., 2010). À mesure que les températures de surface augmentent, les espèces d'eau tiède prennent l'avantage et commencent à concurrencer les espèces d'eau froide. L'augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes offre de nouvelles voies d'introduction d'espèces envahissantes et a des répercussions sur l'érosion des rives, la végétation et les habitats.

On n'a pas trouvé de carpe de roseau dans le lac Supérieur et on considère que le risque d'arrivée et d'établissement dans le lac Supérieur est faible, compte tenu de la tolérance thermique (c'est-à-dire

l'eau froide), de la disponibilité de nourriture, de la prédation et d'autres facteurs (Cudmore et coll., 2017; Currie et coll., 2017; Mandrak et coll., 2012). Cependant, dans le lac Érié, la reproduction de la carpe de roseau s'est produite à la fois dans la rivière Sandusky (2011) (Chapman et coll., 2013) et dans la rivière Maumee (2017) (Comité du lac Érié, CPGL, 2018); et l'étendue de la zone de frai de la carpe de roseau dans le lac Érié est inconnue. L'impact de l'établissement de la carpe de roseau dans les lacs inférieurs sera plus important dans les milieux humides et les zones de végétation submergée, avec une diminution attendue de végétation submergée. Cela pourrait entraîner des changements dans les communautés biotiques et abiotiques dans l'ensemble du lac (Cudmore et coll., 2017).

La carpe à grosse tête et la carpe argentée n'ont pas été trouvées dans le lac Supérieur. La probabilité d'établissement de la carpe à grosse tête et de la carpe argentée dans le lac est modérée, et il n'est pas prévu que ces carpes y pénètrent d'ici les 20 prochaines années (Cudmore et coll., 2012). Par ailleurs, si elles sont introduites, la probabilité de survie est élevée. Soixante-quatre pour cent des cours d'eau du lac Supérieur examinés (c'est-à-dire neuf des 14 cours d'eau pour lesquels on dispose de données suffisantes à des fins d'analyse) présentaient des conditions de frai appropriées. Si elles s'y établissaient, la carpe à grosse tête et la carpe argentée se feraient une concurrence agressive pour les ressources alimentaires (Irons et coll., 2007), ce qui réduirait la disponibilité de nourriture pour les poissons planctivores indigènes (p. ex., le cisco) et entraînerait par la suite une diminution de l'abondance du touladi et d'autres impacts.

5.4.3 Mesures pour lutter contre les espèces envahissantes

Dans la présente section, on décrit les mesures qui seront prises pour prévenir et contrôler davantage les espèces envahissantes réduire les contaminants chimiques dans le lac Supérieur.

Les organismes membres du Partenariat du lac supérieur mettront en œuvre le PAAP 2020-2024 dans le cadre des lois et règlements en vigueur qui contribuent activement à la remise en état et à la protection du lac Supérieur. Sept textes législatifs fédéraux et provinciaux concernant les espèces envahissantes sont énumérés à l'annexe B. Ces textes législatifs comprennent la National Invasive Species Act (1996) des États-Unis et la Loi sur la marine marchande (2001) du Canada. Les autres plans et initiatives nationaux et régionaux qui y contribuent sont décrits ci-dessous.

L'[annexe sur les espèces aquatiques envahissantes](#) de l'Accord est codirigée par Pêches et Océans Canada (MPO) et le service des pêches et de la faune des États-Unis (USFWS). Les efforts déployés dans le cadre de cette annexe visent à déterminer et à prendre des mesures pour réduire au minimum le risque que la carpe asiatique et d'autres espèces envahissent les Grands Lacs en utilisant une approche d'évaluation des risques. Grâce aux efforts déployés par les organismes fédéraux, étatiques et provinciaux, le Canada et les États-Unis ont élaboré et mis en œuvre une initiative de détection précoce et d'intervention rapide afin de trouver les nouveaux envahisseurs et les empêcher d'établir des populations autosuffisantes.

Depuis la fin des années 1950, la Commission des pêcheries des Grands Lacs (CPGL), en collaboration avec tous les ordres de gouvernement, met en œuvre le [programme de lutte contre la lamproie marine](#).

Le [groupe de travail](#) des gouverneurs et des premiers ministres sur les espèces aquatiques

envahissantes s’efforce de stopper l’introduction et la propagation des espèces aquatiques envahissantes. Cela comprend la mise en œuvre d’un accord d’aide mutuelle qui permet aux États et aux provinces de travailler ensemble en mettant en commun du personnel, une expertise et des ressources. Les gouverneurs et les premiers ministres ont dressé une liste de 21 espèces aquatiques envahissantes « [les plus indésirables](#) » qui représentent une menace sérieuse pour le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent.

Le comité de coordination régional sur la carpe envahissante est un groupe de travail multi-agences qui assure la supervision du plan d’action interagences sur la carpe envahissante et du plan de surveillance et d’intervention.

Parmi les autres initiatives actives dans le bassin, citons les suivantes :

- [Plan stratégique contre les espèces envahissantes de l’Ontario](#)
- Les États du Michigan, du Wisconsin et du Minnesota disposent tous de [plans de lutte contre les espèces aquatiques envahissantes](#)
- [Phragmites Adaptive Management Framework](#) (cadre de gestion des mesures adaptatives aux phragmites)
- [Lake Superior Aquatic Invasive Species Complete Prevention Plan](#) (plan de prévention complet contre les espèces aquatiques envahissantes du lac Supérieur)
- [U.S. Great Lakes Restoration Initiative](#) (initiative américaine de remise en état des Grands Lacs), administrée par l’EPA

Mesures du PAAP

Des mesures seront prises dans le bassin du lac Supérieur afin de prévenir l’introduction d’autres espèces envahissantes, comme indiqué dans le tableau 11.

Tableau 11 : Mesures du PAAP de prévention et de lutte relatives aux espèces envahissantes

N°	Mesures de prévention et de lutte relatives aux espèces envahissantes	Organismes Participants
37	Poursuivre le programme de lutte contre la lamproie marine et en améliorer l’efficacité.	MPO, USACE, USFWS, Bad River, CORA, KBIC
38	Contribuer à l’éradication du roseau commun d’Europe (c.-à-d. <i>Phragmites australis</i> ssp. <i>australis</i>) dans le bassin du lac Supérieur au moyen de la cartographie de sa répartition à l’échelle du bassin, d’efforts de détection précoce, d’efforts de contrôle et d’activités de sensibilisation des propriétaires fonciers privés.	Parcs Canada, USFS, EGLE, MDNR, MNDNR, NDMRNF, WDNR, SSMRCA, 1854 TA, Bad River, BMIC, Fond du Lac, GLIFWC, Red Cliff
37	Poursuivre le programme de lutte contre la lamproie marine et en améliorer l’efficacité.	MPO, USACE, USFWS, Bad River, CORA, KBIC

N°	Mesures de prévention et de lutte relatives aux espèces envahissantes	Organismes Participants
38	Contribuer à l'éradication du roseau commun d'Europe (c.-à-d. <i>Phragmites australis</i> ssp. <i>australis</i>) dans le bassin du lac Supérieur au moyen de la cartographie de sa répartition à l'échelle du bassin, d'efforts de détection précoce, d'efforts de contrôle et d'activités de sensibilisation des propriétaires fonciers privés.	Parcs Canada, USFS, EGLE, MDNR, MNDNR, NDMRNF, WDNR, SSMRCA, 1854 TA, Bad River, BMIC, Fond du Lac, GLIFWC, Red Cliff
39	Prévenir, contrôler et atténuer les effets des espèces terrestres envahissantes et remettre en état les lieux, y compris en détectant de manière précoce les plantes envahissantes, les plantes envahissantes fortement liées à la qualité de l'eau et aux lombrics, ainsi que les insectes tels que l'agrile du frêne, la spongieuse et le dendroctone du pin ponderosa.	Parcs Canada, USDA-NRCS, USFS, USNPS, EGLE, MDNR, MNDNR, NDMRNF, WDNR, LRCA, SSMRCA, 1854 TA, Bad River, BMIC, Fond du Lac, Grand Portage, Red Cliff
40	Contribuer à la protection des milieux humides contre les effets négatifs de la progression des populations d'agrile du frêne, en plantant une variété d'arbres tolérants à l'humidité dans des endroits vulnérables ou sélectionnés.	Bad River, BMIC, Fond du Lac, Red Cliff, USFS, MDNR, WDNR
41	Mettre en œuvre des plans relatifs aux espèces aquatiques approuvés par le groupe de travail sur les espèces aquatiques nuisibles, priorités du Groupe d'experts des Grands Lacs sur les espèces aquatiques nuisibles, ainsi que d'autres plans ou stratégies établis à l'échelle fédérale, tribale, étatique, provinciale et locale.	1854 TA, BMIC, CORA, EGLE, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, MN Sea Grant, MDNR, Red Cliff, USFWS, WDNR, NDMRNF, Bad River, LDF
42	<p>Procéder à la détection précoce, à la surveillance et à l'étude scientifique des espèces envahissantes :</p> <p>a) Utiliser le système d'information sur les espèces aquatiques non indigènes des Grands Lacs (Great Lakes Aquatic Nonindigenous Species Information System) pour documenter l'établissement de toute nouvelle espèce aquatique non indigène.</p> <p>b) Effectuer une surveillance pour déterminer si de nouvelles espèces aquatiques non indigènes ont été introduites ou se sont établies.</p> <p>Faire progresser la compréhension de la propagation (ou de l'augmentation de la population) des espèces envahissantes établies, y compris les moules zébrées/quagga, la lamproie marine, les phragmites et les lombrics non indigènes, et de leurs impacts sur les espèces indigènes et l'écosystème.</p>	EPA, MPO, Parcs Canada, USFWS, USGS, USNPS, EGLE, MDNR, MNDNR, NDMRNF, WDNR, 1854 TA, Bad River, BMIC, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, PPFN, Red Cliff

N°	Mesures de prévention et de lutte relatives aux espèces envahissantes	Organismes Participants
43	Entreprendre des activités supplémentaires de sensibilisation et d'éducation à la prévention des espèces aquatiques envahissantes.	Parcs Canada, USACE, USFS, USFWS, USNPS, EGLE, MDNR, MNDNR, NDMRNF, WDNR, 1854 TA, Bad River, BMIC, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC, PPFN, Red Cliff, MN Sea Grant, WI Sea Grant

Mesures que tout le monde peut prendre

Voici certaines mesures pour faire votre part :

- Apprendre comment reconnaître, signaler et stopper la prolifération des phragmites non indigènes et d'autres espèces envahissantes préoccupantes;
- Utiliser des plantes indigènes dans votre cour arrière ou votre jardin;
- Nettoyer vos bottes avant d'aller vous promener dans un nouvel endroit et après, afin d'éviter la propagation de mauvaises herbes, de graines et de pathogènes;
- Nettoyer, vidanger et sécher votre bateau avant de l'utiliser sur un autre plan d'eau;
- Ne pas déplacer de bois de chauffage susceptible d'abriter des ravageurs forestiers;
- Ne pas relâcher de poissons et de plantes d'aquarium, d'appâts vivants ou tout autre animal dans l'environnement;
- Travailler comme bénévole dans un parc local afin d'aider au retrait des espèces envahissantes;
- Surveiller le lac, la rivière ou le parc de votre localité, à la recherche d'espèces envahissantes;
- Aider à sensibiliser les autres à propos de la menace que ces espèces représentent;
- Si vous croyez avoir trouvé une espèce envahissante, veuillez communiquer avec les ressources suivantes :
 - o Espèces envahissantes en Ontario : 1-800-563-7711 ou <http://www.eddmaps.org/ontario/>
 - o Espèces envahissantes au Michigan : <https://www.michigan.gov/invasives/>
 - o Espèces envahissantes au Wisconsin : <https://dnr.wi.gov/topic/Invasives/report.html>
 - o Minnesota, Wisconsin et Michigan : <https://www.eddmaps.org/midwest>
 - o Plans de St. Louis, Lake et Cook County

5.5 Autres menaces : plastiques, risques liés au transport d'hydrocarbures et à l'exploitation minière, et effets cumulatifs sur les zones littorales

Cette section résume les informations scientifiques sur les autres menaces spécifiques au lac Supérieur et les mesures correspondantes à prendre par les organismes du Partenariat du lac Supérieur au cours de la période 2020-2024, ainsi que les mesures que tout le monde peut prendre. Cette section répond à l'objectif général lié aux autres substances, matériaux ou conditions de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs.

5.5.1 Objectif et aperçu de l'état

Un des neuf objectifs généraux de l'Accord est abordé dans ce chapitre, c.-à-d., les Grands Lacs devraient :

- Être exempt d'autres substances, matières ou conditions qui peuvent avoir des effets négatifs sur les Grands Lacs.

En réponse à cet objectif, les questions suivantes ont été déterminées par plusieurs organismes du Partenariat du lac Supérieur : les plastiques, les risques liés au transport d'hydrocarbures et à l'exploitation minière, et les répercussions cumulatives sur les zones littorales.

5.5.2 Autres menaces

Objectif général de l'AQEGL : Les eaux des Grands Lacs devraient être exemptes d'autres substances, matières ou conditions qui peuvent avoir des effets négatifs sur l'intégrité chimique, physique et biologique des eaux des Grands Lacs.

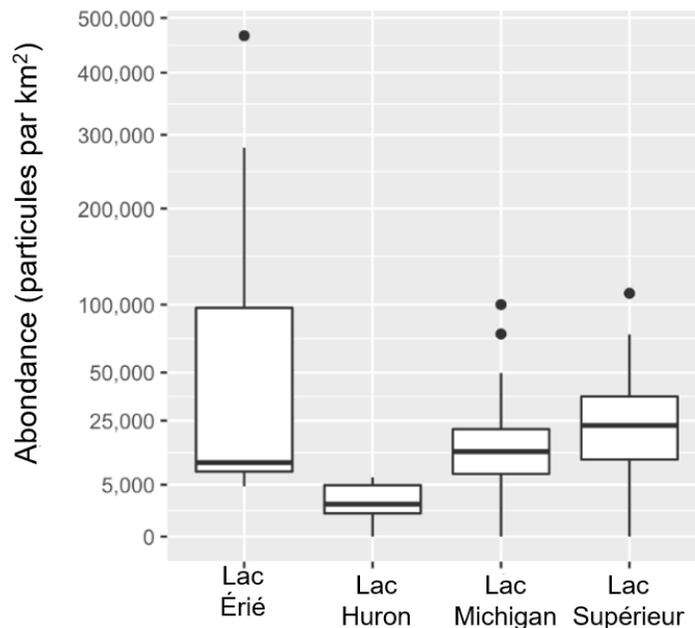


Figure 21. Concentrations déclarées de microplastiques dans les eaux de surface des Grands Lacs (A). – Eriksen et coll. (2013) et Hendrickson et coll. (2018) dans le lac Supérieur.

Les microplastiques sont de petites particules de plastique, notamment des fibres provenant de vêtements et de cordes, des particules provenant de la décomposition de sacs, d'emballages et de

contenants, et des billes de plastique provenant de produits de soins personnels. Les macroplastiques sont des particules de plus de 5 mm (0,2 pouce) de diamètre. Des recherches ont montré que les plastiques pénètrent dans les Grands Lacs par diverses voies, notamment les usines de traitement des eaux usées, les fuites de sites d'enfouissement, les déchets, les eaux de ruissellement de terres agricoles, les égouts pluviaux et les effluents ou déversements industriels (Alimi et coll., 2018; Raju et coll., 2018; Ziajahromi et coll., 2016). Comme l'illustre la figure 21, les concentrations de microplastiques dans le lac Supérieur sont comparables à celles du lac Michigan, supérieures à celles du lac Huron et inférieures à celles du lac Érié (Hendrickson, 2017). À leur tour, ces plastiques peuvent se retrouver dans l'eau du robinet et dans d'autres produits de consommation (Kosuth et coll., 2018). Les risques associés aux plastiques (micro et macro) et aux substances chimiques potentielles qui adhèrent à ces plastiques (p. ex., BPA, ignifugeants et métaux) au sein des communautés d'eau douce restent largement inconnus (Earn, 2019).

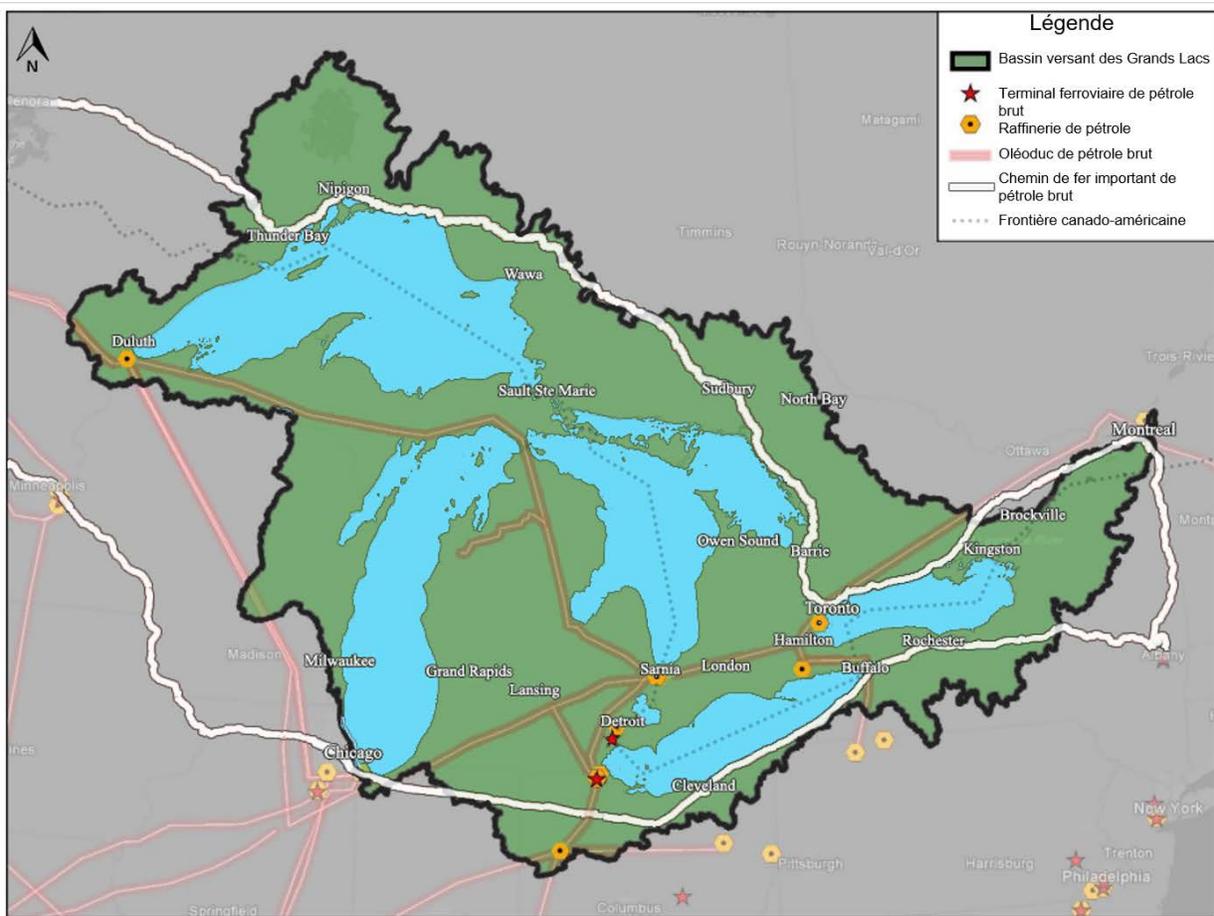


Figure 22 : Oléoducs de pétrole brut, voies ferrées majeures, dépôts et raffineries. Source : LimnoTech sous contrat avec la Commission mixte internationale. 2018. Impacts of Unrefined Liquid Hydrocarbons on Water Quality and Aquatic Ecosystems of the Great Lakes Basin (impacts des hydrocarbures liquides non raffinés sur la qualité de l'eau et les écosystèmes aquatiques du bassin des Grands Lacs)

De nombreuses personnes vivant sur la rive nord du lac Supérieur en Ontario se rappellent du

déraillement d'un train en 2008 près de Rosspoint, en Ontario, qui a entraîné le déversement dans l'environnement de granulés de plastique (c'est-à-dire des larmes de sirène) de préproduction et leur introduction dans le lac Supérieur. Malgré les opérations continues de nettoyage des plages, on trouve encore aujourd'hui des larmes de sirène sur de nombreuses plages. Une étude portant sur 66 plages de l'ensemble des Grands Lacs a révélé que la plage du lac Supérieur près de Rosspoint, en Ontario, est la troisième plus grande source de granulés de plastique (Corcoran et coll., 2020). En réponse à l'inquiétude que les poissons puissent avaler des granulés de plastique, une étude a été menée pour évaluer le contenu en plastique dans l'estomac des poissons de la région de la baie de Nipigon, concluant qu'il n'y a aucune preuve qu'une variété de poissons contiennent des nurdles (Munno et coll., 2021). Sur la rive sud des États-Unis, de nombreuses personnes ont été alarmées lorsqu'une étude réalisée en 2015 sur les microplastiques présents dans les sables des plages des parcs nationaux riverains américains a révélé des niveaux élevés de fibres plastiques sur le site des îles Apostle (Whitmire et coll., 2017). Toutefois, une étude de suivi réalisée en 2018 a montré que nombre de ces fibres étaient probablement mal identifiées et que les microplastiques présents dans les sables de plages et l'eau étaient modestes (Minor et coll., 2020).



Figure 23 : Rivières, fleuves et ruisseaux croisant des oléoducs de pétrole brut et étendue potentielle en aval d'un déversement. Source : GLIFWC

Dans le bassin des Grands Lacs, la plupart des hydrocarbures transportés sur ou à proximité de l'eau sont acheminés par pipeline, suivi du transport ferroviaire (Marty et Nicoll, 2017). Aucun pétrole brut n'est transporté sur les Grands Lacs par voie maritime, mais l'industrie utilise des produits pétroliers raffinés. La figure 22 présente une carte des oléoducs de pétrole brut, des voies ferrées majeures, des dépôts

et des raffineries. Comme on l’a constaté dans les endroits où des déversements de pétrole se sont produits (p. ex., les déversements de l’Exxon Valdez, de Deepwater Horizon et de la rivière Kalamazoo), il existe un potentiel d’impacts de grande portée (p. ex., le réseau trophique), y compris la nécessité de nouvelles restrictions de pêche (Murray et coll., 2018; NOAA, 2019). Des recherches ont montré que lorsqu’il est déversé sur terre, le pétrole peut pénétrer dans le réseau d’eaux souterraines, l’activité biologique est touchée et le pétrole peut rester dans l’aquifère pendant des décennies (Bekins et coll., 2016). Les populations locales et autochtones du bassin du lac Supérieur seraient les plus touchées par l’impact d’un déversement, elles qui dépendent de pratiques de subsistance ou de récolte commerciale pour assurer la survie de leurs communautés et de leur culture. La figure 23 présente une carte des pipelines et des zones à risque dans le bassin du lac Supérieur.

La construction de nouveaux pipelines et la réparation des pipelines existants dans la réserve de Fond du Lac ont incité cette bande à élaborer et à mettre en œuvre un programme complet de surveillance des eaux de surface et des eaux souterraines dans le couloir des pipelines, ainsi qu’à entreprendre un vaste travail de relevé des ressources naturelles/culturelles dans les limites de la réserve et au-delà. En raison des risques liés à un important oléoduc de pétrole brut qui traverse la réserve de la bande Bad River des Chippewas du lac Supérieur (Bad River), ces derniers n’ont pas renouvelé la servitude de propriété qui a expiré en 2013, et ils ont demandé à ce que l’oléoduc ne soit plus utilisé sur la réserve et qu’il soit enlevé en toute sécurité.

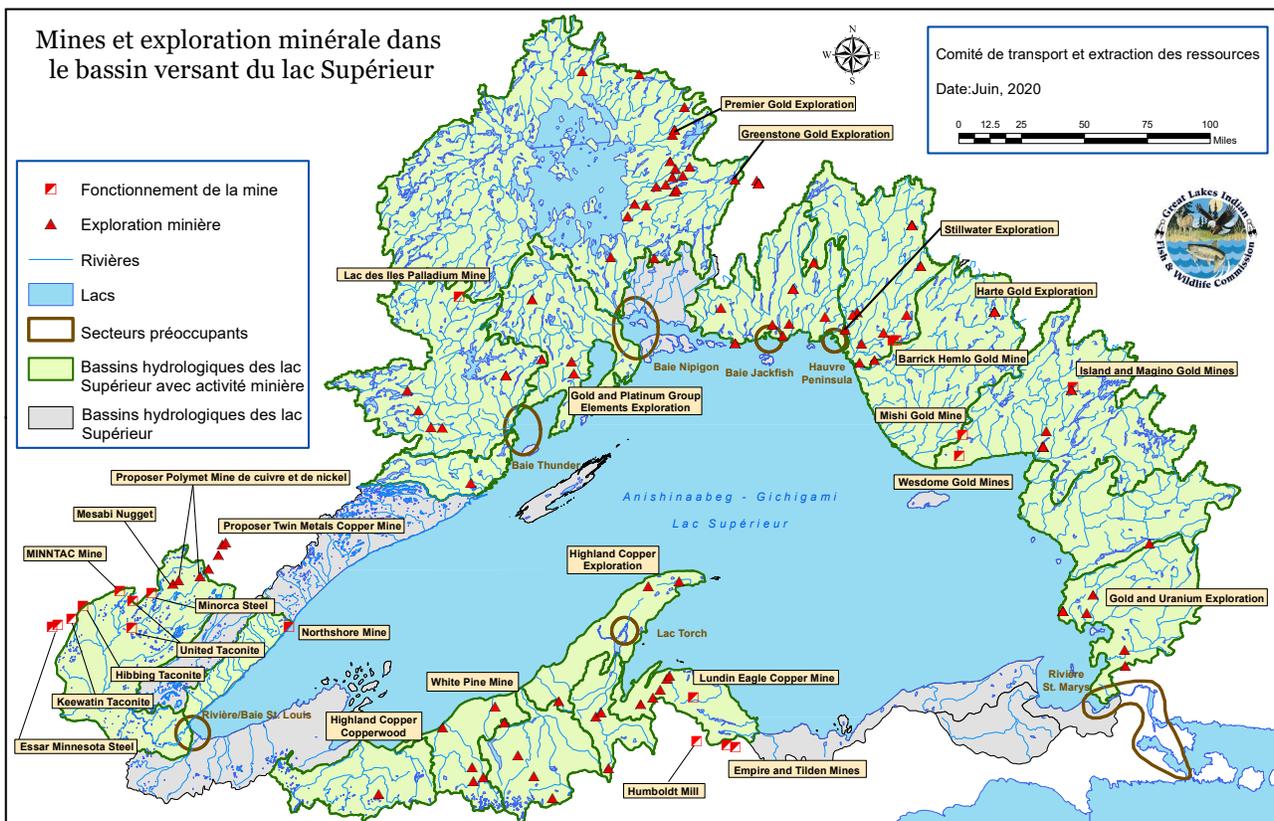


Figure 24. Mines et exploration minérale dans le bassin versant du lac Supérieur. Source : Great Lakes Indian Fish and Wildlife Commission.

Les impacts de l'exploitation minière ne peuvent pas être facilement inversés. Certains impacts, s'ils ne sont pas atténués, peuvent causer la dégradation de la qualité de l'eau, le rejet d'émissions de mercure et la détérioration de l'habitat. Ainsi, l'exploitation minière et la production de minéraux sont actuellement la plus grande source d'émissions de mercure dans le bassin du lac Supérieur (PBLs, 2012), et l'augmentation des sédiments dans les zones riveraines, les échancrures et les embouchures des rivières peut couvrir ou dégrader les habitats de frai des poissons, le riz sauvage et d'autres ressources naturelles. Si de bonnes mesures d'atténuation ne sont pas prises, après la fermeture d'une mine, celle-ci peut constituer une source de contamination par des substances chimiques et des tas de stériles pendant des décennies, voire des siècles. Les bassins de décantation des mines qui contiennent des déchets stockés doivent être entretenus et surveillés pendant des générations pour éviter des impacts environnementaux. De nombreux projets de remise en état financés par des fonds publics pour remédier aux impacts passés de l'exploitation minière ont été réalisés (p. ex., le lac Deer comme secteur préoccupant des Grands Lacs), d'autres sont en cours (p. ex., la gestion des sables résiduels de l'exploitation minière qui érodent le récif de Buffalo, au Michigan), et d'autres sites nécessitent des études plus approfondies. L'impact cumulatif des mines sur l'intégrité écologique du lac Supérieur n'est pas bien compris. La figure 24 montre les mines, l'exploration minière et l'affermage actuels dans le bassin du lac Supérieur.

5.5.3 Cadre de gestion des eaux littorales

Les eaux littorales des Grands Lacs sont une principale priorité pour la remise en état et la protection, car elles constituent la source d'eau potable de la plupart des communautés du bassin, une partie des lacs où se pratiquent la plupart des activités récréatives (p. ex., baignade, navigation de plaisance, pêche, observation de la faune) et le lien environnemental essentiel entre les bassins versants et les eaux libres des Grands Lacs.

Le cadre de gestion des eaux littorales est une approche systématique, intégrée et collective visant à évaluer la santé des eaux littorales ainsi qu'à répertorier et à communiquer les répercussions cumulatives et les facteurs de stress. Il a été élaboré par le Canada et les États-Unis en 2015 conformément à l'annexe sur l'aménagement panlacustre de l'Accord pour guider et faciliter les mesures visant à remettre en état et à protéger l'intégrité environnementale des zones littorales des Grands Lacs.

5.5.3.1 Eaux littorales canadiennes

Contexte

Les zones littorales du lac Supérieur sont une priorité essentielle pour la remise en état et la protection, car elles sont : une source d'eau potable, les zones où sont pratiquées la plupart des activités récréatives (p. ex., baignade, navigation de plaisance, pêche, observation de la faune sauvage) et un lien environnement crucial entre les bassins versants et les eaux libres du lac.

Le Cadre de gestion des eaux littorales est une approche systématique, intégrée et collective permettant d'évaluer la santé des eaux littorales des Grands Lacs et de répertorier et communiquer les répercussions cumulatives et les facteurs de stress. Il a été élaboré par le Canada et les États-Unis conformément à l'annexe sur l'aménagement panlacustre de l'Accord afin de guider et de faciliter des

mesures visant à remettre en état et à protéger l'intégrité environnementale des zones littorales des Grands Lacs (ECCC et EPA, 2016).

Comment est évaluée la zone littorale?

L'approche d'Environnement et Changement climatique Canada pour rendre compte des différences dans l'état de santé de neuf unités régionales littorales du lac Supérieur permet de déterminer à la fois les zones qui subissent de grands stress et les zones qui en subissent des moindres. L'évaluation globale des eaux littorales s'appuie sur des données de surveillance existantes compilées par des organismes gouvernementaux et non gouvernementaux partenaires et des organisations clés, ainsi que sur des données recueillies à distance par imagerie satellite. Neuf sources de données (mesures) ont été évaluées dans les catégories suivantes : Processus côtiers (durcissement des rives, connectivité des affluents au lac); Contaminants dans l'eau et les sédiments (qualité de l'eau, qualité des sédiments, communauté benthique); Algues nuisibles et nocives (cyanobactéries); et Utilisation humaine (eau potable traitée, avis sur la consommation du poisson, affichages sur l'interdiction de baignade sur les plages). Le processus utilise un cadre géospatial qui permet une approche mise à l'échelle pour cartographier et communiquer les résultats de l'évaluation. L'approche géospatiale permet une modularité, où les mesures peuvent être considérées isolément pour comprendre quels sont les facteurs de stress faibles, modérés et élevés le long des rives du lac. L'utilisateur de l'évaluation peut ainsi effectuer une priorisation discrète des zones selon ses intérêts. Il est également possible de distinguer les menaces qui touchent une région en particulier par rapport à une autre et de déceler les changements au fil du temps. L'approche comporte trois étapes, décrites ci-dessous.

- L'étape 1 comprend la délimitation des zones littorales en unités selon les isobathes, en suivant les limites de la rive, les limites de l'embouchure de la rivière, en prenant en compte des gradients dans la densité énergétique des vagues, le substrat et la limite terrestre en fonction des hautes eaux. Les unités sont ensuite classées selon le type d'écosystème (p. ex., énergie faible, moyenne et forte à proximité riveraine, échancre abritée, milieux humides, grandes embouchures et chenal interlacustre).
- L'étape 2 est l'évaluation de l'état, à l'aide de quatre catégories d'éléments probants : les processus côtiers, les contaminants dans l'eau et les sédiments, les algues nuisibles et nocives, et l'utilisation humaine. Les résultats de ces mesures sont comparés à des seuils ou des gradients de qualité établis entre les unités régionales.
- L'étape 3 vise à intégrer des données additionnelles et les superposer aux zones qui présentent une grande valeur environnementale afin de faciliter l'établissement de priorités pour la remise en état et la protection des zones littorales en tenant compte des facteurs qui ont une incidence sur les zones littorales et l'ensemble du lac.

État du littoral et données à l'appui

Les principales constatations de l'évaluation de l'état du littoral de la rive canadienne du lac Supérieur, présentées dans la figure 25, sont résumées ci-dessous. De plus amples détails se trouvent dans le rapport de l'évaluation canadienne des zones littorales du lac Supérieur de 2020 (ECCC, en préparation).

La portion canadienne des zones littorales du lac Supérieur a été subdivisée en neuf unités régionales

aux fins de l'évaluation. Dans l'ensemble, l'état de stress des zones littorales du lac Supérieur est faible ou modéré, aucune des zones n'étant soumise à un stress élevé, bien qu'il existe encore quelques secteurs préoccupants au sein de plusieurs unités régionales.

Évaluation globale de l'état des eaux littorales

lac Supérieur



Figure 25. Résultats de l'évaluation de 2020 des zones littorales canadiennes du lac Supérieur. L'évaluation canadienne utilise quatre catégories d'éléments probants; chaque unité régionale se voit attribuer une cote d'état de catégorie (bon, passable ou médiocre) dont l'ensemble donne une cote d'état général. Source : Environnement et Changement climatique Canada

Comme illustré à la figure 25, les unités régionales jugées modérément soumises à un stress sont, notamment, de la rivière Pigeon à Sleeping Giant (y compris le secteur préoccupant de la baie Thunder), la baie Black et de Chimney Point à Cap Chaillon. Les problèmes dans ces zones comprennent : des avis contre la consommation de certaines espèces de poissons; des gradients à l'extrémité inférieure de la santé de communautés d'invertébrés benthiques du lac Supérieur, la présence de barrages qui entravent la connectivité des affluents et les affichages sur les plages en raison de contamination par *E. coli*. Il est conseillé aux consommateurs de poisson de suivre le guide provincial de consommation de poisson de l'Ontario, mais, dans le cadre de cette évaluation, une série d'espèces et d'avis destinés à la population sensible (enfants de moins de 15 ans et femmes en âge de procréer) ont été utilisés. Il convient de souligner que la consommation de poisson par les communautés autochtones et donc,

l'exposition, ne se comparent pas à celle du grand public ou des populations sensibles et elle peut être beaucoup plus élevée. La consommation de poisson est soumise à un stress modéré dans l'ensemble du lac, les avis à la consommation recommandant en moyenne pas plus de deux à sept repas par mois. Aucune algue nuisible ou nocive n'est évidente le long des eaux littorales canadiennes d'après la couverture de l'indice des cyanobactéries par satellite (Wynne et coll., 2010). Au moment de l'évaluation, il n'y avait pas de données disponibles sur Cladophora dans le lac Supérieur. Il y a un manque important de données spatiales et temporelles pour les zones littorales du lac Supérieur, en particulier en ce qui concerne la qualité de l'eau, les sédiments et le benthos, car les derniers relevés de surveillance à long terme ont été réalisés par le MEPNP en 2011. De nombreux programmes de surveillance fédéraux canadiens sont conçus pour mesurer l'état des lacs ouverts ou se concentrer sur des secteurs préoccupants en particulier.

Les mesures relatives au durcissement des rives et à l'eau potable traitée sont toutes dans les limites d'un état de stress faible. Consultez plus loin les résumés de chaque unité régionale évaluée et les cotes de chaque catégorie d'éléments probants selon la légende suivante :

État de stress très faible, toutes les catégories ayant atteint ou dépassé le seuil le plus élevé d'un bon état de santé dans toutes les catégories d'évaluation	
État de stress faible, dans les limites d'un bon état de santé	
État de stress modéré, dans les limites d'un état de santé modéré	
État de stress élevé, dans les limites d'un mauvais état de santé	
Préoccupations relatives à la santé humaine et de l'écosystème en raison des proliférations de cyanobactéries ou de fermetures d'usines de traitement de l'eau potable	
Données insuffisantes	

Résumé sur les unités régionales





De la rivière Pigeon au Sleeping Giant
Baie abritée

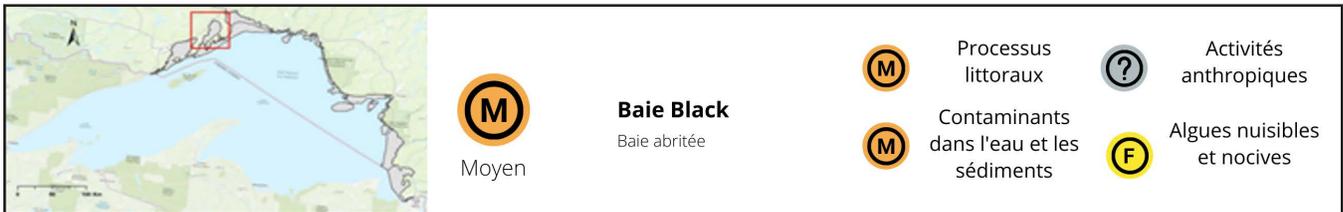
 Processus littoraux
 Activités anthropiques
 Contaminants dans l'eau et les sédiments
 Algues nuisibles et nocives

Cette zone est principalement une échancrure abritée (baie Thunder) et elle comprend une grande étendue de rochers et de falaises escarpées le long de la rive à l'ouest. Le secteur préoccupant de la baie Thunder, situé dans cette unité régionale, présente des dégradations exceptionnelles qui font l'objet d'activités dans le cadre du plan d'assainissement, notamment le projet de gestion des sédiments dans le havre North de la baie Thunder, qui est contaminé par des déchets organiques de fibres de bois, d'huiles et de graisses, et du mercure.

Processus riverains : 91 % de la longueur des affluents est reliée au lac.

Contaminants dans l'eau et les sédiments : Des BPC ont été trouvés dans des sédiments au-dessus de la « concentration provinciale sans effet », à la station de surveillance de l'île Welcome en 2011 (MEPNP), ce qui indique une voie d'entrée de ce contaminant dans le réseau trophique. Des métaux (cadmium, chrome, cuivre, fer, manganèse, mercure, nickel et zinc) ont également été trouvés au-dessus du niveau minimal avec effet, mais pas à des niveaux préoccupants aux stations de surveillance provinciales à long terme. Une contamination au mercure localisée, mais à grande échelle dans le havre North de la baie Thunder, fait l'objet d'un plan de gestion des sédiments de secteur préoccupant; elle n'est pas incluse dans cette évaluation globale de l'unité régionale. Les stations de surveillance à long terme du MEPNP n'ont pas obtenu de résultats supérieurs aux objectifs provinciaux de qualité de l'eau. L'état de la communauté benthique était passable par rapport aux autres unités régionales.

Utilisation humaine : Une limite moyenne de deux repas de poisson est recommandée compte tenu des concentrations de contaminants chez la perchaude (mercure), le grand corégone (BPC de type dioxine, BPC) et le touladi (toxaphène, BPC de type dioxine, BPC). Pendant la période 2015-2019, des avis de mise en garde ont été installés sur les quatre plages suivantes, en moyenne 5,7 % du temps en juillet et août : plage principale au Parc Chippewa (17 %), plage Sandy au Parc Chippewa (3 %), Wild Goose (2 %) et O'Connor Point (3 %).



La rive de cette échancrure abritée est essentiellement naturelle et une grande partie de l'intérieur des terres est constituée de forêts. Les parcs et les aires protégées sont abondants dans le bassin versant et le long de la rive.

Processus côtiers : Cette unité régionale a la seule mauvaise cote du lac Supérieur en matière de connectivité des affluents, dont seulement 18 % de leur longueur est reliée au lac.

Contaminants dans l'eau et les sédiments : Des métaux (chrome, cuivre, fer, manganèse et nickel) ont été trouvés dans des sédiments en 2011, à des concentrations supérieures à la recommandation provinciale (niveau d'effet le plus faible), mais pas à des niveaux préoccupants. L'état de la communauté benthique est médiocre par rapport aux autres unités régionales du lac Supérieur.

Utilisation humaine : Il est conseillé de consommer en moyenne une limite de sept repas de poisson par mois en fonction des concentrations de contaminants chez la perchaude (mercure), le grand corégone (BPC de type dioxine, dioxine/furanes) et le touladi (mercure, BPC de type dioxine). Il n'y a pas de plage surveillée dans cette unité régionale.



Cette échancrure abritée est alimentée par la rivière Nipigon, qui est le plus grand affluent du côté canadien du lac Supérieur. Elle abrite la plus grande population d’ombles de fontaine sauvages en plus d’être une source des efforts de rétablissement dans d’autres zones. La rivière Nipigon et la baie Nipigon contiennent d’importants milieux humides riverains et des aires de nidification et de repos pour la sauvagine. La ville de Nipigon et la bande indienne de Red Rock sont deux des nombreuses petites collectivités de la région. La plupart des 212 îles sont des zones sauvages intactes non aménagées et la rive est essentiellement naturelle. Toutes les mesures sont achevées dans le secteur préoccupant de Nipigon et la zone est en voie d’être retirée de la liste des secteurs préoccupants.

Processus côtiers : 88 % de la longueur des affluents de l’unité régionale est reliée au lac.

Contaminants dans l’eau et les sédiments : L’état de stress modéré relatif à la présence de contaminants est attribuable à la qualité médiocre de la communauté benthique dans cette unité régionale par rapport aux autres unités régionales du lac Supérieur. Des métaux sont présents (arsenic, chrome, cuivre, fer, manganèse et nickel), mais pas à des niveaux préoccupants.

Utilisation humaine : Une limite de cinq repas de poisson en moyenne par mois est recommandée compte tenu des concentrations de contaminants chez la perchaude (mercure), le grand corégone (BPC, dioxine/furanes) et le touladi (BPC de type dioxine, BPC). L’état de stress faible reflète la bonne qualité de l’eau potable et des plages (la plage de Rosspoint a toujours été ouverte à la baignade en juillet et août durant la période 2015-2019).



Cette unité régionale se trouve entièrement dans l’Aire marine nationale de conservation du lac Supérieur, qui sera bientôt reconnue comme l’une des plus grandes aires protégées d’eau douce au monde. Dans l’Aire marine nationale de conservation se trouve la caractéristique géographique à l’origine des hauts-fonds du lac Supérieur, qui est une « montagne » sous-marine dont le sommet par moins de 10 mètres de profondeur plonge soudainement de quelques centaines de mètres. Les falaises du parc provincial Sleeping Giant comptent parmi les plus hautes de l’Ontario.

Processus côtiers : 95 % de la longueur des affluents est reliée au lac.

Contaminants dans l’eau et les sédiments : Il n’existe pas de données de surveillance récentes de la qualité des sédiments dans cette unité régionale. Les résultats sur la qualité de l’eau présentent un état de stress faible et ceux de la communauté benthique sont dans les limites d’un état de stress modéré de cette unité par rapport aux autres unités régionales du lac Supérieur.

Utilisation humaine : Une limite d’un repas de poisson par mois, en moyenne, est recommandée compte tenu des concentrations de contaminants chez la perchaude, le grand corégone (BPC de type dioxine) et le touladi (BPC de type dioxine, BPC). Il n’y a pas d’installation d’eau potable ni de plage dans cette unité régionale. Comme il n’y a qu’une seule mesure dans cette catégorie, on constate que les

données sont insuffisantes pour donner une cote.



Cette rive abrite un certain nombre de collectivités, notamment celles de Marathon, de la Première Nation de Pays Plat, de Terrace Bay et de Rossport. La plus grande partie de la rive est naturelle, dominée par des rives rocheuses, des falaises et des plages de galets. Des campements datant d'environ cinq cents ans ont été découverts, ce qui témoigne de la longue histoire des Premières Nations et des Métis dans la région (SCBLS). Le secteur préoccupant du havre Peninsula et le secteur préoccupant de la baie Jackfish, en cours de rétablissement, se trouvent tous deux dans cette unité régionale. L'assainissement des sédiments contaminés dans le havre Peninsula est terminé et la surveillance du rétablissement est en cours. L'Aire marine nationale de conservation du lac Supérieur comprend une grande partie de l'unité régionale. La condition largement naturelle des nombreuses îles le long de la rive fournit un excellent habitat pour la sauvagine et les oiseaux migrateurs.

Processus côtiers : 100 % de la longueur des affluents de l'unité régionale est reliée au lac.

Contaminants dans l'eau et les sédiments : La qualité de la communauté benthique est modérée par rapport aux autres unités régionales du lac Supérieur. Du chrome, du cuivre, du fer et du nickel ont été détectés dans des sédiments au-dessus du niveau provincial d'effet le plus bas, mais pas à des niveaux préoccupants.

Utilisation humaine : Une limite de sept repas de poisson par mois, en moyenne, est recommandée compte tenu des concentrations de contaminants chez la perchaude, le grand corégone (toxaphène, BPC, BPC de type dioxine) et le touladi (BPC de type dioxine, BPC). Des avis de mise en garde ont été installés sur la seule plage suivante, en moyenne 7,8 % du temps en juillet et août, pendant la période 2015-2019 : le parc provincial Neys (32 %), alors qu'aucun avis n'a été installé sur les trois autres plages, dont la qualité est grande : Terrace Bay Docks, Pump House et Carden Cove.



Cette rive à énergie forte comprend une partie de la plus grande portion de rive non aménagée des Grands Lacs et elle est protégée par le parc national Pukaskwa. La région abrite un habitat de frai important pour les poissons (p. ex., l'esturgeon jaune), un habitat pour les oiseaux de rivage (p. ex., le faucon pèlerin), des dunes (p. ex., le chardon de Pitcher) et un habitat pour des plantes arctiques isolées. L'embouchure de la rivière Pic a été un centre de commerce et de peuplement des Premières Nations pendant des milliers d'années. Il y a très peu de plages et de dunes.

Processus côtiers : 68 % de la longueur des affluents est reliée au lac, ce qui donne à cette unité

régionale une cote passable pour ses processus côtiers. Il existe un barrage sur la rivière Black qui entrave la connectivité des affluents.

Contaminants dans l'eau et les sédiments : Il n'y a pas eu de renseignements récents sur la surveillance des sédiments (depuis 2011), néanmoins, la qualité de l'eau et la qualité de la communauté benthique sont dans un état de stress faible.

Utilisation humaine : Une limite de cinq repas de poisson par mois, en moyenne, est recommandée, compte tenu des concentrations de contaminants chez la perchaude, le grand corégone (toxaphène, BPC, BPC de type dioxine) et le touladi (BPC de type dioxine, BPC, toxaphène). Il n'y a pas d'installation d'eau potable ni de plage surveillée dans cette unité régionale. Comme il n'y a qu'une seule mesure dans cette catégorie, on constate que les données sont insuffisantes pour donner une cote.



La rive à énergie moyenne de cette unité régionale est constituée de rives et de falaises rocheuses naturelles. Elle comprend de nombreuses rivières qui fournissent un habitat aux espèces de poissons d'eau tiède et froide et les eaux littorales contiennent un habitat important pour le touladi et le grand corégone. La baie Michipicoten est considérée comme un habitat important pour l'esturgeon jaune. Le parc provincial du lac Supérieur s'étend dans cette unité régionale, y compris la baie Old Woman.

Processus côtiers : Les processus côtiers sont de bonne qualité, bien que la connectivité des affluents ne soit que de 26 % en raison de modifications hydrologiques dans la rivière Michipicoten.

Contaminants dans l'eau et les sédiments : Il n'existe pas de données récentes de surveillance de la qualité des sédiments pour cette unité régionale. Bien que la qualité de l'eau reflète un état de stress faible, la qualité de la communauté benthique est médiocre par rapport aux autres unités régionales du lac Supérieur, ce qui donne à la catégorie relative aux contaminants une cote modérée.

Utilisation humaine : Une limite de quatre repas de poisson par mois, en moyenne, est recommandée compte tenu des concentrations de contaminants chez la perchaude, le grand corégone (BPC de type dioxine) et le touladi (BPC, toxaphène). Les trois plages suivantes sont toutes de bonne qualité et aucun avis de mise en garde n'y a été installé en juillet et août, pendant la période 2015-2019 : la plage dans la baie Old Woman dans le parc provincial du lac Supérieur, la plage du quai public et la plage Sandy.



Cette zone riveraine à énergie forte comprend la majeure partie du parc provincial du lac Supérieur, qui est l'un des plus grands parcs provinciaux en Ontario. Une grande partie de la zone est protégée et sous couvert naturel. L'attraction des pictogrammes du rocher Agawa se trouve dans le parc et elle est accessible à pied lorsque le lac est calme. Il existe plusieurs sites connus de l'époque ojibwa et pré-
ojibwa dans le parc provincial du lac Supérieur, sur la rive ou à proximité.

Processus côtiers : Il y a de nombreuses chutes d'eau dans les affluents qui se déversent dans cette unité régionale, donc bien que 100 % de la longueur des affluents ne soit pas entravée par des barrages, la cote pour la connectivité est fondée sur une petite étendue d'affluents.

Contaminants dans l'eau et les sédiments : Il y a un manque de données récentes sur la surveillance de la qualité des sédiments. Cependant, les résultats sur la qualité de l'eau et les mesures liées à la communauté benthique reflètent un état de stress faible.

Utilisation humaine : Une limite de six repas de poisson par mois, en moyenne, est recommandée, compte tenu des concentrations de contaminants chez la perchaude (mercure), le grand corégone (dioxine/furanes) et le touladi (BPC, toxaphène). Il n'y a pas d'installation d'eau potable dans l'unité régionale. Aucun avis de mise en garde n'a été installé en juillet et août sur les deux plages du parc provincial du lac Supérieur, dans la baie Agawa Bay et l'anse Katherine, pendant la période 2015-2019.



La rive de cette unité régionale est caractérisée par des plages de sable et de galets, y compris certaines des plus longues plages de sable du côté ontarien du lac Supérieur. La baie Batchawana et la baie Goulais sont toutes deux des zones importantes pour l'esturgeon jaune. La baie Goulais est un habitat important pour le touladi, mais on y a trouvé également du grand corégone et du maskinongé. Leur présence dans les eaux ontariennes du lac Supérieur est unique et témoigne de la grande biodiversité de cette unité régionale. La quasi-totalité de la rive et des bassins versants sont sous couvert naturel.

Processus côtiers : 80 % de la longueur des affluents est reliée au lac.

Contaminants dans l'eau et les sédiments : Il n'existe pas de données récentes sur la surveillance des sédiments pour cette unité régionale, néanmoins, les mesures relatives à la qualité de l'eau et à la communauté benthique reflètent un état de stress faible.

Utilisation humaine : Une limite de cinq repas de poisson par mois, en moyenne, est recommandée, compte tenu des concentrations de contaminants chez la perchaude (mercure), le corégone (dioxine/furanes) et le touladi (toxaphène, BPC, BPC de type dioxine). Des avis de mise en garde ont été installés sur six plages de la région 3,5 % du temps en moyenne, en juillet et août, pendant la période 2015-2019. Des avis ont été installés à Mark's Bay South (9 %), Pointe des Chenes (9 %), et la plage Harmony (3 %), tandis que celles de la plage Havilland, du parc provincial Batchawana Bay et du parc provincial Pancake

Bay sont toujours restées ouvertes.

Menaces

Les menaces pour les zones littorales du lac Supérieur comprennent la contamination des plages dans certaines zones en raison des titres d'E. coli, les entraves au mouvement des poissons dans les affluents, les problèmes permanents liés aux utilisations bénéfiques dans les secteurs préoccupants et la contamination du poisson par le mercure, les BPC, les BPC de type dioxine, les dioxines/furanes et le toxaphène, dans toutes les zones littorales.

5.5.3.2 Eaux littorales américaines

Contexte

La remise en état et la protection des zones littorales du lac Supérieur sont prioritaires, car elles constituent la principale source d'eau potable pour la plupart des collectivités du bassin, les zones des lacs où sont pratiquées la plupart des activités récréatives (p. ex., baignade, navigation de plaisance, pêche, observation de la faune) et des liens écologiques essentiels entre les bassins versants et les eaux libres des Grands Lacs.

Le Cadre de gestion des eaux littorales de l'AQEGL est une approche systématique, intégrée et collective permettant d'évaluer la santé des eaux littorales des Grands Lacs et de déterminer et communiquer les impacts cumulatifs et les facteurs de stress en cause. Il a été élaboré en 2015 par le Canada et les États-Unis en vertu de l'annexe sur l'aménagement panlacustre de l'Accord afin de guider et de faciliter des mesures visant à remettre en état et à protéger la santé écologique des zones littorales des Grands Lacs.

Comment est évaluée la zone littorale?

Les États-Unis utilisent un système de programmes de collaboration de longue date entre l'EPA, les États et les tribus des États-Unis, dans le cadre de la Clean Water Act, pour évaluer la qualité des bassins versants et des eaux littorales dans les Grands Lacs. L'atteinte du principal but de la Clean Water Act des États-Unis – remettre en état et maintenir l'intégrité des eaux du pays – dépend de la qualité de l'information sur l'état des bassins versants, car la santé des eaux réceptrices est fortement influencée par l'état des bassins versants environnants.

Le programme Impaired Waters and Total Maximum Daily Load (TMDL) est un élément important du cadre de la Clean Water Act visant à remettre en état et à protéger les eaux américaines. Le programme comporte principalement deux volets. Premièrement, les États et les tribus relèvent les eaux qui sont altérées ou qui risquent de l'être, et deuxièmement, pour ces plans d'eau, les États et les tribus déterminent les niveaux de réduction des polluants, appelés charges quotidiennes maximales totales (TMDL), ou, dans certains cas, des approches de recharge de remise en état pour ces plans d'eau nécessaires pour respecter les normes de qualité de l'eau approuvées. Les TDML établissent la quantité maximale d'un polluant permise dans un plan d'eau et elles servent de point de départ ou d'outil de planification pour remettre en état la qualité de l'eau. Les unités d'évaluation des Grands Lacs pour les

bassins versants, les zones riveraines et les eaux littorales pour chaque État sont présentées à la figure 26.

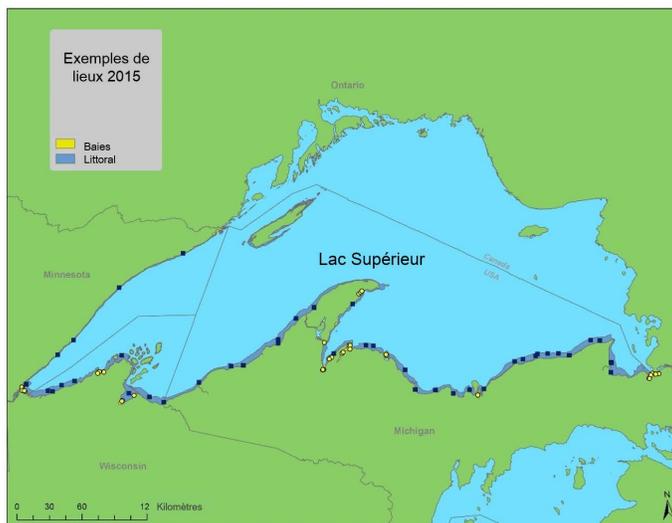


Figure 26. Unités d'évaluation des Grands Lacs pour les bassins versants, les zones côtières et les eaux littorales de chaque état.

Tous les deux ans, les États doivent élaborer des rapports intégrés de surveillance et d'évaluation de la qualité de l'eau (aussi appelés les rapports intégrés) qui indiquent l'état général des eaux de l'État et les eaux qui n'atteignent pas les buts de qualité de l'eau. Le rapport intégré satisfait aux exigences de la Clean Water Act en ce qui concerne l'article 305b) pour les rapports biennaux sur l'état des eaux de l'État et l'article 303d) pour la liste par ordre de priorité des eaux altérées. Pour trouver les eaux altérées dans votre État à l'aide du Système d'évaluation et de suivi des TMDL (ATTAINS), allez sur https://ofmpub.epa.gov/waters10/attains_index.home. En raison des différences dans les méthodes d'évaluation de l'état des eaux, l'information de ce site ne doit pas être utilisée pour comparer la qualité de l'eau entre les États ou pour déterminer les tendances de la qualité de l'eau.

En vertu de la *Clean Water Act*, l'EPA est également tenue de produire des rapports périodiques sur l'état des ressources en eau du pays en résumant les renseignements sur la qualité de l'eau fournis par les États. Toutefois, les méthodes de collecte et d'évaluation des données varient d'un État à l'autre, ce qui fait qu'il est difficile de comparer les données d'un État à l'autre, à l'échelle nationale ou au fil du temps. Pour permettre la production de ces rapports, l'EPA utilise les National Aquatic Resource Surveys (NARS), qui sont des relevés statistiques conçus pour évaluer l'état et les changements dans la qualité des eaux côtières, des lacs et des réservoirs, des rivières, des cours d'eau et des milieux humides du pays. Ces relevés donnent un aperçu de l'état général des eaux du pays au moyen de prélèvements effectués sur des sites d'échantillonnage choisis au hasard. Étant donné que les relevés utilisent des méthodes normalisées sur le terrain et en laboratoire, les résultats de différentes régions du pays et d'une année à l'autre peuvent être comparés. L'EPA collabore avec des partenaires étatiques, tribaux et fédéraux pour concevoir et mettre en œuvre le programme NARS. Ces relevés fournissent des renseignements essentiels, présentés de manière uniforme, sur la qualité de l'eau à l'échelle nationale. De plus, les relevés nationaux contribuent à renforcer les programmes de surveillance de la qualité

de l'eau à l'échelle du pays, en favorisant la collaboration sur de nouvelles méthodes, de nouveaux indicateurs et de nouvelles recherches.

La National Coastal Condition Assessment (NCCA) est un programme national de surveillance côtière doté de protocoles d'assurance de la qualité rigoureux et de procédures d'échantillonnage normalisées conçues et utilisées par les NARS pour produire des estimations impartiales des conditions côtières à l'échelle nationale et régionale et pour évaluer les changements au fil du temps. Le plan d'échantillonnage est fondé sur un relevé aléatoire stratifié, où chaque site échantillonné représente une quantité connue de la zone du système à littoral. Les relevés de la NCCA sont menés tous les cinq ans et les données recueillies sont utilisées pour évaluer quatre principaux indices de l'état : la qualité de l'eau (qui est un composite de la chlorophylle a, de la clarté de l'eau, de l'oxygène dissous et du phosphore total), la qualité des sédiments (qui est un composite de la toxicité des sédiments et des conditions de contamination des sédiments), l'état de la communauté benthique et les contaminants présents dans les tissus de poissons – pour évaluer l'état écologique et le potentiel récréatif des zones littorales des Grands Lacs.

Au cours de l'été 2015, 78 stations d'échantillonnage de la NCCA ont été visitées dans le lac Supérieur pour évaluer les conditions panlacustres. En plus des quatre principaux indices de l'état de la NCCA, d'autres paramètres ont été mesurés dans le lac Supérieur, notamment pour le phytoplancton, les toxines algales, les bactéries fécales indicatrices d'entérocoques, les images vidéo sous-marines de l'habitat benthique et le mercure provenant des tissus de poissons. Les résultats pour chaque indice de l'état sont classés comme bons, passables et médiocres, en fonction de seuils établis (Gregor et Rast, 1979; PMSTF, 1980). Des détails sur les méthodes utilisées pour la collecte des données et les indicateurs peuvent être consultés [ici](#). Les résultats des relevés de la NCCA de 2015 sont considérés comme provisoires pour le moment. L'EPA et les partenaires étatiques mènent également des relevés de tous les Grands Lacs dans le cadre de la NCCA, pendant l'été et l'automne 2020.

La surveillance côtière essentielle se fait également par la mise en œuvre du Coastal Zone Management Program des États-Unis. Le programme est un partenariat volontaire entre le gouvernement fédéral et les États et territoires côtiers et des Grands Lacs des États-Unis, autorisé par la Coastal Zone Management Act (CZMA) de 1972, pour s'attaquer aux problèmes côtiers nationaux. Le programme est géré par la NOAA. Le Coastal Zone Enhancement Program a été établi en 1990 en vertu de l'article 309 de la Coastal Zone Management Act, afin d'encourager l'amélioration des programmes de gestion côtière des États et des territoires. L'accent est mis sur neuf zones d'amélioration, à savoir les milieux humides, les dangers pour les rivages, l'accès public, les débris marins, les effets cumulatifs et secondaires, les plans de gestion de zones spéciales, les ressources océaniques et des Grands Lacs, l'emplacement des installations énergétiques et gouvernementales et l'aquaculture.

Initiatives récentes de surveillance côtière par les programmes de gestion des zones côtières des États des Grands Lacs, incluant celles-ci :

Michigan

Le Michigan Coastal Management Program ([MCMP](#)) fournit une assistance technique et des subventions aux collectivités côtières afin de les aider dans leurs efforts pour atténuer les dangers côtiers, créer des habitats sains, soutenir des occasions d'écotourisme côtier, et favoriser des économies côtières

résilientes et durables. Le programme compte plus de 40 ans d'existence et de réalisations. Dans le lac Supérieur, le programme a fourni un soutien technique et financier à des projets qui atténuent des problèmes d'érosion dans des endroits tels que le McLain State Park, près de Marquette, au Michigan. Le programme administre également le Coastal and Estuarine Land Conservation Program, qui a facilité l'acquisition de terres et l'accès public à près de 10 000 pieds de rive du lac Supérieur au cours des cinq dernières années.

Le MCMP est supervisé par l'Office des Grands Lacs du département de l'Environnement, des Grands Lacs et de l'Énergie (EGLE) du Michigan. L'EGLE est impliqué dans une variété d'autres travaux de surveillance et de protection des Grands Lacs. Ainsi, l'EGLE fournit des fonds et des ressources à des gestionnaires locaux pour surveiller la sécurité et la contamination des plages publiques des Grands Lacs et il compile ces données pour faire rapport sur la qualité de l'eau. L'EGLE est également un partenaire dans les efforts de surveillance et de nettoyage des secteurs préoccupants du lac Supérieur et fournit des fonds et un soutien aux projets de protection des rives.

Minnesota

Le [Lake Superior Coastal Program](#) du Minnesota fournit des ressources techniques et financières aux collectivités du lac Supérieur du Minnesota, en apportant des fonds fédéraux au Minnesota pour la zone côtière du lac Supérieur. Le but du programme côtier est de préserver, protéger, aménager et, si possible, remettre en état ou renforcer les ressources riveraines le long de la rive nord du Minnesota du lac Supérieur. Entre 2015 et 2018, le programme a permis de financer 65 projets de gestion côtière visant à préserver, protéger, aménager, remettre en état ou renforcer les ressources côtières. Il s'agissait notamment de projets liés à la surveillance des populations et de l'habitat de la sterne pierregarin et à la mise à jour des inventaires des cours d'eau de la rive nord, afin que les gestionnaires de ressources locales disposent de renseignements actualisés sur les cours d'eau de la région.

Wisconsin :

Le Wisconsin Coastal Management Program ([WCMP](#)) est dédié à la préservation et à l'amélioration de l'accès aux ressources naturelles et historiques des rives des Grands Lacs au Wisconsin. Depuis 1978, les responsables du programme travaillent en coopération avec les organismes gouvernementaux de l'État, locaux et tribaux et les organismes à but non lucratif, pour gérer les atouts écologiques, économiques et esthétiques des zones côtières des Grands Lacs. Ces dernières années, le programme a fourni des fonds et des conseils techniques pour assurer l'accessibilité et la prévention de l'érosion en plusieurs endroits, y compris aux îles Apostle du lac Supérieur. Ce travail fait partie des efforts en cours pour aider les collectivités côtières du lac Supérieur à soutenir le tourisme en termes d'occasions et aussi à protéger l'environnement des facteurs de stress liés au tourisme.

État de la zone littorale et données à l'appui

Résultats de la NCCA du lac Supérieur (2015)

En 2015, 78 sites ont été échantillonnés pour évaluer 3 202 km² de la zone littorale du lac Supérieur (figure 26). La majeure partie de la zone littorale du lac Supérieur était en bon état selon les quatre indicateurs primaires (figure 27). Sur la base de l'indice de qualité de l'eau, 62 % ± 10 % de la zone

littorale combinée du lac Supérieur a été classée comme étant en bon état, 30 % ± 11 % en état passable, 8 % ± 5 % en état médiocre, et moins de un pour cent n'a pas été évaluée. Parmi les éléments de l'indice de qualité de l'eau, l'état de la chlorophylle a et de l'oxygène dissous était bon à 86 % ± 7 % et 100 % de la zone littorale, respectivement. L'état du phosphore total et de la clarté était bon dans 18 % ± 9 % et 54 % ± 11 % de la zone littorale du lac Supérieur, respectivement.

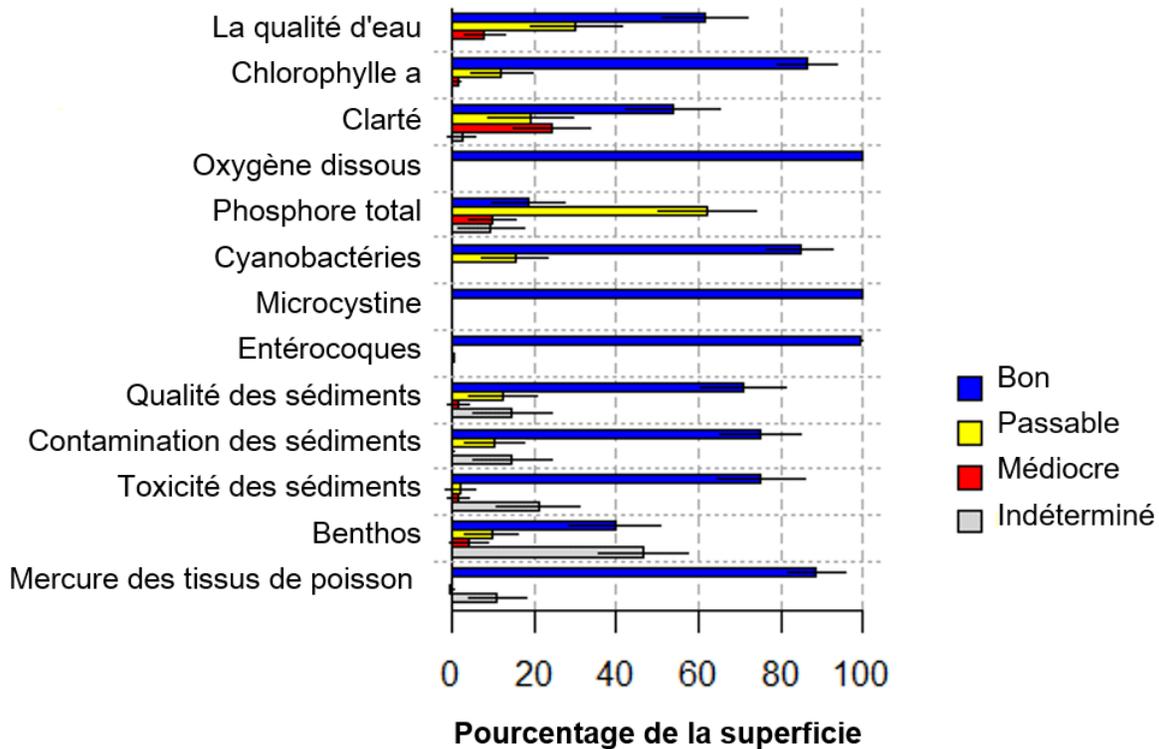


Figure 27. État environnemental des eaux littorales américaines (< 30 m de profondeur et < 5 km des côtes) de l'enquête sur le lac Supérieur en fonction de la NCCA de 2015. L'indicateur de la qualité de l'eau est un composite de la chlorophylle a, de la clarté, de l'oxygène dissous et du phosphore total. L'indicateur de la qualité des sédiments est un composite des indicateurs de la contamination des sédiments et de la toxicité.

Les conditions fondées sur le comptage des cellules de cyanobactéries étaient bonnes dans 85 % ± 8 % de la zone littorale du lac Supérieur, et passables dans le reste de la zone littorale du lac (figure 27). Les concentrations de microcystine sur tous les sites du lac Supérieur étaient inférieures au seuil de 8 µg/L pour un faible risque pour les utilisateurs récréatifs, de sorte que 100 % de la zone littorale évaluée dans le lac Supérieur présentait de bonnes conditions sur la base de cet indicateur. De la microcystine a été détectée dans seulement 7 des 78 sites du lac Supérieur, et chacun d'eux affichait une concentration de 0,1 µg/L, qui était la limite de détection pour le test de microcystine. Trois sites ont dépassé le seuil récréatif de l'EPA de 1 280 équivalents de cellules d'étalonnage (CCE)/100 mL pour les entérocoques dans le lac Supérieur en 2015, mais les conditions des entérocoques étaient bonnes dans 99 % de la zone littorale.

Les conditions de qualité des sédiments du lac Supérieur étaient bonnes dans plus de 70 % de la zone littorale, car les conditions de contamination et de toxicité des sédiments étaient aussi généralement

bonnes (figure 27).

Les conditions du benthos n'ont pas pu être évaluées dans 46 % de la zone littorale du lac Supérieur. Sur la zone non évaluée, 21 % sont dus au fait que les données par PONAR n'ont pas été collectées et 25 % au fait que les échantillons par PONAR ne contiennent pas les oligochètes classés par tolérance nécessaires au calcul de l'ITO. Les conditions du benthos dans la partie évaluée de la zone littorale étaient bonnes à 40 % ± 11 %, passables à 10 % ± 6 % et médiocres à 4 % ± 4 %. Des efforts sont faits pour utiliser davantage d'organismes benthiques, et pas seulement des oligochètes, pour les évaluations benthiques. Cela permettra à terme d'augmenter la superficie qui peut être évaluée.

Les conditions du mercure dans les tissus des poissons du lac Supérieur étaient bonnes à 89 % ± 7 % de la zone littorale (figure 27). Moins d'un pour cent de la zone littorale s'est révélé présenter des conditions de mercure médiocres dans les tissus des poissons et les 10 % restants n'ont pas été évalués faute de quantités suffisantes de poissons capturés.

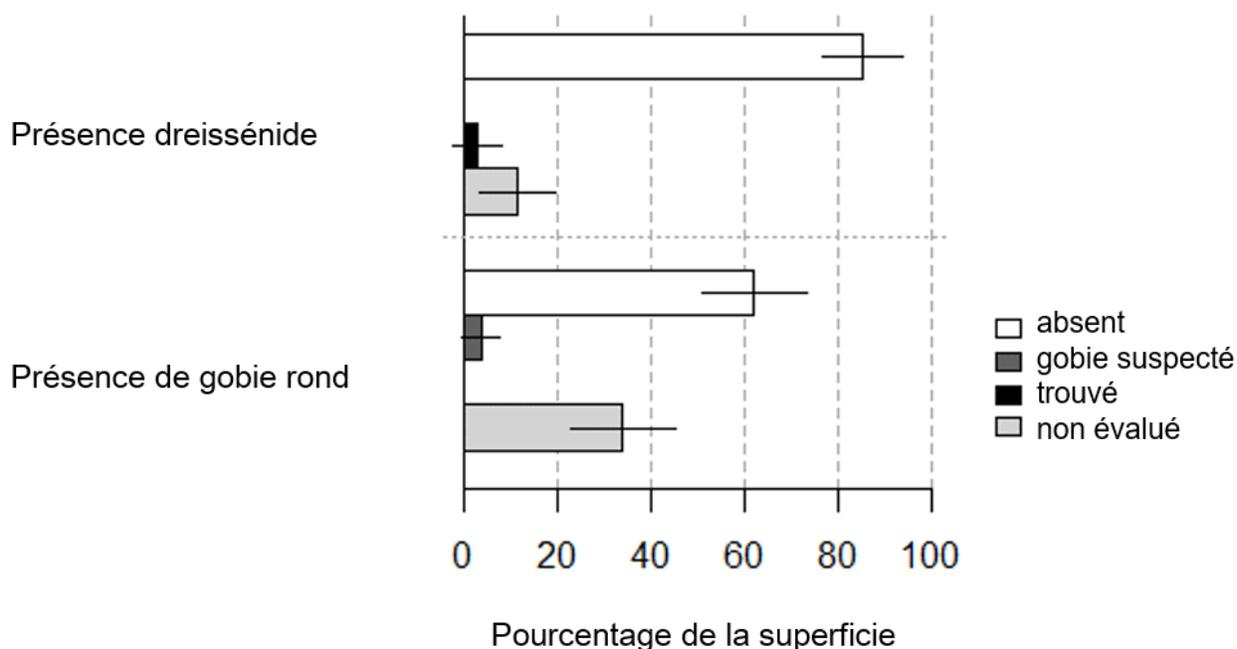


Figure 28. Résultats de la détection des espèces envahissantes pour le gobie à taches noires, à l'aide d'une caméra suspendue, et pour les dreissenidés, à l'aide d'une caméra suspendue et par PONAR, dans le lac Supérieur dans le rapport de 2015 du NCCA.

Sur la base de la vidéo sous-marine, les gobies à taches noires ont été suspectés sur environ 4 % de la zone littorale du lac Supérieur, sans qu'aucun gobie n'ait été observé. Cependant, 34 % de la zone n'a pas été évaluée en raison de la piètre qualité de la vidéo (figure 28). La présence des moules dreissenidées a été estimée à 3 % de la zone littorale du lac Supérieur, représentée par un seul site comptant des moules dans la zone littorale près de Port Wing, au Wisconsin. Les moules dreissenidées sont rares dans les eaux libres du lac Supérieur. Cependant, l'observation de moules dreissenidées adultes dans le cadre de ce relevé et de dreissenidées vélégères dans d'autres études récentes (Trebitz et coll., 2019) dans le lac Supérieur suggère que le lac Supérieur pourrait devenir un habitat plus

approprié pour les moules dreissénidées. Les données vidéo et par PONAR des futurs relevés de la NCCA aideront à déterminer si les moules dreissénidées sont de plus en plus répandues dans la zone littorale du lac Supérieur.

Travaux de la NCCA prévus dans le lac Supérieur en 2020-2021

Les relevés de base de la NCCA sur les Grands Lacs ont été augmentés, ou améliorés, par le Great Lake National Program Office (GLNPO) de l'EPA et l'Office of Research and Development (ORD) depuis 2010. Ces améliorations, qui consistent à échantillonner plus d'indicateurs ou de sites (ou les deux) que dans un relevé de base, répondent aux besoins de la gestion ou de la science. Les améliorations apportées par le passé par la NCCA ont inclus l'échantillonnage dans des échantillons des Grands Lacs en 2010 et 2015, pour comparer leurs conditions avec les conditions générales des zones littorales, ainsi qu'un échantillonnage amélioré dans le lac Supérieur en 2015 et 2020, pour permettre des évaluations distinctes de ses trois bassins, en plus des estimations de l'état du lac dans son ensemble. Les objectifs de surveillance et de l'évaluation varient en fonction de l'amélioration, mais sont souvent utilisés pour estimer les conditions dans une zone ou une région précise des eaux littorales (c'est-à-dire la population cible). Ces estimations peuvent ensuite être comparées à des objectifs de gestion, à des estimations précédentes (qui peuvent révéler des tendances), à l'état du bassin versant ou à des politiques d'utilisation des terres, ou à un état des eaux à proximité ou de l'ensemble du lac, tel qu'il est déterminé par le relevé de base.

Dans le cadre du relevé de la NCCA de 2020-2021, le GLNPO, l'ORD et la région 5 de l'EPA ont travaillé avec l'État du Wisconsin pour concevoir une mise en valeur de la baie Chequamegon du lac Supérieur. Ce relevé a été conçu pour produire les premières estimations statistiques des conditions de la baie en utilisant des indicateurs et un protocole de la NCCA. Bien que toute la zone de la baie Chequamegon corresponde à la définition de la zone littorale de la NCCA, les améliorations sont des occasions de redéfinir la population cible afin de répondre à des objectifs précis d'évaluation et de surveillance, tels que les priorités scientifiques du PAAP. Les données issues de l'amélioration de la baie Chequamegon fourniront un contexte global pour les conditions dans la baie par rapport au reste des eaux littorales et elles peuvent fournir des renseignements importants pour les futurs relevés, recherches ou mesures de gestion. En outre, cette mise en valeur pourrait fournir un cadre pour des améliorations supplémentaires ailleurs dans le lac afin de répondre à des besoins scientifiques et de surveillance.

Menaces

Les menaces qui pèsent sur les zones littorales du lac Supérieur comprennent les impacts sur les habitats ou la qualité de l'eau découlant du durcissement des rives; la perte de connectivité des affluents et des milieux humides riverains; les espèces envahissantes; les algues nuisibles; les proliférations d'algues nocives; les contaminants et les bactéries.

Zones littorales touchées

Michigan

Pour ses [rapports intégrés](#) d'État, le Michigan surveille les conditions des plages sur les rives du lac

Supérieur, et aide également d'autres organismes à surveiller les milieux humides riverains et l'EPA avec le programme de la NCCA.

Le rapport intégré de 2018 fournit des liens vers les efforts de surveillance des plages du département de la Qualité environnementale du Michigan. Les plages du lac Supérieur ont tendance à présenter une faible incidence de niveaux élevés de bactéries par rapport aux autres Grands Lacs. Dans le [rapport intégré provisoire de 2020](#), il est souligné que le lac Supérieur a été répertorié comme étant altéré par le SPFO et le toxaphène pour la consommation de poisson. Ce rapport indique également que de nouveaux efforts ont été entrepris pour surveiller la chimie et la toxicité des sédiments dans les eaux au large de Gay, au Michigan, afin d'estimer la superficie de la zone où le dépôt de sables submergés pourrait nuire à la vie aquatique.

Minnesota

La Minnesota Pollution Control Agency (MPCA) surveille la qualité de l'eau et les conditions bactériennes le long des plages du lac Supérieur pour son [rapport intégré](#) d'État. Sur les 6,73 milles de plages du lac Supérieur surveillées pour le rapport intégré de 2018, 5,6 milles soutenaient les normes de qualité de l'eau pour un usage récréatif, tandis que 1,05 mille de rive dépassait les concentrations d'E. coli et ne soutenait pas de contact de nature récréative.

Wisconsin

Le [rapport intégré du Wisconsin](#) de 2018 décrit les efforts de l'État pour répondre aux priorités du PAAP pour le lac Supérieur ainsi que les réalisations des activités de surveillance et de protection de l'écosystème du lac Supérieur. Certaines de ces réalisations comprennent le soutien d'efforts de surveillance dans les milieux humides riverains, les affluents et les échancrures du lac Supérieur.

L'État surveille également l'état des plages publiques et a constaté que certaines plages du lac Supérieur ne permettaient pas une utilisation récréative selon les critères de l'État concernant E. coli pour les plages. Parmi les autres dégradations relevées dans le rapport figurent des dégradations de tissus de poisson par le mercure et des HAP.

5.5.4 Mesures pour atténuer les autres menaces

Les organismes membres du Partenariat du lac Supérieur mettront en œuvre le PAAP 2020-2024 dans le cadre des lois et règlements qui contribuent activement à la remise en état et à la protection du lac Supérieur. Plusieurs textes législatifs fédéraux, étatiques et provinciaux qui abordent l'enjeu des espèces envahissantes sont énumérés à l'annexe B. Parmi ces textes, figurent la Loi sur l'évaluation d'impact (2019) du Canada et la Protecting our Infrastructure of Pipelines and Enhancing Safety Act (2016) des États-Unis.

Des plans de prévention des déversements et d'intervention d'urgence sont en place pour le [Ontario](#), le [Minnesota](#), le [Wisconsin](#) et le [Michigan](#).

En outre, le Plan d'urgence bilatéral Canada–États-Unis en cas de pollution dans la zone frontalière intérieure est en place, en cas de déversement accidentel et non autorisé important de polluants à

la frontière entre le Canada et les États-Unis. Le Plan d'urgence bilatéral Canada–États-Unis en cas de pollution des eaux est le mécanisme utilisé par le Canada et les États-Unis pour coordonner la planification et l'intervention aux déversements dans les eaux communes. Ce plan englobe toutes les sources éventuelles de pollution marines dans des eaux contiguës (c.-à-d., navires, plateformes pétrolières extracôtières, déversements d'origine inconnue).

Les autres plans et initiatives nationaux et régionaux qui y contribuent comprennent ceux qui suivent :

- [Great Lakes Marine Debris Action Plan 2020-2025](#) (plan d'action relatif aux débris marins dans les Grands Lacs de 2020-2025)
- Nouvelles mesures en 2020 visant à renforcer la sécurité ferroviaire et le transport des matières dangereuses au Canada
- Interdiction canadienne en 2018 de la fabrication et de l'importation de tout produit de toilette contenant des [microbilles de plastique](#)
- Interdiction américaine de 2017-2019 de la fabrication, de l'emballage et de la distribution de cosmétiques à rincer contenant des microbilles de plastique
- [U.S. Great Lakes Restoration Initiative](#) (initiative américaine de remise en état des Grands Lacs), administrée par l'EPA

Mesures du PAAP

Des mesures seront prises dans le bassin du lac Supérieur pour mieux traiter la question des plastiques et des risques liés au transport d'hydrocarbures et à l'exploitation minière, comme indiqué dans le tableau 12.

Tableau 12 : Mesures du PAAP visant à atténuer les autres menaces

N°	Autres menaces : microplastiques, risques liés au transport d'hydrocarbures et effets cumulatifs sur les zones littorales	Organismes Participants
44	Organiser, participer ou soutenir des projets de captage et de nettoyage pour prévenir et éliminer la pollution par le plastique, y compris les larmes de sirène (nurdles) des voies navigables et des terres du lac Supérieur.	Parcs Canada, MEPNP, Bad River, Grand Portage, KBIC
45	Déterminer l'état actuel et les sources des plastiques : <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer la concentration de plastique dans l'eau, les sédiments et les poissons du lac Supérieur. • Relever les principales sources de pollution par le plastique dans le lac Supérieur. 	Parcs Canada, USGS, MEPNP, MPCA, MNDNR, BMIC, MN Sea Grant

N°	Autres menaces : microplastiques, risques liés au transport d'hydrocarbures et effets cumulatifs sur les zones littorales	Organismes Participants
46	<p>Au moyen d'études scientifiques et de mesures de surveillance, améliorer la compréhension des effets cumulatifs des facteurs de stress sur le lac Supérieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre la collecte de données de référence dans le bassin du lac Supérieur pour évaluer la variabilité spatiale de la qualité de l'eau afin d'améliorer la compréhension des effets cumulés de multiples facteurs de stress, notamment la perturbation de l'habitat, les changements climatiques, l'exploitation minière et d'autres facteurs de stress. 	USGS, MPCA, MEPNP, 1854 TA, CORA, Fond du Lac, GLIFWC, Grand Portage, KBIC
47	Poursuivre les activités de sensibilisation et de participation du public à l'égard de la pollution par les déchets plastiques et les moyens de réduire la quantité de plastique dans le bassin du lac Supérieur.	ECCC, Parcs Canada, USNPS, MEPNP, MPCA, Bad River, BMIC, CORA, KBIC, Red Cliff
48	Rendre accessibles les informations sur les objectifs généraux de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs et du PAAP du lac Supérieur connexe pendant les processus de consultation applicables pour la planification ou l'exploitation de grands projets de transport et d'extraction de ressources, comprenant des évaluations d'impacts environnementaux réalisées par les promoteurs de projets.	ECCC, MEPNP, 1854 TA, CORA, Fond du Lac, Red Cliff
49	Intéresser le public à s'informer sur les impacts et les risques liés au transport d'hydrocarbures et d'autres matières dangereuses par route, voie ferrée, bateau et pipeline; les plans d'urgence en cas de déversement en place; et où déclarer les déversements d'hydrocarbures et d'autres matières dangereuses	Bad River, BMIC, Fond du Lac, Red Cliff, LDF, MN Sea Grant

Mesures que tout le monde peut prendre

- Signaler un déversement d'hydrocarbures ou de matières dangereuses
 - o Ligne directe pour signaler des cas de pollution en Ontario : 1-866-663-8477
 - o Ligne directe pour signaler un déversement ou un rejet actif d'eaux au Wisconsin : 1-800-943-0003
 - o Agent de service – Déversements d'hydrocarbures ou de matières dangereuses au Minnesota : 1-800-422-0798
 - o Système d'alerte d'urgence en cas de pollution au Michigan : 1-800-292-4706
- Participer aux possibilités de contribution du public aux grandes propositions d'aménagement
- Acheter et laver des vêtements faits de matériaux naturels comme le coton ou la laine, ou installer un filtre à fibres synthétiques sur votre machine à laver pour réduire le détachement de fibres plastiques provenant de matières comme le polyester, le nylon et l'acrylique
- Utiliser des produits réutilisables et limiter l'utilisation de produits en plastique à usage unique
- Recycler les produits en plastique
- Ramasser les déchets sur la plage, ou organiser un nettoyage collectif des rives

6.0 Gestion panlacustre

La réalisation des objectifs généraux de l'Accord est une tâche difficile qui exige une action collective de la part de nombreux partenaires dans l'ensemble du bassin du lac Supérieur. Le PAAP du lac Supérieur de 2020-2024 présente les conditions et les menaces actuelles de l'écosystème, fixe les priorités en matière de recherche et de surveillance, et définit les mesures à prendre par les gouvernements et le public. Le PAAP est une ressource qui s'adresse à quiconque s'intéresse à l'écosystème du bassin du lac Supérieur, à la qualité de son eau et aux mesures nécessaires pour aider à protéger ce Grand Lac remarquable.

6.1 Mise en œuvre, engagement et rapports

Les organismes du Partenariat du lac Supérieur s'engagent à intégrer les mesures du PAAP dans leurs décisions relatives aux programmes, au financement et au personnel, dans la mesure du possible. Chaque organisme membre du Partenariat du lac Supérieur contribuera à la mise en œuvre d'une ou plusieurs des 48 mesures du PAAP.

La mise en œuvre du PAAP est guidée par un système de gouvernance supervisé par le Comité exécutif des Grands Lacs et illustré dans le figure 29. Les organismes du Partenariat du lac Supérieur sont guidés par un ensemble de principes et d'approches figurant dans l'Accord, y compris ceux présentés dans le tableau 13. Une mise à jour pour le public sur les réalisations et les défis de la mise en œuvre du PAAP sera publiée chaque année.

Comité exécutif des Grands Lacs	Dirigé par des hauts fonctionnaires d'organismes gouvernementaux fédéraux du Canada et des États-Unis pour mettre en œuvre des programmes importants dans le cadre de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (AQEGL).
Comité de gestion du Partenariat du lac Supérieur	Représentants de haut niveau des gouvernements fédéraux, étatiques, provinciaux et tribaux, des Premières Nations, des Métis, des administrations municipales et des organismes de gestion du bassin versant ayant un pouvoir décisionnel sur l'orientation, le développement et les efforts de mise en œuvre dans l'écosystème du bassin du lac Supérieur.
Groupe de travail du Partenariat du lac Supérieur	Fonctionnaires des gouvernements fédéraux, étatiques et provinciaux qui contribuent à l'élaboration, à la mise en œuvre et à la production de rapports du PAAP et en font la coordination.
Sous-comités du Partenariat du lac Supérieur	Dirigé par un ou plusieurs membres du Groupe de travail du Partenariat du lac Supérieur afin d'engager des experts et faciliter la collaboration sur des questions précises et l'élaboration des priorités recommandées pour la science et l'action.

Figure 29 : Aménagement panlacustre du lac Supérieur dans le cadre de l'Accord

Tableau 13 : Sélection de principes et d’approches figurant dans l’Accord

Principes et approches	Description de la mise en œuvre
Responsabilité	Suivi et évaluation des mesures de l’organisme. Rapports réguliers, y compris des mises à jour publiques annuelles.
Coordination	Saisie des occasions de coordination des projets de protection et de remise en état, de science et de surveillance, de communication et de mobilisation.
Approche écosystémique	Prise de mesures qui intègrent les éléments en interaction de l’air, de la terre, de l’eau et des organismes vivants, y compris les êtres humains.
Mobilisation du grand public	Intégration de l’opinion publique et des conseils recueillis dans le cadre des engagements de l’organisme, ainsi que des webinaires, des présentations et des mises à jour publics du Partenariat du lac Supérieur.
Gestion fondée sur la science	Utilisation des meilleures connaissances scientifiques et traditionnelles actuelles et disponibles dans les décisions de gestion.

L’Initiative de coopération pour la science et la surveillance (ICSS) est un effort binational Canada–États-Unis mis en œuvre dans l’annexe sur les études scientifiques de l’Accord. L’ICSS fournit des gestionnaires ayant les connaissances scientifiques et sur la surveillance nécessaires pour prendre des décisions de gestion sur chacun des Grands Lacs. Cette initiative suit un cycle quinquennal dans lequel un lac différent est soumis à une étude intensive chaque année. Elle s’intéresse à un seul lac par année, ce qui permet une coordination des études scientifiques et des activités de surveillance axées sur les besoins en matière de données de la gestion panlacustre pour le lac concerné. L’actuel cycle quinquennal de l’ICSS pour le lac Supérieur est illustré à la figure 30. Les précédentes campagnes intensives sur le lac Supérieur ont eu lieu en 2016, en 2011 et en 2006.

Une autre stratégie efficace de mise en œuvre du PAAP consiste à permettre à un grand nombre d’entreprises régionales et locales, d’établissements universitaires et de groupes communautaires qui travaillent également à la protection de l’écosystème du lac Supérieur, d’avoir davantage de moyens.



Figure 30 : Échéancier de l’ICSS 2021-2025 visant le lac Supérieur.

Chacun a un rôle à jouer dans la protection, la remise en état et la préservation du lac Supérieur. La consultation, la collaboration et la participation active à tous les ordres de gouvernement, les organismes de gestion du bassin versant et la population sont la pierre angulaire des actions en cours et à venir. Une action collective est essentielle à la mise en œuvre fructueuse de ce PAAP et à l’atteinte de objectifs généraux de l’Accord. Les obstacles et les menaces au lac Supérieur doivent être plus largement reconnus, comme le sont les occasions pour que chacun participe à trouver les solutions qui assurent une bonne santé au bassin versant et à l’écosystème du lac actuellement et pour le futur.

La mobilisation, la sensibilisation et la participation soutiendront et mobiliseront la population du rôle d'observateur à celui d'un participant actif. Les communautés locales, les groupes et les particuliers sont parmi les champions les plus efficaces pour réaliser la durabilité environnementale dans leur propre cour et leur propre communauté. Les organismes membres du Partenariat du lac Supérieur exécuteront des activités binationales et nationales de sensibilisation et de mobilisation pour mener des consultations sur les enjeux, les priorités et les stratégies et pour encourager et soutenir l'action environnementale active dans les communautés.

Les particuliers peuvent participer davantage comme suit :

- en examinant et en contribuant à l'élaboration des plans d'action et d'aménagement panlacustres;
- en se tenant au courant, grâce à l'accès aux mises à jour annuelles du PAAP, sur www.binational.net;
- en assistant aux réunions publiques ou aux sommets organisés par les organismes gouvernementaux du Partenariat du lac Supérieur;
- en participant aux événements relatifs aux Grands Lacs, dont un grand nombre sont enregistrés sur www.glc.org/greatlakescalendar/;
- en contribuant à des projets gérés par des organisations locales pour améliorer la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème;
- en assistant au Forum public triennal des Grands Lacs entre le Canada et les États-Unis, dont le prochain est prévu pour 2022.

6.2 Action collective pour un lac Supérieur en bonne santé

Le PAAP 2020-2024 énumère les mesures nécessaires pour atténuer les menaces prioritaires au lac Supérieur. La population joue un rôle clé comme partenaire, défenseur et metteur en œuvre pour la protection et la gestion panlacustre. Ensemble, avec 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, nous pouvons, collectivement, réaliser ce qui suit :

- **Prévenir et réduire la pollution par contaminants chimiques** en éliminant et en réduisant les produits chimiques mutuellement préoccupants et ceux qui sont nouvellement préoccupants au moyen des programmes en vigueur, en prenant des mesures d'assainissement propres au site, s'il y a lieu, et en étudiant et en caractérisant les polluants. Chacun peut contribuer à prévenir le rejet ou le déversement de produits chimiques nocifs dans l'environnement par des mesures comme éliminer les matières dangereuses domestiques en les apportant aux dépôts de collecte des déchets dangereux et en s'abstenant de brûler des déchets dans des barils, fosses à ciel ouvert ou des foyers extérieurs.
- **Prévenir et réduire la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries** en investissant dans la résilience aux changements climatiques par l'infrastructure verte et la santé des forêts, afin de prévenir l'érosion et le ruissellement excessif des terres vers le lac, et en améliorant nos connaissances scientifiques des proliférations d'algues au lac Supérieur. Chacun peut contribuer

à prévenir la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries par des mesures comme récupérer les excréments des animaux de compagnie et éviter d'utiliser les engrais à gazon contenant du phosphore, dans la mesure du possible.

- **Protéger et remettre en état les habitats et protéger et rétablir les espèces** en assainissant et en protégeant l'habitat, en rétablissant les espèces indigènes, en renforçant la résilience de l'habitat aux répercussions des changements climatiques et en améliorant les connaissances scientifiques sur le réseau trophique aquatique, la dynamique des populations ichthyques et les milieux humides côtiers. Chacun peut contribuer à protéger l'habitat et les espèces en s'occupant des espaces naturels locaux.
- **Prévenir l'introduction d'espèces envahissantes et lutter contre ces espèces envahissantes** en empêchant leur introduction, en limitant leur territoire ou en les éradiquant, dans la mesure du possible, en les détectant et en intervenant tôt et en améliorant nos connaissances sur leurs effets négatifs. Chacun peut contribuer à éliminer les espèces envahissantes en apprenant comment repérer, signaler et éliminer les espèces envahissantes les plus néfastes de vos espaces naturels locaux.

Ensemble, nos mesures collectives contribueront à faire progresser les efforts visant l'atteinte des neuf objectifs généraux de l'Accord en réduisant la contamination chimique, en prévenant la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries, en protégeant les habitats et les espèces, en empêchant l'introduction d'espèces envahissantes et en luttant contre ces espèces envahissantes et en participant à la lutte contre d'autres menaces telles que les matières plastiques, les risques liés à l'exploitation minière et au transport d'hydrocarbures et les effets cumulatifs sur les zones côtières du lac.

Bibliographie

ADRIAN, R., C.M. O'Reilly, H. Zagarese, S.B. Baines, D.O. Hessen, W. Keller,... et M. Winder. « Lakes as sentinels of climate change », *Limnology and Oceanography*, vol. 54, (6part2) (2009), p. 2283–2297. DOI : https://doi.org/10.4319/lo.2009.54.6_part_2.2283.

ALIMI, O.S., L.M. Hernandez et N. Tufenkji. *Microplastics and Nanoplastics in Aquatic Environments: Aggregation, Deposition, and Enhanced Contaminant Transport*, 2018, DOI : <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b05559>.

ALLEN, T., R. Southwick, B. Scuderi, L. Caputo, D. Howlett, et E. Olds. *American Sportfishing Association: Sportfishing in America An Economic Force for Conservation*, Southwick Associates, 2018, extrait de : https://www.fishwildlife.org/application/files/6015/3719/7579/Southwick_Assoc_-_ASA_Sportfishing_Econ.pdf.

AUER, M.T., et R.P. Canale. *Mapping of major cladophora populations in the Great Lakes*, Ann Arbor, Michigan : Great Lakes Basin Commission, 1981.

BABIARZ, Christopher Babiarz, C. Hoffmann, S., Wieben, A., Hurley, J., Andren, A., Shafer, M., Armstrong, D. (2012). Watershed and discharge influences on the phase distribution and tributary loading of total mercury and methylmercury into Lake Superior. *Environmental Pollution*. 161 : 299-310. doi:10.1016/j.envpol.2011.09.026 *Environmental Pollution* 161 (2012) 299e310

BALDWIN, A.K., Corsi, S. R., De Cicco, L. A., Lenaker, P. L., Lutz, M. A., Sullivan, D.J., Richards, K. D. (2016). Organic contaminants in Great Lakes tributaries: Prevalence and potential aquatic toxicity. *Science of the Total Environment* 554–555: 42–52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.02.137>

BEATON, D. et Brook, T. (2018). *Contamination des sources d'approvisionnement en eau par les pesticides dans les exploitations agricoles*, Fiche technique 15-001 du MAAARO. Extrait de <http://www.omafra.gov.on.ca/french/engineer/facts/15-002.htm#3>

BEKINS, B.A., I.M. Cozzarelli, M.L. Erickson, R.A. Steenson et K.A. Thorn. « Crude Oil Metabolites in Groundwater at Two Spill Sites », *Groundwater*, (2016), DOI : <https://doi.org/10.1111/gwat.12419>.

BLANKENHEIM, J. *Status of Coaster Brook Trout in the Minnesota Lake Superior Tributaries*, Minnesota Department of Natural Resources, Division of Fish and Wildlife, Section of Fisheries, 2013, Study 3, Job 3.

BOBROWSKI, R.J., M. Chase, R. Swainson, A. van Ogtrop, S. Bobrowicz, K. Cullis et M. Sobchuk. *Update on brook trout rehabilitation in the Ontario waters of Lake Superior, Lake Nipigon, and the Nipigon River, Public Workshop Proceedings*, Upper Great Lakes Management Unit Technical Report 11-02, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Thunder Bay, ON, 2011, 31 p. plus les annexes.

BRAZNER, J.C., Tanner, D.K., Detenbeck, N.E., Batterman, S.L., Stark, S.L., Jagger, L.A., and Snarski, V.M. (2005). Regional, watershed, and site-specific environmental influences on fish assemblage structure and function in western Lake Superior tributaries. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* Vol. 62, 2005

BRONTE, C.R., M.P. Ebener, D.R. Schreiner, D.S. DeVault, M.M. Petzold, D.A. Jensen, C. Richards et S.J. Lozano. « Fish community change in Lake Superior, 1970–2000 », *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 60 (2003), p. 1552-1574.

BUSH, E. et D.S. Lemmen. (2019) 8.4.2.3. *Dans Rapport sur le climat changeant du Canada*, Environnement et Changement climatique Canada, Canada, 2018, p. 441-442.

CARACO, N.F., J.J. Cole et G.E. Likens. « Sulfate control of phosphorus availability in lakes: a test and re-evaluation of Hasler and Einsele's model », *Hydrobiologia*, 1993, 253 : 275.

CARPENTER, S.R., J.J. Cole, M.L. Pace, M.V.D. Bogert, D.L. Bade, D. Bastviken, ... et E.S. Kritzberg. « Ecosystem Subsidies: Terrestrial Support Of Aquatic Food Webs From 13C Addition To Contrasting Lakes », *Ecology*, vol. 86, n° 10 (2005), p. 2737-2750, DOI : <https://doi.org/10.1890/04-1282>

CHAN. (2014). *Étude sur l'alimentation, la nutrition et l'environnement chez les Premières Nations – Résultats de l'Ontario 2011-2012*, Ottawa, Université d'Ottawa,

CHAPMAN, D.C., J.J. Davis, J.A. Jenkins, P.M. Kocovsky, J.G. Miner, J. Farver et P.R. Jackson. « First evidence of grass carp recruitment in the Great Lakes Basin », *Journal of Great Lakes Research*, vol. 39, n° 4 (2013), p. 547-554.

CHIRIBOGA, E.D. et W.P. Mattes. *Buffalo Reef and substrate mapping project*. Administrative Report 08-04, Great Lakes Indian Fish and Wildlife Indian Commission (GLIFWIC), P.O. Box 9, Odanah, WI 54861, 2008.

CLINE, T.J., V. Bennington et J.F. Kitchell. « Climate Change Expands the Spatial Extent and Duration of Preferred Thermal Habitat for Lake Superior Fishes », *PLoS ONE*, vol. 8, n° 4, 8 (2013), doi:10.1371/journal.pone.0062279, <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0062279>.

CLINE, T.J., J.F. Kitchell, V. Bennington, G.A. McKinley, E.K. Moody et B.C. Weidel. « Climate impacts on landlocked sea lamprey: Implications for host-parasite interactions and invasive species management », *Ecosphere*, vol. 5, n° 6 (2014), DOI : <https://doi.org/10.1890/ES14-00059.1>.

COHEN, A.N. et A. Weinstein. *Zebra Mussel's Calcium Threshold and Implications for its Potential Distribution in North America*, San Francisco Estuary Institute, 2001, extrait de : https://www.sfei.org/sites/default/files/biblio_files/2001-Zebramusselcalcium356.pdf.

COLLINGSWORTH, P.D., D.B. Bunnell, M.W. Murray, Y.-C. Kao, Z.S. Feiner, R.M. Claramunt,... et S.A. Ludsin. « Climate change as a long-term stressor for the fisheries of the Laurentian Great Lakes of North America », *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, vol. 27, n° 2 (2017), p. 363-391, extrait de : <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11160-017-9480-3>.

COMITÉ DU LAC ÉRIÉ – Commission des pêcheries des Grands Lacs. *Lake Erie Grass Carp Adaptive Response strategy*, 2019-2023, Great Lakes Fishery Commission, 2018, 10 p.

COMMISSION DES PÊCHERIES DES GRANDS LACS (éd.). *A joint strategic plan for management of Great Lakes fisheries* (adopté en 1997 et remplace le premier de 1981), Great Lakes Fish. Comm., Misc. Publ. 2007-01, 2007, extrait de : <http://www.glfco.org/pubs/misc/jsp97.pdf>.

COMMISSION DES PÊCHERIES DES GRANDS LACS. *Status of Sea Lamprey Control in Lake Superior*, 2020, extrait de [http://www.glfco.org/pubs/pdfs/4.1.3%20SL%20Status_Superior%20\(March%202020\).pdf](http://www.glfco.org/pubs/pdfs/4.1.3%20SL%20Status_Superior%20(March%202020).pdf).

COMMISSION MIXTE INTERNATIONALE. *Climate change and water quality in the Great Lakes basin: report of the Great Lakes Water Quality Board to the International Joint Commission*, Windsor, Ontario, 2003.

CONANT, B., J.W. Roy et J. Patzke. (2016). « Incidence des contaminants des eaux souterraines sur le bassin des Grands Lacs », chapitre 3 dans Grannemann, G. et D. Van Stempvoort, D. (éditeurs), *Science des eaux souterraines applicable à l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs : rapport de situation, version définitive*, mai 2016. Publié (en ligne) par Environnement et Changement climatique Canada et l'U.S. Environmental Protection Agency, 2016.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). (2012) *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*.

CONSEIL CONSULTATIF SCIENTIFIQUE DES GRANDS LACS – COMITÉ DE COORDINATION DE LA RECHERCHE. *Great Lakes Surface and Groundwater Model Integration Review*, 2018, extrait de : <https://ijc.org/en/sab/great-lakes-surface-and-groundwater-model-integration-review-october-2018>.

COONEY, E.M., McKinney, P., Sterner, R., Small, I. G.E., et E.C. Minor. (2017). Tale of two storms: impact of extreme rain events on the biogeochemistry of Lake Superior. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences* 123:1719-1731

COOPER, et coll. *Assessing Climate Vulnerability and Adaptation Opportunities for Apostle Islands Wetlands*, (en voie d'être ajouté à la série NPS Natural Resource Technical Report Series), 2020.

CORCORAN, P.L., J. de Haan Ward, I.A. Arturoa, S.L. Belontz, T. Moore, C.M. Hill-Svehla,... et K. Jazvac. « A comprehensive investigation of industrial plastic pellets on beaches across the Laurentian Great Lakes and the factors governing their distribution », *Science of the Total Environment*, vol. 747 (décembre 2020), DOI : <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141227>.

CORSI, S.R., De Cicco, L.A., Lutz, M.A. et R.M. Hirsch. « River Chloride Trends in Snow-Affected Urban Watersheds: Increasing Concentrations Outpace Urban Growth Rate and Are Common among All Seasons », *Science of The Total Environment*, vol. 508 (mars 2015), p. 488–497, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.12.012>.

CUDMORE, B., L.A. Jones, N.E. Mandrak, J. Dettmers, D.C. Chapman, C.S. Kolar et G. Conover. *Ecological Risk Assessment of Grass Carp (Ctenopharyngodon idella) for the Great Lakes Basin*, MPO Canada, Secrétariat canadien de consultation scientifique, document de recherche 2016/118, 2017, vi + 115 p.

CUDMORE, B., N.E. Mandrak, J. Dettmers, D.C. Chapman et C.S. Kolar. *Binational Ecological Risk Assessment of Bigheaded Carps (*Hypophthalmichthys spp.*) for the Great Lakes Basin*, MPO Canada, Secrétariat canadien de consultation scientifique, document de recherche 2011/114, 2012, vi + 57 p.

CURRIE, W., J.S. Kim, J. Koops, N.E. Mandrak, L.M. O'Connor, T.C. Pratt, E. Timusk et M. Choy. *Modelling spread and assessing movement of Grass Carp, *Ctenopharyngodon idella*, in the Great Lakes basin*, MPO Canada, Secrétariat canadien de consultation scientifique, document de recherche 2016/114, 2017, v + 31 p.

CUTHBERT, F.J., D.N. Ewert, D. Kraus, M.M. Seymour, K.E. Vigmostad et L.R. Wires. *Area, Quality and Protection of Special Lakeshore Communities – Islands State of the Great lakes 2009 Indicator #8129 (Islands)*, 2008.

DAHL, R. (2020). *Economic Contribution of Forest Products Industry to Wisconsin Economy, 2020*. Wisconsin Department of Natural Resources. Extrait de <https://dnr.wisconsin.gov/sites/default/files/topic/ForestBusinesses/statewideEconomicReport.pdf>

DECISION INNOVATION SOLUTIONS. (2020). *Economic Contribution Study of Minnesota Agriculture and Forestry*. Extrait de <http://www.decisioninnovation.com/webres/File/2020%20Economic%20Contribution%20Study%20of%20Minnesota%20Agriculture%20and%20Forestry.pdf>

DEERE, J.R., S. Moore, M. Ferrey, M.D. Jankowski, A. Primus, M. Convertino,... et T.M. Wolf. *Occurrence of contaminants of emerging concern in aquatic ecosystems utilized by Minnesota tribal communities, 2020*, DOI : <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138057>

DELOITTE SENCRL et ses sociétés affiliées. (2018). *Lake Superior Tourism Study*. Extrait de https://destinationnorthernontario.ca/wp-content/uploads/2018/12/TNO_LSW-Study-Report_Final-Draft.pdf

DEMPSEY, D., J. Elder et D. Scavia. *Great Lakes restoration & the threat of global warming*, Saugatuck, MI : Healing Our Waters-Great Lakes Coalition, 2008.

DYKSTRA, C.R., W.T. Route, K.A. Williams, M.W. Meyer et R.L. Key. « Trends and patterns of PCB, DDE, and mercury contamination in bald eagle nestlings in the upper Midwest », *Journal of Great Lakes Research*, vol. 45, n° 2 (2019), DOI : <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2019.01.010>

EARN, A., K. Bucci et C.M. Rochman. *What we know about plastic pollution in the Laurentian Great Lakes: A critical review of the literature on plastic pollution in the Great Lakes and its effects on freshwater biota*, Livre blanc préparé pour Environnement et Changement climatique Canada, Université de Toronto, Ontario, Canada, 2019.

ENVIRONNEMENT CANADA. (1994). *Liste des substances d'intérêt prioritaire – Rapport d'évaluation*. Extrait de https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/contaminants/psl1-lsp1/chromium_chrome/chromium_chrome-fra.pdf

ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA et UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2014). *État des Grands Lacs 2011*. N° de catalogue En161-3/1-2011F-PDF, EPA 950-R-13-002. Extrait de <http://binational.net>

ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA et UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. (2016). Cadre de gestion des eaux littorales des Grands Lacs. Extrait de <https://binational.net/wp-content/uploads/2016/09/Nearshore-Framework-FR.pdf>

ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA et UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. (2017). État des Grands Lacs 2017 – Rapport technique. N° de catalogue En161-3/1F-PDF, EPA 905-R-17-001. Extrait de binational.net

ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA et UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2021). *Rapport technique sur l'état des Grands Lacs 2019 - State of the Great Lakes 2019 Technical Report*, n° de cat. En161-3/1F-PDF, EPA 905-R-20-004.

FLETCHER, A. et K. Cousins. *Ecosystem Services Valuation of the Keweenaw Peninsula*, Earth Economics, Tacoma, WA, 2019.

FOND DU LAC COMMUNITY HEALTH SERVICES DEPARTMENT et MINNESOTA DEPARTMENT OF HEALTH. *Community Report for Cadmium, Lead, and Mercury, 2014*, extrait de : <http://www.fdlrez.com/humanservices/downloads/Biomonitoring%20Metals%20Report.pdf>

FONDRIEST ENVIRONMENTAL, INC. (2014). Water Temperature, Fundamentals of Environmental Measurements. Extrait de : <https://www.fondriest.com/environmental-measurements/parameters/water-quality/water-temperature/>

FUNNELL, E., M. Heaton, F. Macdonald et B. Brownson. « The aquarium and horticultural industry as a pathway for the introduction of aquatic invasive species—outreach initiatives within the Great Lakes basin », *Biodiversity*, vol. 10, n° 2-3 (2009), p. 104-112, DOI : <https://doi.org/10.1080/14888386.2009.9712852>

GARNER, S.R., S.M. Bobrowicz et C.C. Wilson. « Genetic and ecological assessment of population rehabilitation: walleye in Lake Superior », *Ecological Applications*, vol. 23, n° 3 (2013).

GEBBINK, W.A., R.J. Letcher, C.E. Hebert et D.C. Weseloh. « Twenty years of temporal change in perfluoroalkyl sulfonate and carboxylate contaminants in herring gull eggs from the Laurentian Great Lakes », *Journal of Environmental Monitoring*, vol. 13, n° 12 (2011), p. 3365, extrait de : <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2011/EM/c1em10663e>

GERLOFF, G.C. et G.P. Fitzgerald. *The nutrition of Great Lakes Cladophora*, Duluth, MN: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Environmental Research Laboratory, 1976.

GOUVERNEMENT DU CANADA. (1994). *Loi canadienne sur la protection de l'environnement : Le chrome et ses composés*. ISBN 0-662-99806-5, n° de cat. En40-215/39F, extrait de : [chromium_chrome-fr.pdf \(canada.ca\)](http://chromium_chrome-fr.pdf(canada.ca)).

GRANNEMANN, N.G., R.J. Hunt, J.R. Nicholas, T.E. Reilly et T.C. Winter. *The importance of ground water in the Great Lakes region* : U.S. Geological Survey Water-Resources Investigations Report 00-4008, 2000, extrait de : https://pubs.usgs.gov/wri/wri00-4008/pdf/WRIR_00-4008.pdf

GREGOR, D. J., et W. Rast. (1979). Trophic Characterization of the U.S. and Canadian Nearshore Zones of the Great Lakes. Présenté au Pollution from Land Use Activities Reference Group de la Commission mixte internationale. International Joint Commission (IJC) Digital Archive. <https://scholar.uwindsor.ca/ijcarchive/237>

GRIGOROVICH, I.A., J.R. Kelly, J. Darling et C.W. West. (2008). « The Quagga mussel invades the Lake Superior basin », *Journal of Great Lakes Research*, vol. 34, n° 2, p. 342-350, extrait de : https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?Lab=NERL&dirEntryId=201708

GUO, Jiehong. *Spatial Distribution and Time Ten of Organic Pollutant Chemicals in the Sediments of the Upper Great Lakes*, dissertation doctorale, Cibles de phosphore binationales recommandées pour lutter contre les proliférations d'algues dans le lac Érié = Recommended Binational Phosphorus Targets to Combat Lake Erie Algal Blooms, 2015.

HANSEN, M.J., J.W. Peck, R.G. Schorfhaar, J.H. Selgeby, D.R. Schreiner, S.T. Schram, B.L. Swanson, W.R. MacCallum, M.K. Burnham-Curtis, G.L. Curtis, J.W. Heinrich et R.J. Young. *Lake Trout (Salvelinus namaycush) Populations in Lake Superior and Their Restoration in 1959–1993*, 1995.

HENDRICKSON, Erik. *Microplastics in the surface water and sediments of western Lake Superior as determined via microscopy, Pyr-GC/MS, and FTIR*, 2017, extrait du Librairies Digital Conservancy de l'Université du Minnesota : <http://hdl.handle.net/11299/192643>

HENDRICKSON, E., E.C. Minor et K. Schreiner. « Microplastic Abundance and Composition in Western Lake Superior As Determined via Microscopy, Pyr-GC/MS, and FTIR », *Environ. Sci. Technol.*, vol. 52, n° 4 (2018), p. 1787-1796.

HENSON, B.L., D.T. Kraus, M.J. McMurtry, et D. N. Ewert. (2010). *Islands of life: a biodiversity and conservation atlas of the Great Lakes islands*. Nature Conservancy of Canada. 154 p. Extrait de http://nhic.mnr.gov.on.ca/MNR/nhic/projects/Islands_of_Life/Islands_of_Life_Final.pdf

HERBST, R. « Ecological Factors and the Distribution of *Cladophora glomerata* in the Great Lakes », *The American Midland Naturalist*, vol. 82, n° 1 (1969), p. 90-98, extrait de : <https://www.jstor.org/stable/2423819>

HORNS, W.H., C.R. Bronte, T.R. Busiahn, M.P. Ebener, R.L. Eshenroder, T. Gorenflo,... et D.R. Schreiner. *Fish-community objectives for Lake Superior*, Great Lakes Fish. Comm., Spec. Pub. 03-01, 2003, 78 p.

HUFF, A. et A. Thomas. *Lake Superior Climate Change Impacts and Adaptation*, préparé pour le Plan d'action et d'aménagement panlacustre du lac Supérieur, 2014.

INGRAM, J., L. Dunn et D. Albert. (2004). Coastal Wetland Area by Type (Indicator ID: 4510). Extrait de <http://www.glc.org/wetlands/pdf/Area-status.pdf>

IRONS, K.S., G.G. Sass, M.A. McClelland et J.D. Stafford. « Reduced condition factor of two native fish species coincident with invasion of non-native Asian carps in the Illinois River, USA - Is this evidence for competition and reduced fitness? », *J. Fish Biol.*, vol. 71 (2007), p. 258-273.

IVES, J.T., B.C. McMeans, K.S. McCann, A.T. Fisk, T.B. Johnson, D.B. Bunnell et coll. « Food-web structure and ecosystem function in the Laurentian Great Lakes—Toward a conceptual model », *Freshwater Biology*, 2018, DOI :10.1111/fwb.13203. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/fwb.13203>

JACKSON, M.B., E.M. Vandermeer et L.S. Heintsch. « Attached Filamentous Algae of Northern Lake Superior: Field Ecology and Biomonitoring Potential During 1983 », *Journal of Great Lakes Research*, vol. 16, n° 1 (1990), p. 158-168, DOI :10.1016/s0380-1330(90)71410-4

JOHNSON, L.E., A. Ricciardi et J.T. Carlton. « Overland dispersal of aquatic invasive species: A risk assessment of transient recreational boating », *Ecological Applications*, vol. 11, n° 6 (2001), p. 1789-1799.

JUDE, D.J., L.G. Rudstam, T.J. Holda, J.M. Watkins, P.T. Euclide, et M.D. Balcer. « Trends in Mysis diluviana abundance in the Great Lakes, 2006–2016 », *J. Great Lakes Res.*, vol. 44, n° 4 (2018), p. 590-599.

KAUSHAL, S.S., Likens G.E., Pace M.L., Utz R.M., Haq S., Gorman J. et M. Grese. « Freshwater Salinization Syndrome on a Continental Scale », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, n° 4 (2018), E574–83, DOI : <https://doi.org/10.1073/pnas.1711234115>

KERFOOT, W.C., F. Yousef, S.A. Green, R. Regis, R. Shuchman, C.N. Brooks,... et M. Graves. « Light detection and ranging (LiDAR) and multispectral studies of disturbed Lake Superior coastal environments », *Limnology and Oceanography*, vol. 57, n° 3 (2012), DOI : <https://doi.org/10.4319/lo.2012.57.3.0749>

KNIGHT, K.S., J.P. Brown et R.P. Long. « Factors affecting the survival of ash (*Fraxinus spp.*) trees infested by emerald ash borer (*Agrilus planipennis*) », *Biological Invasions*, vol. 15 (2013), p 371–383, DOI : <https://doi.org/10.1007/s10530-012-0292-z>

KOSUTH, M., S.A. Mason et E.V. Wattenberg. « Anthropogenic contamination of tap water, beer, and sea salt », *PLoS ONE*, vol. 13, n° 4 (2018), e0194970, DOI : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194970>

KRAUS, D. et G. White. (2009). « Écosystèmes terrestres littoraux », dans Environnement Canada et l'Environmental Protection Agency des États-Unis, Eaux littorales des Grands Lacs, 2009. https://binational.net/wp-content/uploads/2014/05/SOGL_2009_nearshore_fr.pdf

LAFRANCOIS, B.M., M. McCartney, T. Lafrancois et J. Delvaux. (2018). *Calcium concentrations in Lake Superior and south shore tributaries and the implications for dreissenid mussel establishment in the Apostle Islands area: 2014–2017*, Natural Resource Report NPS/APIS/NRR—2018/1827, National Park Service, Fort Collins, Colorado.

LAFRANCOIS, T., M. Hove et M. McCartney. (2019). *Mussel survey and population assessment, 2017: Apostle Islands National Lakeshore*, Natural Resource Report NPS/APIS/NRR—2019/1867, National Park Service, Fort Collins, Colorado.

LANDRY, J. et L. Rochefort. (2012). *Le drainage des tourbières : impacts et techniques de remouillage*, Groupe de recherche en écologie des tourbières. Présenté au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. Extrait de https://www.gret-perg.ulaval.ca/uploads/media/Revue_drainage-FINAL_01.PDF

LANGSTON, N. *Sustaining Lake Superior : An Extraordinary Lake in a Changing World*, New Haven; London: Yale University Press, 2017, extrait de : www.jstor.org/stable/j.ctt1vgwbfr

Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999), extrait de : <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/c-15.31/>

LEEFERS, L.A. (2017). *Statewide Report: Forest Products Industries' Economic Contributions to Michigan's Economy - 2017 Update*. Extrait de www.michigan.gov/forestproduct

MANDRAK, N.E., B. Cudmore et P.M. Chapman. *National Detailed-Level Risk Assessment Guidelines: Assessing the Biological Risk of Aquatic Invasive Species in Canada*, MPO Canada, Secrétariat canadien de consultation scientifique, document de recherche 2011/092, 2012, vi + 15 p.

MARCARELLI, A. M., Coble, A. A., Meingast, K. M., Kane, E. S., Brooks, C.N., Buffam, I., Green, S. A., Huckins, C. J., Toczydlowski, D., et R. Stottlemeyer. (2019). *Of small streams and Great Lakes: Integrating tributaries to understand the ecology and biogeochemistry of Lake Superior*. *J. Am. Water Resour. As.* 55: 442–458. Doi:10.1111/1752-1688.12695

MARTIN ASSOCIATES. (2018). *Economic Impacts of Maritime Shipping in the Great Lakes – St. Lawrence Region*. Analyse commandée par une coalition d'intervenants de l'industrie maritime américaine et canadienne des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent. Extrait de https://greatlakes-seaway.com/wp-content/uploads/2019/10/eco_impact_full.pdf

MARTY, J. et A. Nicoll. *Environmental Sensitivity to Oil Exposure in the Great Lakes Waters: A Multimodal Approach*, Great Lakes Commission (GLC), 2017, DOI : <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32612.99202>

MEACCO. *2017-2018 Guide to Eating Ontario Fish = Consommation du poisson de l'Ontario (2017-2018)*, 2017, Ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique de l'Ontario, Toronto, Ontario, Canada.

MEHLER, K., L.E. Burlakova, A.Y. Karatayev et J. Scharold. *Major Findings from the CSMI Benthic Macroinvertebrate Survey in Lake Superior in 2016 with an Emphasis on Temporal Trends*, Lake Superior Benthos: Cooperative Science and Monitoring Initiative, Final Report, USGS-GLRI G14AC00263, Great Lakes Center, SUNY Buffalo State, Buffalo, NY, 2018.

MEPNPO. *Drinking water threats and circumstances = Tableaux des menaces pour l'eau potable*, 2018, extrait de : <https://www.ontario.ca/page/tables-drinking-water-threats>

MEYER, T., et F. Wania. (2008). *Organic contaminant amplification during snowmelt*. *Water Research*. Vol. 42, n^{os} 8-9. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2007.12.016>

MICHIGAN DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES. (2018). *Lake Superior State Licenses and Fishery Production*. Extrait de https://www.michigan.gov/documents/dnr/LakeSup_439287_7.pdf

MILES, P.D. (2017). *Forest Inventory EVALIDator* web application version 1.8.0.01. St. Paul, MN: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station. Extrait de <https://apps.fs.usda.gov/Evalidator/evalidator.jsp>

MILLER, L., Schreiner D., Blankenheim J., Ward M., Quinlan H., et S. Moore. (2016). « Effects of restrictive harvest regulations on rehabilitation of coaster brook trout in Minnesota's portion of Lake Superior », *Journal of Great Lakes Research*, vol. 42, p. 883-892.

MILLERD, F. « The potential impact of climate change on Great Lakes international shipping », *Climatic Change*, vol. 104, n° 3-4 (2010), p. 648-649, extrait de : <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-010-9872-z>

MINOR, E.C., R. Lin, A. Burrows, E.M. Cooney, S. Grosshuesch et B.M. Lafrancois. « An analysis of microlitter and microplastics from Lake Superior beach sand and surface-water », *Science of the Total Environment*, vol. 744 (2020), 140824, DOI : <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140824>

MITCHELL, C.P., B.A. Branfireun et R.K. Kolka. « Assessing sulfate and carbon controls on net methylmercury production in peatlands: An in situ mesocosm approach », *Appl. Geochem.*, vol. 23, n° 3 (2008), p. 503-518.

MUIR, A.M., Bronte, C.R., Zimmerman, M.S., Quinlan, H.R. Glase J.D., et C.C. Krueger. (2014). *Ecomorphological Diversity of Lake Trout at Isle Royale, Lake Superior*. Transactions of the American Fisheries Society, 143:4, 972-987 <http://dx.doi.org/10.1080/00028487.2014.900823>

MUNNO, K., Helm, P.A., Rochman, C. and George, T. (2021). Microplastic contamination in Great Lakes fish. *Conservation Biology*. <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/cobi.13794>

MURRAY, M.W., J.D. Allan et M. Child. *Potential Ecological Impacts of Crude Oil Transport in the Great Lakes Basin*, préparé par le Conseil consultatif scientifique des Grands Lacs, le Comité de la priorité scientifique et le groupe de travail sur le transport de l'énergie et la qualité de l'eau (Energy Transport and Water Quality Work Group), soumis à la Commission mixte internationale, 2018.

MYRBO, A., E.B. Swain, D.R. Engstrom, J. Coleman Wasik, J. Brenner, M. Dykhuizen Shore, E.B. Peters et G. Blaha. « Sulfide generated by sulfate reduction is a primary controller of the occurrence of wild rice (*Zizania palustris*) in shallow aquatic ecosystems », *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, vol. 122 (2017), p. 2736-2753, DOI : <https://doi.org/10.1002/2017JG003787>

NALEPA, T.F. et D.W. Schloesser (éd.). *Quagga and Zebra Mussels: Biology, Impacts, and Control*, 2^e éd. CRC Press, Boca, 2013.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). *Case: Enbridge Pipeline Release*, MI, 2019, extrait de : <https://casedocuments.darrp.noaa.gov/greatlakes/enbridge/admin.html>

NEFF, Brian P. et J.R. Nicholas. *Uncertainty in the Great Lakes Water Balance: U.S. Geological Survey*, Scientific Investigations Report 2004-5100, 2005, extrait de : <https://pubs.usgs.gov/sir/2004/5100/pdf/SIR2004-5100.pdf>

NEWMAN, L.E., R.B. DuBois et T.N. Halpern (éd.). *A brook trout rehabilitation plan for Lake Superior*, Great Lakes Fish. Comm., Misc. Publ. 2003-03, 2003.

NOYES, P.D., M.K. McElwee, H.D. Miller, B.W. Clark, L.A. Van Tiem, K.C. Walcott, K.N. Erwin et E.D. Levin. « The toxicology of climate change: Environmental contaminants in a warming world », *Environment International*, vol. 35, n° 6 (2009), p. 971-986, DOI : 10.1016/j.envint.2009.02.006

O'BEIRNE, M.D., J.P. Werne, R.E. Hecky, T.C. Johnson, S. Katsev et E.D. Reavie. « Anthropogenic climate change has altered primary productivity in Lake Superior », *Nature Communications*, vol. 8 (2017), doi:10.1038/ncomms15713, <https://www.nature.com/articles/ncomms15713>

O'MALIA, E., L. Johnson et J.C. Hoffman. « Pathways and places associated with nonindigenous aquatic species introductions in the Laurentian Great Lakes », *Hydrobiologia*, vol. 817, n° 1 (2018), p. 23-40, DOI : 10.1007/s1075

O'REILLY, C.M. et coll. « Rapid and highly variable warming of lake surface waters around the globe », *Geophys. Res. Lett.*, vol. 42, n° 24 (2015), p. 10,773–10,781, DOI : <https://doi.org/10.1002/2015GL066235>

OLSON, K., P. Piszczek, J.C. Hoffman et T. Margenau. *Population Dynamics, Sport and Commercial Harvest and Management of St. Louis River Walleye (1981-2015)*, Wisconsin Department of Natural Resources, Bureau of Fisheries Management, Fisheries Management Report No. 156, 2018.

ONTARIO COMMERCIAL FISHERIES ASSOCIATION. (2021). *2020 Harvest Statistics for Lake Superior*. Extrait de <https://www.ocfa.ca/downloads/2020-superior-stats.pdf>

ONTARIO. Ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs (MEPNP). (2017). Guide de consommation du poisson de l'Ontario, 2017-2018, ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs, Toronto (Ontario), Canada.

ONTARIO. Ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et Parcs (MEPNP). (2018). Tableaux des menaces pour l'eau potable. Extrait de <https://www.ontario.ca/fr/page/tableaux-des-menaces-pour-leau-potable>

ONTARIO. Ministère des Richesses naturelles et des Forêts (NDMRNF). (2020). *Croissance durable : Stratégie pour le secteur forestier de l'Ontario*. Extrait de <https://www.publications.gov.on.ca/fr/CL30292>

PASTOR, J., B. Dewey, N.W. Johnson, E.B. Swain, P. Monson, E.B. Peters et A. Myrbo. « Effects of sulfate and sulfide on the life cycle of *Zizania palustris* in hydroponic and mesocosm experiments », *Ecol. Appl.*, vol. 27, n° 1 (2017), p. 321-336, doi:10.1002/eap.1452

PAWLOWSKI, M.B. et M.E. Sierszen. « A lake-wide approach for large lake zooplankton monitoring: Results from the 2006–2016 Lake Superior Cooperative Science and Monitoring Initiative surveys », *Journal of Great Lakes research*, vol. 46, n° 4 (2020), p. 1015-1027, DOI : <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2020.05.005>

PEARCE, T., J. Ford, J. Prno, F. Duerden, J. Pittman, M. Beaumier, L. Berrang-Ford et B. Smit. « Climate change and mining in Canada », *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 16 (2011), p. 347-368.

PERLINGER, J.A., Simcik, M.F. et D.L. Swackhamer. (2004). *Synthetic organic toxicants in Lake Superior. Aquatic Ecosystem Health & Management*. 7 (4): 491-505. DOI: <https://doi.org/10.1080/14634980490513373>

PILLSBURY, R.W., R.L. Lowe, Y.D. Pan et J.L. Greenwood. « *Changes in the benthic algal community and nutrient limitation in Saginaw Bay, Lake Huron, during the invasion of the zebra mussel (Dreissena polymorpha)* », *Journal of the North American Benthological Society*, vol. 21, n° 2 (2002), p. 238-252, extrait de : <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.2307/1468412>

PMSTF. 1980. *Phosphorus Management for the Great Lakes; Final Report of the Phosphorus Management Strategies Task Force*. International Joint Commission, Windsor.

PRATT, T.C., O.T. Gorman, W.P. Mattes, J.T. Myers, H.R. Quinlan, D.R. Schreiner, M. Seider, S.P. Sitar, D.L. Yule et P.M. Yurista. *The State of Lake Superior in 2011 (n° 16– 01)*, Great Lakes Fishery Commission, Ann Arbor, Michigan, 2011.

PRATT, T.C., H.R. Quinlan, G.D. Czepinski, S.T. Schram et O.T. Gorman. *Inshore fish community: ecological interactions. In the State of Lake Superior in 2010*, révisé par O.T. Gorman, M.P. Ebener, et M.R. Vinson, Great Lakes Fishery Commission Special Publication, 10-01, 2010.

PROGRAMME BINATIONAL DU LAC SUPÉRIEUR (PBLs). (2000). *Lake Superior Lakewide Management Plan (LAMP) 2000*. Environment Canada, Toronto. U.S. Environmental Protection Agency, Chicago. Extrait de <https://www.epa.gov/greatlakes/lake-superior-lamps>

PROGRAMME BINATIONAL DU LAC SUPÉRIEUR (PBLs). (2006). *Lake Superior Lakewide Management Plan (LAMP) 2006*. Environment Canada, Toronto. U.S. Environmental Protection Agency, Chicago. Extrait de <http://www.epa.gov/glnpo/lakesuperior/2006/index.html>

PROGRAMME BINATIONAL DU LAC SUPÉRIEUR (PBLs). (2012). *Lake Superior Zero Discharge Demonstration Program and Critical Chemical Reduction Milestones*. Extrait de <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-11/documents/lake-superior-zero-discharge-demonstration-program-2012-8pp.pdf>

PROGRAMME BINATIONAL DU LAC SUPÉRIEUR (PBLs). (2015) *Cibles de phosphore binationales recommandées pour lutter contre les proliférations d'algues dans le lac Érié*. Extrait de : <https://www.natureconservancy.ca/en/where-we-work/ontario/our-work/lake-superior-assessment.html>

QUINLAN, H.R., (2021). Status of Brook Trout Rehabilitation in Lake Superior in 2017. In *The state of Lake Superior in 2017*. Edited by M.P. Ebener and T.C. Pratt. Extrait de : http://www.glfc.org/pubs/SpecialPubs/Sp21_02.pdf

RAJU, S., M. Carbery, A. Kuttykattil, K. Senathirajah, S.R. Subashchandrabose, G. Evans et P. Thavamani. « *Transport and fate of microplastics in wastewater treatment plants: implications to environmental health* », *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*, vol. 17, n° 4 (2018), p. 637–653, DOI : <https://doi.org/10.1007/s11157-018-9480-3>

- REAVIE, E.D., G.V. Sgro, L.R. Estep, A.J. Bramburger, V.L. Shaw Chraibi, R.W. Pillsbury,... et A. Dove. « Climate warming and changes in *Cyclotella sensu lato* in the Laurentian Great Lakes », *Limnology and Oceanography*, vol. 62, n° 2 (mars 2017), 2016, DOI : <https://doi.org/10.1002/lno.10459>
- REINL K.L., Sterner, R.W., Lafrancois, B.M., Brovold, S. (2020). *Fluvial seeding of cyanobacterial blooms in oligotrophic Lake Superior. Harmful Algae* 100:101941, doi:10.1016/j.hal.2020.101941
- REMUCAL, C.K. « Spatial and temporal variability of perfluoroalkyl substances in the Laurentian Great Lakes », *Environmental Science: Processes and Impacts*, n° 11 (2019), DOI : 10.1039/c9em00265k
- REO, N.J. et L.A. Ogden. « Anishnaabe Aki : an indigenous perspective on the global threat of invasive species », *Sustainability Science*, vol. 13, n° 5 (2018), p. 1443-1452, extrait de : <https://link.springer.com/article/10.1007/s11625-018-0571-4>
- RESSOURCES NATURELLES CANADA (RNCAN). (2021). Faits sur l'or. Extrait de <https://www.rncan.gc.ca/nos-ressources-naturelles/mines-materiaux/faits-mineraux-metallurgie/faits-sur-lor/20587?ga=2.8228347.873906110.1637257849-966644685.1627563628>
- RODRIGUEZ, K. et K. Holmes. (2009). « Écosystème des milieux humides côtiers des Grands Lacs », dans Environnement Canada et l'Environmental Protection Agency des États-Unis, *Eaux littorales des Grands Lacs 2009*. Extrait de https://binational.net/wp-content/uploads/2014/05/SOGL_2009_nearshore_fr.pdf
- SANTÉ CANADA. (2013). *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : document technique – Le nitrate et le nitrite*.
- SCHARNWEBER, K., M.J. Vanni, S. Hilt, J. Syväranta et T. Mehner. « Boomerang ecosystem fluxes: organic carbon inputs from land to lakes are returned to terrestrial food webs via aquatic insects », *Oikos*, vol. 123, n° 12 (2014), p. 1439-1448, DOI : <https://doi.org/10.1111/oik.01524>
- SCHREINER, D.R., K.I. Cullis, M.C. Donofrio, G.J. Fischer, L. Hewitt, K.G. Mumford,... et S.J. Scott. « Management perspectives on coaster brook trout rehabilitation in the Lake Superior basin », *North American Journal of Fisheries Management*, vol. 28, 2008, p. 1350-1364.
- SCOTT, B.F., A.O. De Silva, C. Spencer, E. Lopez, S.M. Backus et D.C.G. Muir. « Perfluoroalkyl acids in Lake Superior water: Trends and sources », *Journal of Great Lakes Research*, vol. 36, n° 2 (2010), p. 277-284, DOI : <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2010.03.003>
- SEILHEIMER, T.S. et P. Chow-Fraser. « Application of the Wetland Fish Index to Northern Great Lakes Marshes with Emphasis on Georgian Bay Coastal Wetlands », *Journal of Great Lakes Research*, vol. 33 (supplément 3) (2007), p. 154-171, DOI : [https://doi.org/10.3394/0380-1330\(2007\)33\[154:AOTWFI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.3394/0380-1330(2007)33[154:AOTWFI]2.0.CO;2)
- SOININEN, J., P. Bartels, J. Heino, M. Luoto et H. Hillebrand. *Cibles de phosphore binationales recommandées pour lutter contre les proliférations d'algues dans le lac Érié = Recommended Binational Phosphorus Targets to Combat Lake Erie Algal Blooms*, *BioScience*, vol. 65, n° 2 (2015), p. 174-182, DOI : <https://doi.org/10.1093/biosci/biu216>

STERNER, R.W., K.L. Reinl, B.M. Lafrancois, S. Brovold et T.R. Miller. « A first assessment of cyanobacterial blooms in oligotrophic Lake Superior », *Limnology and Oceanography*, vol. 65, n° 12 (2020), p. 2984-2998, DOI : 10.1002/lno.11569.

STOCKWELL, J.D., D.L. Yule, T.R. Hrabik, M.E. Sierszen, M.T. Negus, O.T. Gorman, D.R. Schreiner, et M.P. Ebener. (2010). *Offshore Fish Community: Ecological Interactions. In The State of Lake Superior in 2005*. O.T. Gorman, M.P. Ebener, et M.R. Vinson, éditeurs. Great Lakes Fish Comm. Spec. Pub. 10-01. Extrait de <http://www.seagrant.umn.edu/downloads/SOL2005.pdf>

TREBITZ, A.S., C. Hatzenbuehler, J.C. Hoffman, C.S. Meredith, G.S. Peterson, E.M. Pilgrim, J. Barge, A.M. Cotter et M. Wick. « Dreissena veligers in western Lake Superior - inference from new low-density detection », *Journal of Great Lakes research*, vol. 45, n° 3 (2019), p. 691-699, DOI : <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2019.03.013>

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). *Initial county EAB detections in North America, 2020*, extrait de : https://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/emerald_ash_b/downloads/MultiState.pdf

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). (2011). *Great Lakes: Basic Information: Physical Facts*.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). (2015). *Getting up to Speed: Ground Water Contamination*. Extrait de <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-08/documents/mgwc-gwc1.pdf>

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). (2015) *Cibles de phosphore binationales recommandées pour lutter contre les proliférations d'algues dans le lac Érié = Recommended Binational Phosphorus Targets to Combat Lake Erie Algal Blooms*, extrait de : <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-08/documents/mgwc-gwc1.pdf>

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). (2018). *Ground Water. What are the trends in the extent and condition of ground water and their effects on human health and the environment?*, 2018, extrait de : <https://www.epa.gov/report-environment/ground-water>

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). (2019). *Physical Features of the Great Lakes*. Extrait de <https://www.epa.gov/greatlakes/physical-features-great-lakes>

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). (2020). *Invasive Non-Native Species*, extrait de : <https://www.epa.gov/watershedacademy/invasive-non-native-species>

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). (2021). *Great Lakes Integrated Atmospheric Deposition Network Program Technical Report*.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). (2021). *Great Lakes Fish Monitoring and Surveillance Program 2016 Technical Report*.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (USGS). (2017). *Great Lakes Mercury Sources Revealed*. A Geonarrative by USGS. Extrait de <https://usgs.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=2320e50936c946a4a3a7be6ce28d56e6>

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (USGS). (2021). *Mineral Commodity Summaries*, janvier 2021. Extrait de <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2021/mcs2021-iron-ore.pdf>

VANDERPLOEG, H.A., O. Sarnelle, J.R. Liebig, N.R. Morehead, S.D. Robinson, T.H. Johengen et G.P. Horst. « Seston quality drives feeding, stoichiometry and excretion of zebra mussels », *Freshwater Biology*, vol. 62, n° 4 (2017), p. 664-680, <https://doi.org/10.1111/fwb.12892>

VINSON, M.R., L.M. Evrard, O.T. Gorman et D.L. Yule. *Status and trends in the Lake Superior Fish Community*, 2016 (Compiled reports to the Great Lakes Fishery Commission of the annual USGS bottom trawl and acoustics surveys), Great Lakes Fishery Commission, Ann Arbor, Michigan, 2017.

VOUK, I., Burcher, R. S.; Johnston, C. M.; Jenkinson, R. W.; Saad, D. A.; Gaiot, J. S.; Benoy, G. A.; Robertson, D. M. et M. Laitta. (2018). *Geospatial data for developing nutrient SPARROW models for the Midcontinental region of Canada and the United States*. Rapport technique (Conseil national de recherche du Canada. Génie océanique, côtier et fluvial); n° OCRE-TR-2018-014, 2018-12-21. <https://doi.org/10.4224/23004810>

WARREN, F.J. et D.S. Lemmen (éd.). (2014). *Vivre avec les changements climatiques au Canada : perspectives des secteurs relatives aux impacts et à l'adaptation*, gouvernement du Canada, Ottawa (Ont.), 286 p

WHITMIRE, S.L., S.J. Van Bloem et C.A. Toline. Quantification of Microplastics on National Park Beaches, 2017, p. 1-28.

WISCONSIN DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES. (Sans date). *Emerald Ash Borer*, s.d., extrait de : <http://dnr.wi.gov/topic/foresthealth/emeraldashborer.html>

WISCONSIN DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES. (2021). *Lake Superior State-Licensed Commercial Fishery Report 2020*. Extrait de https://dnr.wisconsin.gov/sites/default/files/topic/Fishing/LS_LakeSuperiorCommercialFishingReport2020.pdf

WUEBBLES, D., B. Cardinale, K. Cherkauer, R. Davidson-Arnott, J. Hellmann, D. Infante,... et A. Ballinger. « An Assessment of the Impacts of Climate Change on the Great Lakes », *Environmental Law & Policy Center*, 2-3, 2019, extrait de : <http://elpc.org/wp-content/uploads/2019/03/Great-Lakes-Climate-Change-Report.pdf>

WYNNE, T.T., Stumpf, R.P., Tomlinson, M.C., et J. Dyble. (2010). « Characterizing acyanobacterial in western Lake Erie using satellite imagery and meteorologicdata », *Limnol. Oceanogr.* 55 (5), 2025–2036.

ZIAJAHROMI, S., P.A. Neale et F. Leusch. (2016). « Wastewater treatment plant effluent as a source of microplastics: review of the fate, chemical interactions and potential risks to aquatic organisms », *Water Science & Technology*, vol. 74, no 10, DOI : <https://doi.org/10.2166/wst.2016.414>

Annexe A : Secteurs préoccupants

L'Accord définit un secteur préoccupant comme une région géographique désignée par le Canada et les États-Unis, où des altérations importantes des utilisations bénéfiques ont eu lieu à la suite d'activités humaines à l'échelle locale.

SECTEUR PRÉOCCUPANT DE LA BAIE THUNDER

Il a été désigné secteur préoccupant en raison des dégradations historiques de l'écosystème dues à l'urbanisation, au rejet d'eaux usées industrielles et municipales et au développement hydroélectrique le long des affluents locaux. Des efforts importants ont été déployés au fil des ans pour remédier aux impacts historiques au sein du secteur préoccupant, ce qui a conduit à la nouvelle désignation de 6 des 11 altérations des utilisations bénéfiques d'origine en octobre 2020 au statut de zone non altérée. Des évaluations supplémentaires sont en cours pour d'autres changements de désignation.

SECTEUR PRÉOCCUPANT DE LA BAIE NIPIGON

En 2014, la surveillance environnementale a confirmé que toutes les utilisations bénéfiques ont été rétablies dans le secteur préoccupant conformément aux critères fixés dans le plan d'assainissement. Cela a donné lieu à la rédaction d'un projet de *Rapport d'achèvement du plan d'assainissement* qui détaille les réalisations dans le secteur préoccupant, les données scientifiques à l'appui des nouvelles désignations des altérations des utilisations bénéfiques et du retrait du secteur préoccupant de la liste, ainsi qu'un sommaire des autres initiatives qui se poursuivront après le retrait de la liste. Des consultations communautaires sur le rapport d'achèvement du plan d'assainissement et le retrait de la liste de la baie Nipigon se poursuivent. Dans le but de soutenir le retrait de la liste, la construction d'une nouvelle usine de traitement secondaire dans le canton de Red Rock a débuté en mai 2019, et son achèvement est actuellement prévu pour le début de 2021. Le coût du projet est financé par l'Ontario et Infrastructure Canada.

SECTEUR PRÉOCCUPANT DE LA BAIE JACKFISH EN COURS DE RÉTABLISSEMENT

En 2010, la baie Jackfish a été classée comme secteur préoccupant en cours de rétablissement, en raison d'améliorations écologiques importantes. Cependant, un délai supplémentaire a été nécessaire pour que l'écosystème se rétablisse suffisamment. Afin de surveiller la santé de l'écosystème, un programme de surveillance ciblé a été mis en œuvre depuis 2011, et il continue de recueillir des renseignements sur la baie Jackfish afin de suivre de manière concluante le rétablissement de l'écosystème en vue du but à long terme de remédier aux dégradations restantes et le retirer de la liste comme secteur préoccupant.

SECTEUR PRÉOCCUPANT DU HAVRE PENINSULA

Les problèmes environnementaux historiques comprenaient des niveaux élevés de contaminants dans les poissons et les sédiments, la perte d'habitat pour les poissons et la dégradation des communautés de poissons et benthiques, causée principalement par les rejets de l'usine de pâte à papier (mise hors service en 2009) et de l'usine de chlore et de soude caustique associée (mise hors service en 1977),

des débris d'estacade et les rejets d'eaux usées municipales. Des efforts importants ont été déployés pour remédier à ces impacts historiques au sein du secteur préoccupant. En 2012, une fine couche de recouvrement de sable de moyenne et grande granulométrie a été placée sur des sédiments contaminés de l'anse Jellicoe – une zone où la contamination des sédiments est la plus élevée du secteur préoccupant.

Avec sa superficie d'environ un quart de l'anse Jellicoe (soit 2,5 % du secteur préoccupant), ce projet de gestion des sédiments était la dernière mesure de gestion restante pour le secteur préoccupant du havre Peninsula. Il a été conçu pour réduire le risque et la propagation des sédiments contaminés, accélérer le rétablissement naturel et faciliter le rétablissement de l'écosystème du secteur préoccupant. Un plan de gestion à long terme est en place pour surveiller et évaluer l'efficacité de la couche de recouvrement tous les cinq ans, sur une période de 20 ans. Les résultats du premier cycle d'échantillonnage, en 2017, montrent que la couche de recouvrement est stable et efficace pour réduire les concentrations de contaminants. L'évaluation à l'appui de la nouvelle désignation de trois altérations d'utilisations bénéfiques a été achevée et la participation du public aux évaluations est en cours.

SECTEUR PRÉOCCUPANT DU LAC TORCH

Le secteur préoccupant de Torch Lake a été ainsi désigné en raison des charges de contaminants provenant de l'exploitation minière et de la production de cuivre. Les déchets des opérations industrielles de broyage, de fusion et de lixiviation du minerai extrait sont la principale source de pollution à Torch Lake. En plus du cuivre, d'autres contaminants préoccupants dans le secteur préoccupant sont les métaux lourds, les BPC et les hydrocarbures aromatiques polycycliques. Les trois altérations des utilisations bénéfiques initiales étaient les restrictions sur la consommation de poissons et d'animaux sauvages, la dégradation du benthos et les tumeurs des poissons ou autres malformations. L'altération d'utilisation bénéfique des tumeurs des poissons a été supprimé en 2007.

Le projet Torch Lake Degradation of Benthos est une étude pilote sur les benthos financés par la Great Lakes Restoration Initiative. Le plan de développement comprend la construction d'une série de parcelles d'essai de recouvrement du littoral et de restauration de l'habitat à l'échelle pilote. L'étude pilote déterminera le potentiel d'amélioration de la densité et de la diversité de la communauté benthique de Torch Lake. La construction des parcelles d'essai de l'étude pilote a été récemment achevée; un suivi aura lieu les années suivantes.

L'EPA a récemment signé un accord de projet Great Lakes Legacy Act avec Honeywell International, Inc. pour effectuer une étude de faisabilité ciblée sur le secteur préoccupant de Torch Lake. L'étude se concentrera sur le développement d'alternatives correctives pour traiter les sédiments contaminés par les BPC, le plomb et l'arsenic, ainsi que pour les barils abandonnés dans le lit du lac dans la zone de traitement Hubbell. Le traitement des sédiments contaminés dans ces deux zones contribuera à la suppression des restrictions à la consommation de poissons et d'animaux sauvages.

SECTEUR PRÉOCCUPANT DE LA RIVIÈRE ST. LOUIS

Le [secteur préoccupant de la rivière St. Louis](#) a été désigné en raison de la dégradation de l'habitat et de la contamination des sédiments, ainsi que des problèmes de qualité de l'eau liés à l'excès de sédiments

et d'apports d'éléments nutritifs. Des décennies de travail par de nombreux partenaires pour remettre en état le secteur préoccupant ont permis de retirer trois des neuf altérations d'utilisations bénéfiques relevées : Dégradation de l'aspect esthétique (retirée en 2014), Tumeurs ou autres malformations chez les poissons (retiré en 2019), et Charge excessive de sédiments et d'éléments nutritifs (le nom de la rivière St. Louis pour l'AUB en raison de l'eutrophisation ou des algues indésirables de l'AQEGL; retirée en 2020). Pour les six autres altérations des utilisations bénéfiques, une mise en œuvre des mesures de gestion est en cours. De nombreuses mesures ont été menées à bien, notamment l'assainissement de sédiments contaminés à trois sites au Minnesota [MN Slip, Slip 3 et Slip C] en 2018; la construction du projet d'habitat de nidification du pluvier siffleur au Point Bird Sanctuary au Wisconsin (achevée en 2019); et la construction associée à la remise en état de la plage de Barkers Island en 2019. Les principaux projets qui restent à réaliser sont la remise en état de l'habitat aviaire à l'île Interstate; la remise en état de l'habitat aux sites de Kingsbury Bay et Grassy Point au Minnesota; et l'assainissement des sédiments contaminés à Munger Landing, Howards Bay et d'autres sites des deux côtés de la rivière au Wisconsin et au Minnesota. Le but de retirer la désignation de secteur préoccupant pour la rivière St. Louis d'ici 2025 a été établi par les organismes étatiques responsables de la mise en œuvre du plan d'assainissement.

LAC DEER – retiré de la liste.

Tableau A-1 : État des altérations des utilisations bénéfiques des secteurs préoccupants du lac Supérieur

Secteur préoccupant			État des altérations des utilisations bénéfiques (aub)													
Rétablissement de l'aub	Aub altérée	Sans objet	Restrictions sur la consommation de poissons et d'autres espèces sauvages	Altération de la saveur des poissons et des espèces sauvages	Dégradation des populations de poissons et d'autres espèces sauvages	Tumeurs de poisson et autres malformations	Différences ou problèmes de reproduction chez les oiseaux ou les animaux	Dégradation du benthos	Restriction des activités de dragage	Eutrophisation ou prolifération d'algues indésirables	Restrictions à la consommation d'eau potable ou au goût ou à l'odeur	Fermetures de plages	Dégradation de l'aspect esthétique	Coûts accrus pour l'agriculture ou l'industrie	Dégradation des populations de phytoplancton/zooplancton	Perte d'habitats du poisson et d'autres espèces sauvages

Secteur préoccupant			État des altérations des utilisations bénéfiques (aub)													
Rétablissement de l'aub	Aub altérée	Sans objet	Restrictions sur la consommation de poissons et d'autres espèces sauvages	Altération de la saveur des poissons et des espèces sauvages	Dégradation des populations de poissons et d'autres espèces sauvages	Tumeurs de poisson et autres malformations	Différents ou problèmes de reproduction chez les oiseaux ou les animaux	Dégradation du benthos	Restriction des activités de dragage	Eutrophisation ou prolifération d'algues indésirables	Restrictions à la consommation d'eau potable ou au goût ou à l'odeur	Fermetures de plages	Dégradation de l'aspect esthétique	Coûts accrus pour l'agriculture ou l'industrie	Dégradation des populations de phytoplancton/zooplancton	Perte d'habitats du poisson et d'autres espèces sauvages
Baie Thunder (CA)																
Lac Torch (US)																

Annexe B : Certaines lois qui contribuent à la protection et à la remise en état du lac Supérieur

Les organismes membres du Partenariat du lac Supérieur travaillent dans un cadre de lois et de règlements pour adopter des objectifs communs, mettre en œuvre des programmes de coopération et collaborer pour atténuer les menaces environnementales au lac Supérieur. Voici quelques lois.

Tableau A-2 : Certaines lois qui contribuent à la protection et à la remise en état du lac Supérieur

Lois	Enjeu(x) du lac supérieur	Description
Canada		
Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques Pollution par les éléments nutritifs et les bactéries 	Prévenir la pollution et protéger l'environnement et la santé humaine en vue de contribuer au développement durable.
Loi sur les pêches (2016)	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques Habitat et espèces Pollution par les éléments nutritifs et les bactéries Espèces envahissantes 	Conserver et protéger le poisson et son habitat, notamment par la prévention de la pollution.
Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques Espèces envahissantes 	Protéger l'environnement marin contre les dommages dus aux activités de navigation et de transport maritime, notamment par une réglementation sur le contrôle et la gestion des eaux de ballast.
Loi sur l'évaluation d'impact (2019)	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques Habitat et espèces 	Décrire l'approche pour déterminer et entreprendre une évaluation environnementale fédérale de projets proposés.
Loi sur les aires marines nationales de conservation du Canada (2002)	<ul style="list-style-type: none"> Habitat et espèces 	Protéger et conserver les aires marines pour le bénéfice, l'éducation et le plaisir de la population. Interdire l'exploitation minière et l'exploration pétrolière/gazière.
Loi sur les parcs nationaux du Canada (2000)	<ul style="list-style-type: none"> Habitat et espèces 	Protéger l'intégrité écologique des terres et des eaux gérées par les parcs nationaux.
Loi sur les espèces en péril (2002)	<ul style="list-style-type: none"> Habitat et espèces 	Protéger les organismes en voie de disparition ou menacés et leur habitat.

Lois	Enjeu(x) du lac supérieur	Description
États-Unis		
Clean Water Act, 1972 (loi sur l'eau propre)	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques Pollution par les éléments nutritifs et les bactéries 	Réglementer les rejets de polluants dans les eaux des États-Unis et établir des normes de qualité pour les eaux de surface. La mise en œuvre et l'application peuvent être déléguées aux tribus et aux États.
Safe Drinking Water Act, 1974 (loi sur la salubrité de l'eau potable)	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques Pollution par les éléments nutritifs et les bactéries 	Protéger l'approvisionnement public en eau contre les contaminants nocifs en établissant des normes et des exigences de traitement pour l'approvisionnement public en eau, contrôler l'injection souterraine de déchets, financer des projets d'infrastructure et protéger les sources d'approvisionnement en eau potable.
Clean Air Act, 1990 (loi sur la pureté de l'air)	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques 	Réglementer les émissions atmosphériques de sources fixes et mobiles et établir les normes nationales de qualité de l'air ambiant (National Ambient Air Quality Standards) visant à protéger la santé publique. La mise en œuvre et l'application peuvent être déléguées aux tribus ou aux États.
Pollution Prevention Act, 1990 (loi sur la prévention de la pollution)	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques 	Demander à l'EPA d'entreprendre une série d'activités visant à prévenir la production de polluants, plutôt que de contrôler les polluants après leur création.
Protecting our Infrastructure of Pipelines and Enhancing Safety (PIPES) Act, 2016 (loi sur la protection des infrastructures et des pipelines et sur l'amélioration de la sécurité)	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques Autres 	Exiger des examens fédéraux annuels de l'âge et de l'intégrité de tous les pipelines.
U.S. Toxic Substances Control Act, 1976 (loi américaine sur le contrôle des substances toxiques)	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques 	Examiner les effets sur la santé humaine et l'environnement des substances chimiques utilisés à des fins industrielles grâce à une combinaison d'activités de gestion des risques volontaires et réglementaires.

Lois	Enjeu(x) du lac supérieur	Description
Solid Waste Disposal Act and Resource Conservation and Recovery Act (loi sur l'élimination des déchets solides et loi sur la conservation et le rétablissement des ressources)	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques 	Réglementer les déchets solides et dangereux, et imposer des mesures correctives pour remédier aux mauvaises pratiques de gestion des déchets.
Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act (Superfund), 1980 (loi sur la réponse globale en environnement, l'indemnisation et la responsabilité ou superfond)	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques 	Nettoyer les sites de contamination chimique abandonnés, qui menacent la santé humaine. Toxics Release Inventory (TRI) (inventaire des rejets toxiques), élaboré dans le cadre de la Emergency Planning and Community Right-to-Know Act (loi sur la planification des urgences et le droit de savoir des collectivités).
U.S. Great Lakes Legacy Act, 2002 (loi américaine sur le patrimoine des Grands Lacs)	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques 	Procurer un financement fédéral pour accélérer l'assainissement de sédiments contaminés.
Agricultural Act of 2014 (U.S. Farm Bill) (loi sur l'agriculture)	<ul style="list-style-type: none"> Pollution par les éléments nutritifs et les bactéries 	Autoriser des services et des programmes du département de l'Agriculture des États-Unis, dont plusieurs programmes de conservation de l'environnement agricole qui favorisent la qualité de l'eau.
Coastal Zone Management Act, 1972 (loi sur la gestion des zones côtières)	<ul style="list-style-type: none"> Pollution par les éléments nutritifs et les bactéries 	Prévoir la gestion des ressources côtières du pays, y compris les Grands Lacs. La Loi décrit trois programmes nationaux : le programme national de gestion des zones côtières (National Coastal Zone Management Program), le réseau national de réserves de recherche estuariennes (the National Estuarine Research Reserve System) et le programme de conservation des terres côtières et estuariennes (Coastal and Estuarine Land Conservation Program).
Endangered Species Act, 1973	<ul style="list-style-type: none"> Habitat et espèces 	Protéger et rétablir les espèces menacées et les écosystèmes dont elles dépendent.

Lois	Enjeu(x) du lac supérieur	Description
National Invasive Species Act	<ul style="list-style-type: none"> Espèces envahissantes 	La loi fédérale américaine visait à empêcher les espèces envahissantes d'entrer dans les eaux intérieures par les eaux de ballast transportées par les navires.
Lacey Act, 1900 (loi Lacey)	<ul style="list-style-type: none"> Espèces envahissantes 	Loi fédérale des États-Unis qui interdit le transport d'espèces désignées « nocives pour la faune ».
Tribus		
Lois sur l'eau	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques 	Un certain nombre de tribus sont autorisées à élaborer et à administrer des normes de qualité de l'eau en vertu de la U.S. Clean Water Act, notamment : Bande Bad River des Chippewas du lac Supérieur; Bande Fond du Lac des Chippewas du lac Supérieur; Bande Grand Portage des Chippewas du lac Supérieur; Bande Lac du Flambeau des Chippewas du lac Supérieur; et la communauté indienne de Keweenaw Bay.
Ontario		
Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs	<ul style="list-style-type: none"> Pollution par les éléments nutritifs et les bactéries 	Cadre de gestion des éléments nutritifs pour l'industrie agricole de l'Ontario, les municipalités et les autres producteurs de matières contenant des éléments nutritifs; comprend des lignes directrices sur la protection de l'environnement.
Loi sur les ressources en eau de l'Ontario (1990) et Loi sur la protection de l'environnement (1990)	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques Pollution par les éléments nutritifs et les bactéries 	Réglementation des rejets privés et industriels de contaminants provenant de secteurs industriels prescrits dans les eaux de surface, en interdisant le rejet de contaminants/matériaux polluants sans les autorisations requises.
Loi de 2015 sur les espèces envahissantes de l'Ontario	<ul style="list-style-type: none"> Espèces envahissantes 	Règles pour prévenir et contrôler la propagation des espèces envahissantes en Ontario.
Loi de 1997 sur la protection du poisson et de la faune	<ul style="list-style-type: none"> Habitat et espèces 	Prévoir des protections et des règlements pour les activités de pêche et de chasse en Ontario.
Loi de 2015 sur la protection des Grands Lacs	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques Pollution par les éléments nutritifs et les bactéries Habitat et espèces 	Nécessiter l'élaboration d'objectifs et de plans d'action fondés sur des données scientifiques pour faire face à des menaces telles que les éléments nutritifs. Veiller à ce que les programmes ou d'autres mesures seront utilisés pour surveiller et rendre compte de l'ensemble des conditions écologiques.

Lois	Enjeu(x) du lac supérieur	Description
Loi sur les évaluations environnementales (1990)	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques Pollution par les éléments nutritifs et les bactéries 	Exiger que les effets potentiels sur l'environnement soient pris en compte avant le début d'un projet d'infrastructure.
Loi sur les offices de protection de la nature (1990)	<ul style="list-style-type: none"> Habitat et espèces 	Organiser et fournir des programmes et des services qui favorisent la conservation, la remise en état, l'aménagement et la gestion des ressources naturelles dans les bassins versants.
Loi de 2002 sur la salubrité de l'eau potable	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques Pollution par les éléments nutritifs et les bactéries 	Assurer le contrôle et la réglementation des réseaux d'eau potable et des analyses de l'eau potable.
Michigan		
Natural Resources and Environmental Protection Act, 1994 (loi sur les ressources naturelles et la protection de l'environnement)	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques Espèces envahissantes 	Établir une réglementation et des conditions de délivrance de permis et des programmes liés à la qualité de l'eau. Définir les espèces interdites et restreintes au Michigan et limiter la possession, l'importation ou la vente de ces espèces.
Wisconsin		
Lois sur les ressources naturelles et la protection de l'environnement pour l'eau, les déchets, l'air, les espèces envahissantes et lois sur les espèces menacées et en voie de disparition	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques Pollution par les éléments nutritifs et les bactéries Habitat et espèces Espèces envahissantes 	<p>Établir une réglementation et des conditions de délivrance de permis et des programmes liés à la protection des voies navigables et des lois visant la protection des terres humides et la protection des espèces menacées et en voie de disparition. Comprendre des normes de qualité de l'eau pour la Clean Water Act, réglementer les rejets de substances chimiques, d'éléments nutritifs et de bactéries ponctuels et diffus. Les lois réglementent l'utilisation des eaux de surface et des eaux souterraines ainsi que l'utilisation des terres adjacentes aux eaux publiques.</p> <p>Le code administratif NR40 définit les espèces interdites et restreintes et limite la possession, l'importation ou la vente de ces espèces.</p>

Lois	Enjeu(x) du lac supérieur	Description
Minnesota		
Clean Water Legacy Act, 2006 (loi sur le patrimoine de l'eau propre)	<ul style="list-style-type: none"> Contaminants chimiques 	Assurer l'autorité et les ressources nécessaires pour atteindre les normes de qualité de l'eau de la Clean Water Act fédérale, ainsi que les lois pour l'utilisation de l'eau et l'utilisation des terres adjacentes aux eaux publiques.
Clean Water, Land and Legacy Amendment (Legacy Act), 2008 (loi sur le patrimoine)	<ul style="list-style-type: none"> Habitat et espèces 	Augmenter la taxe de vente de l'État de trois huitièmes d'un pour cent à partir du 1er juillet 2009, et ce jusqu'en 2034. Les recettes supplémentaires de la taxe de vente sont réparties entre quatre fonds, dont le Clean Water Fund et le Outdoor Heritage Fund.