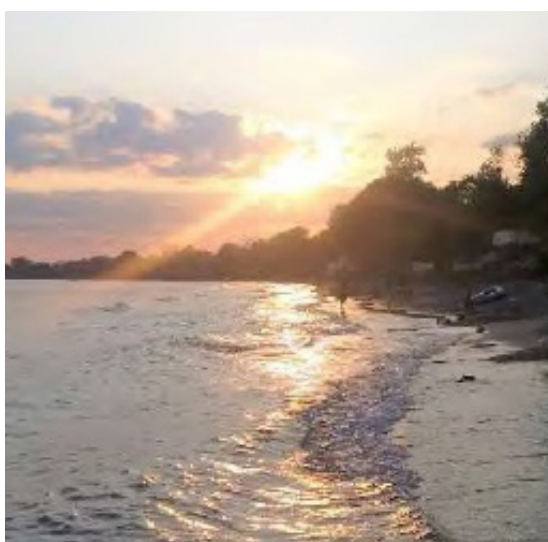
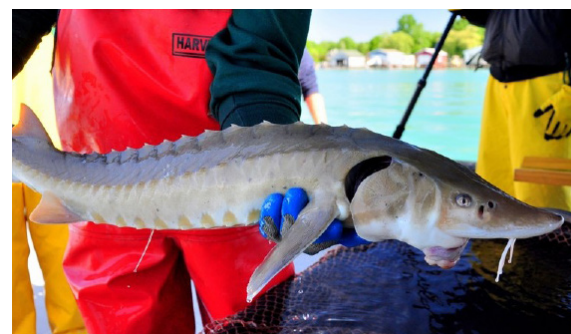
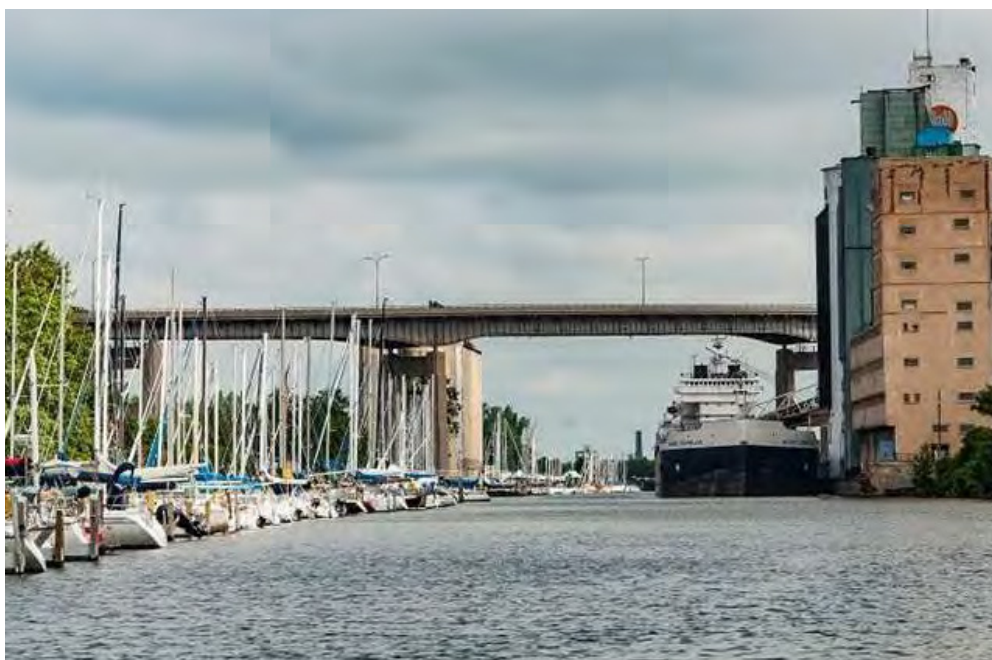




# LAC ÉRIÉ

2019-2023 PLAN D'ACTION ET D'AMÉNAGEMENT PANLACUSTRES



PLAN D'ACTION



ET D'AMENAGEMENT  
PANLACUSTRE  
DU LAC ÉRIÉ



Citation recommandée :

Environnement et Changement climatique Canada et Environmental Protection Agency des États-Unis. 2021. Lac Érié – Plan d’action et d’aménagement panlacustre, 2019-2023.

No cat. En164-60/2021F-PDF, ISBN 978-0-660-37578-6, EPA 905-R-21-001.

Le plan d’action et d’aménagement panlacustre du lac Érié 2019 2023 a été conçu par les organismes membres du Partenariat du lac Érié. Nous saluons les efforts de l’équipe de rédacteurs principaux : Luca Cargnelli (ECCC), Steve Clement (ECCC), Rich Drouin (MRNF), Donna Marie Foster (USFS), Jim Grazio (PADEP), Elizabeth Hinchey Malloy (EPA), Sandra Kosek-Sills (OLEC), James Lehnen (NYSDEC), Stephen Marklevitz (MRNF) et Michelle Selzer (EGLE). Remercions également Jeff Tyson (CPGL), Roger Knight (CPGL) et Cheriene Vieira (MEPNP), pour leurs critiques et leur contribution constructives. Nous apprécions l’aide reçue de Milo Anderson (EPA) et de Tom Brody (EPA) pour la cartographie. Nous remercions tout particulièrement Peter Clarke et Brayden Nilsen (étudiants co-op ECCC), Rae-Ann MacLellan-Hurd (Oak Ridge Institute for Science and Education, qui travaille à l’EPA Great Lakes National Program Office), et Dan Flower (ECCC) qui ont apporté leur aide à diverses étapes d’élaboration du PAAP. Merci infiniment aux photographes.

## Organismes du Partenariat du lac Érié, 2019

Army Corps of Engineers des États-Unis (USACE)  
Département de l’environnement, des Grands Lacs et de l’énergie, État du Michigan (EGLE)  
Département de la protection de l’environnement, État de New York (NYSDEC)  
Département de la protection de l’environnement, État de Pennsylvanie (PADEP)  
Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)  
Environmental Protection Agency des États Unis (EPA)  
Erie County (New York)  
Fish and Wildlife Service des États-Unis (USFWS)  
Forest Service – département de l’Agriculture des États-Unis (USFS)  
Geological Survey des États Unis (USGS)  
Lake Erie Commission – État d’Ohio (OLEC)  
Ministère de l’Agriculture, de l’Alimentation et des Affaires rurales de l’Ontario (MAAAR)  
Ministère de l’Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l’Ontario (MEPNP)  
Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l’Ontario (MRNF)  
National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)  
Natural Resources Conservation Service – département de l’Agriculture des États-Unis (USDA-NRCS)  
Office de protection de la nature – région d’Essex (ERCA)  
Office de protection de la nature – rivière Grand (GRCA)  
Office de protection de la nature – rivière Upper Thames (UTRCA)  
Pêches et Océans Canada (MPO)  
Première Nation Aamjiwnaang  
Première Nation Mississaugas de New Credit

Crédits photographiques, page couverture, de l’angle supérieur gauche vers la droite : Scott Gillingwater, Office de protection de la nature – rivière Upper Thames (UTRCA); Commission du lac Érié de l’Ohio; USGS; UTRCA; Luca Cargnelli; Brenda Jones.

**Sigles et nomenclature scientifique couramment utilisés**

AQEGL	Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, ou l'Accord
AUB	Altération d'utilisations bénéfiques
CET	Connaissances écologiques traditionnelles
CGL	Commission des Grands Lacs
CLÉ	Comité du lac Érié
CMI	Commission mixte internationale
CPGL	Commission des pêches des Grands Lacs
CQMT	Charge quotidienne maximale totale
CWA	Clean Water Act
E. coli	Escherichia coli
EAE	Espèces aquatiques envahissantes
EAN	Efflorescences algales nuisibles
EGL	État des Grands Lacs
GLANSIS	Espèces aquatiques non indigènes des Grands Lacs
GLMRIS	Étude des bassins des Grands Lacs et du Mississippi
GLNPO	Bureau du programme national des Grands Lacs
GLRI	Initiative de restauration des Grands Lacs
ICASS	Initiative de collaboration pour les activités scientifiques et la surveillance
INRP	Inventaire national des rejets de polluants
MISIN	Réseau d'information sur les espèces envahissantes dans le Midwest
NARS	Études nationales (de l'EPA) sur les ressources aquatiques
NCCA	Évaluation nationale de l'état des côtes
NPDES	Système national d'élimination des rejets de polluants
PAAP	Plan d'action et d'aménagement panlacustre
PCSPM	Produits chimiques sources de préoccupations mutuelles
PEG	Pratique exemplaire de gestion
Phragmites	Phragmites australis subsp. australis
RHSCD	Réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit
SIG	Système d'information géographique
SP	Secteur préoccupant
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

**Substances chimiques**

APFC-LC	Acides perfluorocarboxyliques à longue chaîne
APFO	Acide perfluorooctanoïque
BPC	Biphényles polychlorés
DDT	Dichlorodiphényltrichloroéthane
EDP	Éther diphénylique polybromé
HAP	Hydrocarbure aromatique polycyclique
HBCD	Hexabromocyclododécane
HxBDE	Hexabromodiphényléther
PCCC	Paraffines chlorées à chaîne courte
PCDF	Dibenzofuranne polychloré
PFOS	Perfluorooctane sulfonate
SPFA	Substances per- et polyfluoroalkylées
TeBDE	Tétabromodiphényléther

Découvrez le plan d'action et de gestion panlacustre du lac Érié et les mesures essentielles à mettre en œuvre par le Partenariat du lac Érié.

Comprendre l'objectif du Plan d'action et d'aménagement panlacustre du lac Érié.

Découvrir l'importance naturelle, sociale, spirituelle et économique du lac Érié.

Examiner le lien entre la santé du bassin versant du lac Érié et la qualité de l'eau du lac.

61 Connaître l'état actuel du lac Érié et les menaces courantes pour la qualité de l'eau en fonction des neuf « objectifs généraux » de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs.

	<b>REMERCIEMENTS</b>	ii
	<b>SIGLES ET ABRÉVIATIONS</b>	iii
	<b>TABLE DES MATIÈRES</b>	iv
	<b>LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX</b>	vi
<b>SOMMAIRE</b>	<b>ÉTAT DU LAC ÉRIÉ</b>	viii
	<b>ACTIVITÉS PRIORITAIRES EN MATIÈRE DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES ET DE SURVEILLANCE</b>	ix
	<b>ACTIONS DE PAAP DU LAC ÉRIÉ 2019-2023</b>	x
	<b>ACTION ET AMÉNAGEMENT PANLACUSTRES</b>	xvi
	<b>MISE EN OUVRE ET RESPONSABILITÉ</b>	xvi
<b>CHAPITRE 1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	1
	<b>1.1 ACCORD RELATIF À LA QUALITÉ DE L'EAU DANS LES GRANDS LACS ET AMÉNAGEMENT PANLACUSTRE</b>	2
	<b>1.2 PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ</b>	2
	<b>1.3 HARMONISATION AVEC D'AUTRES PROJETS INTERNATIONAUX EN MATIÈRE DE GESTION DES RESSOURCES</b>	3
<b>CHAPITRE 2</b>	<b>VALEUR INTRINSÈQUE, USAGES ET APPRÉCIATION DU LAC ÉRIÉ</b>	5
	<b>2.1 PEUPLES AUTOCHTONES ET CONNAISSANCES ÉCOLOGIQUES TRADITIONNELLES</b>	5
	<b>2.2 RESSOURCES NATURELLES ET ÉCONOMIE RÉGIONALE</b>	5
<b>CHAPITRE 3</b>	<b>LIEN IMPORTANT ENTRE LE LAC ET SON BASSIN VERSANT</b>	9
	<b>3.1 PROVENANCE ET DÉBIT DES EAUX DU LAC ÉRIÉ</b>	9
	<b>3.2 BASSIN VERSANT DU LAC ÉRIÉ</b>	9
	<b>3.3 EAUX DU RÉSEAU HYDROLOGIQUE SAINTE-CLAIRE-DÉTROIT ET DU LAC ÉRIÉ</b>	12
<b>CHAPITRE 4</b>	<b>ÉTAT DU LAC ÉRIÉ</b>	17
	<b>4.1 EAU POTABLE</b>	19
	<b>4.2 SANTÉ ÉCOLOGIQUE ET SÛRETÉ DES PLAGES</b>	22
	<b>4.3 CONSOMMATION DE POISSONS ET D'AUTRES ESPÈCES SAUVAGES</b>	24
	<b>4.4 CONTAMINANTS CHIMIQUES</b>	27
	<b>4.5 HABITATS ET ESPÈCES</b>	33
	<b>4.6 ÉLÉMENTS NUTRITIFS ET ALGUES</b>	39
	<b>4.7 ESPÈCES ENVAHISSANTES</b>	47
	<b>4.8 EAUX SOUTERRAINES</b>	54
	<b>4.9 AUTRES SUBSTANCES, MATÉRIAUX ET CONDITIONS</b>	57
	<b>4.10 EAUX LITTORALES</b>	60

Connaître les mesures prises par des organismes gouvernementaux afin de régler les principaux problèmes environnementaux – et celles que vous pouvez prendre.

Connaître la façon dont les chercheurs appuient les mesures de gestion grâce à une compréhension améliorée de l'écosystème du lac Érié.

Connaître le rôle que vous pouvez jouer dans la protection, la restauration et la conservation du lac Érié.

<b>CHAPITRE 5</b>	<b>MESURES PANLACUSTRES</b>	<b>71</b>
	5.1 MESURES DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION PAR LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS ET LES BACTÉRIES	73
	5.2 MESURES DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION PAR LES CONTAMINANTS CHIMIQUES	82
	5.3 MESURES DE PROTECTION ET DE RESTAURATION DE L'HABITAT ET DES ESPÈCES INDIGÈNES	89
	5.4 MESURES DE PRÉVENTION ET DE CONFINEMENT DES ESPÈCES ENVAHISSANTES	97
	5.5 MESURES DE RENFORCEMENT DE LA RÉSILIENCE AUX RÉPERCUSSIONS DES TENDANCES CLIMATIQUES	107
<b>CHAPITRE 6</b>	<b>RECHERCHES SCIENTIFIQUES ET SURVEILLANCE</b>	<b>114</b>
	6.1 INITIATIVE DE SCIENCE COOPÉRATIVE ET DE SURVEILLANCE DES GRANDS LACS	114
	6.2 PRIORITÉS SCIENTIFIQUES ET DE SURVEILLANCE POUR LE LAC ÉRIÉ	115
	6.3 AUTRES INITIATIVES BINATIONALES DE COORDINATION DES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES ET DE SURVEILLANCE	116
<b>CHAPITRE 7</b>	<b>SENSIBILISATION ET MOBILISATION</b>	<b>117</b>
<b>CHAPITRE 8</b>	<b>GESTION PANLACUSTRE</b>	<b>118</b>
<b>ANNEXE A</b>	<b>HISTORIQUE DE L'AMÉNAGEMENT PANLACUSTRE DU LAC ÉRIÉ</b>	<b>119</b>
<b>ANNEXE B</b>	<b>CARTE DES TERRES TRIBALES RECONNUES PAR LE GOUVERNEMENT FÉDÉRAL DES ÉTATS-UNIS, DES COLLECTIVITÉS DES PREMIÈRES NATIONS ET DES TERRES DE RÉSERVE, DES CONSEILS DE LA NATION DES MÉTIS DANS LES BASSINS VERSANTS DU RHSCD, DU LAC ÉRIÉ ET DU COURS SUPÉRIEUR DE LA RIVIÈRE NIAGARA</b>	<b>122</b>
<b>ANNEXE C</b>	<b>SECTEURS PRÉOCCUPANTS</b>	<b>123</b>
<b>RÉFÉRENCES</b>		<b>125</b>

## LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Carte du bassin du lac Érié.	1
Figure 2.	Approche de gestion adaptative panlacustre du lac Érié.	2
Figure 3.	Bassins et régions géographiques du lac Érié.	18
Figure 4.	Pourcentage des systèmes d'eau primaires du bassin des Grands Lacs et de la population humaine desservie par des systèmes qui répondaient à toutes les normes de santé de 2012 à 2017.	20
Figure 5.	Concentrations de BPC et de mercure dans le doré jaune prélevé dans les eaux ontariennes du lac Érié.	26
Figure 6.	Tendances temporelles du mercure total dans la source et l'eau de surface du lac Érié.	29
Figure 7.	Répartition spatiale des quantités totales de mercure dans les eaux de surface des Grands Lacs de 2013 à 2015.	29
Figure 8a.	Concentrations totales de mercure dans des échantillons individuels et composites de doré jaune (ensemble du corps) dans le lac Érié.	30
Figure 8b.	Concentrations totales de BPC dans des échantillons individuels et composites de doré jaune (ensemble du corps) dans le lac Érié.	30
Figure 9.	Estimation de la population de doré jaune dans le lac Érié (2 ans et plus) de 1978 à 2018.	35
Figure 10.	Biomasse de zooplancton aréale pour l'ouest, le centre et l'est du lac Érié, calculée à partir du relevé estival du GLNPO de l'EPA des traits profonds.	36
Figure 11.	L'abondance de touladis adultes dans le bassin du lac Érié de 1992 à 2017.	36
Figure 12.	Densité des populations de nymphes d'éphémères âgés d'un an et de deux ans dans l'ouest du lac Érié pendant la période d'avril à mai de 1999 à 2014.	37
Figure 13.	<i>Répartition spatiale des concentrations totales de phosphore dans les Grands Lacs d'après les campagnes panlacustres menées par ECCC et l'EPA.</i>	42
Figure 14.	Charges totales de phosphore (tonne métrique par année hydrologique) dans le bassin central du lac Érié, selon le type de source (de 2008 à 2018).	43
Figure 15.	Indice de gravité de la prolifération d'algues nuisibles dans le lac Érié de 2002 à 2019.	44
Figure 16.	Estimations de l'indice avec des intervalles de confiance de 95 % de la lamproie marine adulte dans le lac Érié, modifiée à partir des données du Groupe de travail sur les eaux froides du CLÉ, 2020.	49
Figure 17.	Répartition des particules de plastique à 21 sites dans les lacs Érié, Huron et Supérieur.	57
Figure 18.	Unités d'évaluation du lac Érié pour le rapport intégré d'évaluation et de surveillance de la qualité de l'eau de chaque État.	62
Figure 19.	Carte des sites du lac Érié échantillonnés en 2015 par la NCCA dans les zones littorales des bassins de l'ouest, du centre et de l'est.	63
Figure 20.	Carte des sites du réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit échantillonnés dans le cadre du projet pilote de la NCCA en 2014-2015.	63
Figure 21.	Résumé de l'évaluation de l'état des rives canadiennes du lac Érié et du réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit en 2018.	65
Figure 22.	Résultats de l'état des principaux indicateurs de la NCCA aux sites littoraux de base du lac Érié en 2015.	68
Figure 23.	Résultats de l'évaluation de la NCCA de 2015 sur l'état de la situation pour les cyanobactéries, les microcystines et l'indice de la qualité de l'eau (y compris ses paramètres) provenant de l'amélioration du lac Érié.	69
Figure 24.	Estimation de l'état de la situation pour le RHSCD, d'après l'indice de qualité de l'eau, l'indice de qualité des sédiments, l'indice trophique de l'oligochète.	69
Figure 25.	<i>Répercussions potentielles des changements climatiques et défis qu'elles posent pour atteindre les objectifs généraux de l'AQEGL de 2012.</i>	107
Figure 26.	Échéancier de l'ICASS 2019-2023 du lac Érié.	114
Figure 27.	Gouvernance de la gestion panlacustre du lac Érié dans le cadre de l'AQEGL.	118

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau i.	État du lac Érié par rapport aux objectifs généraux de l'AQEGL de 2012.	viii
Tableau ii.	Stratégies et mesures prises par le Partenariat du lac Érié pour faire face aux menaces environnementales.	x
Tableau 1.	Les 10 annexes de l'Accord relatif à la qualité de l'eau des Grands Lacs.	2
Tableau 2.	Objectifs généraux de l'Accord de 2012.	17
Tableau 3.	Pourcentage des réseaux d'aqueduc communautaires des États Unis qui ont respecté toutes les normes de santé en 2017.	19
Tableau 4.	Pourcentage des réseaux d'eau potable pour lesquels les paramètres respectaient les normes de qualité de l'eau potable de l'Ontario en 2007-2017.	20
Tableau 5.	Critères de mise en garde et de fermeture des plages pour chaque province/État du lac Érié.	22
Tableau 6.	Enjeux ayant une incidence sur la santé des plages dans les régions du lac Érié.	23
Tableau 7.	État des contaminants chimiques dans le lac Érié.	28
Tableau 8.	Enjeux de contamination chimique dans les régions du lac Érié.	32
Tableau 9.	Résumé de l'état et des tendances de l'habitat et des espèces du lac Érié selon l'indicateur de l'état des Grands Lacs.	33
Tableau 10.	Répercussions de la qualité de l'eau sur l'habitat et les espèces dans les régions du lac Érié.	38
Tableau 11.	Enjeux liés aux éléments nutritifs dans les régions du lac Érié.	39
Tableau 12.	Cibles binationales de réduction des charges de phosphore dans le lac Érié.	40
Tableau 13.	État actuel et tendances des concentrations d'éléments nutritifs au large des côtes, du phytoplancton, de l'occurrence de proliférations d'algues nuisibles et de la présence de Cladophora.	42
Tableau 14.	État actuel et tendances des sous-indicateurs des espèces envahissantes dans le bassin du lac Érié.	48
Tableau 15.	État de la population, vecteur initial d'entrée et cote des facteurs d'impact pour les populations établies d'espèces envahissantes importantes dans le lac Érié et le lac Sainte-Claire.	49
Tableau 16.	Sommaire des enjeux liés aux espèces envahissantes dans les régions du bassin du lac Érié.	53
Tableau 17.	État du lac Érié selon l'objectif général de l'AQEGL.	71
Tableau 18.	Lois sur la réduction de la pollution adoptées par les organismes fédéraux et provinciaux.	73
Tableau 19.	Stratégies du Partenariat du lac Érié pour lutter contre la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries	79
Tableau 20.	Réglementation de la réduction des contaminants chimiques adoptée par différents organismes gouvernementaux.	83
Tableau 21.	Mesures du Partenariat du lac Érié qui visent les contaminants chimiques au cours des cinq prochaines années.	87
Tableau 22.	Exemples de programmes de financement canadiens et américains qui appuient la remise en état de l'habitat aquatique et des espèces indigènes.	91
Tableau 23.	Mesures du Partenariat du lac Érié qui portent sur la protection et le rétablissement de l'habitat aquatique et des espèces indigènes.	95
Tableau 24.	Exemples d'initiatives de réduction des espèces envahissantes menées par des organismes fédéraux, provinciaux et étatiques.	98
Tableau 25.	Mesures du Partenariat du lac Érié visant à prévenir les espèces aquatiques et terrestres envahissantes et à lutter contre ces espèces.	105
Tableau 26.	Exemples de stratégies ou de mesures qui gèrent la quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.	109
Tableau 27.	Mesures prises dans le cadre du Partenariat du lac Érié pour contrer les répercussions des tendances climatiques.	112
Tableau 28.	Principes et approches pour atteindre les objectifs généraux de l'Accord.	118
Tableau 29.	État des altérations des utilisations bénéfiques (AUB) pour les SP du lac Érié et les secteurs préoccupants du réseau.	124

## SOMMAIRE

Le lac Érié a une importance sociale, économique et environnementale pour la région des Grands Lacs, ainsi que pour les nations des États-Unis et du Canada. Il constitue une source d'inspiration pour les visiteurs et les résidents, et leur donne accès à de l'eau potable, à des matières premières, à des possibilités économiques, à de nombreuses activités de loisirs et possibilités de ressourcement et de découverte. Il est également important sur le plan historique et culturel. Bien que le lac Érié soit le plus petit des Grands Lacs laurentiens selon son volume, c'est le 15<sup>e</sup> plus grand lac d'eau douce du monde, toujours selon son volume. Il se compose de trois bassins distincts qui interagissent ensemble (le bassin ouest, le bassin central et le bassin est). Le réseau hydrographique est relié en amont au lac Huron, puis ce dernier est relié au lac Érié par le réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit (RHSCD), qui comprend la rivière Détroit, le lac Sainte-Claire et la rivière Sainte-Claire.

Le bassin versant du lac Érié se trouve principalement en zone rurale et est utilisé pour la production agricole, du fait de ses sols très fertiles et des températures douces, tandis que d'autres parties sont fortement urbanisées ou sont des terres forestières. Le bassin versant du lac Érié, avec ses 12,5 millions d'habitants, est le plus densément peuplé des bassins des Grands Lacs. Le lac est suffisamment grand pour tempérer le climat local et assez puissant pour façonner le littoral.

L'état du lac Érié continue de se dégrader en raison de l'effet cumulatif des activités humaines dans son bassin versant. Toutefois, des efforts sont déployés par des particuliers, des organisations et des agences de protection de l'environnement pour restaurer le lac et ses ressources. Le bassin du lac Érié compte de nombreux projets de restauration et d'aménagement environnemental qui constituent des modèles exemplaires de la collaboration régionale et internationale.

Conformément à l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (l'Accord), les gouvernements du Canada et des États-Unis se sont engagés à rétablir et à conserver l'intégrité chimique, physique et biologique des eaux des Grands Lacs. Le présent Plan d'action et d'aménagement panlacustre (PAAP) 2019-2023 du lac Érié satisfait à l'engagement pris par les États-Unis et le Canada d'évaluer l'état des écosystèmes, de mettre en

évidence les menaces environnementales, d'établir des priorités de recherche et de surveillance, et de souligner d'autres mesures que les gouvernements et le public devront prendre pour faire face aux principales menaces qui pèsent sur les eaux du lac Érié et du RHSCD.

Le PAAP a été élaboré par des membres du Partenariat du lac Érié, une équipe de collaboration entre des responsables de la gestion des ressources naturelles, dirigée par les gouvernements fédéraux du Canada et des États-Unis, en collaboration et en consultation avec des gouvernementaux et provinciaux et d'États, des administrations tribales, des gouvernements des Premières Nations et des Métis, des administrations municipales, ainsi que des organismes responsables de la gestion des bassins versants.

## ÉTAT DU LAC ÉRIÉ

Le tableau i résume l'état général du lac Érié en lien avec les objectifs généraux énoncés dans l'Accord

Tableau i. État du lac Érié par rapport aux objectifs généraux de l'AQEGL de 2012.

OBJECTIF GÉNÉRAL		ÉTAT
1	Fournir une source d'eau potable salubre de haute qualité.	Bon
2	Permettre la baignade et d'autres activités récréatives sans restriction.	Passable
3	Permettre la consommation par les humains de poissons et d'espèces sauvages sans restriction.	Passable
4	Ne pas contenir de polluants qui pourraient être nocifs pour la santé humaine, la faune ou les organismes aquatiques	Passable
5	Contribuer à la santé et à la productivité des habitats afin d'assurer la viabilité des espèces indigènes.	Médio-cre-bon
6	Être dénuée d'éléments nutritifs favorisant la croissance d'algues et de proliférations toxiques.	Médiocre
7	Être dénuée d'espèces aquatiques et terrestres envahissantes.	Médio-cre-passable
8	Être à l'abri des effets nocifs des eaux souterraines contaminées.	Passable
9	Être dénuée d'autres substances, de matériaux ou d'atteintes qui pourraient avoir des répercussions négatives sur les Grands Lacs.	N.A.

N.A. = non attribué (consulter la section 4.9).



relatif à la qualité de l'eau des Grands Lacs, à partir de l'information contenue dans le rapport technique sur l'état des Grands Lacs (ECCC et EPA, 2021) et provenant d'autres sources.

Le lac Érié continue d'offrir un bon approvisionnement en eau potable de grande qualité et compte des plages et des zones littorales qui permettent toujours les activités aquatiques et d'autres loisirs. Le nombre de jours où les plages canadiennes et américaines surveillées du lac Érié sont ouvertes et où la baignade ne présente pas de danger a augmenté ces dernières années.

La présence dans l'environnement de substances chimiques toxiques continue de diminuer; cependant, des avis en matière de consommation de poissons continuent d'être en vigueur.

Des proliférations d'algues nuisibles résultant d'un apport excessif en éléments nutritifs se produisent régulièrement en été dans le lac Sainte-Claire et le bassin ouest du lac Érié. La prolifération de *Cladophora* continue de poser problème dans le bassin est du lac. En outre, les eaux de fond du bassin central du lac connaissent régulièrement en été des périodes où les niveaux d'oxygène dissous sont très faibles ou des épisodes hypoxiques.

La diversité des espèces de poissons proies et la proportion d'espèces de poissons proies indigènes par rapport aux espèces non indigènes ont diminué, mais, malgré le changement de composition de la communauté de poissons proies, le lac Érié abrite la plus grande population stable de dorés jaunes du monde. Les touladis sont plus abondants, en raison de programmes d'ensemencement efficaces et la réduction des populations de grandes lamproies marines, mais il ne semble pas y avoir de reproduction naturelle. On trouve des populations autosuffisantes d'esturgeons jaunes dans les rivières Sainte-Claire et Détroit, ainsi que dans le cours supérieur de la rivière Niagara. Par ailleurs, la connectivité plus grande entre les habitats aquatiques attribuable à la démolition de barrages et à des projets d'atténuation dans le bassin du lac Érié contribue aussi à la croissance des populations de poissons prédateurs et de poissons proies dans le lac.

L'état des milieux humides côtiers varie de « passable » à « médiocre ». Les espèces envahissantes continuent d'avoir une incidence sur l'écosystème du lac Érié.

En ce qui concerne la présence de nitrates et de chlorure dans l'eau souterraine, la situation est « passable » dans les zones du bassin qui ont été évaluées. Le lac Érié continue de subir des perturbations exercées à partir du milieu terrestre. Des changements sur le plan des tendances climatiques, notamment une stratification précoce et une diminution de la couverture de glace, ont aussi des effets sur l'écosystème.

À partir de ces constatations, le Partenariat du lac Érié a mis en évidence les cinq menaces prioritaires suivantes auxquelles sont exposées les eaux du lac Érié et du RHSCD :

- la pollution causée par les éléments nutritifs et les bactéries;
- la pollution causée par les contaminants chimiques;
- la perte d'habitat et d'espèces indigènes;
- les espèces envahissantes; et
- les effets des changements climatiques.

Ces menaces actives se situent au cœur du présent PAAP, même si celui-ci reconnaît qu'il existe d'autres risques pour la santé du lac Érié, notamment des risques pour la qualité de l'eau associés aux déversements ou aux accidents. Le risque de déversements est couvert par l'annexe sur la géographie des Grands Lacs du Plan d'urgence bilatéral Canada États-Unis en cas de pollution des eaux (PBU) de 2017, qui établit un système coordonné de planification, préparation et intervention pour lutter contre les incidents de substances nuisibles dans les eaux contiguës des deux nations. Le PBU a pour objet de renforcer et de lier les systèmes et les plans d'intervention dans les cas de pollution de chaque nation afin de susciter une mesure d'intervention conjointe efficace à un déversement transfrontalier.

## **ACTIVITÉS PRIORITAIRES EN MATIÈRE DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES ET DE SURVEILLANCE**

Des organismes de partenariat, des établissements universitaires et d'autres organismes non gouvernementaux entreprennent des recherches et des activités de surveillance régulières portant sur les Grands Lacs et, dans le cadre de l'Initiative de collaboration pour les activités scientifiques et la surveillance (ICASS), y vont d'un effort binational ciblé pour chaque lac selon un cycle d'alternance de cinq ans. L'ICASS fournit aux gestionnaires de l'environnement et des pêches les données scientifiques et de surveillance nécessaires pour prendre des décisions d'aménagement concernant

Tableau ii. Stratégies et mesures prises par le Partenariat du lac Érié pour faire face aux menaces environnementales.

STRATÉGIES ET MESURES PRISES PAR LE PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ 2019-2023		
COMMENT PRÉVENIR ET RÉDUIRE LA POLLUTION PAR LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS <sup>1</sup> ET LES BACTÉRIES		ORGANISMES PARTICIPANTS <sup>2</sup>
1	<p><b>Éléments nutritifs provenant de sources agricoles :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Continuer d'encourager et d'inciter les agriculteurs à adopter des pratiques exemplaires de gestion à la ferme afin de réduire les charges de phosphore provenant de sources agricoles :               <ul style="list-style-type: none"> <li>en mettant l'accent sur une « approche systémique » (combinaisons de pratiques de gestion) afin de répondre de façon exhaustive aux préoccupations à l'échelle de la ferme;</li> <li>en évitant d'appliquer des éléments nutritifs sur les sols gelés ou enneigés; et</li> <li>en améliorant la santé des sols et en gérant les systèmes de drainage afin d'empêcher ou de retarder l'écoulement des eaux de ruissellement vers les plans d'eau récepteurs.</li> </ul> </li> <li>Adopter la certification de gérance des éléments nutritifs selon les 4R (4R's Nutrient Stewardship Certification) ou des programmes semblables.</li> <li>Mettre en œuvre et appliquer les exigences relatives à l'épandage d'engrais et de fumier le cas échéant.</li> <li>Réduire l'impact des rejets d'effluents des serres sur le lac Érié.</li> </ul>	NRCS, ODA, MDARD, EGLE, ISDA, AAC, MAAAR, offices de protection de la nature, ECCC, EPA, MEPNP, NYSDEC
2	<p><b>Éléments nutritifs provenant de sources municipales :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Améliorer les programmes de gestion des eaux usées municipales en optimisant le fonctionnement des usines de traitement des eaux usées en vue de réduire les rejets de phosphore.</li> <li>Offrir un soutien et une aide financière aux propriétaires afin de détecter et de corriger les systèmes de traitement des eaux usées domestiques défectueux.</li> <li>Encourager les investissements dans les infrastructures vertes.</li> <li>Permettre l'échange de crédits de qualité de l'eau en tant qu'outil futur potentiel de gestion du phosphore.</li> </ul>	OEPA, EGLE, IDEM, PADEP, NYSDEC, EPA, MEPNP
3	<p><b>Efforts de planification et de restauration des bassins versants :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Poursuivre l'élaboration et la mise en œuvre de plans pour les bassins versants, et chercher des occasions d'harmoniser ces plans afin d'atteindre les objectifs de réduction du phosphore pour le lac.</li> <li>Cibler les efforts de restauration des bassins versants dans les zones les plus exposées aux pertes de phosphore.</li> <li>Offrir le soutien et le financement nécessaires à l'établissement de zones tampons écologiques pour les rivières, les cours d'eau et les milieux humides, afin d'intercepter et d'infiltrer le ruissellement et de prévenir l'érosion des berges.</li> </ul>	ODA, OEPA, EGLE, MDARD, IDEM, PADEP, NYSDEC, NRCS, ECCC, MNRF, offices de protection de la nature, USACE, USFS
4	<p><b>Surveillance des plages et avertissement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Travailler avec des partenaires locaux pour effectuer le retraçage des sources et suivre la santé des plages.</li> <li>Aider les services de santé, les universités et d'autres partenaires locaux à élaborer et à mettre en œuvre des méthodes d'intervention rapide pour la surveillance d'E. coli et d'avertissement public relativement aux plages.</li> </ul>	EGLE, NYSDEC, EPA, PADEP, ODH, MEPNP, ECCC, USGS  EGLE, EPA
5	<p><b>Réduction des charges bactériennes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Continuer à surveiller l'élaboration et la mise en œuvre des plans de contrôle à long terme en vue de réduire les débordements d'égouts unitaires et le rejet connexe de charges bactériennes dans le lac Érié.</li> <li>Encourager les investissements dans l'infrastructure verte.</li> </ul>	EGLE, OEPA, EPA, PADEP  EGLE, OEPA, NYSDEC, EPA, comté Érié (NY), PADEP, offices de protection de la nature

<sup>1</sup>Vous trouverez dans les plans d'action nationaux des États-Unis et du Canada/de l'Ontario une liste détaillée des mesures prises par les organismes des gouvernements fédéraux et provinciaux et par leurs partenaires, à savoir les collectivités autochtones, les municipalités, les offices de protection de la nature, les organismes de protection de l'environnement, les agriculteurs et le public.

<sup>2</sup>Les acronymes pour les organismes non inscrits à la page ii sont les suivants : Commission des Grands Lacs (CGL); Commission des pêcheries des Grands Lacs (CPGL); Comité du lac Érié (CLÉ); Département de la santé de l'Ohio (ODH); Office de protection de l'environnement de l'OHIO (OEPA); département des Ressources naturelles de l'OHIO (ODNR); département de l'Agriculture et du Développement rural du Michigan (MDARD); département de la Santé et des Services sociaux du Michigan (MDHHS); département des Ressources naturelles du Michigan (MDNR); Garde côtière des États Unis (USCG).

6	<b>Science et surveillance :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Améliorer la surveillance des algues et des conditions hypoxiques dans le lac.</li> <li>Améliorer la surveillance des charges en éléments nutritifs dans les affluents et les bassins versants.</li> <li>Investir dans des initiatives de recherche et de démonstration afin d'améliorer les connaissances et la compréhension de l'efficacité des PEG.</li> </ul>	EPA, ECCC, NOAA, USGS, NRCS, OEPA, AAC, MAAAR, offices de protection de la nature, EGLE, MDARD, OEPA, ODHE, USACE
7	<b>Éducation et sensibilisation :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprendre des activités de sensibilisation et d'éducation à l'échelle locale et régionale afin de mieux comprendre l'état de la qualité de l'eau et les défis en matière de gestion, la santé du littoral et des plages, ainsi que les pratiques exemplaires de gestion et les politiques.</li> </ul>	EPA, ECCC, MEPNP, MAAAR, NRCS, offices de protection de la nature, EGLE, ISDA, MDARD, MDNR, OLEC, ODHE, NYSDEC
<b>COMMENT PRÉVENIR ET RÉDUIRE LA POLLUTION PAR LES CONTAMINANTS CHIMIQUES</b>		
8	<b>Réduction des contaminants chimiques de sources ponctuelles :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Surveiller et assurer la conformité aux lois et aux règlements sur l'eau potable.</li> </ul>	EPA, OEPA, NYSDEC, EGLE, MEPNP
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fournir un soutien et une aide financière pour les programmes et les améliorations d'infrastructures municipales de traitement des eaux usées.</li> </ul>	OEPA, NYSDEC, EGLE
9	<b>Réduction des contaminants chimiques dans les sédiments :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prendre des mesures prioritaires dans le cadre du Superfund visant les ports et cours d'eau américains, ainsi que d'autres secteurs des bassins versants du lac Érié aux États-Unis.</li> <li>Mettre en œuvre les mesures d'aménagement approuvées en vue d'éliminer les AUB dans les secteurs préoccupants suivants : rivière Sainte-Claire au Canada, rivière Détroit aux États-Unis, rivière Rouge, rivières Cuyahoga et Maumee</li> <li>Gérer adéquatement les sédiments dragués dans les chenaux de navigation fédéraux du lac Érié, ainsi que dans les zones portuaires non fédérales/récréatives.</li> </ul>	EPA, OEPA, NYSDEC, EGLE, PADEP EPA, ECCC, MEPNP, EGLE, OEPA USACE, OEPA, NYSDEC, PADEP, EGLE
10	<b>Gestion des contaminants provenant de sources diffuses :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre en œuvre des mesures visant à limiter la migration des eaux souterraines des friches industrielles/des sites d'assainissement, ainsi que l'écoulement des eaux pluviales provenant de sources diffuses.</li> </ul>	EGLE, MEPNP
11	<b>Recherches scientifiques et surveillance :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Poursuivre la surveillance et la production de rapports périodiques sur les dépôts de polluants atmosphériques aux stations des Grands Lacs.</li> <li>Poursuivre la surveillance à long terme des contaminants de l'eau et des sédiments du lac Érié et du réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit afin d'examiner les matières organiques, les HAP, les métaux traces, le mercure et certains composés nouveaux et émergents.</li> <li>Effectuer la surveillance des contaminants du poisson.</li> <li>Effectuer une surveillance annuelle des goélands argentés aux points d'échantillonnage dans le bassin du lac Érié.</li> <li>Soutenir l'élaboration et la mise en œuvre des stratégies binationales sur les produits chimiques sources de préoccupations mutuelles.</li> </ul>	ECCC, EPA ECCC, EPA, OEPA, EGLE, MEPNP, NOAA MDHHS, EGLE, OEPA, ODNR, PADEP, EPA, MEPNP, MNRF, NYSDEC, ECCC ECCC, EGLE ECCC, EPA
<b>MESURES VISANT À PROTÉGER ET À RÉTABLIR LES HABITATS ET LES ESPÈCES INDIGÈNES</b>		
12	<b>Récifs de frai :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Accroître l'habitat fonctionnel de frai des rivières pour les espèces indigènes dans le chenal principal et les affluents des rivières Détroit et Sainte-Claire.</li> </ul>	MNRF, MDNR, USGS, USFWS

13	<p><b>Protection et restauration de l’habitat aquatique :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer les priorités environnementales à court terme qui présentent des avantages pour les pêches, notamment préciser les domaines de gestion prioritaires, les menaces et les mesures de restauration.</li> <li>• Mettre en œuvre les projets de restauration de l’habitat figurant sur les listes d’aménagement approuvées, en vue de supprimer les AUB pertinentes des habitats et espèces dans les secteurs préoccupants des rivières Cuyahoga et Maumee, de la rivière Niagara (États-Unis) et de la rivière Détroit (États-Unis).</li> <li>• Promouvoir la restauration de l’habitat sur les terres agricoles près des cours d’eau, des terres humides et des boisés par l’élaboration et la mise en œuvre de plans environnementaux pour les terres agricoles.</li> </ul>	<p>Groupe de travail sur l’habitat du Comité du lac Érié (MNRF, États, USFWS)</p> <p>NYSDEC, USACE, EPA, USFS, comté d’Érié (NY), EGLE, OEPA</p> <p>MAAAR, PADEP</p>
14	<p><b>Connectivité des cours d’eau :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluer les options d’assainissement des impacts du barrage Dunnville sur la rivière Grand (Ontario).</li> <li>• Mettre en œuvre les projets de l’initiative du RHSCD pour atteindre les objectifs prioritaires de l’initiative en matière de connectivité d’ici 2023.</li> <li>• Promouvoir les évaluations collaboratives de la connectivité aquatique en Amérique du Nord et appuyer des projets de mise en œuvre à des sites prioritaires.</li> <li>• Installer deux structures de passage pour les organismes aquatiques dans le secteur d’intervention de l’ouest du lac Érié-lac Sainte-Claire (cible quinquennale du programme de protection des milieux côtiers des Grands Lacs).</li> </ul>	<p>MNRF, ECCC</p> <p>USFWS, MDNR, EGLE, NOAA, USGS, EPA</p> <p>USFWS, NYSDEC</p> <p>USFWS</p>
15	<p><b>Rétablissement des espèces :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en œuvre le Plan stratégique du Comité du lac Érié pour la remise en état du touladi dans le lac Érié, 2008-2020.</li> <li>• Rétablir l’esturgeon jaune de la rivière Maumee (Ohio).</li> <li>• Mettre en œuvre les projets de l’initiative du SCDRS pour atteindre les objectifs prioritaires de l’initiative en matière d’espèces rares.</li> <li>• Rétablir et améliorer l’habitat de prairie en utilisant des espèces indigènes afin de fournir des asclépiades et diverses sources de nectar qui serviront aux pollinisateurs mentionnés dans le plan d’action pour la faune du Michigan.</li> </ul>	<p>MNRF, États, USFWS</p> <p>USFWS, ODNR</p> <p>USFWS, USGS, NOAA, MPO, MDNR, MNRF</p> <p>MDNR</p>
16	<p><b>Milieux côtiers humides :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en œuvre les projets de l’Initiative de la baie Sandusky et d’autres projets dans les zones côtières prioritaires du lac Érié.</li> <li>• Poursuivre les projets d’adoucissement des rives et de restauration des milieux humides côtiers dans les chenaux de raccordement et les échancrures.</li> <li>• Améliorer la connectivité hydrologique entre les milieux humides côtiers et le lac Érié.</li> <li>• Mettre en œuvre les projets de l’initiative du RHSCD pour atteindre les objectifs prioritaires de l’initiative en matière de milieux humides côtiers.</li> <li>• Évaluer la santé des zones humides côtières et leur vulnérabilité face aux changements climatiques.</li> <li>• Rétablir et améliorer les 110 acres de terres humides côtières dans le secteur d’intervention du bassin ouest du lac Érié et du lac Sainte-Claire (cible quinquennale du programme de protection des terres côtières des Grands Lacs).</li> </ul>	<p>ODNR, OEPA</p> <p>EPA, MNRF, USGS, USFWS, USFS, ECCC</p> <p>USACE, USFWS</p> <p>USFWS, NOAA, USACE, USGS, MDNR</p> <p>EPA, ODNR, EGLE, ECCC, MNRF</p> <p>USFWS</p>
17	<p><b>Dunes et falaises :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concevoir un outil d’aide à la décision et d’orientation technique pour la gestion des caractéristiques naturelles et axées sur la nature du littoral le long des Grands Lacs de NY.</li> <li>• Mettre en œuvre des programmes étatiques de gestion côtière et des efforts visant à promouvoir l’utilisation des techniques de protection et de stabilisation du littoral ayant des caractéristiques naturelles et axées sur la nature.</li> </ul>	<p>NYSDEC</p> <p>NYSDEC, ODNR, NOAA</p>
18	<p><b>Îles :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soutenir la protection et la restauration des îles du lac Érié et du RHSCD, en particulier des habitats uniques et des espèces rares ou endémiques à l’échelle mondiale.</li> </ul>	<p>USFWS, ECCC, EGLE, États, MNRF</p>

## MESURES DE PRÉVENTION ET DE CONTRÔLE DES ESPÈCES ENVAHISSANTES

19	<p><b>Eau de ballast :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Établir et mettre en œuvre des programmes et des mesures qui protègent l'écosystème du bassin des Grands Lacs contre le rejet d'espèces aquatiques envahissantes dans les eaux de ballast, conformément aux pouvoirs des États et du gouvernement fédéral et aux engagements pris par les parties au moyen de l'annexe sur les rejets provenant des bateaux de l'Accord.</li> </ul>	Transports Canada, USCG, EPA, États
20	<p><b>Organismes commerciaux :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prévenir l'introduction d'espèces envahissantes par la gestion et le commerce (p. ex., les appâts, l'aquaculture, Internet, les boutiques d'animaux de compagnie) en améliorant et en mettant en œuvre les lois et les règles, en utilisant une évaluation des risques fondée sur la science pour éclairer les listes d'espèces interdites et en coordonnant les efforts entre les administrations.</li> </ul>	USFWS, USDA, MPO, États, MNRF
21	<p><b>Détection précoce et intervention rapide :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre en œuvre une « initiative de détection précoce et d'intervention rapide » dans le but de trouver de nouveaux envahisseurs et de les empêcher d'établir des populations autosuffisantes.</li> <li>Mener des évaluations benthiques panlacustres des moules dreissénidées dans le cadre de l'initiative scientifique coopérative et de suivi de l'annexe sur la science de l'Accord.</li> <li>Continuer de surveiller les espèces envahissantes terrestres et aquatiques et nommer des gardiens de rampe de mise à l'eau des bateaux.</li> <li>Améliorer la détection et l'évaluation en faisant un suivi de la surveillance des espèces non indigènes dans le RHSCD.</li> <li>Mettre en œuvre l'Invasive Species Communications Protocol 2019 du Council of Great Lakes Fishery Agencies.</li> </ul>	<p>MPO, USFS, USFWS, RHSCD organismes, États, MNRF</p> <p>NOAA, EPA, USGS</p> <p>NYSDEC, MNRF</p> <p>MDNR, EGLE, USGS, USFWS, EPA</p> <p>MPO, NOAA, USGS, USFWS, MNRF, États</p>
22	<p><b>Canaux et voies navigables :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grâce au Comité de coordination régional de la carpe asiatique (<a href="http://www.asiancarp.us">www.asiancarp.us</a>), empêcher l'établissement et la propagation de la carpe à grosse tête et de la carpe argentée dans les Grands Lacs.</li> </ul>	EPA, USFWS, USACE, ODNR, MDNR, MPO, MNRF
23	<p><b>Carpe herbivore :</b></p> <p>Utiliser un cadre de gestion adaptative pour orienter les mesures d'intervention dans la partie ouest du lac Érié en fonction des connaissances actuelles. Les efforts d'intervention comprennent, sans toutefois s'y limiter, des partenariats avec des pêcheurs commerciaux pour capturer des poissons et obtenir des données biologiques de ces captures, des efforts ciblés de capture à l'aide de matériel de pêche traditionnel, des efforts visant à déterminer l'utilisation et les déplacements saisonniers de l'habitat pour éclairer les mesures d'intervention, et l'évaluation de nouvelles approches de capture. Les mesures indiquées ci-dessous peuvent être prises :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prendre des mesures d'intervention intergouvernementales ciblées.</li> <li>Évaluer la faisabilité des obstacles saisonniers dans les affluents de frai définis.</li> <li>Obtenir de l'information sur l'utilisation et les déplacements saisonniers de l'habitat grâce à la télémétrie acoustique.</li> <li>Offrir une prime aux pêcheurs commerciaux pour le retrait de l'herbe.</li> <li>Élaborer, mettre en œuvre et évaluer de nouvelles méthodes de contrôle.</li> <li>Mettre en œuvre la stratégie d'intervention adaptative sur la carpe du roseau du Comité du lac Érié.</li> </ul>	USFWS, USGS, MPO, Organismes du CLE (MNRF, MDNR, ODNR)
24	<p><b>Lamproie marine :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler la population larvaire de lamproie marine dans 11 affluents producteurs réguliers du lac Érié (rivière Grand [OH], ruisseau Big Otter [Ont.], ruisseau Big Otter [Ont.], ruisseau Youngs [Ont.], ruisseau Conneaut [PA], ruisseau Crooked [PA], ruisseau Raccoon [PA], ruisseau Canadaway [NY], ruisseau Buffalo [NY], ruisseau Cattaraugus [NY] et ruisseau Big Sister [NY]) avec certains lampricides. Poursuivre l'exploitation et l'entretien des barrières existantes et la conception de nouvelles barrières, le cas échéant.</li> <li>Faire progresser la gestion de la lamproie marine grâce à l'élaboration et à la mise en œuvre de nouvelles techniques de contrôle de cette espèce.</li> </ul>	<p>Programme de contrôle de la lamproie marine de la CPGL (MPO, USFWS, USACE)</p> <p>Programme de contrôle de la lamproie marine de la CPGL (MPO, USFWS, USACE)</p>

25	<p><b>Contrôle des espèces terrestres et aquatiques envahissantes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre en œuvre des efforts coordonnés et prioritaires de lutte contre les espèces envahissantes à l'aide d'un cadre de gestion adaptative pour assurer le soutien de multiples utilisations (p. ex., la navigation de plaisance, la chasse, la prise d'eau, les véhicules non motorisés), limiter la propagation des espèces envahissantes à de nouvelles zones et atténuer les répercussions des EAE sur les écosystèmes aquatiques. Mieux comprendre et évaluer la vulnérabilité des zones de grande qualité à l'introduction d'espèces envahissantes.</li> <li>Réagir activement à l'invasion de l'écrevisse rouge des marais dans le sud-est du Michigan. Utiliser des mesures de collaboration pour mettre en œuvre et évaluer les mesures d'intervention et de contrôle dans les endroits infestés au moyen de nouvelles approches. Effectuer des inspections aux sources connues d'introduction (p. ex., les marchés d'aliments vivants, l'approvisionnement biologique) dans les États du bassin où l'espèce est interdite.</li> <li>Coordonner les efforts de contrôle des <i>Phragmites</i> et partager les PGB par l'entremise du groupe de travail de l'Ontario sur les roseaux communs (Ontario <i>Phragmites</i> Working Group), du groupe de collaboration des Grands Lacs sur les roseaux communs (Great Lakes <i>Phragmites</i> Collaborative) et du cadre de gestion adaptative du roseau commun (<i>Phragmites</i> Adaptive Management Framework).</li> <li>Maintenir la diversité et la fonction des habitats aquatiques terrestres, côtiers et littoraux grâce à un contrôle approprié des <i>Phragmites</i> et d'autres espèces envahissantes nuisibles, y compris les efforts de surveillance, de cartographie et de contrôle guidés par des PGB fondées sur des données scientifiques.</li> </ul>	<p>EGLE, MDNR</p> <p>EGLE, MDNR</p> <p>MECP, MNRF, USGS</p> <p>Parcs Canada, USDA-NRCS, USGS, EPA, USFS, USFWS, USACE, offices de protection de la nature, MEPNP, MNRF, États</p>
26	<p><b>Efforts régionaux :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre en œuvre les mesures stratégiques, y compris les priorités régionales et locales, définies dans les plans de gestion des États des espèces terrestres envahissantes et les plans de gestion des États des espèces aquatiques envahissantes approuvés par le Groupe de travail sur les espèces aquatiques non indigènes.</li> </ul>	États
27	<p><b>Recherches scientifiques et surveillance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Élaborer des stratégies de contrôle réalisables pour les moules dreissenidées.</li> </ul>	Groupe de collaboration sur les moules envahissantes (dirigé par la CGL, CPGL, USGS, NOAA, USACE)
28	<p><b>Améliorer la compréhension des impacts des espèces envahissantes afin d'éclairer les efforts de gestion :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mieux comprendre la croissance de la population des moules dreissenidées dans le lac Érié et les répercussions sur la formation des proliférations d'algues nuisibles; étudier les répercussions du gobie à taches noires sur le réseau trophique par l'entremise de méthodes d'évaluation pour mieux comprendre la densité et la distribution; effectuer de la recherche sur les liens entre les moules, le gobie à taches noires et les éclosions de botulisme chez la sauvagine.</li> </ul>	États, USGS, NOAA, EPA
29	<p><b>Surveillance des voies d'entrée :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mener des activités de surveillance, des inspections de conformité et des mesures d'application de la loi afin de déterminer et de réduire au minimum le risque de transport et d'introduction d'espèces envahissantes associées aux principales industries et voies d'entrée (p. ex. les appâts, les marchés de poissons, les aquariums, la navigation de plaisance).</li> <li>Continuer d'utiliser la base de données sur les espèces envahissantes et l'outil de cartographie pour appuyer la gestion des espèces envahissantes, les enquêtes et les efforts de sensibilisation.</li> <li>Effectuer des relevés des plantes aquatiques (p. ex., l'<i>Hydrilla</i>) au besoin dans la partie du bassin du lac Érié de l'État de New York.</li> </ul>	<p>USFWS, USDA, États, MNRF</p> <p>États, MNRF</p> <p>USACE, NYSDEC</p>
30	<p><b>Sensibilisation et éducation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprendre des activités de sensibilisation et d'éducation sur la prévention des espèces aquatiques envahissantes, y compris des discussions avec les principales industries (p. ex., les jardins aquatiques, les aquariums, le transport maritime) et les groupes d'utilisateurs des ressources naturelles (p. ex., les plaisanciers, des panneaux d'accès aux sites lacustres), ainsi qu'avec les organismes locaux d'application de la loi pour appuyer les efforts de l'État.</li> <li>Soutenir la Semaine de sensibilisation aux espèces envahissantes et y participer.</li> </ul>	<p>DFO, USFS, Conservation Authorities, MNRF, States</p> <p>États</p>

## MESURES VISANT À RENFORCER LA RÉSILIENCE FACE AUX IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

31	<p><b>Résilience des bassins versants :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poursuivre les efforts visant à faire participer les propriétaires fonciers et le public à la protection et à l'amélioration de la fonction et de la résilience des bassins versants, des cours d'eau, des forêts et des milieux humides afin de maintenir et d'améliorer la résilience aux répercussions des changements climatiques, y compris les stratégies et les mesures des offices de protection de la nature en matière de changements climatiques.</li> <li>• Réduire la vulnérabilité à l'intérieur des terres aux phénomènes météorologiques extrêmes en faisant la promotion de la protection des milieux humides dans les zones inondables et en élargissant les infrastructures vertes et les forêts urbaines pour ralentir le ruissellement des eaux pluviales.</li> <li>• S'adapter aux menaces causées par les changements climatiques en restaurant la biodiversité de l'écosystème, en augmentant la connectivité de l'habitat et en appuyant les initiatives de résilience pour les environnements naturels et bâtis, y compris les études d'atténuation des inondations pour les affluents prioritaires du lac Érié.</li> <li>• Mettre en œuvre le programme sur les méthodes agricoles résilientes au climat (Climate Resilient Farming Program) (<a href="http://www.nys-soilandwater.org/programs/crf.html">www.nys-soilandwater.org/programs/crf.html</a>) et le programme des collectivités intelligentes face au climat (Climate Smarts Communities Program) (<a href="http://www.climatesmart.ny.gov">www.climatesmart.ny.gov</a>) de l'État de New York.</li> <li>• Améliorer les pratiques d'infiltration dans les champs pour réduire le ruissellement des champs agricoles.</li> </ul>	<p>Offices de protection de la nature, MDNR, MEPNP, USDA NRCS, USFS, EGLE, OMAFRA, NYSDEC</p> <p>États, EGLE, MAAAR, MEPNP, offices de protection de la nature</p> <p>NYSDEC, EGLE</p> <p>NRCS</p> <p>NRCS, MAAAR, MDARD, EGLE</p>
32	<p><b>Infrastructure communautaire essentielle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planifier et mettre en œuvre des initiatives de développement local adaptées aux phénomènes météorologiques extrêmes futurs grâce à des travaux sur les bassins versants qui augmentent les espaces verts et les infrastructures vertes. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuel sur l'aménagement à faible impact (Low Impact Development Manual) du Michigan (article 319 – financement à l'appui des programmes de subventions de sources diffuses du Michigan).</li> <li>- Manuel de l'Ontario sur l'aménagement à faible impact, en cours d'élaboration.</li> </ul> </li> <li>• Programme de croissance équilibrée (Balanced Growth Program) de l'Ohio.</li> <li>• Protéger les infrastructures essentielles dans les collectivités côtières en utilisant des mesures naturelles et techniques pour améliorer la résilience dans la mesure du possible.</li> <li>• Renforcer les infrastructures liées à l'eau potable et aux eaux usées afin de réduire la vulnérabilité aux inondations, aux sécheresses et à d'autres phénomènes météorologiques extrêmes.</li> </ul>	<p>Offices de protection de la nature, MEPNP, USFS, EGLE</p> <p>OLEC</p> <p>NYSDEC, ODNR</p> <p>NYSDEC</p>
33	<p><b>Sensibilisation et éducation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Publier un sommaire trimestriel du climat des Grands Lacs qui traite des tendances et des prévisions.</li> <li>• Offrir des ateliers sur les services climatiques pour chaque État.</li> <li>• Entreprendre et appuyer la sensibilisation et l'éducation des intervenants et du public au sujet des répercussions des changements climatiques sur les Grands Lacs et le lac Érié au moyen de fiches d'information, de bulletins d'information et d'autres moyens.</li> <li>• Encourager les municipalités et les propriétaires fonciers à mettre en œuvre des mesures d'atténuation des inondations (p. ex., les pratiques en matière de santé des sols, l'infrastructure naturelle, la restauration et la protection des milieux humides) afin de réduire les débits de pointe dans les cours d'eau à risque élevé.</li> <li>• Entreprendre des activités communautaires d'intendance et d'éducation (p. ex., la prévention des débris côtiers, la restauration de l'habitat).</li> <li>• Promouvoir les rives vivantes et l'intendance côtière/riveraine sur les terres publiques et privées afin d'améliorer l'habitat aquatique et la résilience côtière.</li> <li>• Élaborer et mettre en œuvre des programmes de certification des rives axés sur la nature.</li> </ul>	<p>NOAA</p> <p>NOAA</p> <p>Offices de protection de la nature, ECCO, USFS, MEPNP, NYSDEC, PADEP</p> <p>NYSDEC, ODNR, MAAAR, Offices de protection de la nature</p> <p>EGLE, NYSDEC, MEPNP</p> <p>EGLE, NYSDEC</p> <p>ODNR, EGLE</p>

chaque Grand Lac. L'accent mis sur un seul lac par an permet : 1) de coordonner les activités scientifiques et de surveillance axées sur les besoins d'information qui ne sont pas comblés par les programmes courants des organismes; 2) de coopérer à des évaluations scientifiques précises.

Les priorités en matière d'aménagement qui bénéficieraient d'une autre étude scientifique ont été définies par le partenariat du lac Érié, avec la collaboration des intervenants et du public, et on les a utilisées pour guider l'ICASS. La dernière campagne d'études sur le terrain de l'ICASS du lac Érié a eu lieu en 2019, tandis que l'interprétation, l'analyse et la production du rapport devraient être effectuées dans les années suivantes.

Les priorités panlacustres en matière de recherche scientifique et de surveillance pour 2019 sont les suivantes :

- une compréhension améliorée de la dynamique des éléments nutritifs (sources, puits, trajets et charges) et des enjeux relatifs aux éléments nutritifs (la toxicité des proliférations d'algues nuisibles, les proliférations d'algues qui constituent des nuisances et l'hypoxie);
- une évaluation des habitats essentiels pour certaines espèces, ainsi que des répercussions de la condition du réseau trophique marin, des espèces envahissantes, des proliférations d'algues nuisibles et de l'hypoxie sur les effectifs de poissons;
- la caractérisation des charges et des cycles des contaminants chimiques.

## **ACTION ET AMÉNAGEMENT PANLACUSTRES**

De 2019 à 2023, les membres du Partenariat du lac Érié prendront 33 mesures pour combattre les menaces environnementales prioritaires qui pèsent sur la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème du lac Érié et du RHSCD. Le tableau ii présente les mesures en fonction des menaces environnementales et indique aussi les organismes responsables.

## **MISE EN ŒUVRE ET RESPONSABILITÉ**

Les membres du Partenariat du lac Érié sont déterminés à faire progresser la protection et la restauration binationales de l'écosystème du lac Érié et du RHSCD par la mise en œuvre du présent plan d'action quinquennal.

À cette fin, ils travailleront avec leurs partenaires de mise en œuvre et avec le public pour prendre les mesures nécessaires. La coordination des activités bénéficiera de communications régulières entre les organismes du Partenariat du lac Érié. Les activités de suivi et de production de rapports faciliteront l'évaluation des progrès réalisés et la responsabilisation.



## 1.0 INTRODUCTION

*Le Plan d'action et d'aménagement panlacustre (PAAP) du lac Érié est une stratégie binationale quinquennale axée sur l'écosystème qui vise à rétablir et à protéger la qualité de l'eau du lac Érié et du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit.*

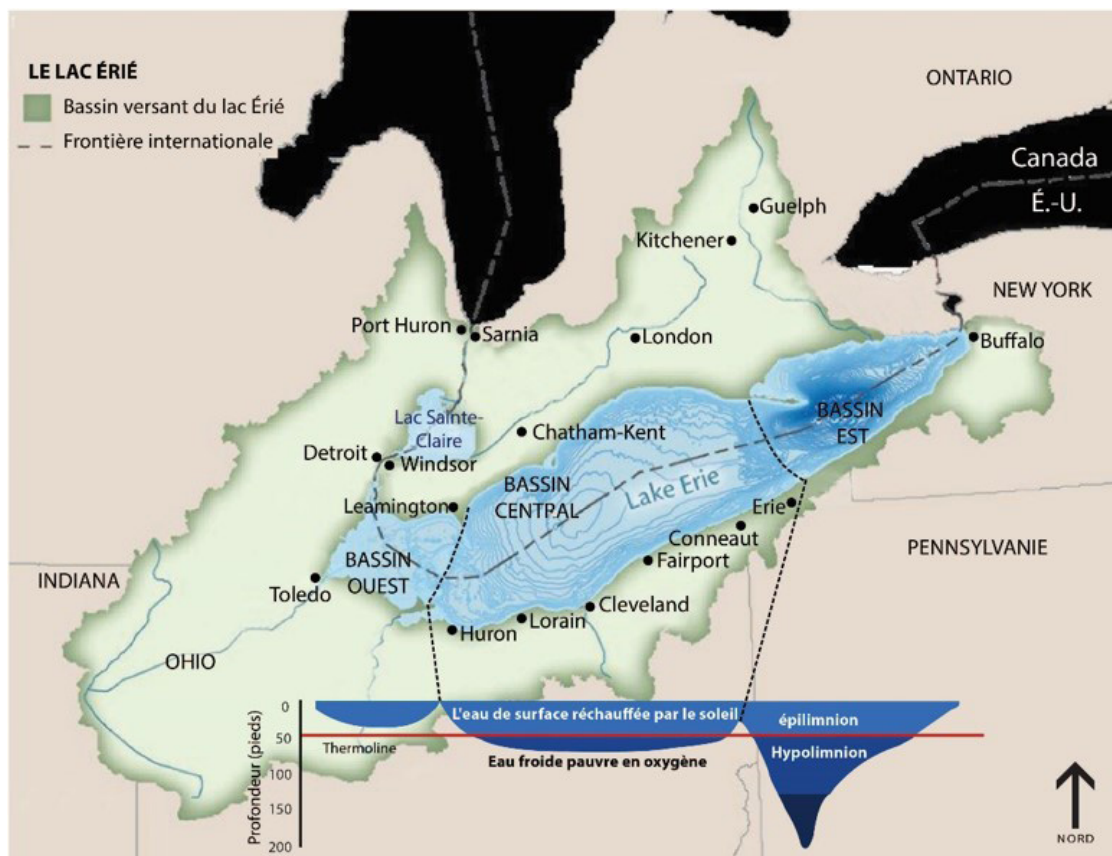
Le PAAP du lac Érié remplit l'engagement que les États-Unis et le Canada ont pris aux termes de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs de 2012 (l'Accord) afin d'évaluer les conditions de l'écosystème, de déterminer les menaces environnementales et les mesures nécessaires pour y remédier, et d'établir des priorités de recherche et de surveillance. L'Accord reconnaît que la meilleure approche pour rétablir l'écosystème du lac Érié et améliorer la qualité de l'eau est que les deux pays adoptent des objectifs communs, qu'ils mettent en

œuvre des programmes concertés et qu'ils collaborent pour remédier aux menaces environnementales.

Le PAAP est un modèle de collaboration entre des administrations gouvernementales et leurs organismes de gestion, reconnu à l'échelle mondiale. Il fournit une compréhension commune de l'état du lac Érié, ainsi qu'un moyen de coordonner et de consigner les mesures de gestion. Il présente des mécanismes pour guider et faciliter le travail des responsables des ressources naturelles, des décideurs, des intervenants et du public dans une approche de gestion collaborative de la protection et de la restauration de la qualité de l'eau des Grands Lacs et des réseaux hydrographiques qui leur sont associés.

La portée géographique du présent PAAP comprend le lac Érié, le réseau hydrographique Sainte-Claire–Détroit (ou RHSCD, lequel comprend la rivière Détroit, le lac

Figure 1. Carte du bassin du lac Érié. Le PAAP du lac Érié englobe les eaux du pont Bluewater jusqu'à Niagara Falls (ECCC).



<sup>3</sup>Selon l'Accord de 2012, la rivière Niagara s'inscrit dans la portée géographique du lac Ontario. Compte tenu cependant des initiatives binationales et des programmes d'organismes publics qui sont mis en œuvre et qui combinent souvent le lac Érié et le cours supérieur de la rivière Niagara aux fins d'évaluation écologique et d'établissement des priorités, le PAAP du lac Érié décrit certaines mesures en matière d'habitat pour le cours supérieur de la rivière Niagara. Pour en savoir plus sur les mesures visant à améliorer la qualité de l'eau dans la rivière Niagara et le lac Ontario, consulter le PAAP du lac Ontario à l'adresse <https://binational.net/fr/2019/04/15/lolamp-paaplo/>.

Sainte-Claire et la rivière Sainte-Claire, et relie le lac Érié au lac Huron), ainsi que le cours supérieur de la rivière Niagara<sup>3</sup> (figure 1).

Le PAAP est une ressource qui s'adresse à quiconque s'intéresse à l'écosystème du lac Érié, à la qualité de son eau et aux mesures qui contribueront à la restauration de ce Grand Lac remarquable.

### 1.1 ACCORD RELATIF À LA QUALITÉ DE L'EAU DANS LES GRANDS LACS ET AMÉNAGEMENT PANLACUSTRE

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

L'Accord engage le Canada et les États-Unis à s'attaquer à 10 enjeux prioritaires définis dans des « Annexes » particulières (Tableau 1). Le PAAP du lac Érié intègre les besoins en matière d'information et de gestion présentés dans chacune de ces Annexes afin de cerner les besoins de gestion propres au lac Érié relatifs au maintien, au rétablissement et à la protection de la qualité de l'eau et du bon état de l'écosystème. L'engagement à élaborer des PAAP est précisé dans l'annexe sur l'aménagement panlacustre (Annexe 2); elle comprend un engagement à intégrer dans les PAAP des renseignements sur les zones littorales et des mesures concernant leur gestion. Pour avoir une perspective historique sur les initiatives d'aménagement panlacustres binationales du lac Érié, veuillez consulter l'annexe A du présent PAAP.

Tableau 1. Les 10 annexes de l'Accord relatif à la qualité de l'eau des Grands Lacs.

- 1 Secteurs préoccupants
- 2 Aménagement panlacustre
- 3 Produits chimiques sources de préoccupations mutuelles
- 4 Éléments nutritifs
- 5 Rejets provenant des bateaux
- 6 Espèces aquatiques envahissantes
- 7 Habitats et espèces
- 8 Eaux souterraines
- 9 Répercussions des changements climatiques
- 10 Science

### 1.2 PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ

Le PAAP a été élaboré par les organismes membres du Partenariat du lac Érié, une équipe de collaboration entre des responsables de la gestion des ressources naturelles, dirigée par les administrations fédérales des États-Unis et du Canada, en coopération et en consultation avec les administrations des États et de la province, les administrations tribales, les Premières Nations, les Métis, les administrations municipales et les organismes de gestion des bassins versants. Le PAAP soutient une approche de gestion adaptative pour la restauration et le maintien de la qualité de l'eau du lac Érié (figure 2) et guidera les activités mises en œuvre par les organismes de gestion de 2019 à 2023.

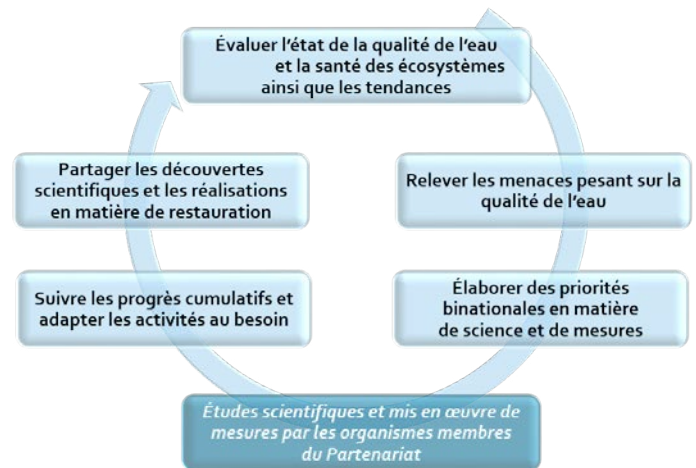


Figure 2. Approche de gestion adaptative panlacustre du lac Érié.

Le Partenariat facilite le partage de renseignements entre ses membres, favorise une évaluation collaborative de l'état du lac, établit des priorités et contribue à la coordination d'activités binationales de protection et de restauration environnementales. Il consiste en un comité de gestion, dont les membres sont des représentants des niveaux supérieurs d'organisations ayant un pouvoir décisionnel, ainsi qu'en un groupe de travail qui établit des équipes de travail ou des sous comités qui sont axés sur les problèmes lacustres auxquels il faut remédier.

Au cours des cinq prochaines années, les membres du Partenariat du lac Érié prendront des mesures essentielles pour combattre les menaces environnementales prioritaires qui pèsent sur la qualité de l'eau et l'état de l'écosystème du lac Érié. Ces mesures et les organismes qui les mettront en œuvre sont décrits au chapitre 5. Au cours de la mise en œuvre du présent PAAP, les organismes membres du Partenariat du lac

Érié évalueront l'efficacité des mesures et ajusteront les mesures futures de manière à réaliser les objectifs du plan, au fur et à mesure que la compréhension des résultats et des processus écosystémiques progresse.

### 1.3 HARMONISATION AVEC D'AUTRES PROJETS INTERNATIONAUX EN MATIÈRE DE GESTION DES RESSOURCES

Le Partenariat du lac Érié travaille activement pour que les mesures de gestion présentées dans le présent PAAP soient complémentaires à d'autres initiatives internationales de gestion établies dans le cadre de divers traités, accords et programmes binationaux, qui visent également l'écosystème du lac Érié.

**Activités de la Commission mixte internationale :** Le Traité relatif aux eaux limitrophes de 1909 (TEL) énonce des principes que le Canada et les États-Unis doivent suivre dans leur utilisation des eaux qu'ils partagent. La Commission mixte internationale (CMI) est une organisation binationale établie en vertu 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 assure la régulation des niveaux et débits d'eau dans certains des Grands Lacs et des cours d'eau qui les relient. Cependant, il n'y a en ce moment aucune activité de régulation des niveaux ou des débits d'eau dans le lac Érié. En aval du lac Érié, l'ouvrage de régulation International Niagara Control Works (INCW) est utilisé pour répartir les eaux de la rivière Niagara entre les chutes canadiennes, les chutes américaines, ainsi que les installations hydroélectriques aux États-Unis et au Canada.

**Gestion des prélèvements d'eau :** L'Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent expose les détails de la gestion et de la protection de l'approvisionnement en eau appliquées dans huit États des Grands Lacs, ainsi qu'en Ontario et au Québec. Le Great Lakes-St. Lawrence River Basin Water Resources Compact est un pacte juridiquement inter États qui sert à mettre en œuvre les engagements du Conseil régional des ressources en eau des Grands Lacs et du fleuve Saint Laurent ([www.glsregionalbody.org/index.aspx](http://www.glsregionalbody.org/index.aspx), [www.glscompactcouncil.org/](http://www.glscompactcouncil.org/)). Le Conseil régional des ressources en eau a été créé par les gouverneurs et les premiers ministres des Grands Lacs et du Saint-Laurent, qui collaborent comme partenaires

égaux au développement de l'économie de la région, qui s'élève à six mille milliards de dollars américains, et à la protection du plus grand réseau d'eau douce de surface du monde ([www.gsgp.org/francais/aperçu](http://www.gsgp.org/francais/aperçu)).

**Gestion des pêches :** La Commission des pêcheries des Grands Lacs (CPGL) facilite la coopération transfrontalière entre les organismes de gestion des pêches des États, des provinces, des nations autochtones et des gouvernements fédéraux de manière à améliorer et à préserver les ressources halieutiques conformément au Plan stratégique conjoint de gestion des pêches dans les Grands Lacs (CPGL, 2007). Le comité du lac Érié de la CPGL est un comité binational qui se compose de hauts fonctionnaires d'organismes de gestion des pêches des États et des provinces. Il est chargé de gérer de manière durable et coopérative les ressources halieutiques et les communautés de poissons du lac Érié, de se pencher sur les questions et les problèmes préoccupants pour les différentes autorités, d'élaborer et de coordonner des programmes et des recherches conjoints en matière de pêche entre les administrations des États, les administrations des provinces et les administrations fédérales, ainsi que de faire des recommandations au sujet des problèmes de gestion des pêches que subit le lac Érié. En outre, le Comité du lac Érié (CLÉ) a élaboré et tient à jour des objectifs communs en ce qui a trait aux communautés de poissons, établit des niveaux appropriés d'empoisonnement et de pêche, fixe des priorités pour veiller à l'application de la loi et formule des plans de gestion. [www.glfrc.org/lake-erie-committee.php](http://www.glfrc.org/lake-erie-committee.php)



Plaisir d'été sur la plage du lac Érié (Dee Riley).

## MESURES QUE CHACUN PEUT PRENDRE

La sensibilisation du public et sa connaissance des enjeux liés à la qualité de l'eau sont des aspects importants du PAAP. De nombreuses occasions sont offertes pour participer à la protection de la qualité de l'eau et de la santé des écosystèmes du lac Érié.

Vous pouvez obtenir d'autres renseignements sur les « *Mesures que chacun peut prendre* » au chapitre 5 du présente PAAP. Veuillez également consulter le chapitre 7 (Sensibilisation et mobilisation). Les organismes locaux des bassins versants travaillent également à améliorer la qualité de l'eau - communiquez avec une personne près de chez vous pour en apprendre davantage ou faire du bénévolat.

## 2.0 VALEUR INTRINSÈQUE, USAGES ET APPRÉCIATION DU LAC ÉRIÉ

*L'aménagement panlacustre est guidé par une vision commune d'une région des Grands Lacs saine, prospère et durable où les eaux du lac Érié sont utilisées et appréciées par les générations actuelles et futures.*

Le bassin versant du lac Érié, qui compte actuellement près de 13 millions d'habitants (10 millions aux États-Unis et 2,7 millions en Ontario), est utilisé et apprécié depuis des milliers d'années. Nous continuons de reconnaître la valeur intrinsèque de l'écosystème du bassin du lac Érié sur les plans naturel, social, spirituel et économique. Son utilisation et sa gestion rationnelles bénéficieront aux générations présentes et futures.

*Ci-après, nous donnons une brève description culturelle des premiers habitants et de la contribution de l'utilisation des ressources à l'économie régionale.*

### 2.1 PEUPLES AUTOCHTONES ET CONNAISSANCES ÉCOLOGIQUES TRADITIONNELLES

Pendant des milliers d'années, des peuples autochtones ont habité et parcouru le bassin versant du lac Érié, en tirant parti des ressources naturelles de la région pour leur alimentation, leur habillement et les matières brutes, ainsi que pour les pratiques spirituelles et culturelles. Certains endroits autour du lac ont été utilisés comme lieux de rassemblement autochtones depuis des millénaires. Par exemple, la Première Nation Aamjiwnaang, de la rivière Sainte-Claire, tire son nom d'un mot ojibwé signifiant « lieu de rassemblement important ». Un réseau de sentiers qui parcourait les rives nord et sud reliait les peuples du lac Érié à des établissements dans certains cas très éloignés, notamment au fleuve Mississippi et à la baie Chesapeake.

Le nom « Érié » dérive d'erialhonan, le mot iroquoïen qui signifie « longue queue », ce qui correspond au fait que le lac a la forme d'une queue. Dans le passé, un groupe iroquoïen, les Ériés, occupait un grand territoire sur la rive sud du lac Érié, qui allait de l'ouest de l'État de New York à la plus grande partie du Nord de l'Ohio.

Aujourd'hui, il y a quatre grands groupes culturels autochtones dans le bassin versant du lac Érié du côté canadien : les Anishinaabes, les Haudenosaunees, les Lenapes et les Métis. Ces groupes sont représentés par neuf Premières Nations en Ontario : la Première Nation Aamjiwnaang (rivière Sainte-Claire), Bkejwanong (Première Nation de l'île Walpole, lac Sainte-Claire),

la Première Nation des Chippewas de la Thames (rivière Thames), la Nation des Oneidas de la Thames (rivière Thames), la Nation Munsee-Delaware (rivière Thames), Eelūnaapéewi Lahkéewiit (Nation Delaware de Moraviantown, rivière Thames), la Première Nation Caldwell (partie ouest du lac Érié), la Première Nation Six Nations de la rivière Grand (rivière Grand) et la Première Nation des Mississaugas de New Credit (rivière Grand). Il y a trois collectivités de la Nation métisse de l'Ontario dans le bassin versant : les Métis de la rivière Grand (dont le point central est Kitchener), les Métis de Thames Bluewater (dont le point central est London) et les Métis de Windsor- Essex-Kent (dont le point central est Windsor). Les tribus reconnues par le gouvernement fédéral des États-Unis à l'intérieur du bassin versant du lac Érié sont la Seneca Nation of Indians (partie est du bassin versant du lac Érié) et la Tonawanda Band of Seneca Indians (bassin versant du cours supérieur de la rivière Niagara) (voir la carte à l'annexe B).

### 2.2 RESSOURCES NATURELLES ET ÉCONOMIE RÉGIONALE

Le lac Érié est le Grand Lac le plus au sud. Le climat doux et les sols fertiles du bassin versant permettent une économie régionale forte qui comprend notamment des industries axées sur l'eau, les pêches commerciales et récréatives, la navigation commerciale, la nolisation d'embarcations, l'agriculture, les loisirs en milieu naturel et l'écotourisme, ainsi que l'extraction de gaz naturel et de pétrole. En plus de ces secteurs importants, le bassin connaît diverses autres activités caractéristiques du bassin des Grands Lacs, notamment dans le secteur financier, les services (santé, éducation, religion), les transports, les communications et la fabrication (automobile et acier, notamment).

**Industries axées sur l'eau ou sur son utilisation :** Plus de 12,5 millions de personnes boivent de l'eau qui vient du lac Érié (EPA, 2018). En 2019, les six États et la province qui partagent le bassin versant – l'Indiana (IN), le Michigan (MI), l'État de New York (NY), l'Ohio (OH), l'Ontario (ON) et la Pennsylvanie (PA) – ont prélevé collectivement 24 433 millions de litres d'eau par jour (6 455 millions de gallons par jour) dans le bassin versant, sans compter l'utilisation de cours d'eau pour la production d'hydroélectricité qui a représenté 208 412 millions de litres par jour (55 057 millions de gallons par jour) de plus (Commission des Grands Lacs, 2018). Il s'agit d'une baisse de 6 p. 100 par rapport au prélèvement total de 2018, qui était de 26 057 millions de litres par jour (6 884 millions de gallons

par jour). À part l'eau utilisée à des fins de production d'hydroélectricité, elle a servi principalement à la production de thermoélectricité, tant avec refroidissement à passage unique qu'avec recirculation (13 297 millions de litres par jour ou 3 513 millions de gallons par jour), l'alimentation publique en eau (5 560 millions de litres par jour ou 1 469 millions de gallons par jour) et l'utilisation industrielle (4 462 millions de litres par jour ou 1 179 millions de gallons par jour). Quatre-vingt-un pour cent de ces prélèvements d'eau ont été faits dans l'eau de surface du lac Érié (Commission des Grands Lacs, 2020). (6,884 million gallons/day). Aside from water used for hydroelectric power generation purposes, the primary water uses were thermoelectric power generation, both once-through and recirculated cooling (13,297 million liters/day or 3,513 million gallons/day), public water supply (5,560 million liters/day or 1,469 million gallons/day), and industrial use (4,462 million liters/day or 1,179 million gallons/day). Lake Erie surface water was the source of 81% of these water withdrawals (Great Lakes Commission 2020).



Bateaux de pêche commerciale dans le port de Wheatley (L. Cargnelli).

**Pêche commerciale et récréative :** Les eaux chaudes du lac Érié donnent lieu aux pêches les plus productives des Grands Lacs. La pêche du doré jaune et de la perchaude dans le lac Érié est gérée au moyen d'un système de quotas. L'Ontario alloue la plus grande partie de son quota à la pêche commerciale, tandis qu'aux États Unis le quota est alloué presque exclusivement à la pêche sportive. Ainsi, plus de 80 % de la pêche commerciale a lieu dans les eaux ontariennes (ECO, 2011). Les principales espèces commerciales de poissons sont le doré jaune (*Sander vitreus*), la perchaude (*Perca flavescens*), l'éperlan arc en ciel (*Osmerus mordax*) et le bar blanc (*Morone chrysops*). En 2015, la valeur au débarquement des captures de poissons du lac Érié excédait, pour l'Ontario seulement, 30 millions de

dollars (canadiens); ce montant n'inclut pas la valeur des industries connexes de la transformation, de l'emballage et du transport alimentaires (gouvernements du Canada et de l'Ontario, 2018). Une étude récente commandée par l'Ontario Commercial Fisheries' Association laisse penser que les retombées économiques des pêches commerciales de l'Ontario se sont établies à au moins 244 millions de dollars canadiens en 2015 et ont créé 913 emplois directs, 1 490 emplois dans l'ensemble, ainsi que des recettes fiscales annuelles estimées à plus de 20 millions de dollars canadiens (MNP, 2015).

Connu pour sa pêche au doré de classe mondiale, le lac Érié fait vivre une industrie de la pêche sportive évaluée à plus d'un milliard de dollars américains par an, de même qu'une industrie de bateaux nolisés qui compte parmi les plus importantes de l'Amérique du Nord (American Sportfishing Association, 2013).

**Navigation commerciale :** Le lac Érié fait partie du réseau des Grands Lacs et de la Voie maritime du Saint-Laurent (GLVMSL) qui s'étend sur 3 700 km (2 340 miles) de l'océan atlantique jusqu'à la tête des Grands Lacs dans le lac Supérieur et permet chaque année le transport de plus de 181 millions de tonnes métriques (200 millions de tonnes américaines) de marchandises entre ses 85 ports (Saint Lawrence Seaway Development Corporation, 2014). Les cargaisons transportées par le réseau des GLVMSL comprennent du minerai de fer, du charbon, du ciment, du calcaire, du sel, du sable et des grains, ainsi que des produits chimiques, du pétrole, des produits finis et, dans une moindre mesure, des cargaisons conteneurisées (département de la Sécurité intérieure, 2014). Le lac Érié a plus de ports de navigation commerciale que tout autre Grand Lac. En 2015, deux ports du lac Érié (Cleveland, en Ohio, et Détroit, au Michigan) comptaient parmi les 10 ports les plus importants des Grands Lacs pour ce qui est du poids, en millions de tonnes américaines, des cargaisons traitées (Blue Accounting, 2018a). Entre le lac Érié et le lac Ontario, la navigation commerciale se fait par le canal Welland, qui permet aux bateaux de contourner les chutes Niagara. En 2018, plus de 41 millions de tonnes métriques (45 millions de tonnes américaines) de cargaisons sont passées par la Voie maritime du Saint Laurent qui s'étend de l'écluse de St Lambert, à Montréal, jusqu'au lac Érié et qui se compose d'une série de 15 écluses consécutives (Corporation de gestion de la Voie maritime du Saint-Laurent, 2018).

Entre les lacs Huron et Érié, la navigation commerciale passe par le RHSCD. Annuellement, ce sont en moyenne 59 millions de tonnes métriques (65 millions de tonnes américaines) de cargaisons qui franchissent le RHSCD (moyenne de 2006 à 2010), ce qui produit 1,83 milliard de dollars (américains) et assure 41 000 emplois (Army Corps of Engineers des États-Unis, 2013).



Navire de fret commercial amarré dans la rivière Sainte-Claire (ECCC).

**Agriculture:** À l'intérieur du bassin versant du lac Érié, l'agriculture contribue de manière importante à l'économie, d'un côté comme de l'autre de la frontière : dans la partie ontarienne du bassin (gouvernements du Canada et de l'Ontario, 2018) comme dans sa partie américaine (USGS, 2000), environ 75 % des terres sont consacrées à la production agricole. Les États Unis comptent environ 1,9 million d'hectares (4,8 millions d'acres) de terres en culture dans le bassin ouest du lac Érié (données de 2012; USDA NRCS, 2016). Au Canada, il y a environ 1,7 million d'hectares (4,2 millions d'acres) de terres arables et 1,4 million d'hectares (3,5 millions d'acres) de terres en culture à l'intérieur du bassin du lac Érié (données de 2011; ICOA, 2013).

Le soya, le maïs, le blé d'hiver et le foin sont les quatre cultures dominantes dans le bassin versant du lac Érié. Le soya et le maïs représentent environ 90 % de la production aux États-Unis et plus de 50 % et 39 % de la superficie pour le soya et le maïs, respectivement (EPA, 2018). Au Canada, les cultures de soya représentent 34 % et les cultures de maïs 28 % de la surface cultivée (ICOA, 2013).

La région de Leamington Kingsville, en Ontario, affiche la plus forte concentration de sericulteurs de l'Amérique du Nord : plus de 612 hectares (1 512 acres) de serres produisant des tomates, des concombres, des poivrons et des fleurs (ICOA, 2013). Aux États-Unis, c'est dans la région du lac Érié que se trouve la plus grande superficie de viticulture à l'extérieur de la Californie : des milliers d'acres sont consacrés à la culture de la vigne le long de la « ceinture de vignes du lac Érié » dans l'ouest de l'État de New York, en Pennsylvanie et en Ohio. En Ontario, les zones viticoles désignées de la rive nord du lac Érié et de l'île Pelée couvrent environ 405 hectares (1 000 acres).

**Activités de loisirs dans la nature et écotourisme :**

Les eaux et les rives du lac Érié offrent de nombreuses possibilités récréatives et soutiennent des industries auxiliaires très variées, notamment le tourisme qui en 2015 a été évalué à 14,1 milliards de dollars américains pour la région du lac Érié située en Ohio à elle seule (Commission des Grands Lacs, 2017). Les activités aquatiques comprennent la baignade, la navigation de plaisance et la pêche récréative. Des milliers d'épaves éparpillées au fond du lac attirent des plongeurs du monde entier.

Bien que le bassin versant du lac Érié soit très altéré par les activités humaines, il reste bien des endroits sauvages, et il y a des centaines de parcs et d'aires de



Observation d'oiseaux au parc national de la Pointe-Pelée, qui est le parc le plus diversifié écologiquement au Canada (Parcs Canada).

conservation dans l'ensemble du bassin versant. L'écotourisme, qui forme une partie de plus en plus importante de l'économie régionale, attire des centaines de milliers de visiteurs chaque année. L'observation des oiseaux est une activité particulièrement populaire le long des rives du lac Érié, particulièrement dans les parcs et les refuges, notamment le parc national de la Pointe-Pelée, le parc provincial Long Point, le parc d'État Maumee Bay, l'aire faunique Metzger Marsh, ainsi que le refuge faunique Ottawa National Wildlife Refuge.

**Extraction de gaz naturel et de pétrole :** La délivrance de permis par les administrations fédérales ou celles des États pour de nouvelles activités de forage pétrolier dirigé, oblique ou au large dans ou sous les parties américaines des Grands Lacs a été interdite par l'Energy Policy Act de 2005 (P.L. 109-58, §386). Le Canada interdit les forages pétroliers au large, mais permet des forages pétroliers terrestres (dirigés) sous les Grands Lacs, ainsi que des forages de gaz naturel au large. Dans la partie ontarienne du bassin versant du lac Érié, l'exploration pétrolière remonte à 1858 (le premier puits de pétrole commercial de l'Amérique du Nord se trouvait à Oil Springs, en Ontario) et l'exploration gazière au début des années 1900. La portion ontarienne du lac Érié fait l'objet d'exploration gazière depuis les années 1950, alors que des puits ont été forés au fond du lac pour avoir accès à des poches de gaz naturel situées très profondément sous le lac.



### 3.0 LIEN IMPORTANT ENTRE LE LAC ET SON BASSIN VERSANT

***Le bassin versant du lac Érié est la zone de terre qui draine la pluie et la neige dans les cours d'eau qui se jettent dans le lac. Le bassin des Grands Lacs, qui abrite plus du tiers de la population totale, est le plus peuplé. La qualité de l'eau du lac Érié dépend de la santé de son bassin versant.***

**E**nsemble, le bassin versant du lac Érié et celui de réseau hydrographique Sainte-Claire-Détroit couvrent une région de 78 062 km<sup>2</sup> (30 140 m<sup>2</sup>); il s'agit ainsi du deuxième plus petit bassin versant des Grands Lacs. En raison du degré élevé d'utilisation urbaine, agricole et industrielle des terres à l'intérieur de son bassin versant, le lac Érié est vulnérable en ce qui a trait aux répercussions sur la qualité de l'eau qui tirent leur origine du bassin versant.

*Le présent chapitre commence par décrire brièvement les grands volumes d'eau qui coulent dans le bassin versant, y compris dans le réseau hydrographique Sainte-Claire-Détroit. Il décrit ensuite l'écoulement de l'eau, à partir des parties les plus en amont, par les lacs et milieux humides de l'intérieur des terres, jusque dans les cours d'eau qui se déversent dans le lac, pour illustrer comment la qualité de l'eau du lac Érié subit les répercussions d'activités qui ont lieu dans l'ensemble du bassin versant et le long des rives du lac. Enfin, le chapitre décrit l'importance fondamentale du bon état du bassin versant pour que les milieux humides du littoral, les eaux littorales et les eaux du large soient aussi en bon état, et donne des exemples de la diversité des aires protégées le long des rives et des îles du lac Érié.*

#### 3.1 PROVENANCE ET DÉBIT DES EAUX DU LAC ÉRIÉ

Le lac Érié est situé en aval du lac Huron et en amont du lac Ontario (figure 1). Sa profondeur moyenne est de seulement 19 m (62 pi). Bien qu'il soit le plus petit des Grands Lacs laurentiens, le lac Érié est le quinzième plus grand lac d'eau douce du monde (Sturtevant et Domske, 2012). En moyenne, le lac Érié contient environ 484 000 milliards de litres (128 000 milliards de gallons) d'eau, en fonction des divers débits d'entrée dans le lac et de sortie du lac dans une année donnée, comme décrit ci-dessous.

*Si vous vidiez l'eau du lac Érié sur la terre de son bassin versant, elle couvrirait le sol jusqu'à une profondeur de plus de 6 mètres (20 pieds).*

Chaque jour, environ 454 milliards de litres d'eau (120 milliards de gallons) se déversent dans le lac Érié, en provenance du lac Huron, par le réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit. L'eau qui coule dans le réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit représente environ 80 % du débit entrant total du lac Érié. Les rivières Maumee, Sandusky, Cuyahoga, Raisin et Huron aux États Unis et les rivières Thames (par le lac Sainte-Claire) et Grand au Canada (figure 1) sont des tributaires importants du lac. L'eau quitte le lac par les différents types de consommation qu'on en fait, par l'évaporation et par l'écoulement en aval. Vingt-et-un milliards de litres (5,55 milliards de gallons) quittent le lac par la rivière Niagara chaque heure, pour se déverser ensuite dans le lac Ontario.

Compte tenu de la faible profondeur et du volume important de l'écoulement du lac Érié, l'eau qui y entre en ressort en moyenne seulement 2,6 années plus tard (une « durée de rétention » de 2,6 ans), ce qui ne représente qu'une fraction de la durée de rétention du lac Supérieur, qui est quant à elle de 191 ans. Cela signifie que l'eau traverse relativement rapidement le lac Érié vers la rivière Niagara et le lac Ontario.

#### 3.2 BASSIN VERSANT DU LAC ÉRIÉ

Le bassin versant du lac Érié est composé d'un éventail varié de types d'habitats, chacun jouant un rôle essentiel dans le maintien de la qualité de l'eau. Les sections qui suivent décrivent certains des principaux types d'habitats, ainsi que le fonctionnement d'un bassin versant en bon état.

##### Eaux d'amont et hautes terres

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 ruisseaux d'amont sont les plus petites parties des réseaux de cours d'eau, mais leurs longueurs additionnées représentent plus de la moitié de la longueur totale des cours d'eau d'un bassin versant. Les eaux d'amont sont intrinsèquement associées à la qualité des eaux en aval en raison de leur influence sur l'approvisionnement, le transport et la qualité de l'eau dans les bassins versants.

Les *hautes terres* englobent la plus grande partie des terres des bassins versants et comprennent tant des milieux naturels que des zones aménagées. 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.

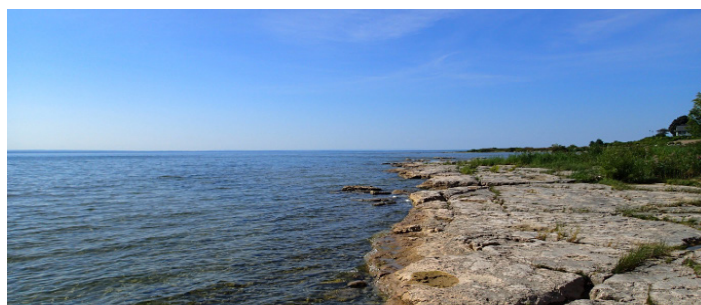
Les *forêts* couvrent 19 % de la superficie du bassin versant du lac Érié (ECCC et EPA, 2021), et il s'agit dans une grande mesure de forêts tempérées à feuilles caduques et de forêts mixtes, accompagnées de petits vestiges de forêt carolinienne. Le climat chaud et humide permet la présence d'un ensemble très varié d'espèces d'arbres, notamment l'érable à sucre (*Acer saccharum*), le hêtre américain (*Fagus grandifolia*), le chêne blanc (*Quercus alba*), le chêne rouge (*Quercus rubra*), le caryer ovale (*Carya ovata*), le noyer noir (*Juglans nigra*) et le noyer cendré (*Juglans cinerea*), ainsi que le peuplier deltoïde (*Populus deltoides*), le frêne noir (*Fraxinus nigra*), le tulipier d'Amérique (*Liriodendron tulipifera*), le platane occidental (*Platanus occidentalis*) et le caryer cordiforme (*Carya cordiformis*) dans les endroits où le sol est humide, et le chêne des teinturiers (*Quercus velutina*), le châtaigner d'Amérique (*Castanea dentata*) et le chêne jaune (*Quercus muehlenbergii*) dans les régions plus sèches. Les forêts et les bois du lac Érié offrent un habitat à de nombreuses espèces fauniques. Les sols organiques profonds et le terrain inégal des écosystèmes forestiers protègent les eaux d'amont en ralentissant le ruissellement et en empêchant l'érosion des sols. Le couvert forestier abrite les zones riveraines du soleil et joue un rôle important dans le maintien de températures douces dans les cours d'eau. Seulement 31 % des cours d'eau du bassin versant du lac Érié ont des zones riveraines forestières (ECCC et EPA, 2021).

Les *terres agricoles*, qui pour la plupart sont soumises à un drainage artificiel, représentent environ 75% du bassin versant du lac Érié. Les sols agricoles peuvent être gérés de manière à protéger la qualité de l'eau en aval. La gestion des éléments nutritifs et des pesticides, la gestion du drainage et l'utilisation de diverses pratiques de conservation, notamment les cultures de couverture, les fossés, les voies d'eau gazonnées, les bandes de végétation, les fossés à deux paliers et les bassins de contrôle de l'eau et des sédiments contribuent à réduire dans une grande mesure les inondations, l'érosion des sols et la perte d'éléments nutritifs.

Les *prairies de plaines lacustres* consistent en une terre riche et profonde sur laquelle poussent des herbes hautes et des fleurs diverses. La plus grande partie des prairies de plaines lacustres de la région des Grands Lacs et

du Saint-Laurent ont été converties en terres agricoles en raison de leurs sols riches. Cependant, on trouve encore des vestiges importants de prairies de plaines lacustres dans le bassin du lac Érié, plus précisément dans le delta de la rivière Sainte Claire, le long des rives de la rivière Détroit au Michigan et le long des rives du lac Érié en Ohio. Les réseaux étendus de racines de ces communautés de plantes font tenir des particules du sol ensemble, ce qui contribue à empêcher l'érosion des sols et la pollution de l'eau. Ces sites offrent également un habitat à des espèces d'amphibiens et de reptiles, ainsi qu'à plusieurs espèces d'oiseaux chanteurs de prairie.

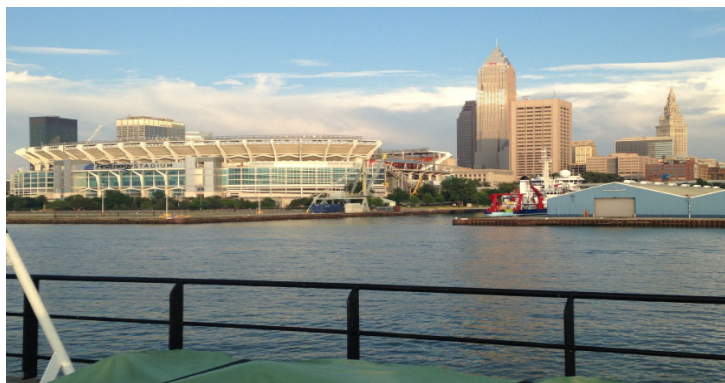
Les *alvars* constituent un type de milieux naturels rares dans le monde entier. On les trouve dans des zones dominées par un socle rocheux de calcaire ou de dolomie affleurant, peu ou pas couvert de terre. Créés par l'action des glaciers, les alvars sont plats et habituellement inondés pendant le printemps, mais secs en été. Les alvars offrent un habitat à des espèces végétales et animales qui se sont adaptées à ces conditions extrêmes. Il y a des alvars à divers endroits autour du lac Érié; il y a notamment l'alvar de la rive nord (North Shore Alvar) de l'île Kelley, en Ohio, avec ses espèces inhabituelles, la violette néphrophyllée (*Viola nephrophylla*), une espèce en voie de disparition, le séneçon appauvri (*Senecio pauperculus*), la lobélie de Kalm (*Lobelia kalmia*) et l'aster de Pringle (*Symphyotrichum pilosum pringlei*). Dans les alvars de l'île Pelée, en Ontario, on trouve au moins quatre espèces végétales qui ne se retrouvent nulle part ailleurs au Canada (la valérianelle ombilicquée [*Valerianella umbilicata*], la bléphillie ciliée [*Blephilia ciliate*], le trioste à feuilles étroites [*Triosteum angustifolium*] et le carex de Leavenworth [*Carex leavenworthii*]).



Littoral du bassin oriental du lac Érié (Zuzek Inc.).

Les *centres urbains* contiennent un grand pourcentage de surfaces dures en comparaison des milieux naturels, notamment les toits, les routes et les stationnements. Cela empêche ou réduit considérablement l'infiltration des eaux de pluie dans le sol, ce qui accroît le risque

d'inondation et permet aux substances polluantes de se déverser directement dans les cours d'eau par le ruissellement ou les égouts pluviaux. Un bon aménagement des centres urbains réduit les risques d'inondations et de ruissellement en incorporant suffisamment d'espaces verts et d'infrastructure verte. Les espaces verts peuvent consister en différents types d'aires urbaines végétalisées, notamment des parcs, des terrains de jeu, des jardins communautaires et des cimetières. En matière d'infrastructure verte, les pratiques de gestion exemplaires comme les systèmes de collecte d'eau de pluie, les jardins pluviaux, les toits verts, les chaussées perméables, la plantation d'arbres et d'autres techniques de gestion des eaux de pluie permettent d'absorber et de stocker l'eau, et d'en ralentir le passage.



Cleveland, littoral de l'Ohio (EPA).

## Lacs et milieux humides de l'intérieur des terres

À l'intérieur des terres, des lacs, des milieux humides et des étangs parsèment l'ensemble du bassin versant du lac Érié. Ces plans d'eau offrent bien des possibilités de loisirs, notamment de baignade et de pêche, et peuvent ralentir et stocker l'eau qui circule dans le bassin versant et ainsi réduire les risques d'inondation. Ils servent aussi de filtres qui empêchent les excès d'éléments nutritifs et de sédiments d'atteindre le lac Érié. Il y a plusieurs types différents de milieux humides intérieurs dans le bassin du lac Érié, notamment des marécages, des marais, des prairies humides, des tourbières hautes et des tourbières basses. Ces milieux humides offrent des habitats diversifiés à des espèces fauniques aquatiques et terrestres, absorbent du phosphore, de l'azote et d'autres éléments nutritifs transportés par l'eau, piègent des sédiments, stockent du carbone, permettent une réalimentation des eaux souterraines et contribuent à réduire les répercussions des inondations par une rétention d'eau lors des crues.



Milieu humide du lac Érié (Steven Gratz).

## Petits cours d'eau

Les *petits cours d'eau* sont les artères des plus grands réseaux hydrographiques; ils relient les eaux d'amont et le lac. Ils offrent un habitat de frai important à des poissons et à d'autres espèces aquatiques. En tout, il y a 64 503 kilomètres (40 080 milles) de petits cours d'eau dans le bassin du lac Érié – 46 032 kilomètres (28 603 milles) aux États-Unis et 18 471 kilomètres (11 477 milles) au Canada (NHDPlus Version 2 et Données hydrologiques intégrées de l'Ontario : ensemble de données amélioré sur les cours d'eau, selon la compilation de Vouk et coll., 2018). Il y a de petits cours d'eau froids et de petits cours d'eau chauds dans le bassin du lac Érié. Les petits cours d'eau chauds prédominent et permettent la présence d'espèces comme l'achigan, le malachigan et la marigane, tandis que les petits cours d'eau froids permettent la présence d'espèces comme les truites et les cottidés. L'aménagement, notamment la construction de barrages et d'autres barrières physiques, a créé des obstacles à la migration ou au passage des poissons et ont détérioré l'habitat qu'ils peuvent trouver dans les cours d'eau, y compris des aires de frai et des corridors riverains importants, et ont altéré les débits et les processus de transport des sédiments.

## Littoral

C'est sur le *littoral* que la plupart des gens interagissent avec le lac Érié, en pratiquant des loisirs comme la baignade, la pêche, la navigation de plaisance, ainsi que diverses activités commerciales. Les systèmes littoraux naturels offrent des habitats très particuliers à des espèces fauniques terrestres et aquatiques. Ils représentent la dernière ligne de défense du lac, le dernier endroit qui piège les polluants avant qu'ils entrent dans le lac. Le littoral du lac Érié a une longueur de 1 402 km (871 mi) (Environnement Canada et EPA, 1995), et le littoral du réseau hydrographique Sainte-Claire-Détroit a une longueur de 636 km (395 miles) (Bureau du recensement des États-Unis, 2012).

Environ 50 % du littoral du lac Érié présente un durcissement minimal, tandis que 20 % du littoral présente un durcissement excessif (Allan et coll., 2013). La géologie du littoral n'est pas la même partout. Les rives nord et sud du lac Érié présentent des plages de sable, des dunes et des escarpements sableux, tandis que ses rives ouest et est se composent de falaises rocheuses de socle exposé, de marais et d'autres milieux humides, ainsi que de plaines d'inondation basses. L'érosion du littoral peut avoir des répercussions importantes sur la géographie littorale du lac, ainsi que des répercussions économiques et sociétales pour les propriétaires riverains, les parcs publics, les nageurs, les plaisanciers, les pêcheurs à la ligne, les services publics et l'infrastructure. La présence de rivages naturels et aménagés de manière responsable assure une protection contre l'érosion, tout en contribuant à maintenir la qualité de l'eau et la santé des écosystèmes.

### 3.3 EAUX DU RÉSEAU HYDROLOGIQUE SAINTE-CLAIRE-DÉTROIT ET DU LAC ÉRIÉ

Les eaux du bassin versant du lac Érié forment un réseau délicat qui permet l'existence de la faune et de la flore, ainsi que des activités humaines. Lorsque des changements surviennent dans une partie du réseau, on peut les ressentir dans l'ensemble. Pour qu'on puisse continuer d'utiliser et d'apprécier le lac Érié, il est nécessaire de préserver des eaux saines dans toutes les parties du bassin versant.

L'eau qui circule dans le bassin versant finit par aboutir dans les « eaux du lac Érié », qui comprennent les rivières Sainte-Claire et Détroit, le lac Sainte-Claire et les zones contigües du lac, ainsi que les milieux humides de son littoral, les eaux des zones littorales et les eaux du large, comme décrit ci-dessous (figure 1). L'état des eaux du lac Érié a des répercussions directes sur les êtres humains, ainsi que sur les espèces végétales et animales. Les polluants qui pénètrent dans ces eaux sont très difficiles à enlever et ont le potentiel de contaminer les eaux en aval, notamment la rivière Niagara, le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent. C'est pourquoi la santé du bassin versant du lac Érié est nécessaire au maintien de la santé des eaux du lac Érié, ainsi que des systèmes situés en aval.

#### Rivière Sainte-Claire

La rivière Sainte-Claire relie le lac Huron au lac Sainte-Claire et forme, avec le lac Sainte-Claire et la rivière Détroit, la frontière internationale entre les États-Unis et le Canada. À la décharge du lac Huron, la rivière coule

rapidement, à un débit moyen de 5 200 m<sup>3</sup>/s (182 000 pi<sup>3</sup>/s), et longe un grand nombre de milieux humides et d'îles. À son entrée dans le lac Sainte-Claire, la rivière forme le plus grand delta d'eau douce de l'Amérique du Nord, le delta de la rivière Sainte-Claire.

Les 65,2 km (40,5 milles) de la rivière Sainte-Claire forment une partie de la frontière entre l'Ontario et le Michigan. Pendant des siècles, la rivière Sainte-Claire a constitué un itinéraire commercial pour des peuples autochtones. À la fin du XVII<sup>e</sup> siècle, des coureurs des bois et voyageurs français utilisaient cet itinéraire pour le commerce des fourrures. Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, la rivière était devenue importante pour acheminer des radeaux de drave; au début du XX<sup>e</sup> siècle, elle transportait des envois de grains et de minerais métalliques. Aujourd'hui, la rivière est un tronçon important de la Voie maritime du Saint-Laurent, qui permet aux navires de naviguer du lac Huron au lac Érié.

Cinq espèces de poissons en voie de disparition ou menacées sont présentes dans la rivière Sainte-Claire, notamment le chat-fou du Nord (*Noturus stigmosus*), une espèce de poissons chats benthiques extrêmement rare, en voie de disparition, qu'on trouve dans le cours inférieur de la rivière Sainte-Claire, et l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*), une espèce menacée. Bien que les populations d'esturgeons du lac Érié continuent d'être bien plus petites que dans le passé, les effectifs sont forts dans le RHSCD.

Les rivières Sainte-Claire et Détroit offrent aux esturgeons jaunes un habitat de frai important. Près de Port Huron, au Michigan, le cours supérieur de la rivière Sainte-Claire contient l'une des plus grandes populations de frai d'esturgeons jaunes des Grands Lacs; d'après les estimations, elle compterait environ 15 000 individus. Dans une volonté de restauration d'habitat, on construit actuellement des récifs artificiels pour créer des lieux de frai additionnels dans les rivières Sainte-Claire et Détroit; il y en a déjà trois nouveaux.

Le long de la rivière, l'activité industrielle intensive, les lieux d'élimination des déchets, les sites d'enfouissement, ainsi que l'utilisation agricole et résidentielle des terres, sont responsables d'apports de BPC, de mercure, de métaux lourds, d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et de phosphore qui ont détérioré l'écosystème. En 1987, en raison des répercussions des charges passées de ces contaminants, on a déclaré la rivière Sainte-Claire secteur préoccupant aux termes de

l'Accord. Depuis, on a beaucoup travaillé à remédier aux problèmes et à améliorer les conditions dans la rivière.

## Lac Sainte-Claire

Comme la rivière Sainte-Claire, le lac Sainte-Claire faisait partie d'un important réseau de navigation chez beaucoup de peuples autochtones, et il demeure une importante voie de navigation aujourd'hui. Le lac assure un approvisionnement en eau potable, comprend un certain nombre de clubs nautiques et de plages publiques et permet une excellente pêche récréative du maskinongé, du doré jaune et de l'achigan à petite bouche. Les paysages variés et les milieux humides étendus de son littoral offrent un habitat à diverses espèces végétales et animales, et notamment à beaucoup d'espèces en péril. Le lac Sainte-Claire est peu profond; sa profondeur moyenne est de seulement 3,7 m (12 pi). Un chenal de navigation de 8,2 m (27 pi) de profondeur est maintenu dans le lac pour permettre aux grands vraquiers de naviguer entre la rivière Sainte-Claire et la rivière Détroit. Sa superficie totale est d'environ 1 100 km<sup>2</sup> (430 mi<sup>2</sup>). Le lac Sainte-Claire se déverse dans la rivière Détroit, qui à son tour se déverse dans le lac Érié. Le temps de séjour de l'eau dans le lac Sainte-Claire est de 7 à 10 jours en raison de son volume relativement petit (3 400 milliards de litres ou 902 milliards de gallons) par rapport à son débit de décharge élevé (Gibb, 2012). La rivière Thames, en Ontario, est le plus grand tributaire canadien du lac Sainte-Claire, et la rivière Clinton son plus grand tributaire américain.

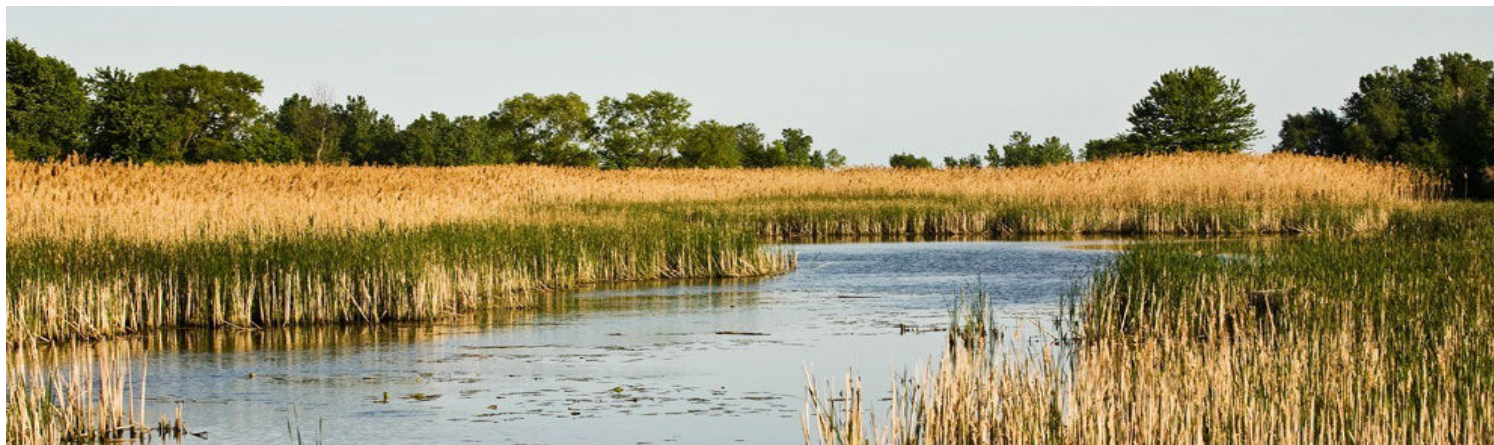
L'île Walpole fait partie du delta de la rivière Sainte-Claire, le plus grand delta des Grands Lacs. Une zone d'intérêt naturel et scientifique de l'île Walpole où l'on trouve des marais, une tourbière et des prairies constitue une zone humide importante; il s'agit de l'une des prairies humides les plus vastes d'Amérique du Nord. Plusieurs

espèces protégées y trouvent leur habitat, notamment le râle élégant (*Rallus elegans*), le sucet de lac (*Erimyzon sucetta*) et le liatris à épis (*Liatris spicata*), une fleur sauvage vivace. L'île Walpole fait partie du territoire de la Première nation de l'île Walpole.

## Rivière Détroit

La rivière Détroit est une décharge du lac Sainte-Claire qui coule sur une distance de 51 km (32 milles) vers le sud jusqu'au lac Érié, où elle achemine environ 5 300 m<sup>3</sup>/s (188 000 pi<sup>3</sup>/s) d'eau. Elle correspond à un autre tronçon de la frontière internationale entre les États-Unis et le Canada. Le cours de la rivière est parsemé de plusieurs îles, particulièrement à proximité de l'embouchure du lac Érié. La zone du cours supérieur de la rivière Détroit comprend les grands centres urbains de Détroit, au Michigan, et Windsor, en Ontario. Comme la rivière Sainte-Claire, la rivière Détroit est au cœur d'activités de développement industriel et urbain depuis deux siècles. Ces activités ont causé des charges de polluants organiques et inorganiques, de bactéries, d'huiles et de graisse dans la rivière, ce qui a entraîné des détériorations de l'écosystème et le classement, en 1987, de la rivière Détroit comme secteur préoccupant.

Bien que la rivière Détroit soit relativement courte, on y trouve certains des plus grands ports du bassin des Grands Lacs et plusieurs postes frontaliers internationaux importants, notamment le pont Ambassador, le poste frontalier international le plus achalandé de l'Amérique du Nord, qui relie Détroit, au Michigan, à Windsor, en Ontario. Ces dernières années, l'établissement de plusieurs aires de conservation et réserves naturelles sur les rives de la rivière a permis le retour de certaines espèces indigènes qui avaient été déplacées par les activités humaines. Des améliorations de la qualité de l'eau et la construction de récifs artificiels ont amélioré les



Refuge faunique international de la rivière Détroit (USFWS).

habitats de frai dans la rivière au point que des esturgeons jaunes, des dorés jaunes, des grands corégonnes et 12 autres espèces de poissons indigènes fraient de nouveau dans la rivière.

Le refuge faunique international de la rivière Détroit (Detroit River International Wildlife Refuge) de près de 2 428 hectares (6 000 acres) est situé sur la rive ouest du lac Érié et de la rivière Détroit. Il s'agit du seul refuge faunique international en Amérique du Nord. Il comprend le dernier mile non aménagé de la rive (non insulaire) américaine de la rivière, ainsi que des marais, des hauts-fonds, des prés humides, des îles et des terres sur le bord de l'eau. Il a la caractéristique exceptionnelle d'être situé à l'intérieur d'une grande région métropolitaine, et offre un refuge à de nombreuses espèces de mammifères, de poissons et d'oiseaux, dont bon nombre reviennent maintenant dans cette zone après des décennies de perturbation de leur habitat par les activités humaines.

## Milieus humides côtiers

Dans le passé, il y avait des milieux humides côtiers tout le long du littoral du lac Érié, mais ils étaient particulièrement abondants dans le bassin ouest, le lac Sainte-Claire et le long des rives de la rivière Détroit, de la rivière Sainte Claire et du cours supérieur de la rivière Niagara. Dans bon nombre de ces zones, les pertes de milieux humides ont été considérables; dans certains cas, la disparition atteint 95 %. Il reste des milieux humides côtiers de taille importante et très diversifiés dans le bassin du lac Érié; on en trouve des exemples de premier plan dans le delta du lac Sainte-Claire, à la baie Long Point, à la baie Rondeau, aux marais de Dunnville à l'embouchure de la rivière Grand, ainsi qu'à la Pointe-Pelée en Ontario, au lac Sainte-Claire (en Ontario et au Michigan), de même que dans le bassin ouest (plusieurs milieux humides publics et privés). Ensemble, ces milieux humides couvrent environ 2 790 km<sup>2</sup> (689 000 acres).

Bien que leur taille soit réduite et qu'ils soient dans certains cas reliés seulement partiellement au lac, ces milieux humides remplissent encore bien des fonctions écosystémiques importantes. Par exemple, plus de 65 espèces de poissons, dont 16 sont menacées ou en voie de disparition, utilisent les milieux humides du réseau hydrographique Sainte-Claire-Détroit à des stades importants de leur vie. Ce réseau fait également partie de la voie migratoire du centre des Grands Lacs pour des millions d'oiseaux migrateurs et est reconnu comme faisant partie d'une aire de haltes migratoires d'importance mondiale pour les oiseaux de rivage.

*Les milieux humides côtiers sont essentiels au bon déroulement des étapes critiques de la vie des espèces aquatiques. Plus de 200 espèces de poissons des Grands Lacs (dont la perchaude) dépendent directement de ces milieux pendant une partie de leur vie.*

## Lac Érié

Le lac Érié est naturellement divisé en trois bassins distincts qui diffèrent par leur forme, leur profondeur, leur hydrologie et leur productivité biologique (figure 1). Le bassin ouest est le plus petit et le moins profond; sa profondeur moyenne est de 7,3 m (24 pi). Le bassin central est le plus grand et a une profondeur moyenne de 18,3 m (60 pi). Le bassin Est est le plus profond, avec une profondeur moyenne de 24,4 m (80 pi) et une profondeur maximale de 64 m (210 pi).

Bien que le lac Érié dans l'ensemble soit considéré comme mésotrophes (productivité biologique modérée), certaines zones du bassin ouest, peu profond, sont eutrophes (productivité élevée) et une bonne partie du bassin est profond est oligotrophe (faible productivité). La productivité des eaux du bassin central va en général en décroissant d'ouest en est, entre le bassin ouest et le bassin est. La productivité décroît également plus on s'éloigne des zones littorales peu profondes vers les zones profondes du large, et ce, dans les trois bassins (Markham et Knight, 2017).

## Eaux littorales

Les eaux littorales sont des milieux productifs, peu profonds, qui relient l'écosystème côtier aux eaux plus profondes du large. La plupart des espèces de poissons des Grands Lacs utilisent les eaux littorales pour l'une ou plusieurs de leurs stades de vie essentiels ou une ou plusieurs fonctions. Par conséquent, c'est dans les zones littorales qu'on trouve la plus grande diversité d'espèces de poissons. L'Accord reconnaît que les eaux littorales doivent être restaurées et protégées parce que les collectivités s'en servent comme source d'eau potable, pour la baignade, la pêche, la navigation de plaisance et d'autres loisirs, ainsi que pour prélever de l'eau à des fins industrielles et de production d'électricité. La zone littorale constitue le lien hydrologique et écologique entre les bassins versants et les eaux du large. La prévalence de proliférations saisonnières d'algues nuisibles dans le bassin ouest et d'algues *Cladophora* qui constituent des nuisances dans le bassin est sont particulièrement préoccupantes pour les personnes chargées de la gestion des ressources.

*La qualité des eaux peu profondes est principalement fonction de l'utilisation des terres.*

Le littoral du lac Érié comprend d'importantes zones naturelles protégées, y compris les plans d'eau suivants:

La réserve naturelle d'État Lakeside Daisy State, sur la péninsule Marblehead, en Ohio, a été fondée pour protéger la seule population naturelle aux États Unis de l'hyménoxys herbacé (*Tetraneris herbacea*), une espèce en voie de disparition. Ces fleurs jaune vif ont besoin de sols secs et alcalins, inhospitaliers pour beaucoup d'autres espèces. L'hyménoxys herbacé pousse principalement dans des alvars, un type d'écosystème rare à l'échelle mondiale qui se caractérise par des plaines de calcaire ayant une faible couverture de terre, voire aucune.

Lake Erie Bluffs, l'un des Lake Metroparks du comté de Lake, en Ohio, protège de manière permanente des milieux humides, des prés et des rives de lacs en majeure partie non aménagés, qui offrent un habitat à des espèces de plantes et d'animaux rares et communes. Le paysage se caractérise par un mélange d'escarpements littoraux de 12 mètres (40 pieds) de haut et de 2 743 mètres (9 000 pieds) de plages sablonneuses et couvertes de galets.

Le parc national de la Pointe-Pelée est situé d'une part sur la petite péninsule qui constitue le point le plus au sud du Canada continental et, d'autre part, sur l'île Middle dans le lac Érié. Le parc national de la Pointe-Pelée offre une forêt dite « carolinienne », un écosystème exceptionnel du sud de l'Ontario, riche en espèces végétales et animales qui sont plus typiques du sud des États-Unis. On trouve dans le parc beaucoup d'espèces qui sont rares dans d'autres parties du Canada, notamment le tulipier d'Amérique (*Liriodendron tulipifera*), le sassafras officinal (*Sassafras albidum*), le scinque pentaligne (*Plestiodon fasciatus*) et la couleuvre fauve de l'Est (*Pantherophis gloydi*). La Pointe-Pelée est reconnue comme une « zone humide d'importance internationale » par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) et offre une halte migratoire importante à de nombreux oiseaux. On a constaté la présence de plus de 390 espèces d'oiseaux dans l'aire de nidification du parc.

Le parc provincial Long Point est situé sur une pointe sableuse qui avance dans le bassin est du lac Érié. Il



Littoral de la baie d'Abino dans le bassin est du lac Érié (Zuzek Inc.).

s'agit également d'un site important pour les oiseaux migrateurs : on a constaté le passage dans le parc de 383 espèces différentes. Il est situé à l'intérieur d'une réserve mondiale de biosphère de l'UNESCO et abrite des espèces protégées, notamment le crapaud de Fowler (*Bufo fowleri*). Le parc comprend des milieux humides importants et des étendues de forêt carolinienne en plus d'offrir des possibilités de loisirs et d'écotourisme.

Trois réserves nationales de faune (RNF) canadiennes sont situées dans le bassin versant du lac Érié : la RNF de Sainte Claire, la RNF de Big Creek et la RNF de Long Point. Les trois possèdent une grande superficie et offrent une diversité d'habitats importants pour les oiseaux migrateurs, les poissons, les reptiles, les amphibiens et des espèces rares de plantes.

Le parc d'État de Presque Isle en Pennsylvanie est une péninsule sableuse de 3 200 acres (1 295 hectares) qui s'étend dans le lac Érié. En raison du nombre de types d'habitat très particuliers qui s'y trouvent, le parc compte beaucoup d'espèces en voie de disparition, menacées et rares, notamment la paruline azurée (*Setophaga cerulea*). Il s'agit en outre d'une aire de repos importante d'une voie migratoire transcontinentale d'oiseaux. Le parc subit continuellement des changements, notamment de sa forme, occasionnés par la pluie et le vent, ce qui offre une excellente possibilité d'étudier la succession écologique.

## Eaux libres

Les eaux libres du lac Érié permettent l'existence d'une communauté de poissons d'envergure et résiliente. Les espèces proies importantes comprennent l'éperlan arc-en-ciel, l'aloise noyer (*Dorosoma cepedianum*), le méné émeraude (*Notropis atherinoides*), la queue à tache noire (*Notropis hudsonius*), le bar blanc (les jeunes poissons), le baret (*Morone americana*), la perchaude et le gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*). Les principaux prédateurs dans les eaux libres du lac

sont le doré jaune, le touladi (*Salvelinus namaycush*), la lotte (*Lota lota*), le bar blanc et la grande lamproie marine (*Petromyzon marinus*). Les principales espèces omnivores et benthivores sont l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*), la perchaude, le baret, le saumon arc en ciel (*Oncorhynchus mykiss*), la barbu de rivière (*Ictalurus punctatus*), le malachigan (*Aplodinotus grunniens*) et le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*).

Les problèmes constants que subit le réseau trophique du lac Érié présentent des défis pour les gestionnaires des ressources. Les espèces envahissantes font concurrence aux espèces indigènes pour la nourriture et l'habitat. C'est le cas de la lamproie marine, une espèce envahissante, qui a eu des effets très néfastes sur les populations de poissons du lac et dont le contrôle nécessite des dépenses annuelles de plusieurs millions de dollars. Autre facteur de stress pour le réseau trophique : la zone morte (hypoxique) (où la teneur en oxygène de l'eau est faible), qui se forme dans le fond du bassin central du lac Érié en été. À cause de son incidence sur la répartition des populations d'anchois du Pacifique, cette zone modifie le taux d'alimentation et de croissance de ces espèces. Par ailleurs, la zone morte peut influencer sur le taux de capture des poissons en modifiant le nombre d'habitats disponibles et, du fait même, la répartition ou la densité des espèces ciblées (Kraus et coll. 2015).



Erieau, Ontario (EPA).



## 4.0 ÉTAT DU LAC ÉRIÉ

*Le lac Érié est le moins profond, le plus chaud et le plus productif des Grands Lacs. Bien que son état général se soit considérablement amélioré depuis les années 1970, des menaces persistent. Les contaminants chimiques, la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries, la perte d'habitat et d'espèces indigènes et la propagation d'espèces envahissantes non indigènes ont une incidence sur la santé et l'utilisation du lac Érié et du réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit (RHSCD).*

Les États-Unis et le Canada ont réalisé des progrès importants dans la restauration et le maintien de la qualité de l'eau du lac du Érié et du réseau hydrographique des rivières Sainte Claire et Détroit depuis la signature de l'Accord en 1972. Au cours des quatre dernières décennies, les organismes de gestion et le public ont travaillé à réduire la contamination chimique, à protéger les habitats et les espèces indigènes et à réhabiliter les zones dégradées, ce qui a permis d'assainir le lac Érié.

Le présent chapitre fournit au public et aux gestionnaires de ressources l'évaluation des conditions actuelles de la qualité de l'eau, des habitats et des espèces indigènes du lac Érié et du réseau hydrographique des rivières Sainte Claire et Détroit, et présente les menaces continues pesant sur ces éléments. De nombreuses sources ont éclairé l'évaluation, notamment :

- les rapports provisoires sur les indicateurs de l'état des Grands Lacs (ECCC et EPA, 2021)
- pour un lac en santé : Stratégie internationale de conservation de la biodiversité du lac Érié (Pearsall et coll., 2012)
- le Plan d'action Canada-Ontario pour le lac Érié : Établissement d'un partenariat pour réduire les charges de phosphore provenant de sources canadiennes déversées dans le lac Érié (2018)
- le Plan d'action des États-Unis pour le lac Érié (2018)
- le Rapport de l'atelier sur l'état du lac Érié du réseau

du millénaire du lac Érié (Lake Erie Millennium Network ou LEMN, 2017)

- des analyses documentaires et de l'information provenant de scientifiques et de gestionnaires de recherche
- le comité et les groupes de travail sur le lac Érié de la Commission des pêcheries des Grands Lacs

Les renseignements du présent chapitre sont organisés en fonction des neuf objectifs généraux de l'Accord (tableau 2).

Tableau 2. Objectifs généraux de l'Accord de 2012.

OBJECTIFS GÉNÉRAUX	
1	Fournir une source d'eau potable sécuritaire et de haute qualité.
2	Permettre la baignade de d'autres utilisations récréatives sans restrictions.
3	Permettre la consommation humaine sans restrictions de poissons et d'animaux sauvages.
4	Être à l'abri des polluants qui pourraient nuire aux personnes, à la faune ou aux organismes.
5	Soutenir des habitats sains et productifs pour préserver nos espèces indigènes.
6	Être à l'abri des éléments nutritifs favorisant les algues inesthétiques ou les efflorescences toxiques.
7	Être à l'abri des espèces aquatiques envahissantes.
8	Être à l'abri des effets nocifs des eaux souterraines contaminées.
9	Être à l'abri d'autres substances, matières ou conditions pouvant avoir des répercussions négatives sur les Grands Lacs.

Chaque section comprend des renseignements généraux et les méthodes qui ont servi à déterminer l'état actuel et les tendances. Chacune des sections analyse aussi les données à l'appui et les indicateurs scientifiques, et évalue les menaces. Étant donné que les conditions varient souvent sur le plan spatial dans le lac Érié et que, dans certains cas, elles se distinguent manifestement par des gradients d'ouest en est, les impacts environnementaux actuels concernant la plupart

### Quels sont les indicateurs de l'état des Grands Lacs?

Les indicateurs de l'état des Grands Lacs servent à suivre les progrès réalisés vers l'atteinte des objectifs généraux. Ces indicateurs comprennent neuf indicateurs de haut niveau et 45 sous-indicateurs connexes. Ensemble, les indicateurs permettent des évaluations cohérentes et exhaustives des écosystèmes avec reproductibilité. Les rapports sur les indicateurs présentent l'état (« bon », « passable », « médiocre ») et la tendance (« s'améliore », « inchangée », « se détériore ») de l'ensemble des Grands Lacs et, dans la mesure du possible, du niveau d'un bassin versant en particulier. À chaque cycle de rapport triennal, les experts des Grands Lacs préparent des évaluations à l'aide de données qui, dans la plupart des cas, proviennent de programmes de surveillance à long terme à l'échelle du bassin des Grands Lacs.

des objectifs généraux sont regroupés selon quatre grands bassins lacustres/régions géographiques autour du bassin versant du lac Érié : réseau hydrographique des rivières Sainte- Claire et Détroit, bassin ouest, bassin central et bassin est (figure 3).

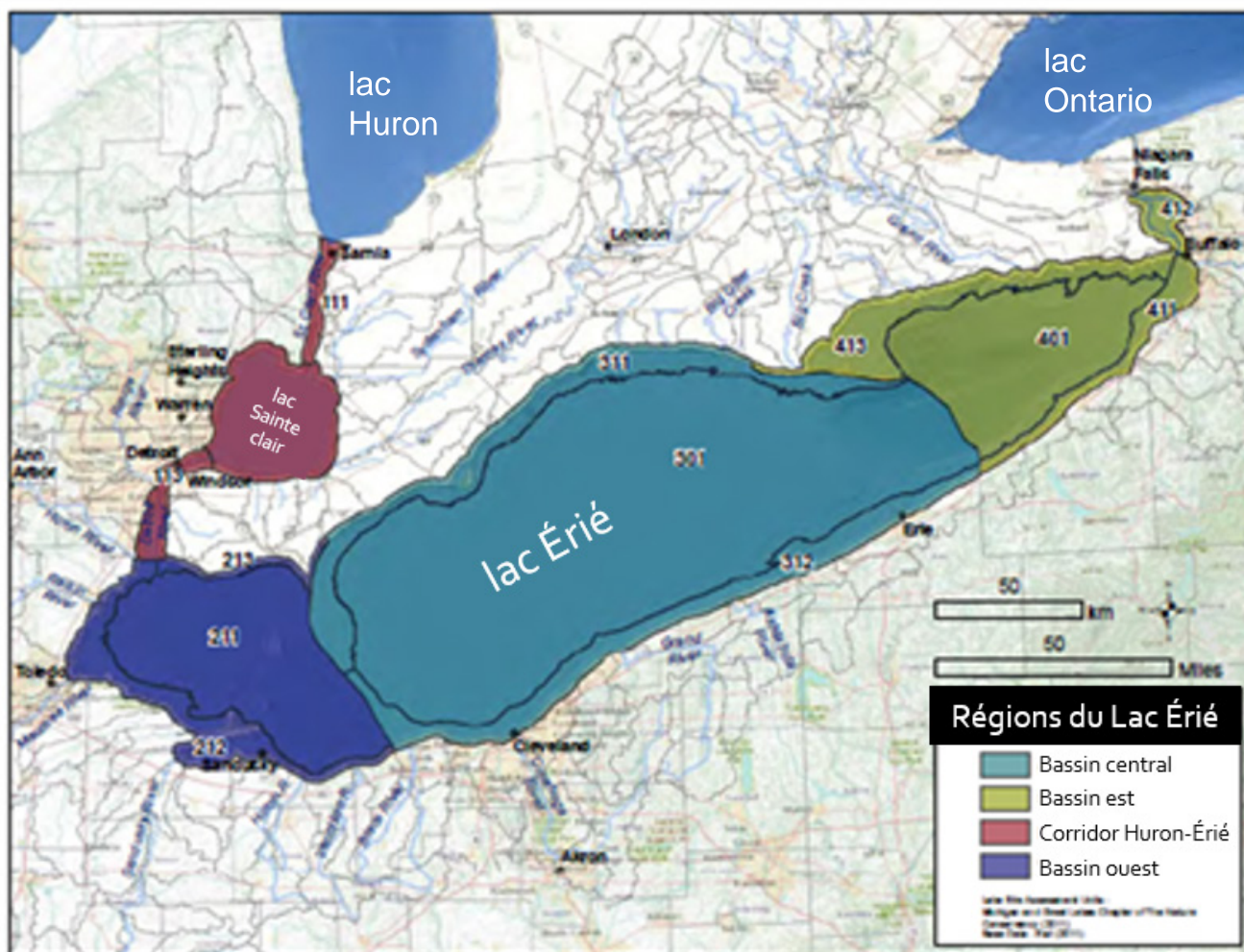


Figure 3. Bassins et régions géographiques du lac Érié (Pearsall et coll., 2012).

## 4.1 SOURCE D'EAU POTABLE SALUBRE DE HAUTE QUALITÉ

*Le lac Érié demeure une source d'eau salubre et de grande qualité pour les réseaux publics d'eau potable.*

### 4.4.1 CONTEXTE

Plus de 12,5 millions de personnes reçoivent de l'eau potable provenant du lac Érié (ECCC et MEACC, 2018; EPA, 2018). La protection de l'eau potable et des ressources hydriques contre les polluants représente une priorité pour tous les ordres de gouvernement; cette responsabilité est partagée par de nombreux partenaires et collectivités.



### 4.1.2 COMMENT L'EAU POTABLE EST-ELLE SURVEILLÉE?

Le ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l'Ontario (MEPNP), le département de l'Environnement, des Grands Lacs et de l'Énergie de l'État du Michigan (EGLE), l'Office de protection de l'environnement de l'Ohio (Ohio Environmental Protection Agency, OEPA), le département de la Qualité environnementale de l'État de Pennsylvanie (Pennsylvania Department of Environmental Protection, PADEP) et le département de la Santé de l'État de New York (New York State Department of Health, NYSDH) exigent que les réseaux municipaux d'eau potable (d'eau traitée) soient soumis régulièrement à des analyses de nombreux contaminants, notamment des paramètres inorganiques (arsenic, cadmium, plomb, nitrate/azote nitrite), organiques (benzène, perchloroéthylène, acides nitrilotriacétiques, certains pesticides et BPC), microbiens (bactéries) et radiologiques (tritium et autres composés radiologiques).

Pour en savoir davantage sur les programmes provinciaux et des États, veuillez consulter les liens suivants :

[www.ontario.ca/fr/page/eau-potable](http://www.ontario.ca/fr/page/eau-potable)  
[www.michigan.gov/drinkingwater](http://www.michigan.gov/drinkingwater)  
[www.epa.ohio.gov/ddagw/drinkingandgroundwaters.aspx](http://www.epa.ohio.gov/ddagw/drinkingandgroundwaters.aspx)  
[www.dep.pa.gov/business/water/bureausafe/drinkingwater/pages/default.aspx](http://www.dep.pa.gov/business/water/bureausafe/drinkingwater/pages/default.aspx)  
[www.health.ny.gov/environmental/water/drinking/](http://www.health.ny.gov/environmental/water/drinking/)

### 4.1.3 ÉTAT ET DONNÉES À L'APPUI

Lorsque le lac Érié est utilisé comme source d'eau, l'état de l'eau potable municipale traitée dans le bassin des Grands Lacs est « bon » avec une tendance « inchangée » pour les années allant de 2012 à 2017 (ECCC et EPA, 2021). Il est rare que les concentrations dépassent les cibles de qualité de l'eau potable traitée aux États Unis et au Canada (tableaux 3 et 4; figure 4).

Les systèmes de traitement réglementés de l'Ontario fournissent de l'eau potable de grande qualité aux résidents de la province. Les quatorze réseaux d'eau potable s'approvisionnant dans le lac Érié répondaient aux normes de qualité de l'eau potable en Ontario 99,84 % du temps en 2016-2017, selon les 12 659 analyses prescrites par l'analyse réglementaire de l'eau potable traitée (MOECC, 2017).

Dans les États du Michigan, de New York, de l'Ohio et de la Pennsylvanie, plus de 95 % de la population totale a reçu de l'eau potable traitée provenant de systèmes d'approvisionnement en eau potable communautaires qui étaient conformes et respectaient les normes sanitaires de qualité de l'eau potable en 2017 (instrument Government Performance and Results Act [loi sur le rendement et les résultats du gouvernement] ([obipublic.epa.gov/analytics/saw.dll?PortalPages&PortalPath=/shared/SFDW/\\_portal/Public](http://obipublic.epa.gov/analytics/saw.dll?PortalPages&PortalPath=/shared/SFDW/_portal/Public))).

Tableau 3. Pourcentage des réseaux d'aqueduc communautaires des États Unis qui ont respecté toutes les normes de santé en 2017.

État	Pourcentage des réseaux d'aqueduc communautaires qui fournissent de l'eau répondant à toutes les normes en matière de santé (2017)	Population totale desservie
MI	97,4 %	7 366 271
NY	95,3 %	18 229 585
OH	95,8 %	10 273 349
PA	90,6 %	11 382 605
Totale	95,5 %	47 251 810

Tableau 4. Pourcentage des réseaux d'eau potable pour lesquels les paramètres respectaient les normes de qualité de l'eau potable de l'Ontario en 2007-2017.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Arsenic	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%
Atrazine	100%	100%	100%	100%	100%	--	--	--	--	--	100%
Baryum	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Flour	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%
Plomb	99%	99%	100%	100%	99%	100%	100%	100%	99%	100%	100%
Microcystine-LR*	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	94%	94%	100%
Acide nitrilotriacétique	100%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	--	--
Nitrate	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nitrite	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Sélénium	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%
Trichloroéthène	97%	99%	98%	98%	98%	98%	98%	99%	99%	98%	98%
Uranium	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Tritium	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Autres rayonnements	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

\*Un seul réseau affichait des niveaux de microcystine-LR supérieurs à la norme. Programme de surveillance de l'eau potable du ministère ontarien de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs.

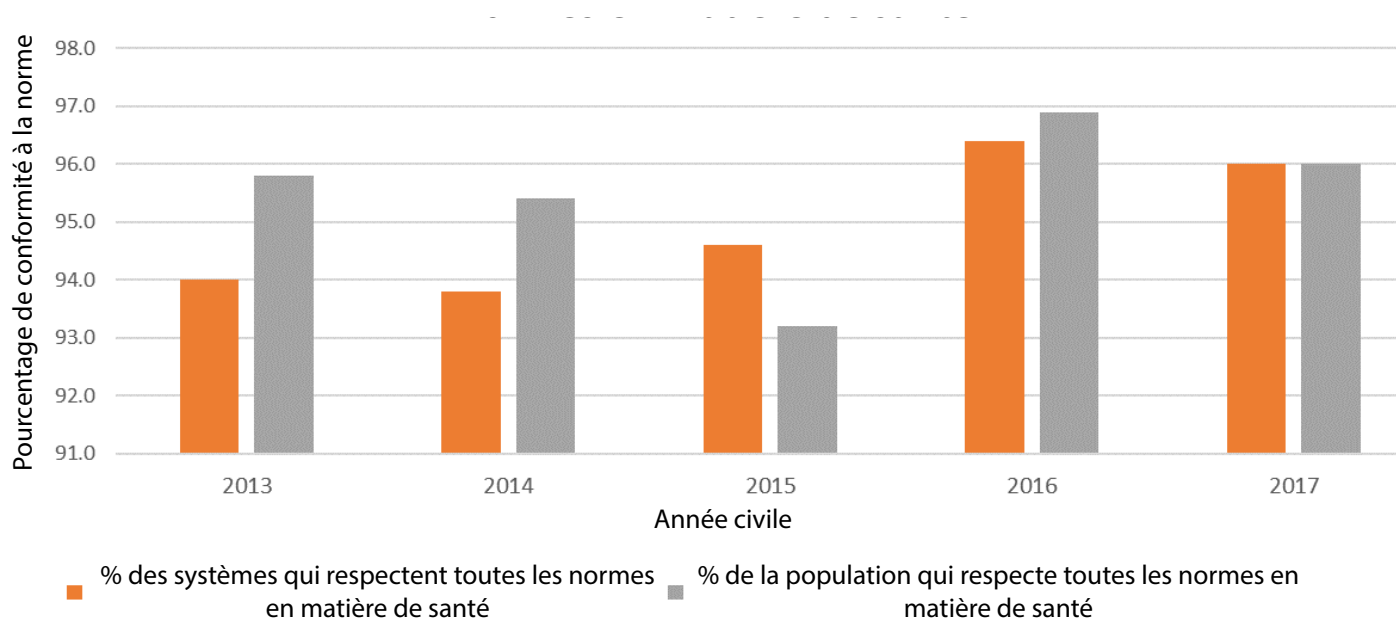


Figure 4. Pourcentage des systèmes d'eau primaires du bassin des Grands Lacs et de la population humaine desservie par des systèmes qui répondaient à toutes les normes de santé de 2013 à 2017. Safe Drinking Water Information System de l'EPA.

#### 4.1.4 MENACES

Le lac Érié constitue une source sécuritaire d'eau potable traitée. Les menaces possibles comprennent : les cyanotoxines provenant d'efflorescences algales nuisibles; l'épandage excessif d'engrais, de fumier et de pesticides, qui peuvent pénétrer dans l'eau souterraine et l'eau de surface; les sources d'eaux usées et d'eaux de ruissellement, en particulier pendant et après des épisodes de tempêtes extrêmes; des systèmes de traitement des eaux usées domestiques défectueux qui causent l'introduction d'éléments nutritifs et d'agents pathogènes; les contaminants nouvellement préoccupants; et les déversements de produits chimiques dans le bassin versant et directement dans le lac Érié. La poursuite des actions visant à corriger ces problèmes permettra de protéger la qualité de l'eau dans le lac Érié et son utilisation comme source d'eau potable.

#### 4.1.5 ZONES TOUCHÉES

À l'heure actuelle, aucune zone aquatique du lac Érié ne présente de problèmes importants ayant une incidence sur la salubrité des approvisionnements en eau potable pendant toute l'année.

Certaines zones du bassin ouest du lac Érié connaissent des efflorescences algales nuisibles récurrentes qui peuvent représenter des menaces intermittentes pour les prises d'eau des usines d'eau potable. Ces efflorescences algales nuisibles peuvent produire des toxines qui doivent être surveillées et traitées par les réseaux publics d'eau potable. On peut trouver des exemples de surveillance et de déclaration de présence de cyanotoxines dans le tableau de bord de la qualité de l'eau de la ville de Toledo ([www.toledo.oh.gov/services/public-utilities/water-treatment/water-quality/](http://www.toledo.oh.gov/services/public-utilities/water-treatment/water-quality/)) et sur la page des résultats de la surveillance des toxines d'algues du canton de Pelée ([www.pelee.org/community-2/blue-green-algae/water-test-results/](http://www.pelee.org/community-2/blue-green-algae/water-test-results/)).

Le département de l'Environnement, des Grands Lacs et de l'Énergie de l'État du Michigan (EGLE) procède actuellement à un échantillonnage proactif de l'approvisionnement public en eau à l'échelle de l'État afin de mieux comprendre l'impact des substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées sur les réserves d'eau potable du Michigan (pour plus de détails, voir le chapitre 5.2 – *Mesures de prévention et de réduction de la pollution par les contaminants chimiques*).

Le réseau hydrographique des rivières Sainte Claire et Détroit fournit de l'eau potable à plus de quatre millions de personnes au Michigan. Au Canada, le RHSCD fournit de l'eau à 14 usines de traitement de l'eau, propriétés de 12 collectivités locales et de la Great Lakes Water Authority (Administration des eaux des Grands Lacs), et dessert 127 collectivités. Afin de diminuer les risques sur la qualité de l'eau potable posés par les contaminants potentiels provenant de sources ponctuelles et diffuses dans le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit, EGLE et le conseil des gouvernements du sud-est du Michigan (Southeast Michigan Council of Governments) se sont associés aux 14 usines de traitement de l'eau pour établir un réseau de surveillance de l'eau potable en temps réel. Du matériel de surveillance supplémentaire et une plateforme de déclaration en ligne connexe dans les 14 usines permettront de détecter rapidement les changements de qualité de l'eau à la source qui approvisionne les prises d'eau potable et d'en avertir promptement les usines en aval. Cette possibilité est cruciale pour lutter contre les cas de contamination dans les installations en aval, étant donné le débit rapide du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit et les délais d'intervention variables.

#### 4.1.6 LIENS AVEC LES MESURES QUI APPUIENT CET OBJECTIF GÉNÉRAL

Pour atteindre cet objectif général de façon continue, les États américains et la province auront besoin de mettre en œuvre des programmes internes de façon permanente, en vertu de la Safe Drinking Water Act (loi sur la salubrité de l'eau potable) des États-Unis et de la Loi sur la salubrité de l'eau potable de l'Ontario, y compris les composantes de surveillance et de déclaration connexes. Les mesures qui appuieront ces programmes et aideront à protéger le lac Érié en sa qualité de source d'eau potable se trouvent au chapitre 5.1 – *Mesures de prévention et de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries* et au chapitre 5.2 – *Mesures de prévention et de réduction de la pollution par les contaminants chimiques*.

## 4.2 BAINNADE ET AUTRES ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES AUTORISÉES SANS IMPOSITION DE RESTRICTIONS POUR DES RAISONS DE PRÉOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES EN MATIÈRE DE QUALITÉ

*Les plages du lac Érié offrent des possibilités de baignade et d'activités récréatives, mais elles sont de plus en plus touchées par les eaux pluviales rurales et urbaines.*

### 4.2.1 CONTEXTE

Les plages du lac Érié sont le cadre d'activités touristiques et récréatives pour des millions de personnes au Canada et aux États-Unis. Toutefois, ces plages fréquemment visitées sont également sujettes à la pollution causée par le ruissellement des eaux pluviales, des infrastructures d'eaux usées défectueuses, comme les fosses septiques, et d'autres sources de pollution du bassin versant, y compris les exploitations agricoles, ce qui s'explique par la zone densément peuplée du bassin versant du lac Érié.

### 4.2.2 COMMENT LA SANTÉ DES PLAGES EST ELLE SURVEILLÉE?

La présence d'*E. coli* constitue un 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 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 (affiches) servent d'avertissement contre la baignade à une plage particulière, mais n'indiquent pas la fermeture de la plage. L'Ontario, le Michigan, la Pennsylvanie et l'État de New York peuvent également fermer des plages lorsque les seuils de santé et de sécurité sont dépassés.

La surveillance de la qualité de l'eau des plages ouvertes à la baignade du lac Érié est effectuée par les services de santé municipaux et les parcs provinciaux de l'Ontario, et les services de santé des comtés et

des États ou d'autres organismes publics dont relèvent les plages des États-Unis (p. ex., dans des parcs appartenant à l'État). En général, des prélèvements et des analyses en laboratoire sont effectués une fois par semaine pendant la saison de baignade (de la fin de mai au début de septembre). Des recherches en cours cherchent à raccourcir le temps écoulé entre le moment où les échantillons sont prélevés et l'affichage des avis sur les plages; dans certaines régions, des prévisions permettent de prévoir les conditions dangereuses ([www.ny.water.usgs.gov/maps/nowcast/](http://www.ny.water.usgs.gov/maps/nowcast/)).

Les organismes américains et canadiens utilisent des normes et des critères différents en matière de bactéries pour déterminer si une plage est impropre à la baignade ou à d'autres activités récréatives (tableau 5). Les normes de l'Ontario sont plus strictes et, par conséquent, l'Ontario émet souvent plus d'avis sur la santé des plages.

Tableau 5. Critères de mise en garde et de fermeture des plages (UFC = unités formant des colonies/100 ml) pour chaque province/État du lac Érié.

Administration	Mise en garde	Fermeture
Ontario	100 ufc*	1 000 ufc
Michigan	300 ufc	
Ohio	235 ufc	
Pennsylvanie	235 ufc	1 000 ufc
New York**	235 ufc	235 ufc

\*En 2018, la norme relative aux plages de l'Ontario a été fixée à 200 UFC.

\*\*L'État de New York utilise le critère de 235 UFC pour les mises en garde relatives aux plages et les fermetures des plages; la mesure mise en place (mise en garde ou fermeture) est fondée sur un système de catégories/niveaux qui tient également compte d'autres conditions environnementales propres à l'emplacement.

### 4.2.3 ÉTAT ET DONNÉES À L'APPUI

L'état des plages du lac Érié est dans l'ensemble « passable » avec une tendance « inchangée » (ECCC et EPA, 2021). De 2015 à 2017, les plages surveillées du lac Érié aux États-Unis ont été ouvertes à la baignade et sans danger en moyenne 82 % de la saison de baignade, avec une tendance « inchangée » de 2008 à 2017. Les plages canadiennes surveillées qui respectaient les normes bactériennes de l'Ontario étaient ouvertes à la baignade et sans danger pendant 74 % de la saison de baignade durant la même période.

#### 4.2.4 MENACES

Dans les zones rurales, les systèmes de traitement des eaux usées domestiques défectueux et les eaux de ruissellement agricoles des terres traitées au fumier peuvent être la source de la bactérie *E. coli* dans le lac. En milieu urbain, les débordements des systèmes sanitaires et unitaires (eaux usées/pluviales) 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 avoisinantes. Le climat changeant entraîne des épisodes de pluie plus fréquents et plus intenses susceptibles d'accroître les répercussions des débordements d'eau et du ruissellement des eaux pluviales.

Depuis quelques années, les EAN ont augmenté le long de la rive du bassin ouest du lac Érié. En 2010, l'Ohio a commencé la surveillance des toxines algales sur les plages des parcs d'État longeant le lac. Si les concentrations de toxines dépassent les niveaux autorisés en cas de contact lors d'activités récréatives, un avis d'interdiction de baignade est affiché sur les plages (avis sur l'état des plages en temps réel de l'Ohio : [publicapps.odh.ohio.gov/beachguardpublic/](http://publicapps.odh.ohio.gov/beachguardpublic/)).

L'Ohio a inscrit ses unités d'évaluation de l'ouest du lac comme impropres aux activités récréatives en raison d'efflorescences algales nuisibles dans un rapport présenté à l'EPA, tel qu'exigé par le paragraphe 303(d)

de la Clean Water Act (loi sur la qualité de l'eau) des États Unis.

Aux États-Unis, les programmes de surveillance et d'évaluation des plages mis en œuvre en vertu de la Beaches Environmental Assessment and Coastal Health Act (BEACH Act ou loi sur les plages) sont conçus pour déterminer les sources de pollution et contribuer à cibler les mesures de lutte contre ces sources.

#### 4.2.5 ZONES TOUCHÉES

Le tableau 6 décrit les problèmes qui ont une incidence sur la santé des plages dans les quatre régions du lac Érié.

#### 4.2.6 LIENS AVEC LES MESURES QUI APPUIENT CET OBJECTIF GÉNÉRAL

Les mesures qui portent sur la santé des plages et contribuent à atteindre cet objectif général se trouvent dans les *Mesures de prévention et de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries* (5.1). Les *Mesures de protection et de restauration de l'habitat et des espèces indigènes* (5.3) et les *Mesures de renforcement de la résilience aux répercussions des tendances climatiques* (5.5) peuvent également aider à réduire au minimum la contamination bactérienne sur les plages.

Tableau 6. Enjeux ayant une incidence sur la santé des plages dans les régions du lac Érié.

Région du lac Érié	Enjeux ayant une incidence sur la santé des plages
Réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débordements des eaux pluviales urbaines et des égouts unitaires dans la région de Détroit-Windsor</li> <li>• Ruissellement des eaux pluviales qui pénètrent dans les petits ruisseaux, les rivières et les drains des bassins versants agricoles</li> <li>• Prolifération d'algues nocives dans le sud-est du lac Sainte-Claire (Ontario)</li> </ul>
Bassin de l'ouest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruissellement des eaux pluviales qui pénètrent dans les petits ruisseaux, les rivières et les drains des bassins versants agricoles</li> <li>• Ruissellement des eaux pluviales urbaines et débordement des égouts unitaires</li> <li>• Proliférations d'algues nuisibles</li> </ul>
Bassin central	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruissellement des eaux pluviales urbaines et débordement des égouts sanitaires/unitaires</li> <li>• Ruissellement des eaux pluviales qui pénètrent dans les petits ruisseaux, les rivières et les drains des bassins versants agricoles</li> <li>• Apports des systèmes de traitement des eaux usées domestiques</li> </ul>
Bassin de l'est	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruissellement des eaux pluviales urbaines et débordement des égouts sanitaires/unitaires</li> <li>• Ruissellement des eaux pluviales qui pénètrent dans les petits ruisseaux, les rivières et les drains des bassins versants agricoles</li> <li>• Apports des systèmes de traitement des eaux usées domestiques</li> <li>• Rejets sur les plages d'algues filamenteuses nocives <i>Cladophora</i></li> </ul>

## 4.3 CONSOMMATION PAR LES HUMAINS DE POISSONS ET D'ESPÈCES SAUVAGES AUTORISÉE SANS IMPOSITION DE RESTRICTIONS ATTRIBUABLES À DE LA CONTAMINATION PAR DES POLLUANTS NOCIFS

*Le poisson et la faune du lac Érié sont une source d'aliments nutritifs, mais ils devraient être consommés de façon responsable, car la concentration de contaminants dans certains poissons déclenche toujours des mises en garde sur la consommation.*

### 4.3.1 CONTEXTE

La pêche commerciale, la pêche sportive et la chasse sont des activités importantes au lac Érié sur les plans économique et social. Le poisson est une source alimentaire particulièrement nutritive, riche en protéines et faible en gras saturés. Cependant, les poissons et les espèces sauvages sont sujets à la bioaccumulation de contaminants environnementaux au fil du temps, et il existe donc des restrictions en matière de consommation. Les concentrations de mercure et de biphényles polychlorés (BPC) sont la cause de la majorité des avis concernant la consommation de poissons de grande taille du lac Érié (voir la section 4.3.2). Les furannes sont également la cause d'avis en matière de consommation dans certaines régions.

Métal naturellement présent dans l'environnement, le mercure est également utilisé dans de nombreuses applications humaines et est libéré dans l'atmosphère pendant la combustion de combustibles fossiles. Les BPC sont un groupe de composés organochlorés fabriqués aux États Unis pour diverses applications industrielles et commerciales de la fin des années 1920 à 1977. Les dioxines et les furannes sont des sous produits involontaires de plusieurs procédés industriels et, dans certains cas, de l'incinération des déchets et de la combustion incomplète de combustible.

Comme d'autres substances, ces produits chimiques toxiques peuvent persister dans l'environnement en raison de leur résistance à la dégradation environnementale. Au fil du temps, ils peuvent se bioaccumuler (transfert à partir de l'eau ou des sédiments) dans les organismes vivants et se bioamplifier (augmentation de la concentration dans les tissus vivants) à chaque niveau du réseau trophique.

### 4.3.2 COMMENT LES CONTAMINANTS DU POISSON ET DES ESPÈCES SAUVAGES SONT-ILS SURVEILLÉS?

Afin de déterminer les risques potentiels pour la santé humaine découlant de la consommation de poisson, les organismes canadiens et américains surveillent la présence de produits chimiques résiduels et émergents persistants, bioaccumulables et toxiques dans les parties comestibles des poissons. Des avis aux consommateurs sont émis par les États, les tribus et le gouvernement de l'Ontario dans le but d'éviter les incidences des polluants nocifs présents dans certains poissons et espèces sauvages. Pour en savoir davantage sur les poissons et la faune, consultez les liens suivants :

Michigan : [www.michigan.gov/eatsafefish](http://www.michigan.gov/eatsafefish)

Ohio : [www.epa.ohio.gov/dsw/fishadvisory/index.aspx](http://www.epa.ohio.gov/dsw/fishadvisory/index.aspx)

Pennsylvanie : [www.dep.pa.gov/Business/Water/CleanWater/WaterQuality/FishConsumptionAdvisory/Pages/default.aspx](http://www.dep.pa.gov/Business/Water/CleanWater/WaterQuality/FishConsumptionAdvisory/Pages/default.aspx)

New York : [www.health.ny.gov/environmental/outdoors/fish/health\\_advisories/](http://www.health.ny.gov/environmental/outdoors/fish/health_advisories/)

Ontario : [www.ontario.ca/fr/environnement-et-energie/consommation-du-poisson-de-lontario](http://www.ontario.ca/fr/environnement-et-energie/consommation-du-poisson-de-lontario)

### 4.3.3 ÉTAT ET DONNÉES À L'APPUI

L'état actuel des contaminants dans les poissons comestibles du lac Érié est « passable » avec une tendance qui « se détériore » au cours des 10 dernières années (ECCC et EPA, 2021). Les concentrations de BPC et de mercure dans les parties comestibles des poissons sont historiquement plus faibles chez les poissons du lac Érié que dans les autres Grands Lacs, mais les récentes tendances relatives aux BPC et au mercure dans les filets de poisson indiquent une hausse (ECCC et EPA, 2021; figure 5). Les facteurs de stress comme le réchauffement de l'eau et les espèces envahissantes continueront probablement de compliquer le cycle des contaminants toxiques persistants chez les poissons des Grands Lacs en modifiant le réseau trophique, en augmentant les taux métaboliques des poissons et en pouvant influencer sur les concentrations de ces contaminants dans le poisson.



#### 4.3.4 MENACES

Les mesures réglementaires prises par les gouvernements des États-Unis et du Canada au cours des années 1970 et 1980, ainsi que les mesures d'assainissement et les activités de surveillance continue depuis plusieurs décennies ont considérablement réduit les effets des rejets de produits chimiques anciens, ou « historiques » et 1980, ainsi que les mesures d'assainissement et les activités de surveillance continue depuis plusieurs décennies ont considérablement réduit les effets des rejets de produits chimiques anciens, ou « historiques », dans l'environnement.

Il reste que le transport atmosphérique des produits chimiques à partir de sources lointaines et les dépôts dans les Grands Lacs, ainsi que les sédiments historiquement contaminés, continuent de représenter des sources de contaminants pour les poissons et les espèces sauvages. Les nouveaux produits chimiques préoccupants qui se bioaccumulent dans les tissus des poissons peuvent présenter des risques pour les consommateurs. L'introduction d'espèces envahissantes, comme les moules dreissénidées et le gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*), a modifié la structure du réseau trophique et a potentiellement augmenté le transfert de contaminants des sédiments de fond aux poissons de grande taille.

#### 4.3.5 ZONES TOUCHÉES

Les concentrations de contaminants dans les poissons du lac Érié varient selon le type de poisson et l'emplacement géographique. En général, les niveaux les plus élevés se trouvent dans le RHSCD et diminuent le long d'un gradient allant des bassins ouest à est. Cette situation s'explique par la présence historique de sources de contaminants importantes dans le RHSCD. On trouve des zones connues de contamination des sédiments localisée dans d'autres secteurs préoccupants (SP) du lac Érié, où l'assainissement des sédiments n'est pas encore terminé (voir l'annexe C).

Bien que tous les affluents du lac Érié où une contamination localisée des sédiments est constatée ne présentent pas de contamination suffisamment grave pour être désignés comme secteurs préoccupants, il se peut que des avis en matière de consommation de poisson soient émis pour des plans d'eau considérés comme non préoccupants.

#### 4.3.6 LIENS AVEC LES MESURES QUI APPUIENT CET OBJECTIF GÉNÉRAL

Les mesures visant à éliminer les contaminants dans les poissons et les espèces sauvages pour atteindre cet objectif général sont décrites dans le chapitre 5.2 – *Mesures de prévention et de réduction de la pollution par les contaminants chimiques*.

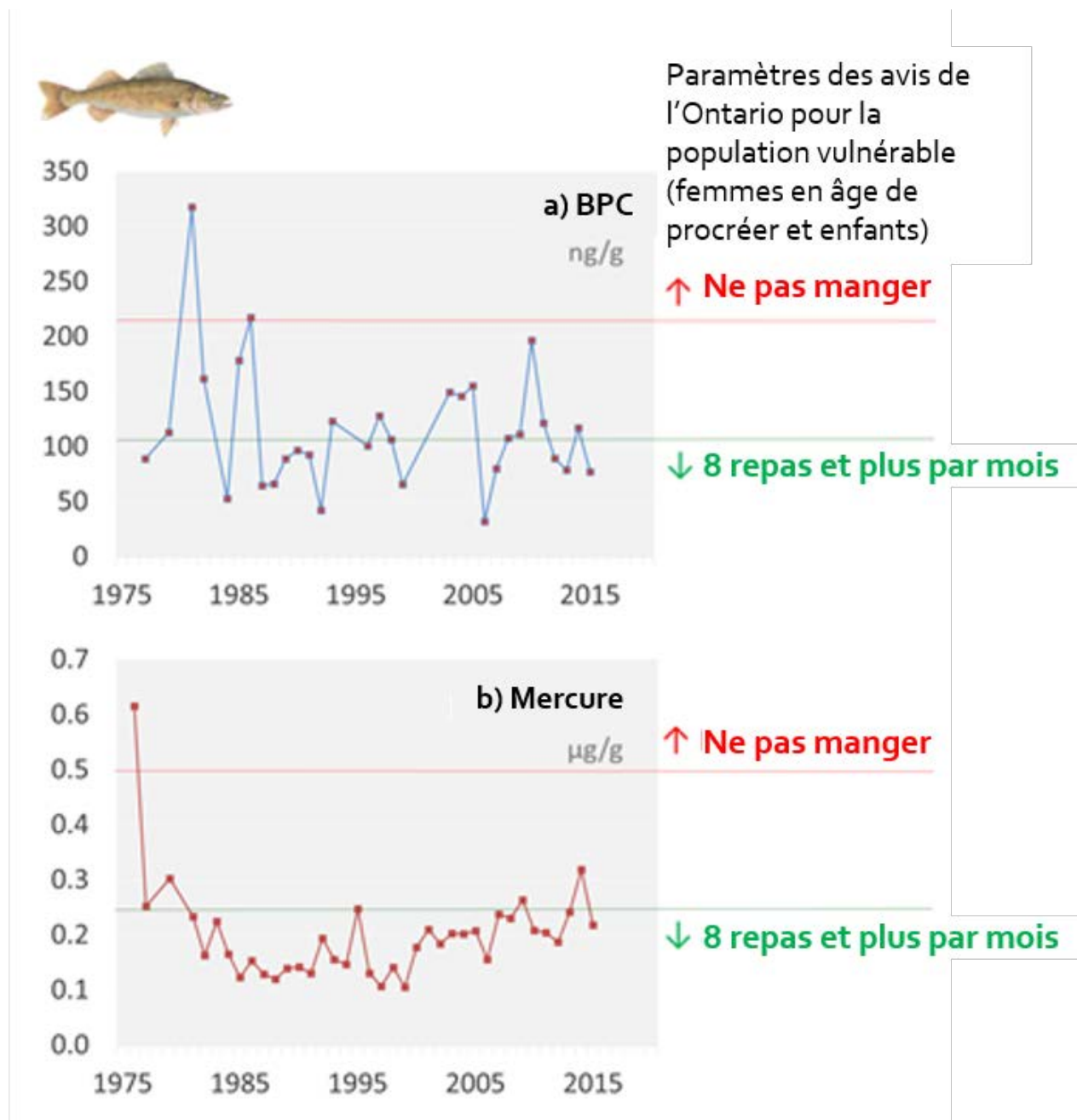


Figure 5. Concentrations a) de BPC et b) de mercure dans le doré jaune prélevé dans les eaux ontariennes du lac Érié. Longueur de poisson utilisée : 45-55 cm (MEACC de l'Ontario, 2015). Les lignes horizontales représentent la consommation recommandée par l'Ontario et ne reflètent pas les directives américaines.

## 4.4 ABSENCE DE POLLUANTS EN DES QUANTITÉS OU CONCENTRATIONS QUI POURRAIENT ÊTRE NOCIVES POUR LA SANTÉ HUMAINE, LES ESPÈCES SAUVAGES OU LES ORGANISMES AQUATIQUES DU FAIT D'UNE EXPOSITION DIRECTE OU INDIRECTE DANS LE CADRE DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE

*Les concentrations de contaminants chimiques existants dans le lac Érié ont considérablement diminué depuis les années 1970. Au cours des deux dernières décennies, le taux de déclin a ralenti et ces produits chimiques continuent d'être présents dans l'eau, les sédiments, les poissons et les oiseaux. Bien que les sites de contamination historique des sédiments continuent d'être nettoyés, des contaminants chimiques nouveaux et émergents continuent d'être évalués pour déterminer les menaces environnementales.*

### 4.4.1 CONTEXTE

La pollution chimique est depuis longtemps une source de préoccupation dans le lac Érié en raison de l'intensité de l'activité industrielle, du développement urbain et suburbain et de l'agriculture dans le bassin versant. Le long temps de résidence de certains produits chimiques dans l'environnement peut rendre l'assainissement difficile. De nombreux produits chimiques toxiques sont susceptibles de bioaccumulation dans les organismes et de bioamplification dans le réseau trophique, puis d'une accumulation chez l'être humain. Les tendances de la surveillance à long terme indiquent la diminution des concentrations de la plupart des produits chimiques anciens surveillés.

En vertu de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (AQEGL) de 2012, le Canada et les États-Unis se sont engagés à désigner certains produits chimiques présents dans les Grands Lacs susceptibles d'être nocifs pour l'environnement et la santé humaine comme étant des produits chimiques sources de préoccupations mutuelles (PCSPM). À ce jour, huit produits chimiques (ou catégories de produits chimiques) ont été désignés :

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

Les contaminants nouvellement préoccupants (CNP) sont des substances chimiques de plus en plus détectées dans les eaux de surface, qu'on croit susceptibles d'avoir un impact sur la vie aquatique.

La surveillance des CNP se justifie par leur répartition potentielle à grande échelle, des effets environnementaux mal compris et de la persistance élevée dans l'environnement.

### 4.4.2 COMMENT LES CONTAMINANTS CHIMIQUES SONT-ILS SURVEILLÉS?

ECCC, l'EPA et le ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l'Ontario (MEPNP) mènent des programmes à long terme de surveillance et de suivi des contaminants chimiques dans l'ensemble du bassin, grâce à des prélèvements dans l'eau, l'air, les sédiments, le poisson et les œufs de goéland argenté (*Larus argentatus*). Les programmes évaluant la bioaccumulation générale des produits chimiques dans l'environnement à partir de l'analyse de poissons surveillent les concentrations présentes dans des échantillons de poissons entiers, alors que les programmes qui visent à déterminer la salubrité des poissons destinés à la consommation humaine s'appuient sur les concentrations de produits chimiques trouvées dans les parties comestibles des poissons seulement (c.-à-d. les filets). Les programmes fédéraux de surveillance sont complétés par des programmes scientifiques et de surveillance des contaminants réalisés par des États, la province et des universités.

### 4.4.3 ÉTAT ET DONNÉES À L'APPUI

L'état global des contaminants chimiques dans l'air, l'eau, les sédiments, les poissons entiers et les espèces sauvages du lac Érié est « passable » avec une tendance « inchangée » à qui « s'améliore » au fil du temps (ECCC et EPA, 2021; tableau 7).

#### Dépôts atmosphériques de produits chimiques

L'évaluation de l'état global des dépôts atmosphériques de produits chimiques toxiques dans les Grands Lacs est « passable » avec une tendance qui « s'améliore » au fil du temps (ECCC et EPA, 2021). Les données de surveillance à long terme des contaminants atmosphériques montrent que les concentrations de

Tableau 7. État des contaminants chimiques dans le lac Érié (\*indique lorsque l'évaluation et la tendance s'appliquent à l'ensemble du bassin des Grands Lacs, puisque l'indicateur n'a pas été mesuré seulement pour le bassin du lac Érié).

Indicateur des Grands Lacs	État	Tendance
Dépôts atmosphériques de substances chimiques*	Passable	S'améliore
Concentrations chimiques en eau libre	Passable	Inchangée
Substances chimiques dans les sédiments	Passable	S'améliore
Substances chimiques dans le poisson entier	Passable	Inchangée
Substances chimiques dans les œufs de goéland argenté	Bon	Inchangée

certaines produits chimiques toxiques dans l'atmosphère, y compris les BPC, les HAP et les PBDE, sont fortement corrélées aux centres de population urbains et qu'elles sont très faibles dans les sites de surveillance ruraux.

Les concentrations atmosphériques globales de BPC dans les Grands Lacs sont en baisse. Cette tendance est révélatrice du succès des stratégies de gestion visant à assainir les sédiments contaminés et à éliminer progressivement le matériel électrique et hydraulique contenant des BPC. Étant donné que les autres sources de BPC se trouvent en milieu urbain, les concentrations de BPC ne diminuent pas aussi rapidement dans les zones urbaines, notamment dans le site de surveillance de Cleveland, en Ohio.

Les concentrations de pesticides organochlorés interdits baissent. Les concentrations atmosphériques de HAP et de mercure dans les Grands Lacs ont également diminué (ECCC et EPA, 2021).

Les concentrations de certains produits ignifuges halogénés ont diminué depuis le milieu des années 2000 dans les sites de surveillance urbains, mais elles restent généralement inchangées dans les sites de surveillance éloignés. Les concentrations atmosphériques de mercure et les flux de dépôts humides de mercure affichent une baisse générale depuis les années 1990. On peut supposer que la réduction des émissions de mercure des services publics depuis quelques décennies et l'élimination progressive du mercure dans de nombreux produits du commerce ont entraîné une baisse des émissions anthropiques mondiales et des dépôts connexes dans les écosystèmes (Zhang et coll., 2016).

#### Produits chimiques dans les eaux libres

L'état actuel des produits chimiques dans les eaux libres (extracôtières) est « passable » avec une tendance «

inchangée » de 2004 à 2014 (ECCC et EPA, 2021). Les contaminants anciens qui sont persistants, biocumulatifs ou toxiques ont diminué dans les eaux du lac Érié. Les tendances à long terme pour beaucoup de ces contaminants, dont le mercure, montrent des concentrations à la baisse et une évolution dans les résultats les plus récents minime, voire inexistante.

Bien que les tendances à long terme de nombreux produits chimiques anciens soient en baisse, le lac Érié présente des concentrations relativement élevées de certains organochlorés et de sous-produits industriels historiques par rapport aux autres Grands Lacs. Les concentrations de BPC les plus élevées se trouvent dans la partie occidentale du lac Érié. Par rapport aux autres Grands Lacs, le lac Érié affiche des concentrations totales de HAP plus élevées, de même que des concentrations totales de mercure, en raison de la présence historique d'industries de chloralcali et d'autres produits dans le RHSCD (Dove et coll., 2011; figures 6 et 7). Les pesticides utilisés actuellement sont, en général, plus présents dans le bassin ouest du lac Érié.

Des résultats récents ont révélé des concentrations plus élevées de PBDE dans les lacs Érié et Ontario et des profils spatiaux indiquant que les produits de consommation en seraient la principale source (Vernier et coll., 2014). En général, les concentrations de composés perfluorés sont plus élevées près des zones urbaines. Chez les poissons du lac Érié, les concentrations les plus élevées de sulfonate de perfluorooctane (SPFO) et les concentrations relativement élevées d'acides perfluoroalkyliques (APFA) sont constatées au lac Trout. La présence d'acides perfluorocarboxyliques (APFC) n'a pas été observée dans le lac Érié (Gewurtz et coll., 2013).

#### Produits chimiques dans les sédiments

L'état actuel des concentrations de produits chimiques dans les sédiments est « passable » avec une tendance qui « s'améliore » (ECCC et EPA, 2021). Depuis 1970, les contaminants historiques présents dans les sédiments ont considérablement diminué, enregistrant des baisses de plus de 50 % pour le mercure, les BPC, l'hexachlorobenzène (HCB), le DDT et le plomb (ECCC et EPA, 2021).

Les concentrations de substances perfluoroalkyles et polyfluoroalkyles (SPFA) dans les sédiments du lac Érié ont augmenté depuis 50 ans. Les concentrations les plus élevées de SPFA dans les sédiments du bassin des Grands Lacs se trouvent en général dans l'ouest du lac

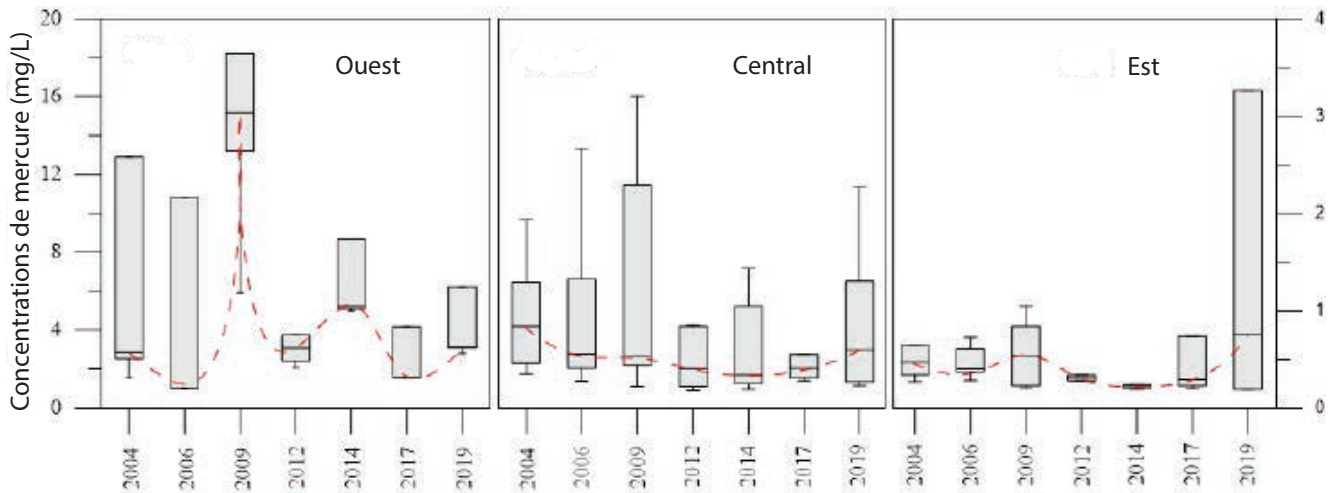


Figure 6. Tendances temporelles du mercure total dans la source et l'eau de surface du lac Érié. Les données relatives au bassin ouest sont mesurées selon l'axe vertical de gauche et celles du bassin central et de l'est, selon l'axe vertical de droite. Les encadrés indiquent la médiane centrale et des valeurs de 25 % et de 75 % (ECCC et EPA, 2019).

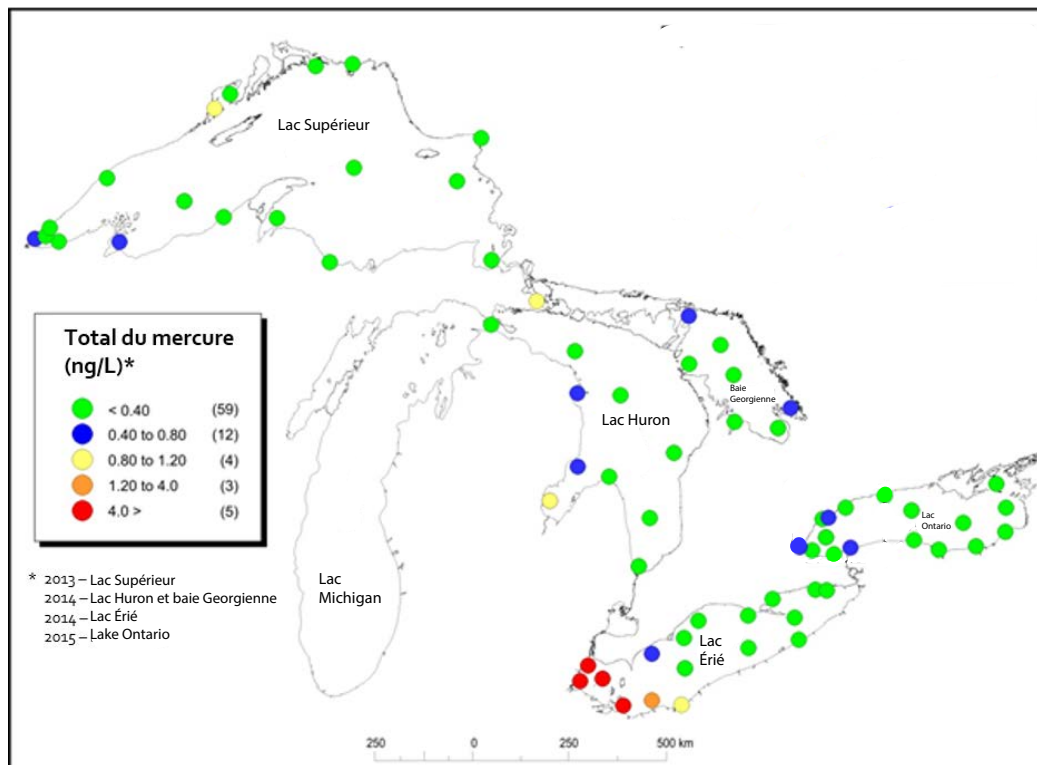


Figure 7. Répartition spatiale du mercure total dans les eaux de surface des Grands Lacs de 2013 à 2015 (ECCC et EPA, 2019).

Érié, dans la rivière Détroit et dans certaines parties du lac Ontario (Environnement Canada, 2009).

Les sédiments du lac Érié servent de puits aux contaminants introduits dans le lac par le ruissellement des terres et les dépôts atmosphériques. À leur tour, ces sédiments peuvent être une source de contaminants par remise en suspension et redistribution subséquente dans le lac. Le lac Érié présente un gradient spatial dans la contamination des sédiments, les concentrations diminuant du bassin ouest au bassin est, et du sud au nord dans les bassins central et est (Painter et

coll., 2001). La répartition spatiale dépend de l'activité industrielle dans les bassins densément peuplés de ses principaux affluents, y compris la rivière Détroit et les secteurs le long de la rive sud (Marvin et coll., 2004). Les initiatives et les mesures correctives prises par les autorités ont permis de réduire les sources ponctuelles de produits chimiques dans tout le bassin des Grands Lacs. Les progrès réalisés dans le redressement des secteurs préoccupants et l'assainissement d'autres sites contaminés historiques continuent de faire baisser les charges de produits chimiques dans le lac.

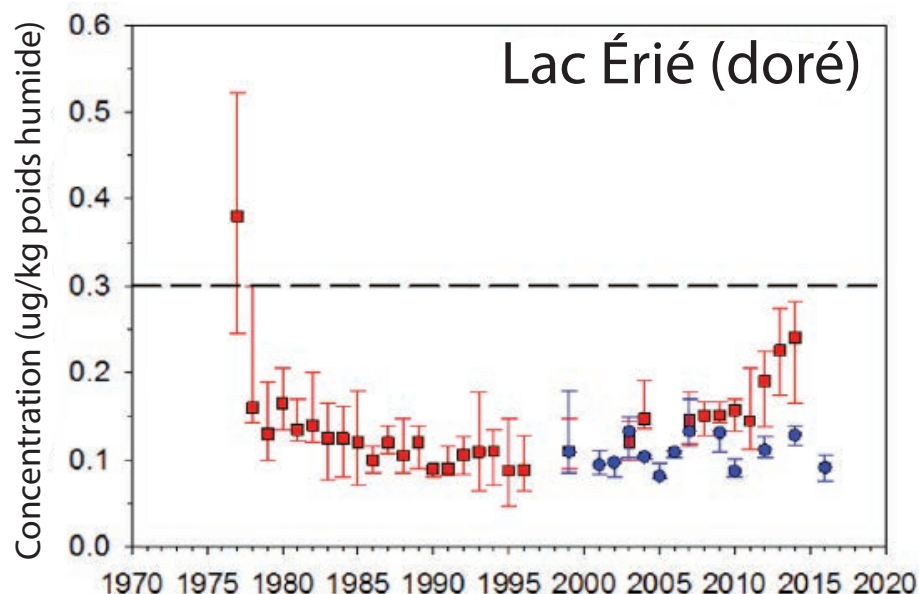


Figure 8a. Concentrations totales de mercure dans des échantillons individuels (ECCC, rouge) et composites (EPA, bleu) de doré jaune (ensemble du corps) dans le lac Érié. La ligne pointillée indique la cible environnementale de 0,3 µg /kg, qui est établie en fonction du risque écologique de méthylmercure chez le poisson piscivore des Grands Lacs (Sandheinrich et coll., 2011).

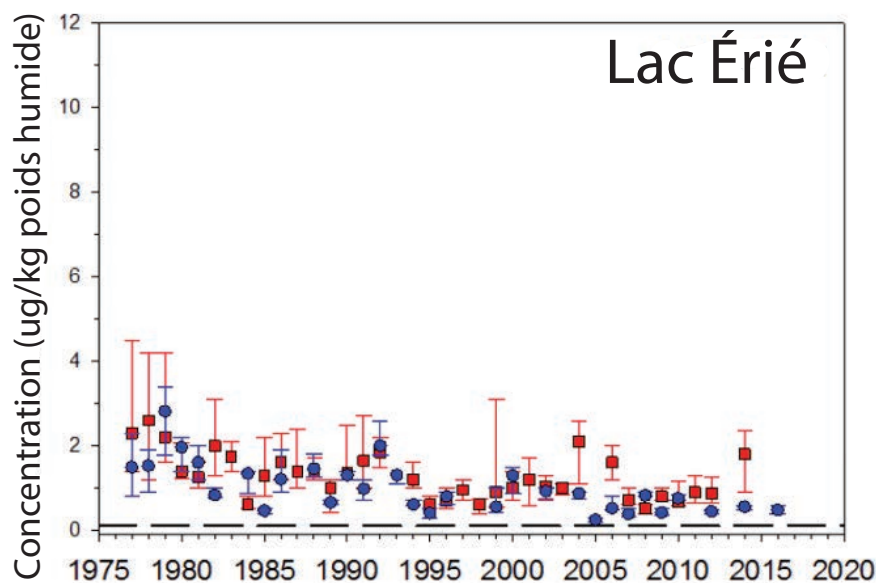


Figure 8b. Concentrations totales de BPC dans des échantillons individuels (ECCC, rouge) et composites (EPA, bleu) de doré jaune (ensemble du corps) dans le lac Érié. La ligne pointillée indique la ligne directrice de l'AQEGL de 1987 de 0,1 µg/g.

L'état actuel des contaminants dans le poisson entier (un indicateur écologique visant à signaler les tendances en matière de contaminants dans les eaux libres des Grands Lacs) est jugé « passable » avec une tendance « inchangée » de 2007 à 2016 (ECCC et EPA, 2021).

Les huit catégories de CNP visées par la présente évaluation étaient l'hexabromocyclododécane (HBCD), les acides perfluorocarboxyliques à chaîne longue (APFC-CL), le mercure, l'APFO, le SPFO, les polybromodiphényléthers (PBDE), les BPC et les paraffines chlorées à chaîne courte (PCCC). Parmi

ces produits chimiques, les concentrations de mercure, de certains PBDE (TeBDE, HxBDE) et de HBCD sont inférieures aux recommandations ou aux cibles, alors que les concentrations de BPC, de PeBDE et de SPFO étaient supérieures aux Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement du Canada ou à d'autres seuils écotoxicologiques publiés (figures 8a et 8b).

#### Produits chimiques dans les oiseaux piscivores

L'état actuel des concentrations de produits chimiques dans les œufs de goéland argenté des colonies

surveillées est « bon » avec une tendance « inchangée » de 2002 à 2017 (ECCC et EPA, 2021). Les contaminants historiques, le DDE, les BPC totaux, le tétrachlorodibenzo-p- dioxine (TCDD) et le mercure, ont tous diminué de façon significative dans les œufs de goéland argenté depuis les années 1970 (1974-2017). Aucun changement important n'a été détecté dans les concentrations de PBDE entre 2002 et 2017.

#### 4.4.4 MENACES

Les dépôts atmosphériques de BPC se poursuivront pendant des décennies en raison des sources résiduelles encore présentes dans le monde. Bien que les émissions de mercure et de dioxines aient diminué depuis dix ans, des niveaux élevés sont toujours observés dans l'environnement. Les dépôts atmosphériques de SCNP, comme les produits ignifuges autres que les BDE et d'autres composés, pourraient également constituer de futurs facteurs de stress dans les Grands Lacs.

Les sédiments contaminés constituent un puits de polluants et une source potentielle de substances toxiques par remise en suspension, redistribution et bioamplification par le réseau trophique.

De nouvelles SCNP, comme les ignifugeants, les produits pharmaceutiques, les produits de soins personnels et les perturbateurs endocriniens, sont fréquemment détectées dans les milieux naturels du bassin des Grands Lacs. Ces produits chimiques proviennent de diverses sources ponctuelles et diffuses, y compris le ruissellement des eaux pluviales urbaines, le ruissellement agricole, les affluents et les débordements des usines de traitement des eaux usées et des égouts unitaires, ce qui entraîne souvent des mélanges chimiques complexes.

De nombreuses études ont montré que les SCNP peuvent avoir des effets négatifs sur le poisson et la faune. Ces études se limitent toutefois souvent à l'exposition à un seul produit chimique ou à l'exposition à un mélange de produits chimiques en laboratoire. Individuellement, ces approches ne reflètent pas adéquatement les effets négatifs potentiels combinés des mélanges observés dans le milieu des Grands Lacs. Il faut mettre en place et intégrer des activités de recherche et de suivi de routine afin de prédire et de définir les effets potentiels de ces mélanges sur notre environnement, et d'en faire le suivi.

Des scientifiques américains et canadiens ont entrepris plusieurs études pour comprendre dans quelle mesure ces mélanges chimiques constituent une menace pour l'environnement et la santé humaine. Par exemple,

l'USGS, en partenariat avec le service des pêches et de la faune des États-Unis (Fish and Wildlife Service) et la St. Cloud State University, a mené une étude de quatre ans sur la présence et la répartition des CNP dans le bassin des Grands Lacs aux États-Unis. L'étude montre que la connaissance de la présence de mélanges de certains groupes de produits chimiques peut fournir des renseignements précieux pour orienter les futures mesures de gestion des risques (Elliott et coll., 2018).

#### 4.4.5 ZONES TOUCHÉES

En général, les concentrations atmosphériques de certains produits chimiques toxiques sont plus élevées dans les sites de surveillance urbains que dans les sites de surveillance ruraux. En effet, l'intensité des activités industrielles et de la densité démographique dans les bassins versants influent sur le schéma des concentrations chimiques dans les sédiments.

La présence de grands centres urbains à l'embouchure des principaux affluents, notamment les rivières Détroit, Sainte Claire et Maumee, entraîne un gradient décroissant de concentrations chimiques dans les sédiments du lac Érié, du bassin ouest au bassin est, et du sud au nord dans le bassin central (tableau 8).

Le Programme de surveillance en amont et en aval de la rivière Niagara d'ECCC indique que le lac Érié est une source de contaminants pour la rivière Niagara et le lac Ontario (Hill, 2018). On constate la contamination localisée des sédiments dans les secteurs préoccupants des États-Unis et du Canada (annexe C).

#### 4.4.6 LIENS AVEC LES MESURES QUI APPUIENT CET OBJECTIF GÉNÉRAL

Le chapitre 5.2 – *Mesures de prévention et de réduction de la pollution par les contaminants chimiques* présente les mesures de lutte contre les contaminants chimiques en vue de réaliser cet objectif général.

Tableau 8. Enjeux de contamination chimique dans les régions du lac Érié.

Régions du lac Érié	Enjeux liés aux contaminants chimiques
Réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les dépôts atmosphériques sont une source de contaminants</li> <li>• Les rejets d'eaux pluviales urbaines et les débordements des égouts sanitaires/unitaires sont une source de contaminants</li> <li>• Les changements du réseau trophique attribuables aux espèces envahissantes peuvent altérer le devenir des contaminants, l'exposition, le taux de bioaccumulation et les voies d'entrée et avoir des répercussions négatives sur les organismes aquatiques et les consommateurs de poissons</li> <li>• La rivière Sainte-Claire (Canada) compte des sédiments contaminés au mercure</li> <li>• Le canal Trenton de la rivière Détroit et de la rivière Rouge (États Unis) contient des sédiments contaminés aux BCP</li> </ul>
Bassin de l'ouest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les dépôts atmosphériques sont une source de contaminants</li> <li>• Les rejets d'eaux pluviales urbaines et les débordements des égouts sanitaires/unitaires sont une source de contaminants</li> <li>• Les changements du réseau trophique attribuables aux espèces envahissantes peuvent altérer le devenir des contaminants, l'exposition, le taux de bioaccumulation et les voies d'entrée et avoir des répercussions négatives sur les organismes aquatiques et les consommateurs de poissons</li> </ul>
Bassin central	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les dépôts atmosphériques sont une source de contaminants</li> <li>• Les rejets d'eaux pluviales urbaines et les débordements des égouts sanitaires ou unitaires sont une source de contaminants</li> <li>• Les changements du réseau trophique attribuables aux espèces envahissantes peuvent altérer le devenir des contaminants, l'exposition, le taux de bioaccumulation et les voies d'entrée, et avoir des répercussions négatives sur les organismes aquatiques et les consommateurs de poissons</li> </ul>
Bassin de l'est	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les dépôts atmosphériques sont une source de contaminants</li> <li>• Les rejets d'eaux pluviales urbaines et les débordements des égouts sanitaires ou unitaires sont une source de contamination</li> <li>• Les changements du réseau trophique attribuables aux espèces envahissantes peuvent altérer le devenir des contaminants, l'exposition, le taux de bioaccumulation et les voies d'entrée et avoir des répercussions négatives sur les organismes aquatiques et les consommateurs de poissons</li> <li>• Les eaux libres de l'État de New York contiennent des sédiments contaminés aux BCP</li> </ul>



## 4.5 CONTRIBUTION À LA SANTÉ ET À LA PRODUCTIVITÉ DES MILIEUX HUMIDES ET DES AUTRES HABITATS AFIN D'ASSURER LA VIABILITÉ DES ESPÈCES INDIGÈNES

*Les eaux chaudes et productives du lac Érié abritent l'une des plus grandes pêches d'eau douce au monde et la plus grande production primaire et diversité biologique de tous les Grands Lacs. Toutefois, la détérioration des habitats, la propagation des espèces envahissantes, les répercussions du climat et la pollution sont préoccupantes.*

### 4.5.1 CONTEXTE

Le lac Érié se distingue des autres Grands Lacs. Ses eaux peu profondes et chaudes sont les plus productives de tous les Grands Lacs et propices à des activités de pêche récréative et commerciale dynamiques. Les divers écosystèmes du lac, y compris le milieu lacustre ouvert, les milieux humides côtiers, les îles, les plages de sable et de galets, les falaises, les alvars, les rivages rocheux et les centaines de cours d'eau interconnectés et leurs eaux d'amont, abritent une communauté très diverse d'espèces aquatiques, aviaires et terrestres.

### 4.5.2 COMMENT L'HABITAT ET LES ESPÈCES INDIGÈNES SONT-ILS SURVEILLÉS?

Les organismes fédéraux, étatiques, provinciaux et leurs partenaires mènent des programmes de surveillance à long terme des habitats et des espèces à l'échelle du bassin. La Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Érié a fourni une évaluation de la santé selon huit caractéristiques de conservation représentatives de l'état de santé biologique du lac (Pearsall et coll., 2012). Les rapports actualisés sur les indicateurs écosystémiques de l'*État des Grands Lacs* donnent des renseignements récents sur l'état et les tendances (ECCC et EPA, 2021). La présente évaluation reprend plusieurs rapports d'évaluation des indicateurs de la publication « État des Grands Lacs 2019 », ainsi que les exposés de plusieurs scientifiques et membres du Groupe de travail du partenariat du lac Érié et du Comité du lac Érié de la Commission des pêcheries des Grands Lacs.

### 4.5.3 ÉTAT ET DONNÉES À L'APPUI

La présente section porte sur l'état et les tendances de plusieurs espèces indigènes importantes du lac Érié et de leurs types d'habitats essentiels. Elle évalue notamment :

- les **milieux humides côtiers** en raison de leur rôle essentiel dans le maintien de la santé de l'écosystème aquatique;
- les **poissons migrateurs indigènes**, car ils ont besoin d'avoir accès à des habitats de frai dans les rivières, les affluents et les milieux humides côtiers pour maintenir leurs populations, ce qui en fait un indicateur indirect de la connectivité des habitats;
- l'**espèces d'eaux libre** décrit au moyen d'une méthode ascendante (du phytoplancton et du zooplancton aux proies, puis aux poissons prédateurs de niveau trophique supérieur), en raison de l'interconnexion au sein du réseau trophique aquatique;
- les **oiseaux aquatiques nicheurs coloniaux et ichtyophages** parce qu'ils sont des indicateurs de la santé de l'écosystème aquatique.

Tableau 9. Résumé de l'état et des tendances de l'habitat et des espèces du lac Érié selon l'indicateur de l'état des Grands Lacs (ECCC et EPA, 2021).

CARACTÉRIS-TIQUE	INDICATEUR	ÉTAT	TENDANCE
Milieux côtiers humides	Plantes	Médiocre	Inchangée
	Oiseaux	Passable	Inchangée
	Amphibiens	Médiocre	Inchangée
Poissons migrateurs indigènes	Esturgeon jaune	Médiocre	S'améliore
	Doré jaune	Bon	Inchangée
	Connectivité des habitats aquatiques	Passable	S'améliore
Espèces d'eau libre	Zooplancton	Bon	Inchangée
	Diversité des poissons proies indigènes	Médiocre	Se détériore
	Touladi	Passable	S'améliore
Oiseaux migra-teurs indigènes	Oiseaux nicheurs aquatiques coloniaux	Passable	Inchangée

Comme le résume le tableau 9, l'état des indicateurs relatifs aux habitats et aux espèces du lac Érié varie, allant de « médiocre » à « bon », avec des tendances variant de « inchangée » à « s'améliore ».

### Milieus humides côtiers

Le lac Érié abrite actuellement 22 000 hectares (54 500 acres) de milieux humides côtiers (Inventaire des terres humides côtières des Grands Lacs, 2004). D'une superficie de plus de 13 000 hectares (32 000 acres), le delta de la rivière Sainte-Claire est le milieu humide le plus important des Grands Lacs. Auparavant, des milieux humides côtiers existaient dans tout le lac Érié et étaient particulièrement abondants dans le bassin ouest, le lac Sainte Claire et le long des rives de la rivière Détroit, de la rivière Sainte-Claire et du cours supérieur de la rivière Niagara. Dans bon nombre de ces régions, les pertes de milieux humides ont été importantes, parfois supérieures à 95 % (p. ex., dans la rivière Détroit; Manny, 2007; Pearsall et coll., 2012; Hartig et Bennion, 2017). De même, le cours supérieur de la rivière Niagara était autrefois bordé par des milieux humides côtiers, alors qu'aujourd'hui, plus de 75 % des rives sont durcies artificiellement (Allan et coll., 2013).

Même si les pertes ont été énormes, le bassin du lac Érié compte des milieux humides côtiers importants et très divers, avec des exemples de premier plan à la pointe Long, à la baie Rondeau, à l'embouchure de la rivière Grand et à la Pointe-Pelée en Ontario; le lac Sainte-Claire, en particulier le delta de la rivière Sainte-Claire (Ontario et Michigan); à Presque Isle en Pennsylvanie; et dans plusieurs milieux humides publics et privés du bassin ouest, dont beaucoup sont endigués. Les activités de restauration visant à lutter contre les *phragmites* et à accroître la diversité des plantes indigènes ont récemment amélioré l'état du marais Metzger, en Ohio, l'un des plus grands marais naturels longeant le lac Érié. En 2018, une grande propriété agricole de la région marécageuse de l'ouest du lac Érié a été convertie en milieu humide fonctionnel de 1 000 acres (405 hectares), portant le nom de marais Howard, près de la rive du lac Érié. Ce marais filtrera le ruissellement avant son introduction dans le lac Érié et fournira un important habitat de frai pour le poisson, ainsi qu'un habitat de halte migratoire pour divers oiseaux.

D'après les résultats de trois mesures de la communauté végétale, qui intègrent de l'information sur la présence, l'abondance et la diversité des macrophytes aquatiques dans les Grands Lacs, provenant du Programme de surveillance des milieux humides côtiers entre 2011 et 2017, l'état des **plantes des milieux humides côtiers** du lac Érié est généralement classé comme « médiocre avec une tendance inchangée » (ECCC et EPA, 2019). Les quenouilles et le roseau commun non

indigène (*Phragmites australis australis*) prédominent largement. Dans le bassin du lac Érié, la qualité des communautés végétales des terres humides riveraines est légèrement inférieure à celle des terres humides lacustres ou protégées. L'EPA de l'Ohio a prélevé des échantillons dans 20 parcelles de 15 milieux humides le long de la côte du lac Érié qui se trouve en Ohio, de 2000 à 2004, afin de mesurer la diversité et la qualité des plantes à l'aide de l'indice d'intégrité biotique végétale (IBIV). En 2014, ces 20 sites ont été soumis à un nouvel examen. Les résultats ont montré une baisse de 25 % de l'indice moyen de l'IBIV sur une période de 10 à 14 ans. L'expansion des plantes des milieux humides non indigènes au cours des dix dernières années et le remplacement des plantes des milieux humides indigènes par des espèces envahissantes ont causé une diminution importante de la diversité des espèces végétales des milieux humides indigènes et du pourcentage de couverture végétale. La fluctuation des niveaux d'eau peut aussi avoir une incidence sur l'étendue et la composition des milieux humides côtiers.

L'état de santé des milieux humides côtiers du lac Érié, tel qu'il a été évalué par les mesures de la composition et de l'abondance des **oiseaux nicheurs dans les milieux humides** entre 2011 et 2017, a été considéré comme « médiocre avec une tendance inchangée » (ECCC et EPA, 2021). La composition des espèces, la diversité et l'abondance relative des **grenouilles qui se reproduisent** dans les milieux humides côtiers mesurée entre 2011 et 2017 dans le lac Érié ont aussi été évaluées comme « médiocres avec une tendance inchangée » (ECCC et EPA, 2021).

### Poisson migrateur indigène

La population d'**esturgeons jaunes** du lac Érié demeure bien en deçà de ses niveaux historiques. On trouve des populations autosuffisantes seulement dans trois des 15 affluents historiques du lac Érié (rivières Sainte-Claire, Détroit et cours supérieur de la rivière Niagara). C'est pourquoi l'état de la population d'esturgeons jaunes est évalué comme « médiocre ». Cependant, des prises accidentelles depuis 1992, l'augmentation du nombre de frayères dans le RHSCD et l'augmentation de la connectivité entre rivières semblent indiquer une tendance qui « s'améliore » dans le lac Érié (ECCC et EPA, 2021). On a constaté que les populations se reproduisaient dans les rivières Détroit et Sainte-Claire, et les mesures de restauration de l'habitat déployées dans le réseau ont créé huit frayères supplémentaires dans les dix dernières années. Au printemps 2017, une



Esturgeon jaune juvénile de la rivière Détroit (USFWS).

frayère a été détectée pour la première fois dans le port de Buffalo, une découverte inédite dans l'histoire récente de l'esturgeon jaune de l'est du lac Érié. L'empoisonnement de la rivière Maumee avec de l'esturgeon jaune a commencé à l'automne de 2018, ce qui devrait permettre d'augmenter l'abondance de l'esturgeon jaune juvénile dans le bassin du lac Érié.

L'état de santé des populations de **doré jaune** du lac Érié a été évalué comme « bon avec une tendance inchangée » entre 2007 et 2017 (ECCC et EPA, 2021; groupe de travail sur le doré jaune du Comité du lac Érié [GTDJ du CLÉ], 2018). Depuis 2011, les prises commerciales de doré jaune dépassent chaque année l'objectif de gestion de 4 millions de livres (1,8 million de kilogrammes) mentionné dans le plan de gestion du doré jaune (CLÉ, 2015). Le recrutement de doré jaune s'est amélioré depuis 2011, avec des classes d'âge

allant de modérées à fortes en 2014, 2015 et 2017. En 2017, ces classes d'âge ont commencé à établir de fortes contributions dans les pêches, l'abondance estimée des dorés jaunes âgés de 2 ans et plus étant en 2017 de plus de 50 millions de poissons (groupe de travail sur le doré jaune, 2018, figure 9).

La **connectivité des habitats aquatiques** est définie comme l'ensemble des liens directs entre les Grands Lacs et les voies d'eau qu'utilisent les poissons migrateurs. Ces liens fournissent des voies non obstruées permettant aux poissons migrateurs de réaliser les exigences de leur cycle biologique, y compris l'accès à des habitats de frai dans les affluents et des possibilités d'échange génétique. Pour le lac Érié, la connectivité de l'habitat aquatique est évaluée comme « passable avec une tendance qui s'améliore » puisqu'environ 26 % de l'habitat des affluents du bassin du lac Érié sont reliés au lac (ECCC et EPA, 2021). Les barrages et les barrières sont considérés comme une menace moyenne pour les poissons migrateurs (Pearsall et coll., 2012). Plusieurs projets d'enlèvement et d'atténuation de barrages ont été lancés au cours des dernières années. Ainsi, l'élimination du barrage de Ballville sur la rivière Sandusky en 2018 a ouvert 35 km (21,75 miles) d'habitat au doré jaune. Il faut noter que l'élimination ou la modification des barrages et des barrières n'est pas toujours simple, car ils servent souvent de protection contre les inondations et procurent également des avantages écologiques. Ils constituent notamment des mécanismes de contrôle importants de la grande lamproie marine (*Petromyzon*

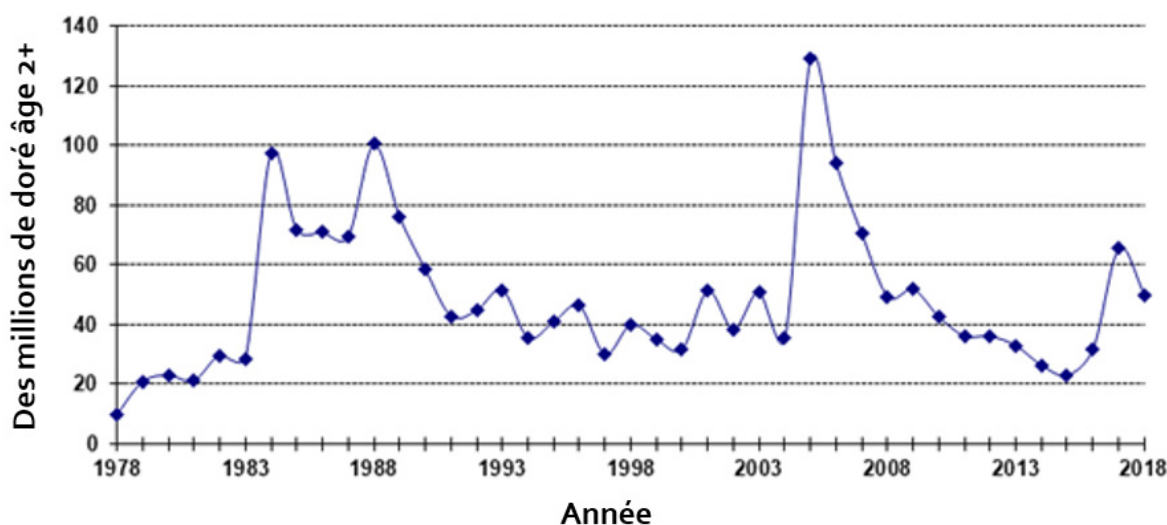


Figure 9. Estimation de la population de doré jaune dans le lac Érié (2 ans et plus) de 1978 à 2018 (modifiée à partir du sommaire exécutif du Groupe de travail sur le doré jaune du Comité du lac Érié de 2019 [Groupe de travail sur le doré jaune, 2019]).

*Marinus*) en limitant sa capacité à aller frayer dans les affluents. Un chenal de passe migratoire est en cours d'installation à proximité du barrage Henry Ford Estate au campus Dearborn de l'Université du Michigan, sur les rives de la rivière Rouge, ce qui ouvrira des tronçons de 50 miles dans la rivière comme telle et 108 milles (80 km et 174 km, respectivement) d'affluents à la migration du poisson entre la rivière Rouge et la rivière Détroit et le lac Érié pour la première fois depuis plus de 100 ans.

### Espèces en eaux libres

Les communautés de **phytoplancton** et de **zooplancton** sont la principale source de nourriture pour les poissons-proies et sont essentielles au maintien d'un réseau trophique sain. La biomasse élevée de **phytoplancton** dans le lac Érié soutient la grande productivité des pêches du lac Érié. Le lac Érié abrite la plus grande diversité zooplanctonique des Grands Lacs et est riche en cladocères, une espèce de zooplancton herbivore, ce qui est caractéristique des lacs peu profonds et productifs (figure 10). L'état actuel du **zooplancton** du lac Érié est « bon » avec une tendance « inchangée » de 2007 à 2017 (EPA et ECCC, 2021).

L'état du **touladi**, originaire des eaux profondes du bassin est du lac Érié, est « passable » avec une tendance « s'améliore » de 2007 à 2017 (ECCC et EPA, 2021). L'augmentation des niveaux d'empoisonnement et de la survie des poissons qui en sont issus ont accru les populations adultes à des niveaux s'approchant ou dépassant les cibles de réhabilitation du Comité du lac Érié (figure 11). Récemment, l'étendue de l'empoisonnement a été élargie pour inclure tous les bassins du lac. Les populations de grande lamproie marine continuent d'éliminer la population adulte de touladis. L'estimation de l'indice moyen d'abondance des grandes lamproies marines adultes de 2015 à 2017 est supérieure aux cibles de la CPGL et est stable depuis cinq ans malgré l'augmentation des traitements lampricides. Malgré plus de 30 ans d'efforts de restauration, aucun événement de reproduction naturelle du touladi n'a été détecté dans le lac Érié (Groupe de travail sur les eaux froides du CLÉ, 2020).

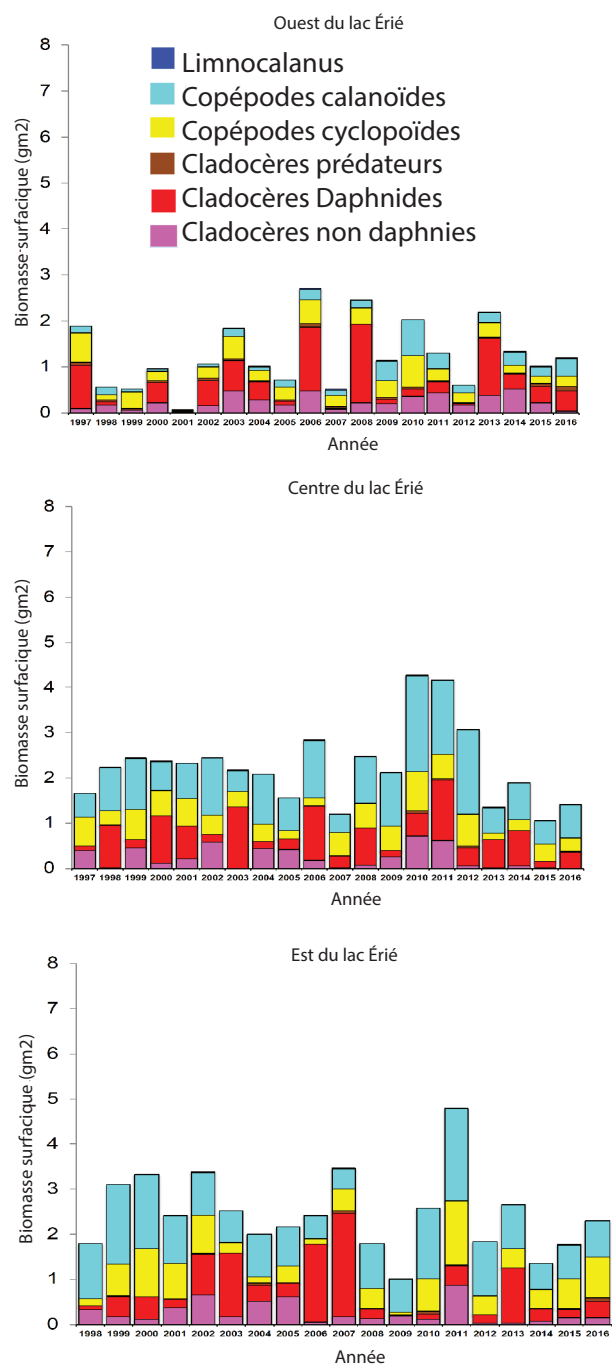


Figure 10. Biomasse du zooplancton de la région (g/m<sup>2</sup>) pour l'ouest, le centre et l'est du lac Érié, calculée à partir du relevé estival du GLNPO de l'EPA des traits profonds (collecte effectuée entre 2 mètres du fond et la surface). Les seuils « bon » et « médiocre » sont identifiés par des lignes pointillées dans chaque figure. EPA Great Lakes National Program Office et Cornell University.

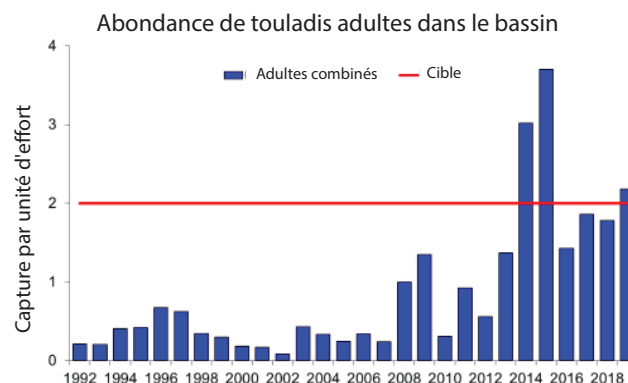


Figure 11. Abondance de touladis adultes dans le bassin du lac Érié de 1992 à 2017 (Groupe de travail sur les eaux froides, Comité du lac Érié, 2020).

### Oiseaux migrateurs indigènes

L'état des **oiseaux aquatiques nicheurs coloniaux** est « passable avec une tendance inchangée » (ECCC et EPA, 2021). Un relevé réalisé par ECCC en 2009 montre que depuis 1989-1991, la grande aigrette (*Ardea alba*), le bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*) et le goéland argenté ont enregistré une baisse d'abondance modérée dans les sites de surveillance du lac Érié. Les populations de grand héron (*Ardea herodias*), de goéland à bec cerclé (*Larus delawarensis*) et de sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) sont restées stables. Les cormorans à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*) ont connu une augmentation importante de leur population (ECCC et EPA, 2021).

### Autres espèces d'intérêt

Les nymphes d'**éphémère commune** (*Hexagenia spp.*) ont été largement utilisées comme indicateurs de la qualité de l'eau et du substrat des lacs. Auparavant, elles produisaient également une grande quantité d'énergie dans la chaîne alimentaire qui soutenait les espèces indigènes de poissons de fond du lac Érié, plus particulièrement la perchade, l'omisco et le méné à grandes écailles (*Macrhybopsis storeriana*). De 1999 à 2014, les populations de nymphes d'éphémères communes ont diminué dans le bassin ouest (figure 12). On soupçonne un lien entre ce déclin et l'augmentation de la température et de l'eutrophisation dans le lac Érié, qui accroît le nombre d'événements hypoxiques (Stapanian et coll., 2017).

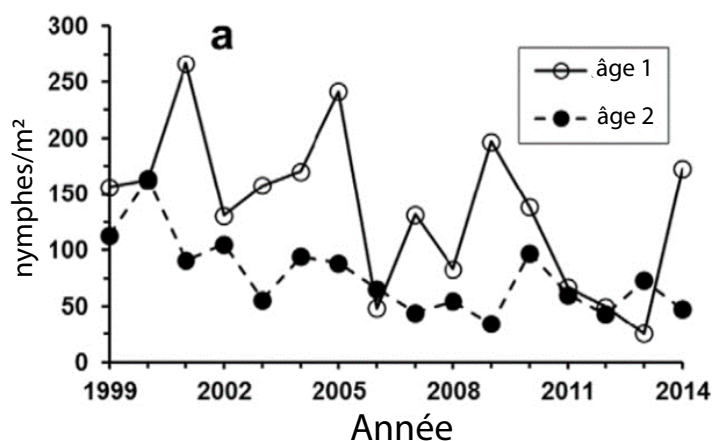


Figure 12. Densité des populations de nymphes d'éphémères âgés d'un an (cercles ouverts) et de deux ans (cercles fermés) (*Hexagenia spp.*) dans l'ouest du lac Érié pendant la période d'avril à mai de 1999 à 2014. Stapanian et coll., 2017.

En tant que prédateur de niveau supérieur, le pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) joue un rôle important dans l'écosystème du lac Érié. La réussite de sa nidification est un indicateur de la santé de l'espèce

et d'autres espèces de l'écosystème. Les pygargues à tête blanche préfèrent généralement résider à proximité de sources d'eau et de nourriture. Les pygargues à tête blanche sont aujourd'hui couramment observés dans tout le bassin du lac Érié en Ontario et aux États-Unis, surtout le long des rives et des zones humides adjacentes. Ils se reproduisent avec succès le long des rives du lac Érié et du RHSCD (ODNR, 2017).

### 4.5.4 MENACES

La *Stratégie internationale de conservation de la biodiversité du lac Érié* (Pearsall et coll., 2012) a déterminé que les contaminants chimiques, l'excès d'éléments nutritifs, l'aménagement des rives (y compris les jetées, les épis, les quais et l'enrochement des rives), les barrages et les barrières, les espèces envahissantes non indigènes et les changements climatiques constituaient des menaces cruciales pour la diversité biologique. Ces menaces sont une entrave à la réalisation complète de l'objectif général « contribuer à la santé et à la productivité des terres humides et des autres habitats afin d'assurer la viabilité des espèces indigènes ». Ces menaces sont traitées en détail dans d'autres sections *État et données à l'appui*, y compris *Contaminants chimiques* (4.4), *Nutriments et algues* (4.6), *Espèces envahissantes* (4.7), *Autres substances, matières ou conditions* (4.9) et *État des eaux littorales* (4.10). L'aménagement des rives et les changements physiques qui en résultent à l'interface terre-eau peuvent perturber le déplacement du sable le long de la rive et entre la rive et le lit du lac. Cette perturbation peut dégrader la structure et la fonction des milieux humides côtiers et des habitats littoraux, ce qui réduit l'habitat de frai et de croissance pour les espèces de poissons indigènes (Pearsall et coll., 2012).

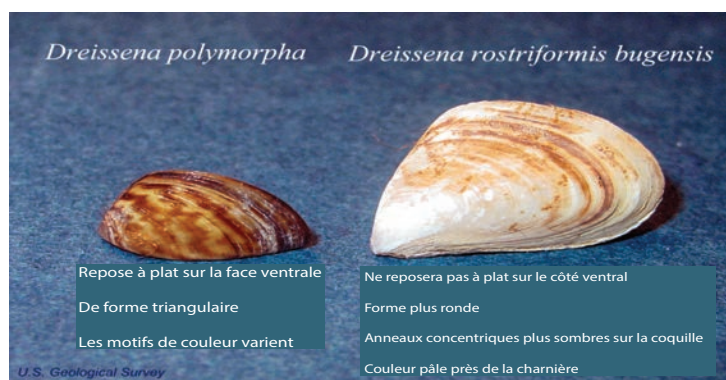
### 4.5.5 ZONES TOUCHÉES

La dégradation et la perte d'habitat dans les cours d'eau, les milieux secs et littoraux et les milieux humides côtiers sont des facteurs de stress importants dans l'ensemble du lac Érié et de son bassin versant (tableau 10). Toutefois, la diversité biologique et géophysique de certaines parties du bassin reste élevée, ce qui les rend propices à des habitats productifs et aux espèces indigènes.

Les activités humaines, y compris la modification des rives, le dragage et la construction de jetées et de ports de plaisance, ont causé la destruction ou la dégradation des milieux humides côtiers du lac Érié. L'artificialisation des rives a une incidence sur l'habitat le long du rivage

du lac Érié, particulièrement le long des deux réseaux hydrographiques qui y sont reliés.

Des espèces envahissantes non indigènes comme la moule zébrée et la moule quagga (*Dreissena polymorpha* et *D. rostriformis bugensis*, respectivement), la grande lamproie de mer et le gobie à taches noires sont présents dans tout le bassin. Les peuplements denses de roseau commun envahissant se trouvent dans l'ensemble du bassin versant, dans les fossés le long des routes, les milieux humides côtiers et le long des rives. La présence de ces espèces diminue la biodiversité indigène en étouffant les plantes indigènes et d'autres espèces et en modifiant les paramètres physiques et chimiques de l'habitat.



Moules zébrées et quagga (USGS).

Les facteurs de stress documentés qui ont une incidence sur l'habitat et les espèces dépendent également des facteurs liés aux espèces envahissantes (examinés plus en détail au chapitre 4.7 *Espèces envahissantes*) et de plusieurs facteurs liés aux changements climatiques (examinés plus en détail au chapitre 5.5 *Mesures de promotion de la résilience aux répercussions des tendances climatiques*).

#### 4.5.6 LIENS AVEC LES MESURES QUI APPUIENT CET OBJECTIF GÉNÉRAL

Les mesures qui visent la perte d'habitat et d'espèces indigènes et contribuent à la réalisation de cet objectif général sont abordées à la section 5.3 – *Mesures de protection et de restauration de l'habitat et des espèces indigènes*. Les mesures de lutte contre d'autres menaces comme les Mesures de prévention et de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries (5.1), les Mesures de prévention et de réduction de la pollution par les contaminants chimiques (5.2), les Mesures de prévention et de maîtrise des espèces envahissantes (5.4) et les Mesures de renforcement de la résilience aux répercussions des tendances climatiques (5.5) contribueront aussi à minimiser la perte d'habitat et d'espèces indigènes.

Tableau 10. Répercussions de la qualité de l'eau sur l'habitat et les espèces dans les régions du lac Érié.

Régions du lac Érié	Enjeux liés à l'habitat et aux espèces
Réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement et modification des berges</li> <li>Fragmentation de l'habitat des cours d'eau en raison des barrages et des barrières</li> <li>Proliférations d'algues nuisibles qui dégradent l'habitat en raison des sources diffuses de sédiments et de l'excès d'éléments nutritifs</li> <li>Perte d'habitat de frayères pour les espèces indigènes en raison du dragage ou de la sédimentation</li> <li>Perte de terres humides existantes</li> </ul>
Bassin de l'ouest	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement et modification des berges</li> <li>Fragmentation de l'habitat des cours d'eau en raison des barrages et des barrières</li> <li>Proliférations d'algues nuisibles qui dégradent l'habitat en raison des sources diffuses de sédiments et de l'excès d'éléments nutritifs</li> <li>Perte de terres humides existantes</li> </ul>
Bassin central	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement et modification des berges</li> <li>Fragmentation de l'habitat des cours d'eau en raison des barrages et des barrières</li> <li>Proliférations d'algues nuisibles qui dégradent l'habitat en raison des sources diffuses de sédiments et de l'excès d'éléments nutritifs</li> <li>Perte de terres humides existantes</li> </ul>
Bassin de l'est	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement et modification des berges</li> <li>Fragmentation de l'habitat des cours d'eau en raison des barrages et des barrières</li> <li>Considérable diminution de l'abondance de <i>Diporeia</i> dans les eaux extracôticières</li> <li>Perte de terres humides existantes</li> </ul>
Cours supérieur de la rivière Niagara	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement et modification des berges; artificialisation de plus de 75 % du littoral</li> </ul>

## 4.6 ABSENCE D'ÉLÉMENTS NUTRITIFS ENTRANT DIRECTEMENT OU INDIRECTEMENT DANS LES EAUX DU FAIT D'UNE ACTIVITÉ HUMAINE, EN QUANTITÉS QUI FAVORISENT LA CROISSANCE D'ALGUES ET DE CYANOBACTÉRIES NUISANT À LA SANTÉ DE L'ÉCOSYSTÈME AQUATIQUE OU À L'UTILISATION HUMAINE DE L'ÉCOSYSTÈME

*Les algues nuisibles représentent une menace importante pour l'écosystème du lac Érié et la santé de plus de 12,5 millions de personnes aux États-Unis et au Canada pour lesquelles le lac Érié fournit de l'eau potable. Visibles de l'espace, les proliférations d'algues nuisibles (cyanobactéries) peuvent produire des toxines et persister pendant des semaines en été et en automne, car les vents et les courants les transportent vers l'est d'un bout à l'autre du lac. Ces dernières années, on a observé des proliférations d'algues record et des « zones mortes » – des zones appauvries en oxygène créées lorsque ces algues meurent et se décomposent. De plus, il y a une forte croissance d'algues nuisibles attachées (*Cladophora*) dans certaines zones littorales où il existe un substrat dur. Ces événements ont des répercussions négatives sur l'état écologique du lac, l'industrie touristique de plusieurs milliards de dollars, la valeur des propriétés riveraines et la qualité de vie globale des résidents du bassin du lac Érié.*

### 4.6.1 CONTEXTE

Les éléments nutritifs comme le phosphore et l'azote constituent une composante essentielle des écosystèmes aquatiques : ils contribuent à la production de plantes aquatiques et d'algues qui fournissent de la nourriture et un habitat aux petits organismes et aux poissons. Toutefois, l'excès d'éléments nutritifs, ou eutrophisation, peut causer des phénomènes d'efflorescence algale nuisible (cyanobactéries), d'hypoxie et des quantités excessives d'algues benthiques filamenteuses, par exemple de *Cladophora*. Il n'est pas facile de gérer l'excès d'éléments nutritifs dans les écosystèmes aquatiques, car ils sont introduits dans les cours d'eau par diverses sources naturelles et anthropiques et qu'ils peuvent avoir des incidences nuisibles et chroniques sur les écosystèmes.

En général, le phosphore est considéré comme un « élément nutritif limitant » pour la croissance des algues dans le lac Érié. Un élément nutritif limitant dans un écosystème aquatique est un élément relativement rare nécessaire à la croissance et la multiplication des algues et d'autres producteurs primaires. Si un plan d'eau reçoit un élément nutritif limitant en quantité supérieure à ce qui est considéré comme sain pour une bonne fonction écosystémique, un phénomène d'efflorescence algale

peut se produire. Le phosphore pénètre dans le système sous forme dissoute ou sous forme de particules (sous des formes habituellement liées aux sédiments ou à d'autres matières particulaires). La portion de phosphore total sous forme dissoute (phosphore réactif dissous ou phosphore réactif soluble) est facilement absorbée par les algues et favorise leur croissance rapide, notamment celle des cyanobactéries et de *Cladophora*. Les éléments nutritifs et les algues interagissent de façon unique dans les trois bassins distincts du lac Érié et les réseaux hydrographiques qui y sont reliés (tableau 11). Le bassin ouest reçoit environ 61 % de la charge annuelle totale de phosphore de l'ensemble du lac, tandis que le bassin central et le bassin est en reçoivent 28 % et 11 %, respectivement (rapport du sous-comité de l'annexe sur les éléments nutritifs, 2015). Les types et les densités d'algues présents dans chaque bassin diffèrent en raison de la profondeur, de la température de l'eau, du substrat, de l'influence locale des affluents et des charges totales d'éléments nutritifs dans le bassin.

Le bassin occidental est très peu profond : il a une profondeur moyenne de 7,4 mètres (24 pieds) et une profondeur maximale de 19 mètres (62 pieds). Il est chaud et reçoit la majeure partie de la charge totale de

Tableau 11. Enjeux liés aux éléments nutritifs dans les régions du lac Érié.

Régions du lac Érié	Enjeux liés aux éléments nutritifs
Réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efflorescences de cyanobactéries et de toxines connexes dans le sud-est du lac Sainte-Claire</li> </ul>
Bassin de l'ouest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efflorescences de cyanobactéries et de toxines connexes</li> <li>• Rejet d'éléments nutritifs dans la zone benthique par les moules dreissénidées envahissantes non indigènes</li> </ul>
Bassin central	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efflorescences de cyanobactéries et de toxines connexes</li> <li>• Hypoxie saisonnière</li> <li>• Rejet d'éléments nutritifs dans la zone benthique par les moules dreissénidées envahissantes non indigènes</li> </ul>
Bassin de l'est	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Croissance excessive d'algues nuisibles, principalement la <i>Cladophora</i>, qui envahit les plages et d'autres zones littorales</li> <li>• Rejet d'éléments nutritifs dans la zone benthique par les moules dreissénidées envahissantes non indigènes</li> </ul>

phosphore dans le lac en raison de la taille des rivières Détroit et Maumee. C'est pourquoi des proliférations d'algues nuisibles dominées par les cyanobactéries *Microcystis* se produisent régulièrement en été. Cette espèce peut former des proliférations contenant des toxines (p. ex., des *microcystines*) dangereuses pour les humains et les espèces sauvages.

Le bassin central est plus profond : il a une profondeur moyenne de 18,3 mètres (60 pieds) et une profondeur maximale de 25 mètres (82 pieds). Des efflorescences se forment également à l'embouchure de la rivière Sandusky qui représente la troisième charge en éléments nutritifs d'affluents apportée dans le lac. L'excès de phosphore contribue également aux conditions hypoxiques de la couche inférieure froide du lac (l'hypolimnion) lorsque les algues meurent et se décomposent. L'hypoxie, qui est définie dans le lac Érié comme étant la réduction de l'oxygène dissous à moins de deux parties par million, est susceptible d'avoir une incidence sur la croissance et la survie des espèces de poissons et de causer des changements des propriétés chimiques de l'eau influant sur la qualité de l'eau potable. L'apparition de conditions hypoxiques à la fin de l'été dans le bassin central du lac Érié serait un phénomène naturel découlant de la forme et de la profondeur du bassin. Toutefois, la croissance algale excessive de la seconde moitié du XXe siècle, résultant de l'augmentation des charges en phosphore, aurait aggravé l'étendue des conditions hypoxiques. De façon générale, la superficie hypoxique était plus faible au milieu des années 1990 et plus élevée à la fin des années 1980 (1987, 1988) et dans les années 2000 (Zhou et coll., 2013). Depuis le début des années 2000, la superficie hypoxique du bassin central est en moyenne d'environ 4 500 km<sup>2</sup> (1 737 mi<sup>2</sup>) (EPA, 2018). La plus grande superficie hypoxique enregistrée au cours de la dernière décennie – 8 800 km<sup>2</sup> (3 398 mi<sup>2</sup>) – s'est produite en 2012, après l'efflorescence algale record de 2011 (EPA, 2018).

Le bassin oriental est le plus profond des trois bassins avec une profondeur moyenne de 24 mètres (80 pieds) et une profondeur maximale de 64 mètres (210 pieds). Bien que les concentrations de phosphore dans le bassin est soient généralement beaucoup plus faibles que dans les bassins ouest et central, les conditions sont propices à la croissance excessive d'algues benthiques, principalement de *Cladophora*, sur le substrat rocheux près du rivage. Les tapis de *Cladophora* peuvent entraîner l'encrassement des plages, des odeurs indésirables dues à la décomposition de *Cladophora*, l'obstruction de

prises d'eau industrielles et la dégradation de l'habitat du poisson. Ces conditions s'observent plus fréquemment sur la rive nord du bassin est.

Pour atteindre les objectifs de l'Accord relatifs à l'écosystème des lacs en matière d'hypoxie et d'efflorescences algales nuisibles (tableau 12), de nouvelles cibles binationales de charge en phosphore ont été établies en 2016 pour le lac Érié, dans l'annexe de l'Accord sur les éléments nutritifs.

Tableau 12. Cibles binationales de réduction des charges de phosphore dans le lac Érié.

Objectif lié à l'écosystème du lac de l'AQEGL	Cible de réduction du phosphore
Réduire au minimum l'étendue des zones hypoxiques dans l'eau des Grands Lacs associées à une charge excessive de phosphore, en particulier dans le lac Érié.	Réduction de 40 % (par rapport aux niveaux de 2008) des charges de phosphore total entrant dans le bassin central du lac Érié en provenance des États-Unis et du Canada pour atteindre une charge de 6 000 tonnes métriques par année dans le bassin central
Maintenir des espèces d'algues compatibles avec la conservation d'écosystèmes aquatiques sains dans les eaux littorales des Grands Lacs	Réduction de 40 % (par rapport aux niveaux de 2008) des charges de phosphore réactif total et soluble au printemps provenant des affluents prioritaires afin de réduire au minimum les proliférations d'algues nuisibles dans les zones littorales
Maintenir la biomasse de cyanobactéries à des niveaux ne donnant pas lieu à des concentrations de toxines dangereuses pour la santé humaine ou pour la santé de l'écosystème dans l'eau des Grands Lacs	Réduction de 40 % (par rapport aux niveaux de 2008) des charges de phosphore total et de phosphore réactif soluble du printemps provenant de la rivière Maumee (États-Unis) afin de réduire au minimum les proliférations d'algues nuisibles dans le bassin de l'ouest

#### 4.6.2 COMMENT LA POLLUTION PAR LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS EST-ELLE SURVEILLÉE?

##### Charges en phosphore

Afin de mieux comprendre de quelle manière et quand le phosphore est introduit dans le lac Érié, plusieurs entités aux États-Unis et au Canada prélèvent tout au long de l'année des échantillons de phosphore et de paramètres connexes dans les principaux affluents du lac Érié. Les stations de surveillance de la qualité de l'eau et du débit des cours d'eau sont situées près de l'embouchure des



rivières afin qu'elles puissent enregistrer les charges en phosphore qui se déplacent de l'affluent vers le lac, mais suffisamment en amont du lac pour éviter tout effet du lac sur les données. On ajoute ensuite les charges des affluents aux données disponibles sur d'autres sources du lac, y compris les usines municipales de traitement des eaux usées, les charges atmosphériques et les apports du lac Huron, pour obtenir la charge totale de phosphore estimée pour l'ensemble du lac. La méthode de calcul des charges est décrite dans Maccoux et coll. (2016).

### Éléments nutritifs, qualité de l'eau et phytoplancton

Les données recueillies chaque année (printemps et été) par ECCC et l'EPA sont utilisées pour évaluer la qualité de l'eau au large des côtes, notamment les concentrations d'éléments nutritifs et la composition de la communauté phytoplanctonique. Au Canada, ECCC et le MEPNP supervisent des programmes de recherche scientifique et de surveillance de l'eau à long terme qui fournissent de l'information sur l'état de la qualité de l'eau près du littoral et sur la détermination des menaces (voir 4.10 – *État des eaux littorales* pour en savoir plus). Aux États-Unis, l'EPA, en partenariat avec les États et les tribus, réalise l'évaluation de l'état du littoral national (National Coastal Condition Assessment). Cette évaluation est conçue, d'une part, pour produire des estimations sans biais de l'état des eaux littorales à partir d'un relevé stratifié aléatoire et, d'autre part, pour évaluer l'évolution de l'état au fil des ans (voir 4.10 – *État des eaux littorales* pour en savoir plus).

### Efflorescences algales nuisibles

Dans le bassin ouest du lac Érié, plusieurs partenaires étatiques et fédéraux surveillent la biomasse algale et les niveaux de toxines des proliférations cyanobactériennes. L'administration océanique et atmosphérique nationale des États-Unis (NOAA) a élaboré un bulletin opérationnel sur les efflorescences algales nuisibles ([www.glerl.noaa.gov/res/HABs\\_and\\_Hypoxia/](http://www.glerl.noaa.gov/res/HABs_and_Hypoxia/)) qui fournit des prévisions bihebdomadaires de la prolifération des cyanobactéries *Microcystis* dans l'ouest du lac Érié. Les prévisions utilisent une combinaison d'images télédétections, de données sur la qualité de l'eau in situ et de modèles hydrodynamiques pour rendre compte de l'emplacement actuel des efflorescences, de leur taille, de la densité des cyanobactéries et du mouvement de la prolifération prévu dans les sept jours suivant la parution du bulletin. À la fin de la saison, la NOAA et ses partenaires combinent toutes les informations pour évaluer la gravité de l'efflorescence sur une échelle de 1 à 10. L'indice de gravité est fondé sur la moyenne maximale sur 30 jours de la biomasse, qui est calculée à la fois sur le plan de l'étendue spatiale et de la densité de la prolifération.

Dans les eaux ontariennes du lac Sainte-Claire, le MEPNP et ECCC surveillent la qualité de l'eau des rives canadiennes du lac Sainte-Claire afin de déterminer l'étendue des proliférations d'algues nuisibles.

### Algues benthiques nuisibles (*Cladophora*)

Depuis 2010, le MEPNP et ECCC ont régulièrement évalué la biomasse de *Cladophora* dans 4 ou 5 transects près de l'embouchure de la rivière Grand, en Ontario. Dans la partie américaine du bassin, les études sur les algues *Cladophora* ont porté davantage sur les lacs Michigan et Ontario jusqu'à tout récemment. L'EPA coordonne avec ECCC et d'autres partenaires l'amélioration et l'élargissement de la surveillance des algues *Cladophora* dans le lac Érié en 2018 et 2019, à l'appui du plan binational de recherche sur les *Cladophores* élaboré en vertu de l'Annexe de l'Accord sur les éléments nutritifs.

### Hypoxie

Le programme de surveillance de l'oxygène dissous du lac Érié de l'EPA des États-Unis mesure l'oxygène dissous et la température de l'eau dans le bassin central du lac Érié depuis 1983. Le taux auquel l'oxygène diminue dans l'hypolimnion (désignant le taux d'appauvrissement en oxygène) sert à mesurer l'évolution de l'apparition et de la durée de l'hypoxie (concentrations d'oxygène inférieures à 2 mg/L). Dix stations sont visitées à des intervalles d'environ trois semaines. Habituellement, l'échantillonnage commence au début de juin, quand la colonne d'eau commence à se stratifier pour former une couche supérieure plus chaude (épilimnion) et une couche inférieure plus froide (hypolimnion), et il se termine à la fin de septembre ou au début d'octobre, juste avant que la colonne d'eau se mélange et revienne à un profil de température uniforme.

En 2016, le MEPNP a établi une station de surveillance de la qualité de l'eau en temps réel sur la rive nord du bassin central du lac Érié. La station a été mise en place pour en apprendre davantage sur les risques de déplacement périodique vers les rives d'eau à faible teneur en oxygène provenant des profondeurs inférieures extracôtières (remontée d'eau hypoxique) et les risques de prolifération d'algues nuisibles (cyanobactéries) survenant dans le bassin et transportées à partir du bassin occidental.

### 4.6.3 ÉTAT ET DONNÉES À L'APPUI

L'état général de cet objectif général est « médiocre » avec une tendance qui est passée de « se détériore » à « inchangée » (ECCC et EPA, 2021; tableau 13).

### Concentrations en éléments nutritifs, qualité de l'eau extracôtère et phytoplancton

Les données recueillies par ECCC, l'EPA et d'autres partenaires montrent que l'état global des **éléments nutritifs** dans le lac Érié est « médiocre » avec une tendance « inchangée » de 2008 à 2017 (ECCC et EPA, 2021). Les objectifs relatifs à la concentration totale de phosphore continuent d'être dépassés. Bien que les valeurs élevées soient plus fréquentes dans le bassin ouest, des valeurs supérieures aux objectifs sont observées dans les eaux extracôtères des trois bassins du lac Érié certaines années. Des concentrations élevées de phosphore total sont également observées dans certaines régions littorales, y compris une partie du lac Sainte-Claire, le bassin ouest du lac Érié et la rive sud du bassin central du lac Érié (figure 13).

Les efflorescences algales nuisibles sévissent dans le bassin occidental et des parties du bassin central et s'accompagnent d'une résurgence d'algues benthiques nuisibles dans le bassin est (Watson et coll., 2016). L'état trophique du lac Érié varie d'eutrophe dans le bassin ouest à mésotrophe dans le bassin central, en passant par oligotrophe dans le bassin est. Du point de vue de la qualité de l'eau, l'abondance du phytoplancton en eau libre et la composition de la communauté sont dans un état « médiocre » avec une tendance qui « se détériore

» (ECCC et EPA, 2021). Cela reflète la réeutrophisation du bassin ouest du lac Érié, la prolifération de cyanobactéries indésirables et les efflorescences de diatomées au printemps qui contribuent à la biomasse importante des eaux de la couche inférieure du bassin central, qui accroissent l'hypoxie saisonnière (Reavie et coll., 2016). L'évaluation de l'intégrité du **phytoplancton** effectuée par l'EPA de l'Ohio dans les bassins ouest et central du lac Érié de 2003 à 2013 considère comme « passable » l'état du phytoplancton (Commission du lac Érié de l'Ohio, 2014).

Tableau 13. État actuel et tendances des concentrations d'éléments nutritifs au large des côtes, du phytoplancton, de l'occurrence de proliférations d'algues nuisibles et de la présence de *Cladophora* (ECCC et EPA, 2021; Commission du lac Érié de l'Ohio, 2014). Notez que des indicateurs pour les charges de phosphore et pour l'hypoxie sont en cours d'élaboration.

Indicateur	État	Tendance
Éléments nutritifs dans le lac Érié (au large et près des côtes)	Médiocre	Inchangée
Phytoplancton	Passable -Médiocre	Se détériore
Proliférations d'algues	Médiocre	Se détériore
<i>Cladophora</i>	Médiocre	Inchangée

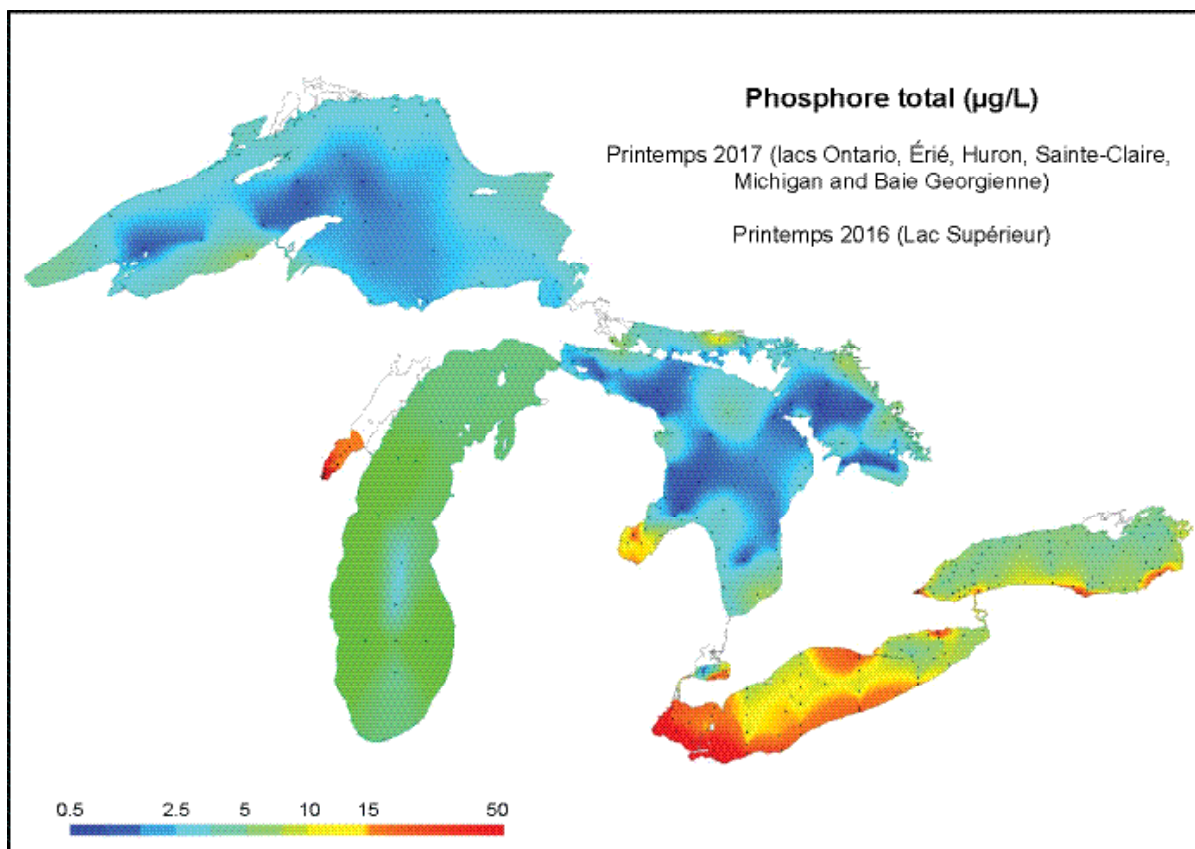


Figure 13. Répartition spatiale des concentrations totales de phosphore dans les Grands Lacs d'après les campagnes pancalustres menées par ECCC et l'EPA (ECCC et EPA, 2021).

## Charges en phosphore

Les données historiques sur les charges annuelles en phosphore depuis 1967 indiquent que la quantité totale de phosphore introduite dans le lac Érié varie considérablement chaque année, en grande partie en raison de la variabilité du ruissellement des sources diffuses. La quantité du ruissellement provenant de sources diffuses est directement liée à l'importance et au moment des précipitations dans l'année.

Il y a eu une résurgence des efflorescences algales dans le lac Érié à la fin des années 1990, malgré l'absence d'augmentation des charges annuelles totales de phosphore dans le lac pendant cette période. La surveillance a montré une augmentation importante de la proportion de la charge totale de phosphore dans le lac Érié sous forme de phosphore dissous, par opposition à sa forme particulaire, depuis le milieu des années 1990. ECCC, l'EPA et le service géologique des États-Unis, le United States Geological Survey (USGS), travaillent à améliorer la précision de la mesure et du suivi des charges en phosphore déversées dans le lac Érié. Depuis 2018, ces partenaires rendent annuellement compte de l'état des charges et du degré d'atteinte des objectifs.

À partir des charges mesurées jusqu'en 2018, la cible annuelle de charge dans le bassin central de 6 000 tonnes métriques de phosphore total a été atteinte deux années sur les huit années qui ont suivi

le niveau de référence de 2008 (figure 14). Les cibles de phosphore au printemps pour la rivière Maumee, qui alimente la prolifération d'algues du bassin ouest, n'ont pas été atteintes. Consultez le site ErieStat pour connaître l'état actuel des charges en phosphore ([www.blueaccounting.org/issues/eriestat](http://www.blueaccounting.org/issues/eriestat)).

## Efflorescences algales nuisibles

La NOAA et ses partenaires utilisent la télédétection, de nombreux modèles et la surveillance quotidienne de la rivière Maumee pour prévoir et suivre la formation et le mouvement des efflorescences algales nuisibles pendant les mois d'été. La prolifération des cyanobactéries *Microcystis* en 2019 avait un indice de gravité de 7,3, soit une prolifération relativement élevée (figure 15). L'indice de gravité des plus grandes efflorescences, en 2011 et en 2015, était de 10 et 10,5, respectivement. Il est important de noter que la taille d'une prolifération n'indique pas nécessairement sa toxicité. En effet, les toxines d'une efflorescence de grande taille peuvent être moins concentrées que dans une plus petite prolifération. La NOAA élabore des outils de prévision de la toxicité des proliférations.

Les concentrations de toxines algales dans l'approvisionnement en eau brute peuvent être extrêmement élevées; le nombre de microcystines pendant les efflorescences algales de 2011 était 50 fois plus élevé que la limite fixée par l'Organisation mondiale de la Santé pour les contacts sécuritaires avec le corps

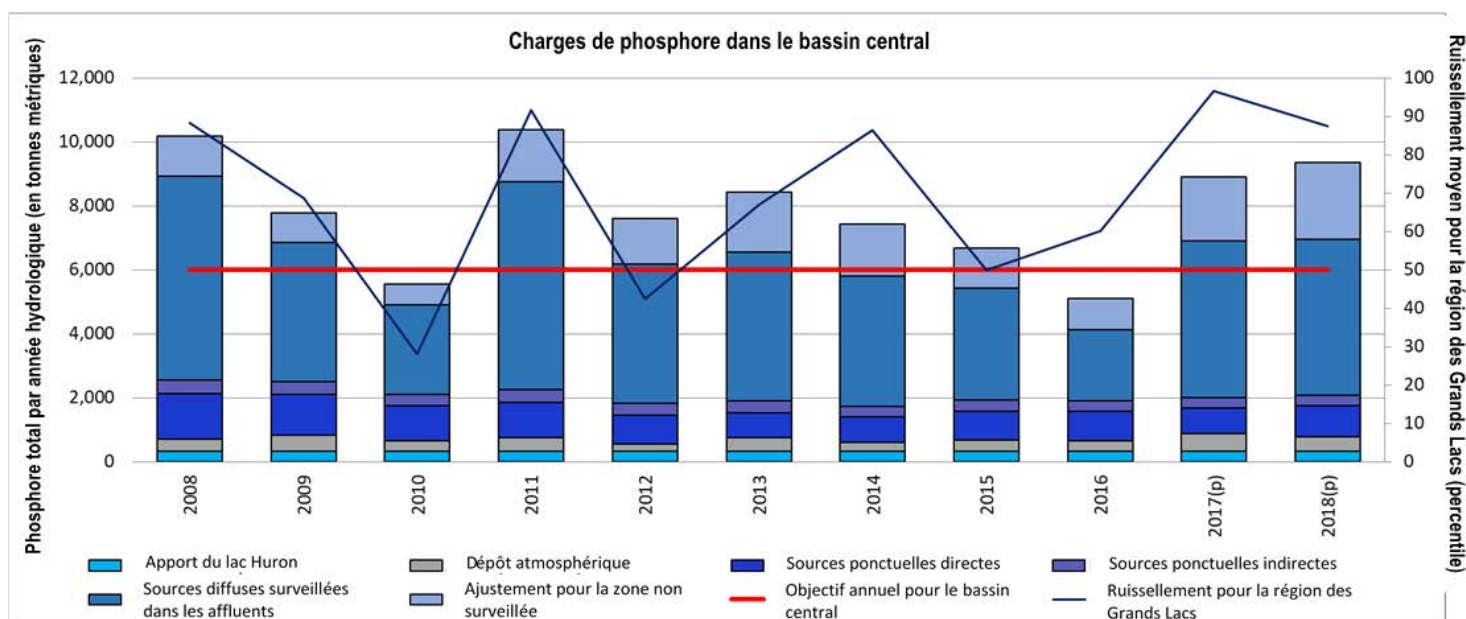


Figure 14. Charges totales de phosphore (tonne métrique par année hydrologique) dans le bassin central du lac Érié, selon le type de source (de 2008 à 2018). La ligne rouge indique la cible en matière de charge totale en phosphore du bassin de 6 000 tonnes métriques. La ligne noire correspond au ruissellement moyen pour l'ensemble du bassin des Grands Lacs (percentile; normalisé selon une échelle allant de 0 [la valeur la plus faible] à 100 [la valeur la plus élevée]), la valeur « p » indique que les données sont provisoires. EPA.

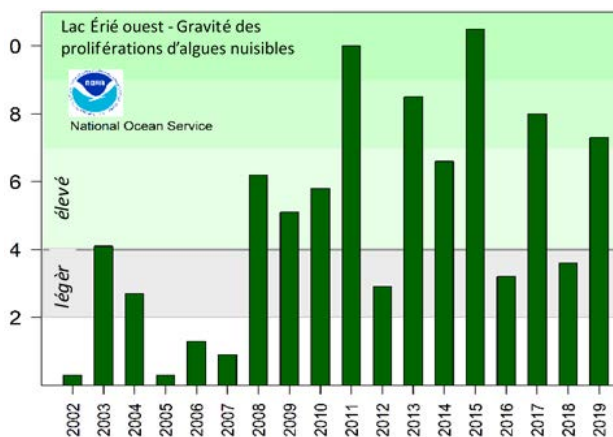


Figure 15. Indice de gravité de la prolifération d'algues nuisibles dans le lac Érié de 2002 à 2019.

humain et 1 200 fois plus élevé que la limite définie pour l'eau potable (EPA et ECCC, 2015). En août 2014, plus de 500 000 personnes ont été privées d'eau potable à Toledo (Ohio) pendant trois jours en raison de niveaux élevés de toxines algales qui ont contraint les autorités à émettre un avis d'interdiction de boire l'eau provenant de l'usine de traitement d'eau potable de Toledo. La même année, le bureau de la santé du comté de Windsor-Essex, en Ontario, a demandé aux résidents de l'île Pelée de ne pas utiliser l'eau de leurs puits privés puisant l'eau du lac Érié, pour la boire, s'y baigner, ni cuisiner, en raison de préoccupations au sujet de la présence possible de cyanobactéries toxiques.

Au-delà du bassin ouest du lac Érié, les proliférations d'algues nuisibles apparaissent comme un nouveau problème dans le RHSCD. En 2016, le MEPNP et ECCC ont lancé un projet pluriannuel visant à évaluer les éléments nutritifs et les proliférations d'algues nuisibles dans le lac Sainte-Claire et la rivière Thames. Des efflorescences algales nuisibles ont été observées le long des rives canadiennes du lac Sainte-Claire en 2017, 2018 et 2019, et dans le cours inférieur de la rivière Thames en 2017 et 2019.

#### Algues benthiques nuisibles (*Cladophora*)

On estime « médiocre » l'état du lac Érié en ce qui concerne la présence d'algues *Cladophora*, avec une tendance inchangée. La surveillance d'ECCC a permis de déceler des croissances denses et épaisses de *Cladophora* (jusqu'à 700 g de poids sec/m<sup>2</sup>) dans le bassin est à des profondeurs allant de 0,5 à 3 m, mais la croissance a également été observée à des profondeurs allant jusqu'à 20 m. En vertu de l'annexe sur les éléments nutritifs de l'Accord, l'EPA et ECCC ont élaboré un plan de recherche binational visant à établir une surveillance plus suivie de la croissance des algues *Cladophora* dans des zones clés. De nouveaux renseignements tirés de ces études aideront les États-Unis et le Canada

à déterminer si on peut gérer la nuisance causée par les algues *Cladophora* en limitant les apports de phosphore des affluents et s'il faut établir une cible de réduction du phosphore dans le bassin est du lac Érié pour contrôler la croissance des algues *Cladophora*.

#### Hypoxie

En 2017, le Bureau du programme national américain des Grands Lacs (GLNPO) de l'EPA a effectué six relevés dans le bassin central du lac Érié pour mesurer l'oxygène dissous de juin à octobre. Pendant cette période, les concentrations d'oxygène dissous dans l'hypolimnion ont atteint  $\leq 2,0$  mg/L au début du mois d'août, qui a enregistré le deuxième taux d'appauvrissement le plus rapide de la décennie allant de 2008 à 2017. Cela signifie qu'en 2017, les niveaux d'oxygène dissous dans l'hypolimnion ont diminué plus rapidement que la moyenne, ce qui s'est traduit par des conditions hypoxiques plus tôt dans la saison.

#### 4.6.4 MENACES

Diverses activités humaines sont susceptibles d'accroître la pollution par les éléments nutritifs et de favoriser une efflorescence algale nuisible et potentiellement toxique. Les sources d'excès d'éléments nutritifs provenant des zones urbaines comprennent les effluents des usines de traitement des eaux usées, le ruissellement des eaux pluviales et les débordements des systèmes sanitaires. Dans les régions rurales, l'épandage de fumier de bétail ou d'engrais commerciaux en quantités excessives ou au mauvais moment et au mauvais endroit peut contribuer à des pertes excessives d'éléments nutritifs provenant de champs agricoles par le ruissellement de surface et des drains souterrains. Les défaillances du traitement des eaux usées domestiques, susceptibles de causer des fuites d'éléments nutritifs et de la pollution



Tapis de *Cladophora* sur la rive de la baie Reeb, en Ontario, dans le bassin est (ECCC).



Image satellite du lac Érié le 23 septembre 2017. Les zones vert vif montrent le pic de la prolifération d'algues de 2017 (image de NOAA dérivée de Copernicus Sentinel).

bactérienne dans les eaux littorales, peuvent également être un facteur important dans certaines régions.

En plus du problème de la pollution par les éléments nutritifs, l'écosystème du lac Érié a changé en raison de la propagation des moules zébrées et quagga envahissantes, qui s'y sont établies dans les années 1990. Les moules envahissantes retiennent et recyclent les éléments nutritifs dans les zones littorales et au fond du lac au moyen de leurs activités de filtrage et d'excrétion. En outre, l'augmentation de la clarté de l'eau due à leur filtration accroît la pénétration de la lumière et réchauffe la colonne d'eau, ce qui permet aux algues *Cladophora* de se développer à de plus grandes profondeurs. Ces modifications de la clarté de l'eau et du cycle des éléments nutritifs dans le lac entraînent une plus grande prolifération d'algues nuisibles dans les régions littorales, près des lieux d'interaction entre les humains et le lac. Parmi les autres facteurs de résurgence des algues, mentionnons la perte de milieux humides et de végétation riveraine qui piégeaient auparavant les éléments nutritifs.

L'augmentation des températures au cours des dernières années allonge les saisons de croissance des algues nuisibles et nocives, et la plus grande fréquence des tempêtes printanières très intenses produit des éléments nutritifs à un moment déterminant où ils peuvent favoriser l'intensité et la durée des proliférations d'algues nocives estivales. Bien que de nombreux facteurs contribuent à la croissance des algues, la maîtrise des charges en

phosphore reste la meilleure stratégie de lutte contre ces problèmes.

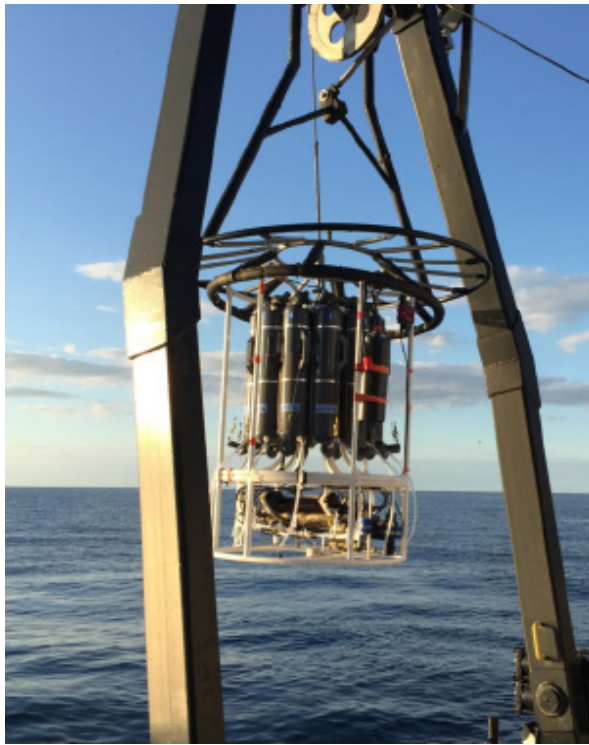
#### 4.6.5 ZONES TOUCHÉES

Les questions relatives aux éléments nutritifs indiquées dans le tableau 11 sont décrites en détail à la section 4.6.1 – Contexte.

#### 4.6.6 ZONES

Les actions et les mesures de lutte contre les apports excessifs d'éléments nutritifs et les proliférations d'algues nuisibles et nocives sont présentées dans les *Mesures de prévention et de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries* (chapitre 5.1). Les mesures visant d'autres menaces comme les *Mesures de protection et de restauration de l'habitat et des espèces indigènes* (chapitre 5.3) et les *Mesures de renforcement de la résilience aux répercussions des tendances climatiques* (chapitre 5.5) permettent également de lutter contre les excès d'éléments nutritifs et les proliférations d'algues.

Le chapitre 5.1 donne des détails sur les plans d'action nationaux visant à atteindre les cibles de réduction des charges en phosphore de 40 % établies pour le Canada (ECCC et MEACC, 2018) et les États-Unis (EPA, 2018).



Déploiement d'instruments d'échantillonnage de l'eau et de profilage d'oxygène dissous à partir du R/V Lake Guardian (EPA).



Un scientifique à bord du R/V Muskie mesure l'oxygène dissous dans un Échantillon d'eau prélevé au fond du lac Érié (USGS).

## 4.7 LUTTE CONTRE L'INTRODUCTION ET LA PROPAGATION D'ESPÈCES AQUATIQUES ET TERRESTRES ENVAHISSANTES QUI NUISENT À LA QUALITÉ DE L'EAU DU LAC ÉRIÉ

*Les espèces envahissantes, tant aquatiques que terrestres, ont radicalement modifié l'écosystème du lac Érié à tous les niveaux trophiques. Elles ont contribué à la diminution de l'abondance des poissons indigènes, du zooplancton, des invertébrés benthiques et des espèces végétales. Les espèces envahissantes ont pénétré dans le lac Érié par diverses voies, y compris la marine marchande, les bateaux de plaisance, les rejets d'appâts et d'aquariums, et la migration à partir d'autres plans d'eau par les affluents, les canaux interlacustres et les réseaux de canaux artificiels.*

### 4.7.1 CONTEXTE

Plus de 140 espèces aquatiques et terrestres non indigènes ont été recensées dans le bassin du lac Érié au cours des 200 dernières années. Certaines de ces espèces, comme la grande lamproie marine, la moule zébrée et quagga, le cladocère épineux (*Bythotrephes longimanus*), la grémille (*Gymnocephalus cernua*), le gobie à taches noires, le roseau commun et la renouée japonaise (*Fallopia japonica*), sont classées comme « envahissantes », car leur introduction a eu des répercussions importantes sur l'environnement ou l'économie. Selon la base de données sur les espèces aquatiques non indigènes des Grands Lacs (GLANSIS), au moins 32 % des espèces non indigènes présentes dans les Grands Lacs ont un impact environnemental modéré ou élevé (Sturtevant et coll., 2014; NOAA TM-161, [www.glerl.noaa.gov/pubs/tech\\_reports/glerl-161/tm-161.pdf](http://www.glerl.noaa.gov/pubs/tech_reports/glerl-161/tm-161.pdf)).

Ces impacts peuvent comprendre la réduction de la biodiversité indigène et la dégradation des habitats par la modification des régimes d'éclairement de la colonne d'eau, la bioaccumulation des toxines et la modification des flux d'éléments nutritifs et d'énergie dans le réseau trophique.

### 4.7.2 COMMENT LES ESPÈCES ENVAHISSANTES SONT-ELLES SURVEILLÉES?

Les espèces envahissantes nouvellement introduites, établies et potentielles sont surveillées par divers organismes, 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. En outre, le public joue un rôle croissant dans la surveillance des espèces envahissantes. Il est difficile de surveiller et d'évaluer les incidences des espèces envahissantes en raison de

la taille du lac Érié et de son bassin versant. Sauf pour quelques espèces, les ressources limitées empêchent les évaluations exhaustives des espèces envahissantes, de sorte que les estimations de la situation des espèces aquatiques et terrestres envahissantes sont fondées sur des renseignements en nombre limité.

**Espèces aquatiques envahissantes (EAE) :** La plupart des activités de surveillance des EAE sont menées dans le cadre de programmes de surveillance courante par des organismes de protection de l'environnement et de gestion des ressources naturelles. Seulement quelques EAE sont visées par des programmes de surveillance ciblés. L'abondance de la grande lamproie marine adulte est évaluée annuellement par le programme de lutte contre la lamproie marine de la Commission des pêcheries des Grands Lacs; la taille de la population des moules zébrées et quagga envahissantes est estimée sur un cycle de cinq ans grâce à une initiative d'échantillonnage réalisée par de nombreux organismes; et la surveillance coordonnée des carpes asiatiques est effectuée en collaboration par le Canada et les États Unis.

L'initiative binationale de détection précoce et d'intervention rapide, établie par des experts travaillant en vertu de l'annexe sur les espèces aquatiques envahissantes de l'Accord, permet de surveiller d'autres endroits du lac Érié susceptibles d'être des points d'introduction de nouvelles EAE. Cette surveillance comprend l'ADN environnemental (ADNe), un outil de surveillance de la présence génétique d'une espèce aquatique dans l'écosystème.

Des signalements de nouvelles EAE sont reçus et la répartition des EAE connues est suivie de plusieurs façons, notamment au moyen de la base de données régionale GLANSIS ([www.glerl.noaa.gov/glansis/nisListGen.php](http://www.glerl.noaa.gov/glansis/nisListGen.php)), la base de données des espèces aquatiques non indigènes de l'USGS ([www.nas.er.usgs.gov/](http://www.nas.er.usgs.gov/)) et le réseau d'information sur les espèces envahissantes du Midwest (MISIN) ([www.misin.msu.edu](http://www.misin.msu.edu)). Les données et l'information sont partagées par les trois systèmes. iMapInvasives ([www.imapinvasives.org](http://www.imapinvasives.org)) est un système en ligne de gestion des données SIG qui sert à suivre les espèces envahissantes dans plusieurs États, dont la Pennsylvanie et l'État de New York.

**Espèces envahissantes terrestres :** En raison de la diversité des administrations intervenantes et du dosage de propriété des terres publiques et privées, il n'existe

pas de méthode unique d'évaluation de la disposition et de la propagation des espèces envahissantes terrestres dans le bassin versant du lac Érié. Certaines plantes classées comme terrestres dans le présent PAAP, comme les phragmites et la salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*), sont également présentes dans les zones humides et 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 des espèces terrestres envahissantes par l'intermédiaire du MISIN et de la ligne d'assistance du Système de détection précoce et de cartographie de la distribution (EDDMapS) gérée par la Fédération des pêcheurs et des chasseurs de l'Ontario (Ontario Federation of Anglers and Hunters) et le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNF). Les signalements peuvent également être faits en ligne ([www.eddmaps.org/ontario](http://www.eddmaps.org/ontario)) ou au moyen d'une application de téléphone. MISIN et 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*), le roseau commun et la salicaire pourpre. De plus, un certain nombre d'actions visant des espèces en particulier sont en cours, notamment le site Web du réseau d'information sur l'agrile du frêne du service des forêts du département de l'Agriculture des États-Unis et de la Michigan State University, qui comprend des mises à jour mensuelles sur les emplacements confirmés de l'espèce aux États-Unis et au Canada : [www.emeraldashborer.info/about-eab.php](http://www.emeraldashborer.info/about-eab.php).

On estime l'abondance des moules zébrées et des moules quagga tous les cinq ans grâce à un échantillonnage effectué par un ensemble d'organismes travaillant en collaboration.

#### 4.7.3 ÉTAT ET DONNÉES À L'APPUI

Cet objectif général varie de « passable » à « médiocre », et sa tendance va de « s'améliore » à « se détériore » (tableau 14).

#### Présence, nombre et répartition des espèces envahissantes

L'état des répercussions des espèces aquatiques envahissantes sur le lac Érié est jugé « médiocre » avec une tendance qui « se détériore » de 2008 à 2017 (ECCC et EPA, 2021). Selon GLANSIS, le lac Érié et son bassin hydrographique environnant contiennent

Tableau 14. État actuel et tendances des sous-indicateurs des espèces envahissantes dans le bassin du lac Érié (ECCC et EPA, 2021).

Sous-indicateur	Statut	Tendance
Impacts sur les espèces aquatiques envahissantes	Médiocre	Se détériore
Taux d'invasion d'espèces aquatiques non indigènes	Passable	S'améliore
Lamproie marine	Passable	S'améliore
Moules dreissénidées	Passable	Inchangée
Espèces terrestres envahissantes	Médiocre	Se détériore

143 espèces aquatiques non indigènes connues et établies, y compris des poissons, des plantes, des invertébrés et des maladies, et le lac Sainte-Claire et son bassin hydrographique environnant contiennent 102 espèces aquatiques non indigènes (NOAA, 2012; USGS, 2012). La plupart de ces espèces non indigènes ont peu d'incidence et ne sont pas considérées comme envahissantes. Les plus envahissantes sont énumérées dans le tableau 15. Aucune espèce introduite n'a été éradiquée. Dans les dix dernières années (de 2009 à 2018), quatre nouvelles espèces ont été observées dans le lac Érié : les espèces de zooplancton crustacé *Thermocyclops crassus* (2014), *Diaphanosoma fluviatilis* (2015), *Mesocyclops pehpeiensis* (2016) et le rotifère *Brachionus leydigii* (2016). En plus de ces quatre espèces, 35 autres espèces ont élargi leur aire de répartition dans le bassin du lac Érié pendant cette période.

**Lamproie marine** : La lamproie marine a été détectée pour la première fois dans le lac Érié en 1921 : elle était arrivée du lac Ontario par le canal Welland. La prédation par la grande lamproie marine a considérablement réduit la taille des populations de touladi et de lotte dans le lac Érié. Les programmes de lutte contre la lamproie marine doivent être efficaces pour que ces espèces très sensibles à la prédation soient autosuffisantes (Pearsall et coll., 2012) et que les buts et objectifs de gestion des pêches pour le lac Érié soient atteints (Ryan et coll., 2003).

Contrairement à la plupart des autres EAE, on dispose d'outils de gestion pour lutter contre la lamproie marine. Le recours à des barrières physiques, des lampricides chimiques et d'autres techniques a permis de réduire les populations de lamproies marines du lac Érié de 30 %. L'indice d'abondance de la lamproie marine adulte a été estimé à 34 524 en 2017, ce qui est supérieur à la cible de 3 263 individus adultes. Toutefois, depuis 2017, l'estimation de l'indice d'abondance est passée à 1 587, en 2019, c'est-à-dire la première fois depuis 1995 que cette estimation a été inférieure à la cible (Groupe



Tableau 15. État de la population, vecteur initial d'entrée et cote des facteurs d'impact pour les populations établies d'espèces envahissantes importantes dans le lac Érié et le lac Sainte-Claire (Bunnell et coll., 2014; DiDonato et Lodge, 1993; GLANSIS). La cote du facteur d'impact de l'espèce est fondé sur une analyse de l'impact environnemental, socioéconomique et bénéfique de l'espèce, les cotes > 5 étant considérées comme un impact élevé (Sturtevant et coll., 2014).

Espèce	Abondance	Vecteur	Cote du facteur d'impact
Moule zébrée	Commune	Eau de ballast	55
Moule quagga	Abondante	Eau de ballast	45
Gaspereau	Abondante (BE)	Canaux	32
Grande lamproie marine	Abondante	Canaux	30
Gobie à taches noires	Abondante	Eau de ballast	26
<i>Phragmites</i> (roseaux communs)	Abondante	Eau de ballast/matériel d'emballage de transport	23
Baret	Abondante	Canaux	20
Myriophylle à épi	Abondante	Commerce	16
Éperlan arc-en-ciel	Abondante	Stockage et propagation subséquente	12
Cladocère épineux	Abondante (BC, BE)	Eau de ballast	8
Hydrocharide grenouillette	Commune (BO, RHSCD)	Commerce	6

BO = bassin ouest, BC = bassin central, BE = bassin est, RHSCD = réseau hydrographique Sainte-Claire-Détroit.

de travail sur les eaux froides, 2020; figure 16). Par conséquent, l'état de la lamproie marine est considéré comme « passable » avec une tendance qui « s'améliore » (ECCC et EPA, 2021).

Les sources de lamproie marine préoccupantes comprennent les affluents difficiles à traiter (p. ex., le ruisseau Cattaraugus dans l'État de New York), les affluents dans lesquels les lampricides peuvent nuire aux espèces de poissons non visées (le ruisseau Conneaut en Ohio) et le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit. Les lampricides sont sélectivement toxiques pour les lamproies marines, mais quelques espèces de poissons, notamment les premiers stades biologiques de l'esturgeon jaune, ont une faible tolérance à l'exposition aux lampricides. Les cours d'eau où coexistent la lamproie marine et



Grande lamproie marine (T. Lawrence, GLFC).

l'esturgeon jaune sont traités à des concentrations plus faibles de lampricide et plus tard dans la saison sur le terrain. Les activités de lutte à l'aide d'un lampricide ont considérablement augmenté en 2008-2010 avec la mise en œuvre d'une stratégie de traitement à grande échelle dans le cadre de laquelle tous les affluents du lac Érié producteurs de grandes lamproies marines ont été traités au cours d'années consécutives. De plus, la lutte a été intensifiée en 2013 avec le traitement de 12 affluents. Des stratégies d'évaluation et de traitement sont en cours d'élaboration pour la rivière Sainte-Claire, une région récemment désignée comme une source potentielle de production de lamproies. Son traitement est prévu pour 2020.

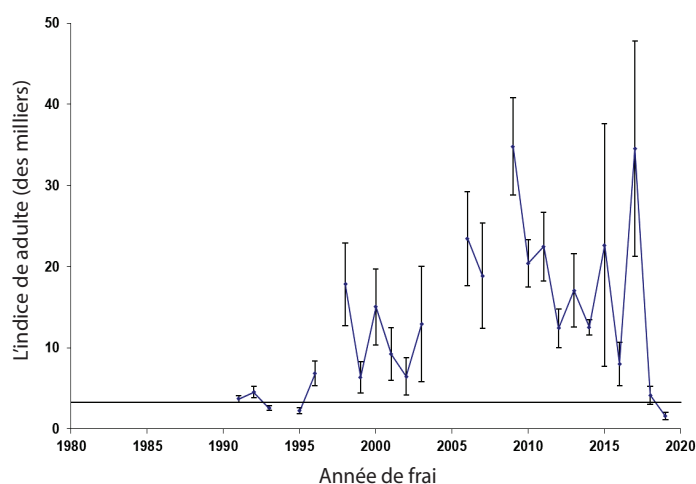


Figure 16. Estimations de l'indice avec des intervalles de confiance de 95 % (barres verticales) de la lamproie marine adulte dans le lac Érié, modifiée à partir des données du Groupe de travail sur les eaux froides du CLÉ, 2020. La ligne horizontale représente la cible de 3 263.

**Moules dreissénidées** : Les moules zébrées et quagga ont été introduites dans les Grands Lacs à la fin des années 1980, probablement à la suite de rejets d'eaux de ballast. Elles sont maintenant des espèces dominantes (en termes de biomasse) de la communauté benthique du lac Érié. Alors que les moules zébrées ont été détectées pour la première fois dans le lac Sainte-Claire en 1986, elles avaient colonisé dès 1989 la plupart des substrats durs des zones littorales du lac Érié, atteignant des densités maximales au début des années 1990. Les moules quagga ont été observées pour la première fois dans le lac Érié en 1989 et ont rapidement proliféré dans les profondeurs des bassins central et oriental. Toutefois, les populations de moules quagga et de moules zébrées ont connu une diminution peu après cette croissance rapide et les densités globales de dreissénidées à l'échelle du lac étaient nettement plus faibles en 2014 que celles des pics de 1993 (zébrées) et de 1998 (quagga). L'état de la moule dreissénidée est « passable » et sa tendance « inchangée » pour la période de dix ans allant de 2004 à 2014.

Les moules zébrées et quagga peuvent favoriser la prolifération d'algues nuisibles et d'algues nocives connexes par plusieurs mécanismes. L'activité de filtrage de l'eau des moules accroît la transparence de l'eau et, par conséquent, la profondeur de pénétration de la lumière, ce qui facilite la croissance des algues (Pillsbury et coll., 2002). De plus, les déchets excrétés par les moules sont susceptibles de fertiliser les algues (Arnott et Vanni, 1996). En outre, les moules zébrées et quagga peuvent rejeter sélectivement le phytoplancton qu'elles ne préfèrent pas (comme les *Microcystis* toxiques) pendant le filtrage, ce qui peut entraîner une concentration d'algues indésirables dans l'eau (Vanderploeg et coll., 2001; Tang et coll., 2014). Les moules dreissénidées représentent un genre d'invertébrés benthiques pouvant transmettre le botulisme de type E aux niveaux trophiques supérieurs, si les conditions sont favorables (Pérez- Fuentetaja, 2001).

Les changements écosystémiques dus aux moules zébrées et quagga peuvent réduire la qualité et la disponibilité de l'habitat pour certaines espèces indigènes de poissons, de plantes et d'invertébrés (Nalepa et Schloesser, 2013). Cependant, l'établissement de moules a augmenté l'abondance de certains invertébrés de fond en raison de la création d'habitats et de l'augmentation de la nourriture disponible (Burlakova et coll., 2018).

Les moules quagga ont remplacé les moules zébrées dans tout le bassin ouest, sauf les zones littorales peu profondes. Dans le bassin central, l'hypoxie estivale

limite les moules quagga à des profondeurs égales ou inférieures à 20 mètres (65 pieds) et des épisodes hypoxiques peu fréquents limitent les populations de moules dans le bassin ouest (Karatayev et coll., 2018). Le bassin abrite la plus grande population de moules quagga, mais on observe actuellement des signes de recrutement limité des petites moules dans les zones plus profondes (Karatayev et coll., 2018).

### Détections récentes

Quatre détections de nouvelles espèces de zooplancton d'invertébrés aquatiques non indigènes ont été signalées dans le bassin du lac Érié (GLANSIS). En 2014, une petite population établie de copépodes *Thermocyclops crassus* a été découverte dans le bassin ouest du lac Érié (Connolly et coll., 2017). En 2015, une population établie du cladocère *Diaphanosoma fluviatile* a été détectée dans la rivière Maumee et le bassin ouest du lac Érié (Whitmore et coll., à l'impression). En 2016, un individu d'une espèce de rotifère *Brachionus leydigii* (Connolly et coll., 2018) et une population établie de copépodes *Mesocyclops pehpeiensis* (Connolly et coll., 2019) ont été découverts dans le bassin ouest du lac Érié. Selon le service de la pêche et de la faune (Fish and Wildlife Service) des États- Unis, le risque pour l'écosystème lié à ces espèces est incertain (FWS des États-Unis, 2016, 2018a, 2018b) et les populations de ces espèces restent de petite taille.

Les organismes de recherche et de gestion des ressources américains et canadiens chargés du bassin du lac Érié jugent que la carpe herbivore (*Ctenopharyngodon idella*) envahissante représente une menace croissante, qu'il faut considérer comme une priorité élevée nécessitant des mesures d'intervention et de surveillance ciblées et vigoureuses.

La présence de la carpe herbivore est documentée dans le bassin des Grands Lacs depuis des décennies, et des



Carpe herbivore (USGS).

captures de spécimens d'individus adultes sont enregistrées depuis les années 1980 (base de données des espèces aquatiques non indigènes de l'USGS). Les captures comprenaient à la fois des carpes herbivores adultes triploïdes (stériles sur le plan reproductif) et des diploïdes (viables sur le plan reproductif); les nombres totaux les plus élevés se trouvaient dans le lac Érié. Plus récemment, en 2015, la surveillance par des organismes a documenté la reproduction naturelle de la carpe herbivore dans le bassin ouest du lac Érié, principalement dans la rivière Sandusky et, dans une moindre mesure, dans la rivière Maumee. En juin 2018, une action coordonnée de trois jours menée par plusieurs organismes binationaux pour prélever des carpes herbivores adultes et juvéniles dans les rivières Sandusky et Maumee a permis de prendre 30 carpes herbivores (27 dans la rivière Sandusky et trois dans la rivière Maumee). Malgré leur présence dans le réseau, la taille des populations de carpes herbivores est considérée comme petite, ce qu'a confirmé l'échantillonnage de 2018.

### Espèces envahissantes terrestres

L'état des espèces terrestres envahissantes dans le bassin versant du lac Érié est considéré comme « médiocre » avec une tendance qui « se détériore » (ECCC et EPA, 2021). Malgré des efforts de gestion continus, plusieurs espèces terrestres envahissantes, associées à la dégradation de la qualité de l'eau et à des incidences sur l'habitat, continuent de se répandre même si certaines espèces ont été efficacement maîtrisées ou éradiquées.

Le roseau commun européen (*Phragmites australis* subsp. *australis*) est considéré comme l'espèce envahissante la plus agressive des écosystèmes palustres d'Amérique du Nord (Bains et coll., 2009). Selon la Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Érié, les *phragmites* sont la principale espèce envahissante terrestre menaçant le lac Érié (Pearsall et coll., 2012). Cette plante entre en compétition avec la végétation indigène et s'étend en peuplements massifs monospécifiques dans les zones humides et les plages. La perte en diversité des plantes indigènes et complexité de l'habitat réduit les habitats propices à la faune, surtout aux oiseaux aquatiques comme les canards. Le tourisme, la société et les économies locales subissent également les contrecoups de la perte des points d'observation sur les rives, de la réduction des usages et de l'accès récréatifs, de l'augmentation des risques d'incendie, de la baisse de la valeur des propriétés et de l'obstruction des fossés de drainage agricoles et routiers (Kowalski et coll., 2015). Une fois établis, les peuplements de *phragmites* ne sont régulés

par aucun mécanisme de défense naturel à l'heure actuelle, et les mesures d'éradication et de lutte contre l'espèce sont habituellement longues et coûteuses. Plus de 8 200 hectares de peuplements denses de *phragmites* dans les zones humides côtières des États-Unis ont été détectés par imagerie satellite en 2008-2010 (Bourgeau-Chavez et coll., 2013). Une étude d'ECCC semble indiquer que les *phragmites* ont continué de se propager dans les zones humides canadiennes autour du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit, de 2006 à 2010 (SCF ECCC, 2014).

L'alliaire officinale (*Alliaria petiolate*) continue d'être répandue dans les bassins versants du lac Érié. En modifiant la composition de la forêt et la croissance du sous-étage, l'alliaire officinale peut contrôler l'approvisionnement en éléments nutritifs dans le sol, ce qui gêne la germination des semis d'arbres (Rodgers et coll., 2008).

La première détection nord-américaine de l'agrile du frêne a eu lieu dans la région du RHSCD au début des années 2000. L'espèce est maintenant répandue dans toute la région des Grands Lacs. Cet insecte se nourrit de frêne vert (*Fraxinus pennsylvanica*), de frêne rouge (*F. pennsylvanica*), de frêne blanc (*F. americana*), de frêne noir (*F. nigra*) et de frêne bleu (*F. quadrangulata*). Les infestations causent habituellement des taux de mortalité élevés. La déforestation dans les zones naturelles peut accroître l'érosion, le ruissellement et la température de l'eau dans les cours d'eau qui étaient auparavant ombragés. Dans les centres urbains, la perte de frênes et d'autres espèces d'arbres peut augmenter la quantité de ruissellement des eaux pluviales et l'effet d'îlot de chaleur urbain. L'incidence de l'agrile du frêne sur les forêts du sud-ouest de l'Ontario a été particulièrement dévastatrice. De 2004 à 2012, plus de 66 000 hectares (163 000 acres) de forêts des districts d'Aylmer et de Guelph du MRNF ont en effet connu une défoliation et un déclin allant de modérés à graves.

La salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*) est une grande plante vivace de milieu humide dont la hauteur peut atteindre 3 mètres (9,8 pieds). En tissant d'épais tapis de racines qui couvrent de vastes superficies, elle diminue la qualité de l'habitat pour les oiseaux, les insectes et d'autres végétaux (gouvernement de l'Ontario, 2014). De plus, la salicaire pourpre menace les écosystèmes des milieux humides en modifiant les niveaux d'eau et en réduisant les sources de nourriture pour les espèces indigènes aquatiques et terrestres (Thompson et coll., 1987). L'étendue et la gravité des infestations de salicaire pourpre sont traitées au moyen de deux agents de lutte biologique : les chrysomèles *Galerucella californiensis* et *G. pusilla*, à l'état de larves et adultes, deux coléoptères

défoliateurs, qui après avoir été relâchés et établis, se nourrissent du feuillage (USDA, 2004).

Aucune infestation par le longicorne asiatique (*Anoplophora glabripennis*) n'a été signalée dans le bassin du lac Érié. Dans les régions nord-américaines où il est établi, ce coléoptère tue une grande variété d'arbres feuillus, en particulier des érables, des ormes, des saules et des bouleaux, et menace de dévaster des forêts qui protègent la qualité de l'eau et l'habitat d'espèces rares.

Le puceron lanigère de la pruche (*Adelges tsugae*) (PNP) est un insecte envahissant qui aspire la sève des pruches d'Amérique du Nord (*Tsuga canadensis*) et les tue. Cet insecte a été détecté dans les comtés des bassins versants du lac Érié en Ohio, en Pennsylvanie et dans l'État de New York, et près des gorges du Niagara en Ontario (la population des gorges du Niagara a depuis été éradiquée). L'importance écologique des pruches s'explique par les conditions environnementales uniques qu'elles créent sous leur couvert forestier dense. Ces milieux plus frais, plus sombres et abrités sont essentiels à la survie de plusieurs espèces qui en dépendent pour la nourriture, la protection et les conditions de croissance idéales qu'ils leur offrent. Adaptées aux pentes abruptes où peu d'autres espèces peuvent pousser, les pruches stabilisent les sols peu profonds et participent à la lutte contre l'érosion. De plus, elles se trouvent souvent le long de cours d'eau, où leur ombre permet de modérer la température de l'eau et ainsi de maintenir un environnement propice aux espèces d'eau froide comme la truite. La disparition des pruches dans les écosystèmes pourrait modifier radicalement les processus écosystémiques et entraîner la perte d'espèces végétales et animales uniques (NYSDEC, 2016).

#### 4.7.4 MENACES

Selon la Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Érié, les espèces envahissantes, tant aquatiques que terrestres, représentent une menace élevée à très élevée dans les trois bassins du lac Érié et le RHSCD. Toutes les cibles en matière de biodiversité – îles, poissons migrateurs indigènes, oiseaux migrateurs, zones extracôtières, zones littorales, systèmes terrestres côtiers et milieux humides côtiers – sont menacées par les espèces envahissantes (Pearsall et coll., 2012).

La propagation des espèces aquatiques et terrestres envahissantes est la conséquence involontaire du commerce mondial, du mouvement des personnes et d'activités récréatives comme la navigation de plaisance et la pêche. Les voies d'introduction possibles des espèces envahissantes comprennent les canaux et les

cours d'eau, la navigation de plaisance et le transport maritime, le commerce illégal, les matériaux d'emballage en bois massif et d'autres produits du bois, ainsi que la libération d'espèces d'aquarium et d'appâts vivants. Les espèces végétales achetées dans les jardinerie, les pépinières, sur Internet et les commerces spécialisés en jardins aquatiques sont également des vecteurs de propagation.

Les carpes argentées (*Hypophthalmichthys molitrix*), les carpes à grosse tête (*H. nobilis*), les carpes noires (*Mylopharyngodon piceus*) et les carpes herbivores (*Ctenopharyngodon idella*), qui se sont échappées de piscicultures du sud des États-Unis, sont devenues des menaces potentielles majeures pour les Grands Lacs en raison de leur répartition étendue dans le bassin hydrographique du Mississippi, de leurs liens potentiels avec les Grands Lacs et des habitats propices présents dans les lacs Érié et Sainte Claire (Pearsall et coll., 2012). Les conséquences possibles de l'établissement incluraient des changements dans les communautés planctoniques et la biomasse, une réduction du recrutement de poissons indigènes aux premiers stades du cycle de vie pélagique et une diminution des populations de poissons indigènes (Cudmore et coll., 2012).

En 2016, il y a eu une détection positive d'ADN environnemental de la carpe à grosse tête dans les évaluations de l'Ontario (rivière Thames, près de Chatham). Aucune carpe à grosse tête ni carpe argentée n'a été observée dans les échantillonnages ciblés réalisés par des organismes ni dans les captures des pêches commerciales et récréatives. La carpe à grosse tête n'a pas été observée dans le lac Érié depuis 2000, année où deux carpes à grosse tête adultes ont été capturées par des pêcheurs commerciaux à la Pointe-Pelée (Ontario) et à la pointe Cedar (Ohio). La carpe argentée et la carpe noire n'ont jamais été observées dans le réseau (CLÉ, 2016).

L'*Hydrilla verticillata* est une plante aquatique submergée extrêmement envahissante en provenance d'Asie qui a été introduite aux États-Unis. Elle est présente à plusieurs endroits du bassin versant des Grands Lacs. Elle croît plus rapidement que de nombreuses plantes aquatiques indigènes et constitue une menace en raison de sa capacité de se propager rapidement et d'avoir des effets nocifs sur la qualité de l'eau, les communautés de plantes et de poissons indigènes, les loisirs, l'irrigation et la production d'hydroélectricité.

L'écrevisse rouge des marais (*Procambarus clarkii*) a récemment envahi de nombreux endroits du bassin du lac Érié. Cette écrevisse agressive, originaire du sud-

est des États-Unis, a la capacité de supplanter et de déplacer des espèces indigènes d'écrevisses et d'autres organismes aquatiques. Elle peut également creuser des terriers complexes dans la zone riveraine des plans d'eau, ce qui est susceptible d'entraîner l'instabilité des rives, des phénomènes d'érosion et une diminution de la qualité de l'eau. Cette espèce peut s'introduire à partir de sources d'aliments vivants, de produits biologiques, d'animaleries et d'appâts inutilisés, et par dispersion terrestre à partir de ses lieux d'établissement. Pour protéger l'écosystème du lac Érié, il est important de prendre des mesures pour lutter contre cette espèce envahissante d'écrevisse et la maîtriser.

Les changements de quantité et de qualité de l'eau, les répercussions des changements climatiques, les changements d'utilisation des terres et les modifications des rivages naturels restants sont susceptibles d'accroître la vulnérabilité du lac Érié à de nouvelles espèces envahissantes et à la propagation des espèces envahissantes présentes.

#### 4.7.5 ZONES TOUCHÉES

Les espèces envahissantes non indigènes ont eu une incidence sur la qualité de l'eau ainsi que la santé et l'intégrité de l'écosystème du lac Érié, comme l'explique le tableau 16.

#### 4.7.6 LIENS AVEC LES MESURES QUI APPUIENT CET OBJECTIF GÉNÉRAL

Les mesures qui visent les espèces envahissantes et permettent de faire progresser cet objectif général se trouvent au chapitre 5.4 – *Mesures de prévention et de confinement des espèces envahissantes*. Des mesures qui aideront à minimiser les incidences des espèces envahissantes se trouvent également au chapitre 5.3 – *Mesures de protection et de restauration de l'habitat et des espèces indigènes*.

Tableau 16. Sommaire des enjeux liés aux espèces envahissantes dans les régions du bassin du lac Érié.

Région du lac Érié	Enjeux liés aux espèces envahissantes
Réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production de lamproie marine dans la rivière Sainte-Claire</li> <li>• La population d'écrevisses rouges des marais s'est répandue dans le sud-est du Michigan</li> <li>• Les roseaux communs ont une incidence sur la diversité et l'habitat des plantes indigènes, les possibilités récréatives, la valeur des biens immobiliers, l'augmentation des coûts d'entretien des systèmes de drainage agricoles et routiers, et ils posent un risque d'incendie</li> </ul>
Bassin de l'ouest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les moules dreissénidées ont accru la clarté de l'eau et modifié les parcours des éléments nutritifs</li> <li>• Les roseaux communs ont une incidence sur la diversité et l'habitat des plantes indigènes, les possibilités récréatives, la valeur des biens immobiliers, l'augmentation des coûts d'entretien des systèmes de drainage agricoles et routiers, et ils posent un risque d'incendie</li> <li>• La frai de la carpe herbivore a été confirmée dans la rivière Sandusky (OH)</li> </ul>
Bassin central	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les populations de moules dreissénidées sont pour la plupart limitées à des sites de moins de 20 m en raison de l'hypoxie, de sorte que les impacts sont atténués dans le bassin central</li> <li>• Plusieurs affluents importants pour la production de lamproies marines, dont la rivière Grand (OH)</li> <li>• L'<i>Hydrilla</i> est une plante aquatique que l'on trouve dans le bassin versant du lac Érié et qui peut engorger les cours d'eau, réduire le débit et éliminer les plantes indigènes dans les affluents du lac Érié</li> </ul>
Bassin de l'est	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les moules dreissénidées ont modifié les conditions dans le littoral en augmentant la clarté de l'eau, en modifiant les parcours des éléments nutritifs; elles peuvent de plus contribuer à l'augmentation de la densité des macroalgues benthiques comme la <i>Cladophora</i></li> <li>• Plusieurs affluents importants pour la production de lamproie marine, y compris le ruisseau Catteragus (NY)</li> <li>• L'<i>Hydrilla</i> est une plante aquatique que l'on trouve dans le bassin versant du lac Érié et qui peut engorger les cours d'eau, réduire le débit et éliminer les plantes indigènes dans les affluents du lac Érié</li> </ul>

## 4.8 ÉLIMINATION DES EFFETS NUISIBLES DES EAUX SOUTERRAINES CONTAMINÉES

*Rien n'indique que les eaux souterraines contaminées ont des répercussions importantes sur le lac Érié. Les sites connus d'eaux souterraines contaminées sont localisés et activement gérés et surveillés au moyen de programmes environnementaux.*

### 4.8.1 CONTEXTE

L'eau souterraine est l'eau emmagasinée dans les fissures et les espaces des formations géologiques dans le sol, le sable et la roche, appelées aquifères, et qui les traverse. Les eaux souterraines sont liées aux eaux de surface et à d'autres parties du cycle de l'eau et peuvent alimenter abondamment les plans d'eau de surface. Elles influent sur la qualité de l'eau et la disponibilité, la quantité et le fonctionnement des habitats pour la vie aquatique dans les cours d'eau, les lacs intérieurs, les milieux humides littoraux et les eaux côtières (Grannemann et coll., 2000).

Le lac Érié ne saurait être protégé si on ne protège pas les ressources en eaux souterraines du bassin des Grands Lacs (CMI, 2010). La nappe phréatique joue un grand rôle comme réservoir, mais si elle est contaminée, elle risque de devenir une source permanente de pollution des Grands Lacs, soit comme source directe d'alimentation du lac, soit comme source indirecte par infiltration dans les rivières et les milieux humides. Les eaux souterraines peuvent être contaminées par diverses substances, notamment des éléments nutritifs, des sels, des métaux, des produits chimiques d'origine naturelle et synthétique (p. ex., pétrole, pesticides, solvants, pesticides à base d'hydrocarbures halogénés, produits pharmaceutiques) et de nombreux autres contaminants.

Les nitrates et les chlorures sont deux polluants classiques que l'on peut facilement trouver à des concentrations élevées dans les eaux souterraines. Les nitrates viennent principalement des déchets humains et animaux et des engrais. Dans les régions rurales, les sources de nitrate ont été réduites au cours des dernières décennies par la mise en œuvre de programmes de gestion planifiée des éléments nutritifs, l'utilisation de systèmes de traitement d'eaux usées de rechange et par l'amélioration de systèmes municipaux de collecte et de traitement des eaux usées. Les chlorures sont surtout un contaminant urbain provenant des sels de déglacage de la chaussée. 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, accroissement des

risques d'efflorescence algale et d'eutrophisation; CCME, 2012) et sur la santé humaine (Santé Canada, 2013). De même, des concentrations élevées de chlorures dans l'eau s'attaquent aux organismes et aux écosystèmes aquatiques (p. ex., toxicité; CCME, 2012).

### 4.8.2 COMMENT LES EAUX SOUTERRAINES SONT ELLES SURVEILLÉES?

En Ontario, ce sont les offices de protection de la nature, en partenariat avec le ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l'Ontario, dans le cadre du réseau provincial de contrôle des eaux souterraines, qui sont chargés de surveiller la qualité des eaux souterraines et d'en faire rapport.

Aux États-Unis, les eaux souterraines contaminées sont surveillées site par site. Les États gèrent les panaches d'eau souterraine à plusieurs sites du bassin versant du lac Érié en vertu de l'autorité fédérale désignée aux termes de la Clean Water Act (loi sur l'assainissement de l'eau). Les renseignements sur les sites contaminés sont disponibles sur le site [www.epa.gov/cleanups/cleanups-my-community](http://www.epa.gov/cleanups/cleanups-my-community). L'outil cartographique en ligne de l'USGS ([nawqatrends.wim.usgs.gov/decadal/](http://nawqatrends.wim.usgs.gov/decadal/)) présente des résumés des changements à l'échelle décennale de la qualité des eaux souterraines aux États-Unis, y compris dans les régions du bassin des Grands Lacs.

La qualité des eaux souterraines de l'État de New York est évaluée par l'entremise d'un programme continu de surveillance des eaux souterraines ambiantes (Ambient Groundwater Monitoring Program) mené par la Division de l'eau du NYSDEC et l'USGS ([www.dec.ny.gov/lands/36064.html](http://www.dec.ny.gov/lands/36064.html)). Le programme vise à évaluer et à déclarer la qualité des eaux souterraines de l'État, à dégager les tendances à long terme de la qualité des eaux souterraines, à caractériser les conditions d'origine naturelle ou de fond et à établir une première base de données de référence sur la qualité globale des eaux souterraines à l'échelle de l'État pour comparaison future. Le programme est conçu de manière à ce que tous les principaux bassins versants de l'État soient surveillés tous les cinq ans. Les rapports de données sont élaborés par l'USGS pour chaque grand bassin et sont disponibles en ligne à la page Web de surveillance de la qualité des eaux souterraines ambiantes de l'État de New York, article 305b) (Ambient Groundwater Quality Monitoring) de l'USGS ([www.usgs.gov/centers/ny-water/science/305b-groundwater-quality-monitoring-new-york?qt-science\\_center\\_objects=0#qt-science\\_center\\_objects](http://www.usgs.gov/centers/ny-water/science/305b-groundwater-quality-monitoring-new-york?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects)).

Les données de surveillance recueillies dans le cadre de ce programme sont disponibles auprès de l'USGS par l'entremise de son système national d'information sur l'eau (National Water Information System) ([waterdata.usgs.gov/nwis](http://waterdata.usgs.gov/nwis)).

La division de l'eau potable et des eaux souterraines de l'EPA de l'Ohio (Ohio EPA Division of Drinking and Ground Waters) maintient le réseau de surveillance des eaux souterraines ambiantes (Ambient Ground Water Monitoring Network) dans le cadre d'un effort visant à caractériser l'état de la qualité de l'eau en Ohio ([www.epa.ohio.gov/ddagw/gwqcp.aspx](http://www.epa.ohio.gov/ddagw/gwqcp.aspx)). Le programme compte actuellement plus de 200 puits (stations). L'un des principaux objectifs du programme est de fournir des données fiables sur la qualité des eaux souterraines afin d'améliorer la planification et la protection des ressources en eau à l'échelle de l'État. Il est conforme à la mission de la division de l'eau potable et des eaux souterraines, qui consiste à protéger la santé humaine et l'environnement en caractérisant et en préservant la qualité des eaux souterraines et en veillant à ce que les réseaux publics d'approvisionnement en eau potable de l'Ohio fournissent un approvisionnement adéquat en eau potable salubre. Une carte interactive de l'emplacement des puits de surveillance ambiante ([www.oepa.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=b39b9cbeb3834e9ca598d968d16333ce](http://www.oepa.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=b39b9cbeb3834e9ca598d968d16333ce)) permet aux utilisateurs de zoomer dans une zone de l'Ohio et de cliquer sur un emplacement de surveillance pour accéder à des renseignements tels que des rapports sommaires sur la qualité de l'eau et des analyses de séries chronologiques pour chaque emplacement de surveillance.

Au Michigan, on s'inquiète de plus en plus de l'utilisation des eaux souterraines et des effets des prélèvements d'eaux souterraines sur la fonction et l'intégrité de l'environnement malgré les grands volumes d'eaux de surface et d'eaux souterraines présents dans l'État. La plupart des grands prélèvements d'eaux souterraines sont destinés à l'irrigation agricole. Plus de 2 500 puits d'eau souterraine d'irrigation de grande capacité ont été enregistrés pour installation au cours des dernières années.

La gestion responsable des zones de recharge des nappes souterraines est une question de plus en plus importante pour assurer la durabilité des ressources en eaux souterraines et soutenir les demandes pour l'agriculture et les autres utilisations humaines. Le Michigan a mis au point un outil d'évaluation pour l'aider à gérer les prélèvements d'eaux souterraines. L'outil d'évaluation des prélèvements d'eau (Water Withdrawal

Tool) crée des données accessibles au public sur le débit des cours d'eau et l'élévation des eaux souterraines, ainsi que la quantité totale des prélèvements autorisés (Michigan Office of the Great Lakes, 2016).

### 4.8.3 ÉTAT ET DONNÉES À L'APPUI

Dans les zones du bassin pour lesquelles des données sont disponibles, l'état général de l'indicateur de la qualité des eaux souterraines du bassin des Grands Lacs qui évalue la contamination par les nitrates et les chlorures est « passable » et la tendance est « indéterminée » (ECCC et EPA, 2021).

L'étendue de la contamination des eaux souterraines et l'état général de l'objectif général ne sont pas entièrement compris pour le lac Érié, car la distribution spatiale des données utilisées dans cette évaluation était inégale. Les données de l'évaluation étaient principalement concentrées en Ontario, ce qui a donné lieu à de grandes zones, en particulier dans le bassin versant du lac Érié en Ohio, où les données sur les eaux souterraines étaient limitées. Sur les 177 puits évalués dans le bassin versant du lac Érié, la qualité des eaux souterraines était « bonne » dans 78 (44 %), « passable » dans 49 (28 %) et « médiocre » dans 50 (28 %). L'analyse des tendances ne faisait pas partie de cette évaluation (ECCC et EPA, 2021).

### 4.8.4 MENACES

Dans le bassin versant du lac Érié, l'eau prend beaucoup de temps à traverser les dépôts glaciaires (argile, limon, sable, gravier et roche) avant d'être stockée dans les aquifères souterrains. Les eaux souterraines sont ainsi vulnérables à la contamination causée par les activités anthropiques. Il existe de nombreuses sources possibles de contamination des eaux souterraines (Grannemann et Van Stempvoort, 2016), notamment des déversements et de la contamination ancienne héritée des sites industriels, de l'utilisation ou de la gestion inadéquate des engrais, du fumier et des pesticides dans les exploitations agricoles et des systèmes de traitement des eaux usées domestiques défectueux. Les autres sources urbaines comprennent les routes et les réservoirs de stockage souterrains de mazout domestique, de diesel ou d'essence qui fuient.

Les fuites dans les systèmes de traitement des eaux usées domestiques peuvent être une cause principale de pollution des eaux souterraines par des sources diffuses dans des milieux hydrogéologiques vulnérables comme le calcaire karstique (présent dans certaines zones du bassin versant du lac Érié) ou le sable et les graviers peu profonds et perméables. D'autres causes possibles de la lixiviation excessive des éléments nutritifs des systèmes

de traitement des eaux usées domestiques dans les eaux souterraines sont une mauvaise conception, un mauvais entretien ou des conditions d'emplacement peu appropriées (CMI, 2010).

Le développement urbain et la perte du couvert forestier, particulièrement dans la région du cours supérieur, réduit la quantité d'eau qui s'écoule dans les eaux souterraines, et il existe de nombreuses preuves que l'urbanisation modifie radicalement tout le cycle de l'eau des villes (Custodio, 1997; Lerner, 2002). La contamination au chlore par les sels est susceptible de se produire là où la densité de voirie est la plus élevée.

#### 4.8.5 ZONES TOUCHÉES

Sawyer et ses collaborateurs (2009) ont signalé une augmentation des concentrations de nitrates et de chlorures dans les eaux souterraines de tout le bassin versant de la rivière Grand (Ontario) et ont souligné que les concentrations de chlorures « peuvent être liées à la croissance urbaine et à l'usage du territoire qui y est associé ». Ils ont imputé la hausse des concentrations chlorurées dans les puits municipaux du bassin versant de la rivière Grand au salage hivernal des chaussées avec du chlorure de sodium.

Dans une étude des concentrations de nitrates dans la nappe phréatique d'une région agricole (sud-est du Michigan, nord-ouest de l'Ohio et nord-est de l'Indiana) qui alimente le bassin occidental du lac Érié, Thomas (2000) a constaté que 37 % des échantillons présentaient de fortes concentrations nitratées révélatrices d'une incidence humaine (p. ex., par les engrais, le fumier et les fosses septiques) et que, dans 7 % des cas, ces concentrations dépassaient le niveau maximal de contaminant de 10 mg/l d'azote fixé par l'EPA (EPA, 2015).

#### 4.8.6 LIENS AVEC LES MESURES QUI APPUIENT CET OBJECTIF GÉNÉRAL

Les mesures qui appuient cet objectif général se trouvent au chapitre 5.1 *Mesures de prévention et de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries* et au chapitre 5.2 *Mesures de prévention et de réduction de la pollution par les contaminants chimiques*.



## 4.9 PROTECTION CONTRE D'AUTRES SUBSTANCES, MATIÈRES OU ATTEINTES SUSCEPTIBLES DE SE RÉPERCUTER NÉGATIVEMENT SUR L'INTÉGRITÉ CHIMIQUE, PHYSIQUE OU BIOLOGIQUE DES EAUX

*D'autres questions d'intérêt public, notamment les microplastiques et les déblais de dragage, peuvent avoir une incidence sur la santé de l'écosystème du bassin du lac Érié. La compréhension de ces enjeux et des menaces qu'ils posent contribuera à informer le public et orientera les décisions de gestion et les mesures prioritaires.*

**D'**autres enjeux pourraient nuire à la santé des écosystèmes et freiner l'atteinte de cet objectif général, notamment les microplastiques et le rejet de matériaux dragués. La compréhension de ces menaces contribuera à informer le public et à justifier les décisions de gestion et les mesures prioritaires.

### 4.9.1 MICROPLASTIQUES

Les microplastiques sont des polymères organiques non biodégradables, comme le polyéthylène, le polypropylène et le polystyrène, dont la taille est généralement inférieure à 5 millimètres (0,2 pouce). Ils incluent des fibres, comme celles qui proviennent des vêtements et des cordes, des particules de plastique provenant de la décomposition de sacs, d'emballages et de contenants, et des billes de plastique issues de produits de soins personnels.

Une étude récente de la pollution par les matières plastiques dans 29 affluents des Grands Lacs a révélé que 98 % des plastiques recueillis étaient des microplastiques; 71 % d'entre eux étaient des microfibrilles (Baldwin et coll., 2016). Une étude portant sur les eaux libres des Grands Lacs a montré que les concentrations les plus élevées de microplastiques se trouvent dans le lac Érié (figure 17), ce qui est attribuable au fait que le bassin de ce lac est le plus peuplé (Eriksen et coll., 2013).

Les répercussions des microplastiques sur la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème des Grands Lacs ne sont pas entièrement comprises. D'autres recherches sont nécessaires afin de déterminer le risque pour les populations de poissons et d'espèces aquatiques sauvages.

La pollution par les matières plastiques peut toucher les populations de poissons et d'espèces sauvages de trois façons différentes : 1) les complications dues à l'ingestion; 2) les fuites d'additifs plastiques; 3) l'exposition aux polluants organiques persistants associés à la surface des matières plastiques (Anderson et coll., 2016). Une étude effectuée récemment par l'Université Purdue (Foley et coll., 2018) sur les effets de l'exposition aux microplastiques sur les poissons et les invertébrés aquatiques a permis de constater que l'alimentation, la croissance, la reproduction et la survie du biote d'eau douce en présence de microplastiques variaient grandement d'un taxon à l'autre.

En plus des effets physiques ou toxicologiques potentiels sur les organismes, les microplastiques introduisent un substrat dur dans les écosystèmes aquatiques, ce qui peut par la suite altérer les communautés pélagiques et bactériennes (Anderson et coll., 2016).

Le gouvernement des États-Unis a adopté la Microbeads-Free Waters Act (loi sur les eaux sans microbilles) le 28 décembre 2015 en vertu de la Federal Food, Drug and Cosmetic Act (loi fédérale sur les aliments, médicaments et produits cosmétiques). Aux termes de cette loi, la fabrication de produits de soins personnels contenant des microbilles de plastique a été interdite après le 1<sup>er</sup>

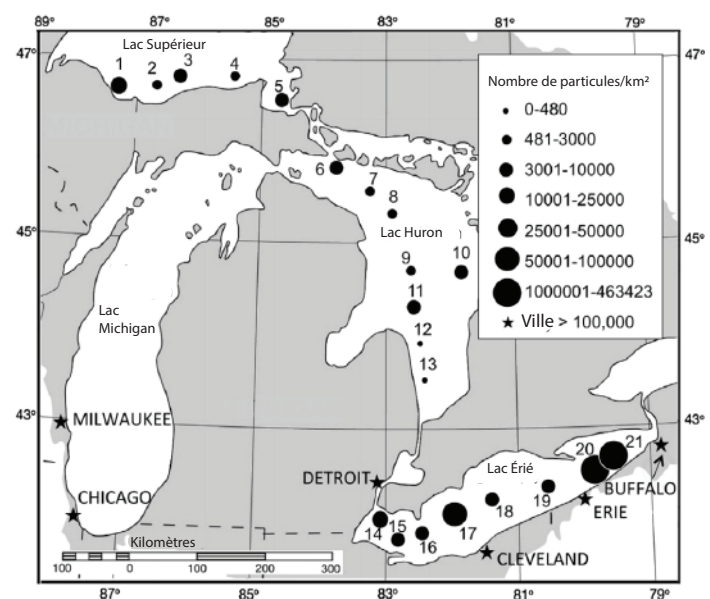


Figure 17. Répartition des particules de plastique à 21 sites dans les lacs Érié, Huron et Supérieur (Eriksen et coll., 2013).

juillet 2017, et la vente de ces produits depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2018. Cette nouvelle loi s'applique à la fois aux cosmétiques et aux médicaments en vente libre, comme les dentifrices.

En juin 2017, le gouvernement du Canada a publié le Règlement sur les microbilles dans les produits de toilette, qui aidera à réduire la quantité de microbilles de plastique qui pénètrent dans les écosystèmes marins et d'eau douce canadiens en interdisant la fabrication, l'importation et la vente d'exfoliants et de nettoyants de toilette qui contiennent des microbilles de plastique, y compris dans les médicaments en vente libre et les produits de santé naturels. Depuis 2018, il est interdit de fabriquer, d'importer et de vendre des produits de toilette contenant des microbilles de plastique.

L'interdiction d'utiliser des microbilles dans les produits de soins personnels constitue une première étape importante de la réduction des microplastiques dans les Grands Lacs, mais de nombreuses autres sources de microplastiques persistent, notamment : le ruissellement urbain (contenant du polystyrène, des sacs, bouteilles et emballages de plastique, des mégots de cigarettes et des particules de déchetage de pneus); le matériel de pêche et les débris jetés des bateaux; les copeaux et la poussière de plastique des planchers d'usine; les effluents des usines de traitement des eaux usées (fibres synthétiques provenant des vêtements et des textiles ou fragments de plus gros débris); les débordements d'égout unitaire et les dépôts atmosphériques de fibres synthétiques.

Le Plan d'action contre les débris marins dans les Grands Lacs ([Great Lakes Marine Debris Action Plan](#)) de la NOAA établit un cadre global d'action stratégique pour veiller à ce que les Grands Lacs, leurs côtes, les habitants et la faune soient à l'abri des effets des débris marins. Le programme Déchets eaux libres de l'EPA ([EPA's Trash-Free Waters](#)) a financé divers projets visant à réduire la quantité de déchets dans les voies navigables des Grands Lacs par la prévention et l'élimination des déchets.

#### 4.9.2 MATÉRIAUX DRAGUÉS

Afin de maintenir les chenaux et les ports des Grands Lacs à des profondeurs de sécurité pour la navigation, il faut les draguer régulièrement. Les déblais de dragage comprennent les matériaux excavés ou dragués d'un lac ou d'un cours d'eau. Ils peuvent être constitués de sol,

de sable, de limon, d'argile et de matière organique qui se sont déposés au fond du chenal.

Chaque année, il faut draguer les ports des États-Unis et du Canada pour garder les voies de navigation ouvertes afin que les marchandises puissent entrer dans les ports et en sortir. On compte 140 ports fédéraux américains dans le bassin des Grands Lacs, avec 1 198 km (745 milles) de voies de navigation entretenues par le U.S. Army Corps of Engineers (USACE) qui retire en général environ 2,5 millions de mètres cubes (3,3 millions de verges cubes) de sédiments des ports et des chenaux des Grands Lacs, soit l'équivalent de 330 000 chargements de camion de terre. Chaque année, de 1,1 à 1,3 million de mètres cubes (1,5 à 1,7 million de verges cubes) de sédiments s'accumulent dans les ports du lac Érié aux États-Unis, mais ils ne sont pas éliminés en totalité chaque année.

Au Canada, le dragage des voies de navigation relève du Programme des ports pour petits bateaux de Pêches et Océans Canada qui assure l'entretien et l'exploitation de 11 ports sur le lac Érié. Les administrations portuaires gèrent les activités quotidiennes des ports de pêche essentiels (port de Wheatley, Erieau, Port Dover et Port Maitland) grâce à un contrat de location avec le Programme des ports pour petits bateaux.

Par le passé, les déblais de dragage propres étaient placés dans les eaux libres du lac Érié. Les matériaux qui ne peuvent pas être remis dans les eaux libres sont envoyés dans des installations d'élimination confinée (IÉC) qui sont presque à pleine capacité. Avec l'adoption du projet de loi sénatorial 1 dans l'Ohio, il ne sera plus possible de placer les déblais de dragage provenant des ports de l'Ohio dans les eaux libres après le 1<sup>er</sup> juillet 2020. Au Michigan, les IÉC du lac Érié ont encore une capacité de 10 ans ou plus. Idéalement, elles seront utilisées pour des sédiments contaminés et qui ne conviennent pas à des utilisations bénéfiques. En Ohio, en Pennsylvanie et dans l'État de New York, certaines ont moins de 5 à 10 ans de capacité disponible.

Les organismes investissent dans des projets qui utilisent de façon avantageuse des matériaux dragués dans les ports du lac Érié. Ces projets ne vont pas seulement améliorer et protéger la qualité de l'eau du lac; ils vont aussi faciliter la navigation des bateaux qui entrent dans ces ports et en sortent. Les déblais de dragage non contaminés sont de plus en plus

recherchés comme ressource. Avec une caractérisation et une manipulation appropriées, les déblais de dragage non contaminés peuvent être utilisés à plusieurs fins, : le remblayage des plages et des zones littorales; la création ou la restauration d'habitats en eaux peu profondes; l'aménagement paysager; la construction de routes; la remise en état de terrains; la couverture de sites d'enfouissement; la remise en état de friches industrielles et d'autres terres; la fabrication de produits commercialisables comme le béton, la brique, les blocs, la terre végétale et d'autres matériaux de construction; et la restauration du sol des champs agricoles.

## 4.10 ÉTAT DES EAUX LITTORALES

*Le littoral des Grands Lacs mesure 1 402 kilomètres (871 miles). Les eaux littorales du bassin du lac Érié sont un habitat essentiel qui fait vivre des populations de poissons et d'espèces sauvages et dont les humains se servent directement de diverses manières. Pour la plupart, les polluants que les activités dans les bassins versants font entrer dans les Grands Lacs y pénètrent par la zone littorale touchée.*

### 4.10.1 CONTEXTE

Comme il est décrit au chapitre 3.3, la restauration et la protection des zones littorales des Grands Lacs sont une priorité clé, car ces zones sont la source d'eau potable de la plupart des collectivités à l'intérieur du bassin; ce sont les zones des lacs où la plupart des activités récréatives humaines (p. ex., la natation, la navigation, la pêche et l'observation de la faune) ont lieu et elles constituent le lien écologique critique entre les bassins versants et les eaux libres des Grands Lacs.

Le Cadre relatif aux zones côtières est une approche systématique, intégrée et collective permettant d'évaluer la santé des zones littorales des Grands Lacs et de déterminer et de communiquer les effets cumulatifs et les facteurs de stress en cause. Il a été élaboré en 2016 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 restaurer et à protéger la santé écologique des zones littorales des Grands Lacs.

### 4.10.2 COMMENT EST ÉVALUÉE LA ZONE LITTORALE?

#### Canada

Environnement et Changement climatique Canada a choisi de rendre compte de l'état de santé de 15 unités régionales littorales du lac Érié. Cette approche permet de déterminer les zones où la qualité est élevée et celles où elle est mauvaise. L'évaluation globale des eaux littorales s'appuie sur les données de surveillance existantes et les programmes de recherche menés par des organismes partenaires gouvernementaux et non gouvernementaux clés, ainsi que sur les données recueillies à distance par imagerie satellite. Douze sources de données sont intégrées dans les catégories suivantes : processus côtiers; contaminants dans l'eau et les sédiments; nuisance et algues nuisibles; et utilisation humaine.

Le processus utilise un cadre géospatial qui permet une approche mise à l'échelle pour cartographier et communiquer les résultats de l'évaluation. Cette approche géospatiale assure la modularité pour évaluer les paramètres isolément et ainsi comprendre lesquels sont de qualité faible, modérée et élevée dans le lac. L'utilisateur de l'évaluation peut alors 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.

1. L'étape 1 comprend la délimitation des zones littorales en unités régionales selon les isobathes, en suivant les limites des sédiments sur la rive, les limites de l'embouchure de la rivière, en prenant en compte les gradients dans la densité énergétique des vagues, le substrat et la limite côtière en fonction des hautes eaux. Les unités sont ensuite classées selon le type d'écosystème (p. ex., énergie faible, moyenne et forte près des côtes, baies, embouchures et voies interlacustres).
2. L'étape 2 est l'évaluation globale de l'état de chaque unité régionale, à l'aide d'une approche fondée sur le poids de la preuve, élaborée en fonction des objectifs généraux de l'AQEGL, en vue de déterminer les zones littorales qui subissent ou pourraient subir un stress élevé en raison de répercussions individuelles ou cumulatives.
3. L'étape 3 intègre d'autres renseignements (notamment sur les zones qui présentent une grande valeur écologique) afin de faciliter l'établissement de priorités pour la restauration et la protection du littoral, en tenant compte de facteurs liés au littoral et à l'ensemble du lac.

#### États-Unis

Les États-Unis utilisent un système de programmes de collaboration de longue date entre l'EPA, les États et les tribus en vertu de la Clean Water Act pour évaluer la qualité des bassins versants et des eaux littorales dans les Grands Lacs. L'atteinte du principal objectif de la Clean Water Act des États-Unis – restaurer 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 une composante importante du cadre de la Clean Water Act visant à restaurer et à protéger les eaux américaines. Le programme comporte principalement deux volets. Premièrement, les États et les tribus identifient les eaux qui sont altérées ou qui risquent de l'être (menacées) et deuxièmement, pour ces plans d'eau, les États et les tribus déterminent les niveaux de réduction des polluants appelés charges quotidiennes maximales totales (CQMT) et, dans certains cas, des approches de remise en état de recharge, qui sont nécessaires pour respecter les normes de qualité de l'eau approuvées. Les CQMT établissent la quantité maximale d'un polluant permise dans un plan d'eau et servent de point de départ ou d'outil de planification pour restaurer la qualité de l'eau. Les unités d'évaluation des Grands Lacs pour les bassins versants, les zones côtières et les eaux littorales du lac Érié pour chaque État sont présentées à la figure 18.

Tous les deux ans, les États doivent produire des rapports intégrés de surveillance et d'évaluation de la qualité de l'eau (aussi appelés « rapports intégrés ») qui indiquent l'état général des eaux de l'État et les eaux qui n'atteignent pas les objectifs 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 de celles qui n'atteignent pas les objectifs. Pour trouver les eaux qui n'atteignent pas les objectifs dans votre État à l'aide du Système d'évaluation et de suivi des TMDL (ATTAINS) allez à [ofmpub.epa.gov/waters10/attains\\_index.home](http://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 rend difficile la comparaison des 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 de la qualité des eaux côtières, des lacs et des réservoirs, des rivières,

des cours d'eau et des terres humides du pays, et les changements qui sont survenus. 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 enquêtes 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 les National Aquatic Resource Surveys. Ces relevés fournissent des renseignements essentiels, présentés de manière uniformes, sur la qualité de l'eau à l'échelle nationale. De plus, les enquêtes nationales contribuent à renforcer les programmes de surveillance de la qualité de l'eau à l'échelle du pays en favorisant la collaboration à l'égard 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 partie connue du système côtier. La NCCA évalue quatre indices de l'état, soit la qualité de l'eau (en fonction de la clarté de l'eau et des concentrations de phosphore total, d'oxygène dissous et de chlorophylle a), la qualité des sédiments (en fonction des contaminants associés aux sédiments et à la toxicité des sédiments), l'état de la communauté benthique (d'après l'indice trophique des oligochètes, OTI) et les contaminants présents dans les tissus de poissons, afin d'évaluer l'état écologique et le potentiel récréatif des eaux côtières. Au cours de l'été 2015, 57 stations d'échantillonnage de la NCCA ont été visitées dans le lac Érié pour l'évaluation des conditions panlacustres. On a échantillonné les paramètres de la qualité de l'eau à 33 autres sites dans le lac Érié afin d'avoir des estimations de la qualité de l'eau dans chaque bassin du lac (le bassin ouest, le bassin central et le bassin est) (figure 19).

De plus, l'EPA a échantillonné le RHSCD en 2014 et en 2015 dans le cadre d'un projet pilote utilisant le même Détroit (figure 20) ont été échantillonnés et ont servi à évaluer l'état du littoral du réseau hydrographique. En plus des quatre indices de la NCCA sur l'état écologique

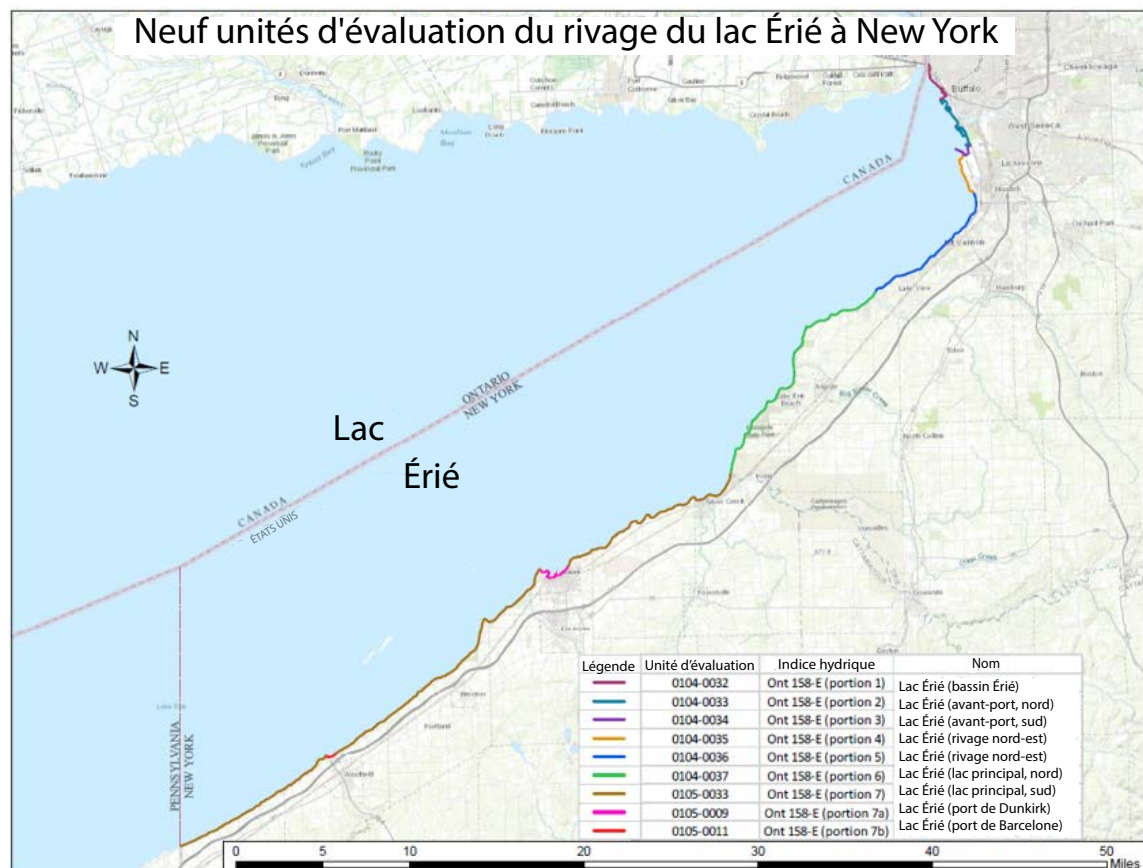
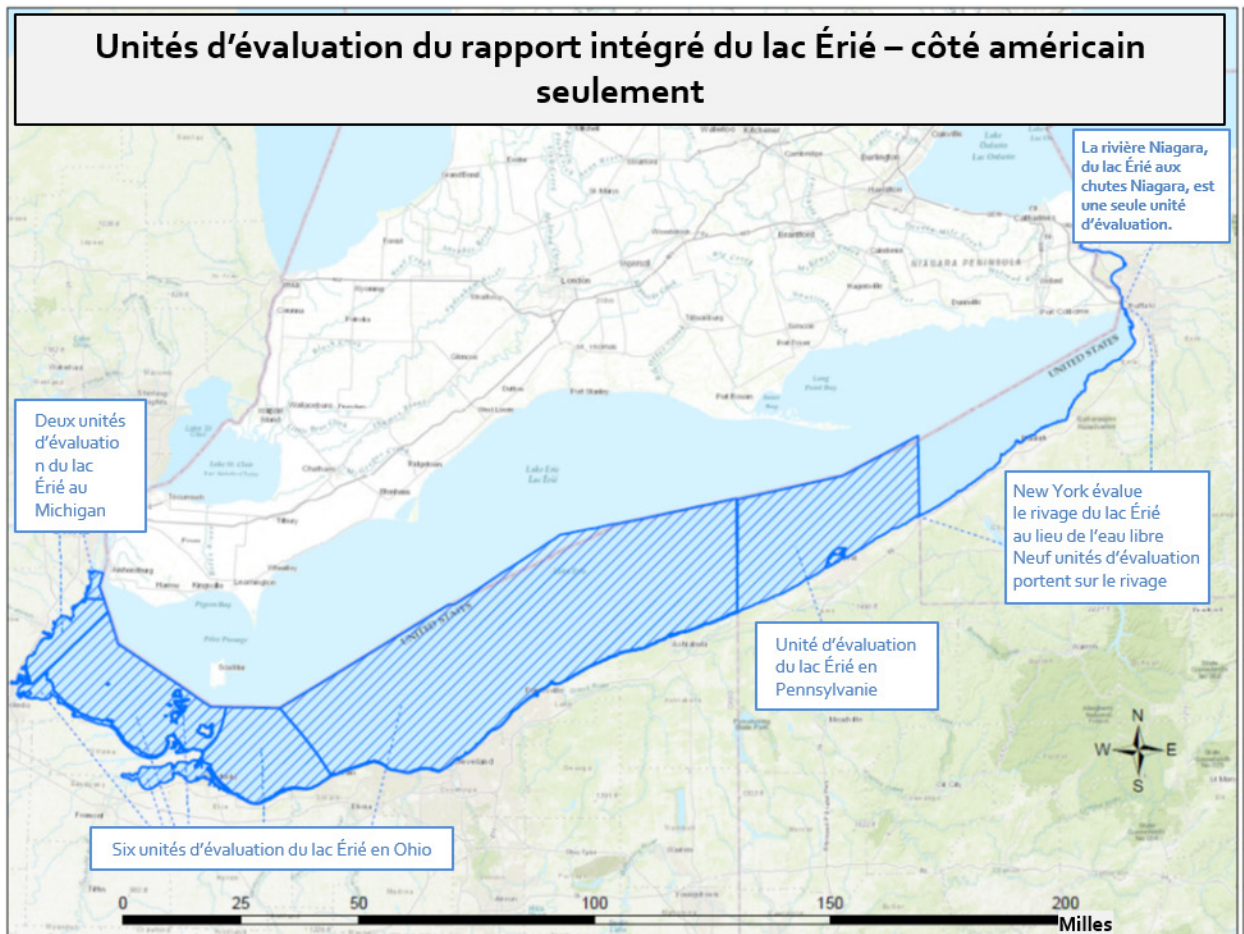


Figure 18. Unités d'évaluation du lac Érié pour le rapport intégré d'évaluation et de surveillance de la qualité de l'eau de chaque État.

plan d'échantillonnage et les mêmes protocoles que la NCCA. Au total, 19 sites dans la rivière Sainte Claire, 49 sites dans le lac Sainte-Claire et 30 sites dans la rivière de l'eau, d'autres paramètres ont été mesurés dans le lac Érié et le RHSCD, comme le phytoplancton, les toxines algales, les bactéries fécales indicatrices enterococci et le mercure provenant des tissus des poissons.

Les résultats pour chaque indice de l'état sont classés comme « bons », « passables » et « médiocres » en fonction des seuils établis (Gregor et Rast, 1979; PMSTF, 1980). Le RHSCD a été évalué selon les seuils du bassin central du lac Érié (Wick et coll., 2019). Pour obtenir plus de détails sur les méthodes, voir les liens vers les rapports sur le site [www.epa.gov/national-aquatic-resource-surveys/ncca](http://www.epa.gov/national-aquatic-resource-surveys/ncca). Les résultats des relevés de la NCCA de 2015 sont considérés comme provisoires pour le moment.

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 des Grands Lacs des États-Unis, autorisé par la Coastal Zone Management Act (CZMA) de 1972 pour s'attaquer aux problèmes côtiers nationaux. Il 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 de favoriser l'amélioration des programmes de gestion côtière des États et des territoires. L'accent est mis sur neuf zones d'amélioration, à savoir les terres 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.

Les initiatives récentes de surveillance côtière par les programmes de gestion des zones côtières des États des Grands Lacs comprennent les suivantes :

- Depuis 1988, l'Ohio Department of Natural Resources (ODNR) cartographie la côte du lac Érié de l'Ohio pour repérer les zones d'érosion côtière. Une zone d'érosion côtière (ZEC) est une zone désignée de terres adjacentes au lac Érié qui devrait être perdue d'ici 30 ans en raison de l'érosion, à moins que des mesures préventives ne soient prises. Les zones désignées comme ZEC à l'heure actuelle, telles qu'elles sont illustrées dans les

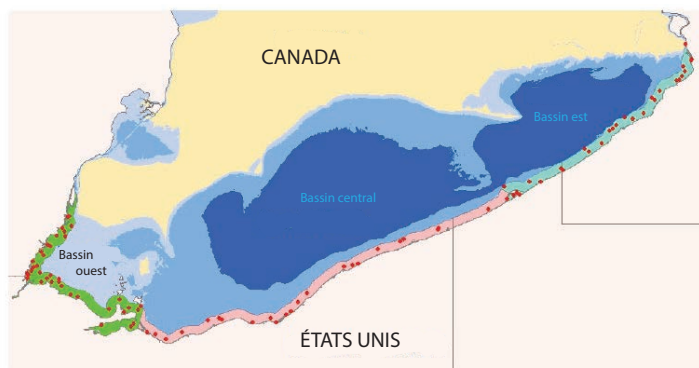


Figure 19. Carte des sites du lac Érié échantillonnés en 2015 par la NCCA dans les zones littorales des bassins de l'ouest (orange), du centre (bleu) et de l'est (vert).



Figure 20. Carte des sites du réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit échantillonnés dans le cadre du projet pilote de la NCCA en 2014-2015.

cartes des ZEC de 2018, sont fondées sur l'ampleur du recul survenu entre 2004 et 2015. Le plan de gestion de l'érosion des rives du lac Érié (Lake Erie Shore Erosion Management Plan – LESEMP) est en cours d'élaboration par l'ODNR dans le cadre d'un effort continu visant à aider les propriétaires fonciers le long de la côte du lac Érié de l'Ohio en leur offrant une assistance technique gratuite pour régler les problèmes d'érosion. La carte illustrant les

zones côtières (Coastal Viewer) du LESEMP peut être consultée à l'adresse [ohiodnr.gov/wps/portal/gov/odnr/discover-and-learn/land-water/lake-erie-watershed/le-coastal-erosion](http://ohiodnr.gov/wps/portal/gov/odnr/discover-and-learn/land-water/lake-erie-watershed/le-coastal-erosion).

- Le Programme de gestion des ressources côtières du PADEP mesure les taux d'érosion des berges et de recul des falaises le long de la côte du lac Érié.
- Le programme côtier du Michigan s'est associé à une équipe de chercheurs de l'Université du Michigan, de la Michigan Technological University, du Michigan Tech Research Institute et de la Land Information Access Association pour obtenir des renseignements essentiels sur la valeur, la fonction et l'emplacement des terres humides côtières des Grands Lacs. L'équipe a travaillé à la recherche, à la cartographie et à la collecte de données sur les milieux humides côtiers influencés par les Grands Lacs dans le but d'aider les gouvernements locaux à améliorer leurs efforts de gestion du littoral.
- Le NYS utilise des technologies de pointe comme l'ortho-imagerie et les données topographiques LiDAR pour identifier et cartographier les zones côtières menacées par l'érosion (Coastal Erosion Hazard Areas – CEHA), qui sont des zones côtières et des formes de relief, comme les plages, les falaises et les dunes, susceptibles d'être touchés par l'érosion, les hautes eaux et le développement. Les propriétés situées dans une CEHA sont assujetties à la réglementation, qui limite le développement côtier afin de protéger ces zones sensibles et les structures de protection.

### 4.10.3 ÉTAT DU LITTORAL ET DONNÉES À L'APPUI







#### Canada

Les principales conclusions de l'évaluation de l'état du littoral pour la rive nord du lac Érié et la partie canadienne du réseau des rivières Sainte-Claire-Détroit, menée en 2018, sont présentées sur la figure 21 et résumées ci-après.

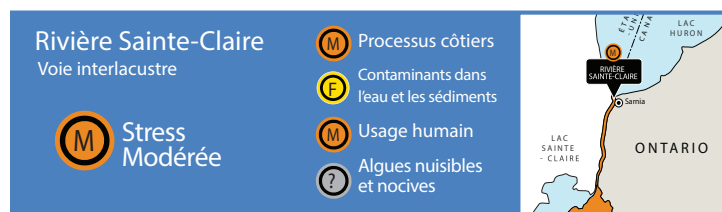
La partie canadienne du littoral du lac Érié et du réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit a été divisée en 15 unités régionales pour l'évaluation. Il existe un gradient ouest-est sur la rive nord du lac Érié, où l'on a évalué que les unités régionales du bassin ouest et de la Pointe-Pelée est subissaient un stress élevé et que celles des bassins central et est subissaient un stress modéré à faible. Les proliférations de cyanobactéries (évaluées par l'indice des cyanobactéries à l'aide de données satellitaires, Wynne et coll., 2010) exercent une forte

influence sur le bassin ouest et la moitié ouest du bassin central. La seule unité régionale subissant un stress peu élevé est la baie Long Point, où de vastes milieux humides côtiers écologiquement importants demeurent intacts. Sur l'ensemble des milieux humides du lac Érié, 92 % se trouvent à la Pointe-Pelée, dans la baie Rondeau et à Long Point; toutefois, ils sont gravement menacés en raison des récentes tempêtes qui ont érodé leurs plages-barrières protectrices et les ont même percées dans certains cas.

Les résumés de chaque unité régionale évaluée et les notes pour chaque catégorie de preuve figurent ci-dessous, selon la légende suivante :

Stress très faible, <b>toutes</b> les catégories visées par l'évaluation ont atteint ou dépassé le seuil le plus élevé de santé	
Stress faible, respectant le seuil d'une bonne santé	
Stress modéré, à l'intérieur de la fourchette seuil d'une santé modérée	
Stress élevé, à l'intérieur de la fourchette seuil d'une mauvaise santé	
Préoccupations relatives à la santé humaine et des écosystèmes en raison des proliférations de cyanobactéries ou de fermetures d'usines de traitement de l'eau potable	
Données insuffisantes	

La portion canadienne de la rivière Sainte-Claire est un secteur préoccupant en raison de la contamination des sédiments et de la perte d'habitats du poisson et de la faune. Toutefois, l'évaluation des zones littorales de la rivière Sainte-Claire est « stress modéré ». Le littoral est très développé et enroché (durci à 90 %). La majorité des affluents sont directement reliés au lac (86 %). La qualité de l'eau est bonne et il n'y a pas eu de problèmes récents avec l'eau potable. Des restrictions à la consommation de poisson sont en place pour le mercure.



La partie canadienne du lac Sainte-Claire est classée comme un littoral à faible énergie. Le long de la rive sud, la rivière Thames influence fortement la chimie de l'eau,



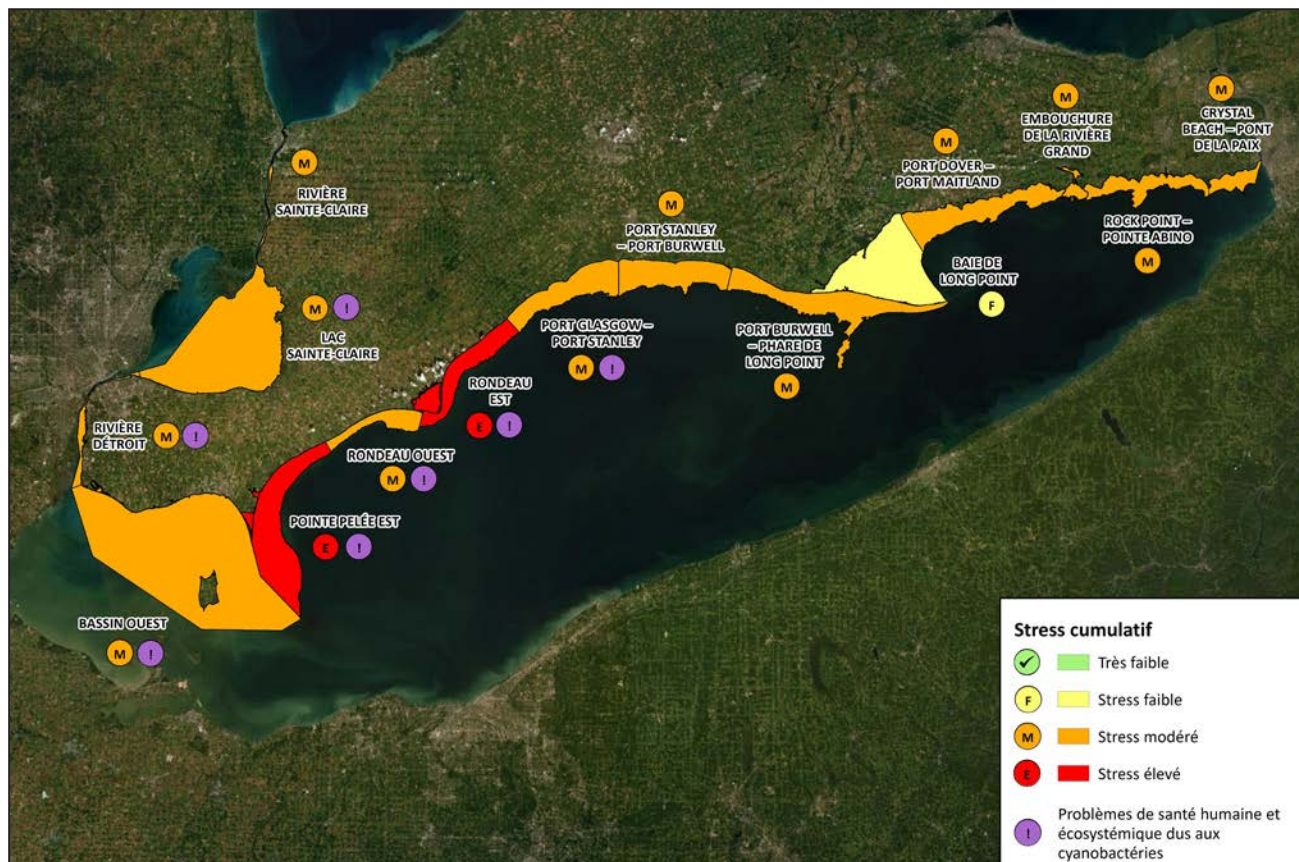
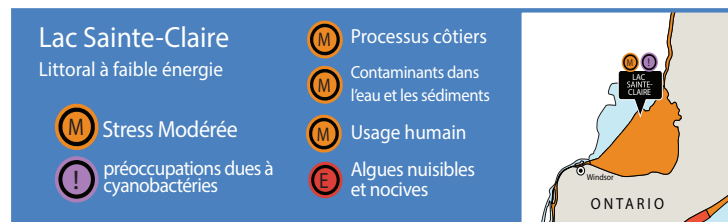


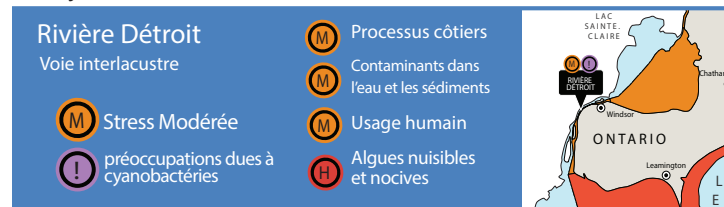
Figure 21. Résumé de l'évaluation de l'état des rives canadiennes du lac Érié et du réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit en 2018.

alors qu'au large, les eaux sont touchées par la rivière Sainte-Claire et l'apport du lac Huron. Les nombreux milieux humides côtiers qu'on trouve dans le delta de la rivière fournissent un habitat important. Deux barrières littorales limitent le déplacement des sédiments le long de la côte. En 2015 et 2016, les trois plages surveillées ont fait l'objet d'avis de baignade pendant plus de 30 % de la saison de baignade en juillet et août. Une prolifération de cyanobactéries a été détectée en 2016 et en 2017. On a détecté des BPC en faible concentration dans les sédiments.



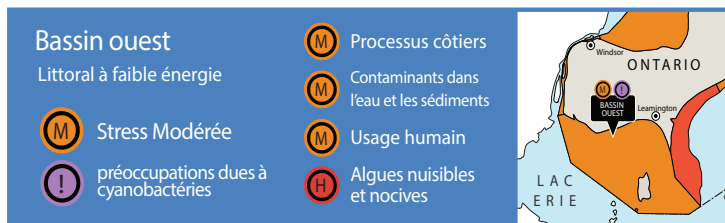
La rivière Détroit est un milieu à haute énergie dont le littoral a été fortement modifié par l'industrie, les structures de régulation du débit et le chenal de navigation. Plus de 80 % de son littoral a été modifié, y compris le long des marais de la rivière. Les activités urbaines sont relativement concentrées dans le bassin versant de la rivière Windsor-Little, les conditions étant plus rurales dans le sud. Du mercure a été détecté dans l'eau, et

l'on a détecté des BPC à faible concentration dans les sédiments. Le mercure et les BPC sont responsables des avis de consommation de poisson. Une prolifération de cyanobactéries a été détectée en 2016.

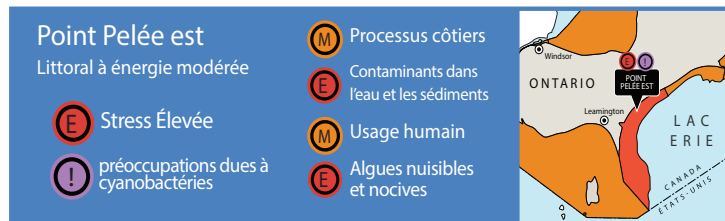


La partie canadienne du bassin ouest du lac Érié est une vaste zone littorale à faible énergie, et la plus vaste unité régionale. Elle est influencée par les apports d'eau de la rivière Détroit et les charges d'éléments nutritifs provenant de la rivière Maumee, en Ohio. Les proliférations de cyanobactéries sont un grave problème pour la qualité de l'eau, la santé humaine et l'écologie, qui touche le bassin ouest; en 2014, les résidents de l'île Pelée ont été avertis de ne boire que de l'eau embouteillée, car les puits riverains privés pouvaient avoir été compromis. La stabilisation du littoral est un autre facteur de stress dans l'unité régionale, qui nuit à l'apport de sédiments aux éléments côtiers. Plusieurs grands ports (Kingsville et Leamington) perturbent le transport de sédiments le long du rivage, qui alimentait historiquement le parc national de la Pointe-Pelée. Par

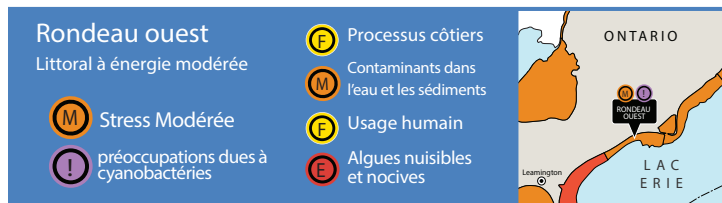
conséquent, la rive sud-ouest du parc s'érode rapidement en raison de cette déficience sédimentaire (Baird, 2008). Les sédiments subissent un stress modéré en raison des faibles concentrations de BPC et de HAP.



La Pointe-Pelée Est est une côte à énergie modérée qui s'étend entre les péninsules de la Pointe Pelée et de Rondeau. Le bassin versant est utilisé intensément pour l'agriculture, en particulier des serres. Certaines parties du littoral connaissent des taux d'érosion élevés, surtout le long de la Pointe-Pelée. On a observé des communautés benthiques peu abondantes et peu diversifiées, ce qui peut être révélateur de la mauvaise santé de l'écosystème. Des avis ont été publiés sur les plages pendant 47 % de la saison de baignade de juillet et août (2015-2016), et on y voit des avis sur la consommation de poisson en raison du mercure et des BPC. Une prolifération de cyanobactéries arrivées dans la zone en provenance du bassin ouest a été détectée en 2013 et 2015 et, dans une moindre mesure, en 2014 et 2016.



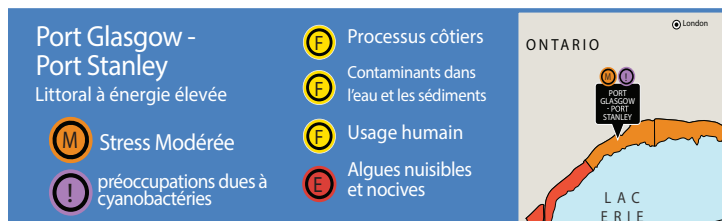
Rondeau ouest est une zone côtière à énergie modérée dans le bassin central du lac Érié. La plus grande partie du littoral est adossée à des falaises dont l'érosion apporte de nouveaux sédiments à la côte. On évalue que le durcissement du littoral impose un stress modéré aux processus côtiers, et une jetée se trouvant à Erie au limite le transport naturel des sédiments vers la baie Rondeau. On a enregistré un dépassement de la concentration de mercure dans l'eau. La qualité des sédiments subit un stress élevé à cause de trois métaux (arsenic, fer et manganèse) qu'on trouve à des concentrations dépassant le seuil d'effet grave qui présente un risque pour la santé de l'écosystème aquatique. La qualité des plages varie; des avis ont été publiés pendant plus de 30 % de la saison de baignade de juillet à août en 2015-2016. Des proliférations de cyanobactéries ont été détectées entre 2014 et 2016; elles provenaient probablement du bassin ouest.



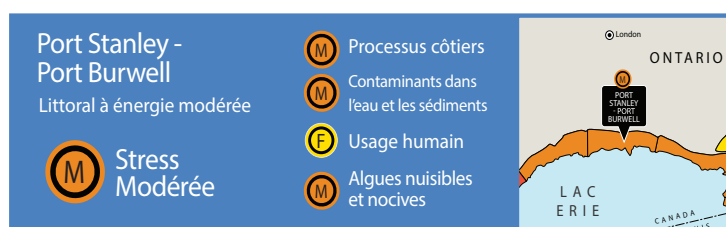
Rondeau Est est caractérisée par une énergie des vagues modérée. Les parties est et centrale présentent de hautes falaises avec un durcissement minimal du rivage. Les affluents qui drainent l'unité régionale sont tous connectés au lac. Les bassins versants adjacents sont principalement agricoles et n'ont pas une importante couverture de patrimoine naturel. Des proliférations de cyanobactéries ont été détectées en 2013, 2014 et 2015, en provenance du bassin ouest. La qualité des sédiments subit un stress élevé à cause de trois métaux (arsenic, fer et manganèse) qu'on trouve à des concentrations dépassant le seuil d'effet grave, qui présente un risque pour la santé de l'écosystème aquatique.



L'unité régionale de Port Glasgow à port Stanley comprend des falaises dont l'érosion génère les sédiments nécessaires à la reconstitution du cordon sablonneux de Long Point. Seulement 5 % du littoral a été durci. Les bassins versants adjacents présentent un mélange de culture et d'élevage. Une prolifération de cyanobactéries a été détectée en 2013; elles ont été transportées du bassin ouest par les courants circulant le long du littoral. Source modérée de stress, les plages ont été qualifiées de dangereuses pour la baignade pendant 18 % de la saison de baignade. On a trouvé des contaminants à des concentrations dépassant les seuils recommandés dans l'eau et les sédiments, et jugé que la qualité de la communauté benthique était moyenne. Quarante-vingt-dix-neuf pour cent des affluents drainant l'unité régionale sont connectés au lac.



Les embouchures de deux rivières relient l'unité régionale de Port Stanley à Port Burwell. Des jetées se trouvant dans chaque embouchure piègent d'importants volumes de sable et modifient le substrat côtier de sédiments glaciaires consolidés en sable. Les bassins versants adjacents présentent une agriculture mixte, notamment des cultures et de l'élevage. La plage de Port Stanley est une destination récréative populaire soumise à des avis occasionnels (10 % de la saison de baignade de juillet à août en 2015 et 2016). La communauté benthique subit un stress élevé, tout comme la qualité de l'eau, en raison de l'excès de mercure. Les échantillons d'oxygène dissous contenaient entre 2 et 6 mg/l, ce qui est inférieur aux conditions optimales pour la vie aquatique.

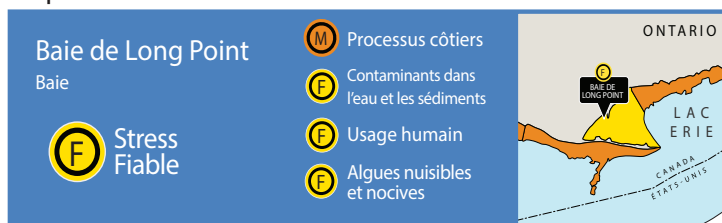


La moitié ouest de cette unité régionale présente un milieu à hautes falaises qui s'érodent, tandis que la portion est comprend le cordon sablonneux de Long Point. Le dépôt et la croissance du cordon sablonneux sur des milliers d'années ont créé les conditions abritées dans la baie Long Point et sont responsables de la présence des milieux humides côtiers du côté sous le vent du cordon et à la pointe Turkey. Le quai de Port Burwell est une source de stress pour ces sédiments qui se forment naturellement. Les plages de sable le long de la rive sud du cordon sablonneux sont des aires populaires de baignade et de camping de grande qualité pendant l'été. Les espèces composant la communauté benthique sont peu abondantes et peu diversifiées. L'utilisation des terres agricoles des bassins versants de l'unité régionale est très concentrée sur la production de maïs et de soja, par rapport à ce qu'on observe dans les autres bassins versants du lac Érié.

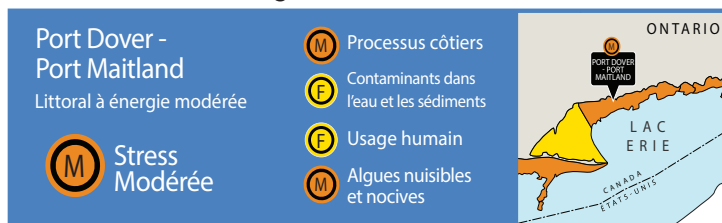


L'unité régionale de la baie de Long Point est une échancrure abritée située sous le vent du cordon sablonneux de Long Point; on a évalué que c'était celle qui subissait le moins de stress cumulatif parmi toutes les unités régionales. Le stress modéré créé par la connectivité des affluents et les barrières littorales

pourrait avoir un impact sur les processus côtiers. Cet environnement à faible énergie comprend une forte proportion des milieux humides côtiers restants le long de la rive nord du lac Érié. Même si les milieux humides côtiers constituent un élément précieux de cette zone, les phragmites envahissantes sont l'espèce dominante et font l'objet d'essais de pulvérisation et d'enlèvement. Les bassins versants adjacents présentent un développement urbain faible à modéré par rapport au reste du bassin du lac Érié et une agriculture mixte. La vaste gamme d'habitats des plages et des zones littorales de cette unité régionale abrite également plus de 60 espèces de poissons et des plantes, reptiles et amphibiens rares.



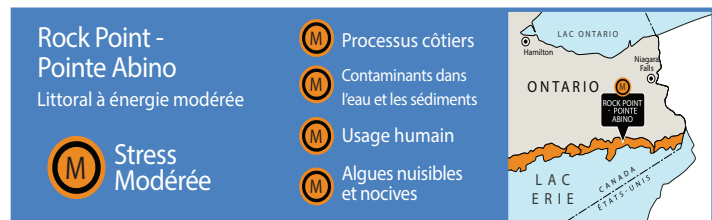
Dans l'unité régionale de Port Dover à Port Maitland, le rivage et le fond du lac sont dominés par des promontoires rocheux, des hauts-fonds et de petites plages de sable. C'est là qu'on trouve la plus forte accumulation d'algues Cladophora parmi toutes les unités régionales. Toutes les mesures de contaminants présents dans l'eau et les sédiments se sont révélées basses. Le rivage est renforcé à plus de 50 %, et une barrière littorale à Nanticoke limite les déplacements des sédiments le long de la côte.



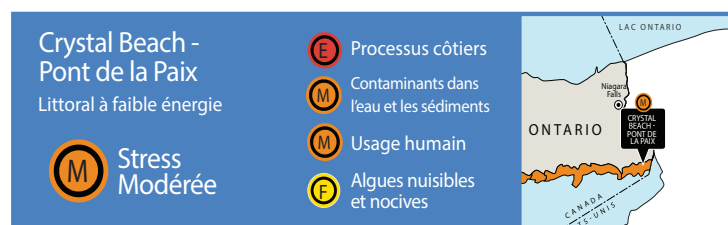
Les tronçons inférieurs de la rivière Grand, sous le barrage Dunnville, correspondent à une grande embouchure de rivière. L'unité régionales' étend jusqu'au littoral pour capter l'influence du bassin versant jusqu'au lac. L'embouchure de la rivière est bordée de milieux humides côtiers. Cela crée un stress cumulatif modéré, principalement attribuable au manque de connectivité des affluents. Le barrage Dunnville empêche la connectivité de 99 % des affluents et constitue la principale source de stress dans l'unité régionale.



Le rivage de l'unité régionale de Rock point à la pointe Abino possède un substrat rocheux, des promontoires et des baies sablonneuses. Son bassin versant est très petit. Le littoral est largement utilisé pour la baignade, et les dix plages de cette région ont fait l'objet d'avis pendant en moyenne 30 % de la saison de baignade de juillet à août en 2015 et 2016. Les algues *Cladophora* sont très nombreuses.



L'unité régionale de Crystal Beach au pont Peace caractérisée par une faible énergie près des côtes, est partiellement abritée des grandes vagues de l'ouest par le promontoire de la pointe Abino qui s'avance dans le lac. Les promontoires sont dominés par un substrat rocheux, mais des plages sablonneuses sont présentes dans les baies, la plus grande étant Crystal Beach. Le bassin versant est très petit et sans affluents importants. La prolifération des algues *Cladophora*, qui a été modérée, nuit fortement à l'esthétique des plages locales lorsqu'elles s'y échouent et constitue une préoccupation de santé publique, en raison de la possibilité de contamination bactérienne. Plusieurs des plages locales font régulièrement l'objet d'avis de baignade en raison de la pollution bactérienne. On a détecté une faible concentration de BPC dans les sédiments. Le littoral est largement durci (à 75 %) en raison de quatre barrières littorales qui entravent le transport de sédiments le long de la côte.



### États-Unis

**État du lac Érié :** Selon les renseignements recueillis par la NCCA en 2015 pour le lac Érié, 60±10 % de la zone littorale des États-Unis ont été classés comme étant dans un état « médiocre » pour la qualité de l'eau, 23±9 % comme étant en « bon » état et 17±10 % comme étant dans un état « passable » (figure 22). L'état était « bon » dans plus de 85 % des zones littorales du lac Érié aux États-Unis pour les indices de mercure dans les fragments de tissus de poisson et dans plus de

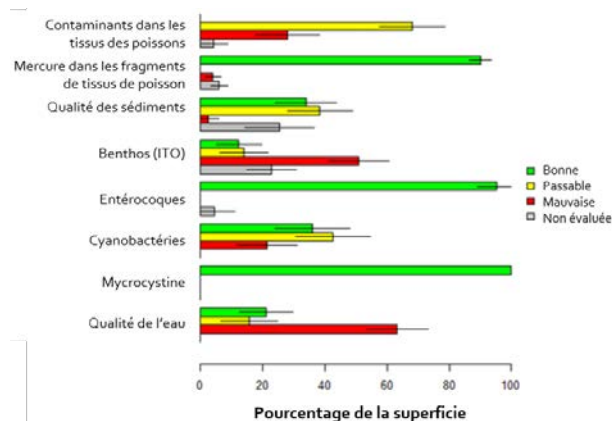


Figure 22. Résultats de l'état des principaux indicateurs de la NCCA aux sites littoraux de base du lac Érié (n=57) en 2015. Les colonnes grisées indiquent une région non évaluée ou manquante en raison du non-prélèvement d'échantillons. Les barres d'erreur indiquent la région de confiance à 95 %. Une description de chaque indicateur se trouve dans la note de service technique des Grands Lacs de 2010.

90 % pour les microcystines et les entérocoques. Il était essentiellement « bon » et « passable » selon les cyanobactéries et les indices de qualité des sédiments. Les conditions benthiques étaient « médiocres » dans quelque 40 % de la région (figure 22).

L'état de la qualité de l'eau, des microcystines et des cyanobactéries a aussi été évalué séparément pour chaque bassin du lac Érié. Le pourcentage de superficie dans un état « médiocre » dans le bassin ouest était supérieur à 80 % pour les indicateurs du phosphore total, de la chlorophylle a, de la clarté et de la qualité de l'eau globale (figure 23). Les conditions d'oxygène dissous étaient « bonnes » dans la majeure partie de la zone de chacun des bassins. Outre l'oxygène dissous et les microcystines, le pourcentage de la superficie dans un état « médiocre » pour tous les paramètres de la qualité de l'eau était un peu plus faible dans les bassins central et est du lac Érié que dans le bassin ouest. Les résultats de l'évaluation de la NCCA en 2015 a démontré une réduction des conditions trophiques d'ouest en est dans les eaux littorales du lac (figure 24).

### État du réseau des rivières Sainte-Claire-Détroit :

En 2014-2015, la qualité de l'eau dans l'ensemble du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit a été évaluée comme étant essentiellement « bonne » et « passable », avec 46±10 % de la zone en bon état et 39±9 % dans un état « passable » pour l'ensemble du réseau (figure 24). Le plan d'échantillonnage a également permis de catégoriser l'état dans les trois composantes du RHSCD (rivière Sainte Claire, lac Sainte-Claire et rivière Détroit). La qualité de l'eau dans la rivière Sainte

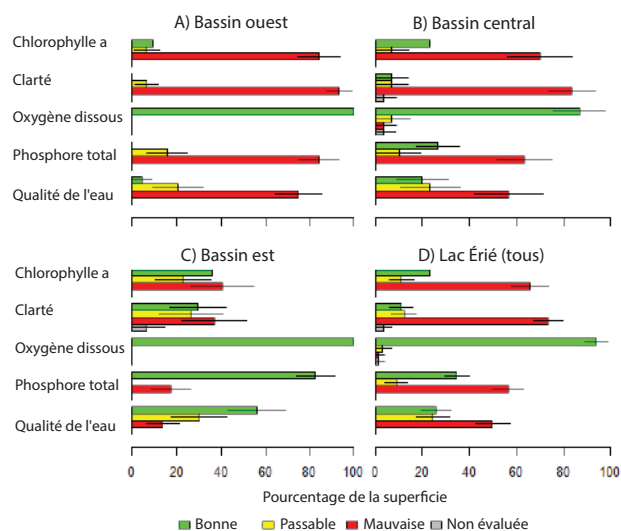


Figure 23. Résultats de l'évaluation de la NCCA de 2015 sur l'état de la situation pour les cyanobactéries, les microcystines et l'indice de la qualité de l'eau (y compris ses paramètres) provenant de l'amélioration du lac Érié (33 sites ajoutés à l'évaluation de base). Les colonnes grisées indiquent une région non évaluée ou manquante en raison du non-prélèvement d'échantillons. Les barres d'erreur indiquent la région de confiance à 95 %. Une description de chaque paramètre de la qualité de l'eau et de l'indice de la qualité de l'eau se trouve dans la note de service technique des Grands Lacs de 2010.

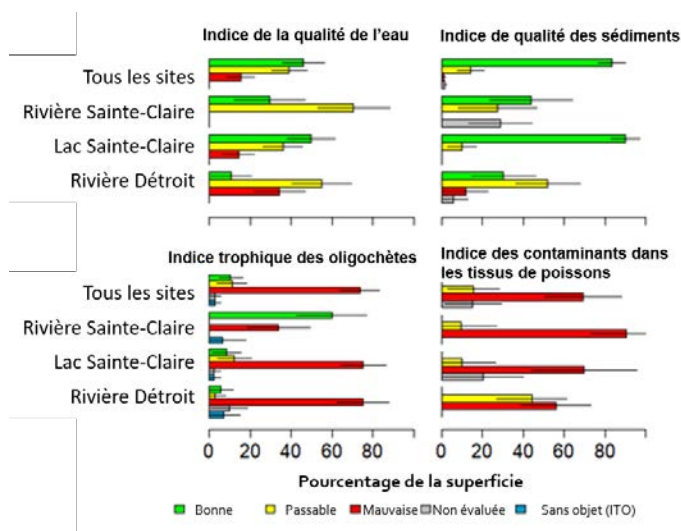


Figure 24. Estimation de l'état de la situation pour le RHSCD, d'après l'indice de qualité de l'eau, l'indice de qualité des sédiments, l'indice trophique de l'oligochète. Le gris indique une zone non évaluée ou manquante en raison de l'absence d'échantillon, et le bleu indique une zone non évaluée en raison de l'absence d'oligochètes (ou aucun oligochète assigné dans une catégorie) dans l'échantillon.

Claire était « passable » dans 70±17 % du réseau et « bonne » dans les 30±17 % restants de la zone (figure 24). Dans le lac Sainte-Claire, elle était principalement de « bonne » à « passable » (figure 24).

Elle était également « passable » dans la plus grande partie de la rivière Détroit (55±14 %), « médiocre » dans 34±13 % et « bonne » dans 11±10 % du reste de la région (figure 24).

La qualité des sédiments était « bonne » dans 90±10 % du lac Sainte-Claire (figure 24), dans 44±20 % des rivières Sainte-Claire et Détroit et dans 30±16 % de la rivière Détroit, respectivement. Elle était « médiocre » dans 12±11 % de la rivière Détroit, ce qui correspondait aux endroits où une dégradation des sédiments avait été décelée dans le secteur préoccupant de la rivière Détroit.

Dans l'ensemble, l'OTI indiquait que les conditions benthiques étaient en grande partie « médiocres » dans le RHSCD, avec 65±10 % de la superficie dans un état « médiocre » (figure 24). C'est la rivière Sainte Claire qui présentait le plus de conditions favorables, avec 60±17 % de la superficie en « bon » état et 34±16 %, en état « médiocre ». En aval, 67±12 % de la région du lac Sainte-Claire affichaient un état « médiocre » pour les conditions benthiques, et 66±14 % de la rivière Détroit également un état « médiocre ».

#### 4.10.4 MENACES

Les menaces qui pèsent sur les zones littorales du lac Érié comprennent les répercussions sur les habitats ou la qualité de l'eau découlant du durcissement des rives; la perte de connectivité des affluents et des milieux humides côtiers; les espèces envahissantes; les algues nuisibles; les proliférations d'algues nuisibles attribuables à l'eutrophisation; les contaminants et les bactéries. Ces menaces sont examinées plus en détail dans les sections des chapitres 4.1 à 4.9 portant sur les menaces.

#### 4.10.5 ZONES TOUCHÉES

Pour ce qui est du littoral canadien du lac Érié, voir la description des menaces présentées par unité régionale à la section 4.10.3.

Les rapports intégrés de l'État peuvent être consultés sur les sites suivants :

**Michigan** : [www.michigan.gov/deq/0,4561,7-135-3313\\_3681\\_3686\\_3728-12711--,00.html](http://www.michigan.gov/deq/0,4561,7-135-3313_3681_3686_3728-12711--,00.html) le rapport intégré du Michigan comprend des unités d'évaluation pour les eaux du Michigan dans le lac Érié et du réseau hydrographique des rivières Sainte Claire et Détroit. EGLE a désigné toutes les eaux du lac Érié qui relèvent de sa compétence comme étant polluées par le phosphore, en raison de ses effets sur les « Autres espèces aquatiques indigènes » (tout animal aquatique qui n'est pas un poisson). En raison de la complexité du problème de la prolifération des cyanobactéries, l'État du Michigan croit que la meilleure approche pour résoudre les problèmes observés dans l'ouest du lac Érié est le processus de collaboration établi en vertu de l'annexe sur les éléments nutritifs de l'Accord et de l'Accord de collaboration relatif au bassin occidental du lac Érié, car ils offrent une perspective holistique et intergouvernementale qui n'existe pas dans un processus traditionnel de TMDL. La partie du lac Érié relevant du Michigan est également jugée comme altérée puisque son état ne permet pas l'utilisation désignée relative à la consommation de poisson, d'après les données exhaustives montrant la présence de produits chimiques bioaccumulables dans les tissus de poissons provenant de plusieurs espèces.

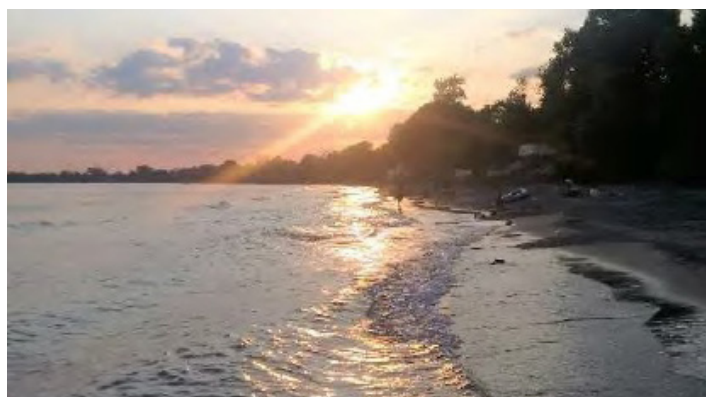
**Ohio** : [epa.ohio.gov/dsw/tmdl/OhioIntegratedReport](http://epa.ohio.gov/dsw/tmdl/OhioIntegratedReport); le rapport intégré de l'Ohio comprend les zones d'évaluation des eaux littorales et des eaux libres du lac Érié. Dans le rapport intégré de 2018, l'EPA de l'Ohio a désigné les eaux libres du bassin ouest du lac Érié (depuis la frontière entre le Michigan et l'Ohio jusqu'au phare de Marblehead) comme étant altérée pour les activités récréatives en raison de la présence d'algues nocives et impropre à la consommation d'eau potable en raison de la présence de microcystines. Auparavant, seule la zone littorale du bassin ouest et les prises d'eau potable avaient été désignées comme altérées. La désignation de qualité de l'eau ne signifie pas que l'eau du lac Érié ne peut pas être bue ou utilisée à des fins récréatives comme la navigation de plaisance et la natation en toute sécurité. Cela signifie plutôt que les eaux libres du lac Érié ne répondent pas aux objectifs fédéraux ou étatiques en matière de qualité de l'eau. La désignation facilite la prise d'autres mesures de lutte contre la pollution qui mène à des proliférations d'algues nuisibles.

**Pennsylvanie** : [www.dep.pa.gov/Business/Water/CleanWater/WaterQuality/Pages/Assessment-Methodology.aspx](http://www.dep.pa.gov/Business/Water/CleanWater/WaterQuality/Pages/Assessment-Methodology.aspx); le rapport intégré de la Pennsylvanie comprend une unité d'évaluation du lac Érié.

**New York** : le rapport intégré de l'État de New York comprend une unité d'évaluation du littoral du lac Érié. Les fiches renfermant les données d'information les plus récentes pour chaque unité d'évaluation du littoral peuvent être consultées à [www.dec.ny.gov/chemical/110222.html](http://www.dec.ny.gov/chemical/110222.html), ou par le biais d'une carte interactive disponible à [gisservices.dec.ny.gov/gis/dil/](http://gisservices.dec.ny.gov/gis/dil/) (sous la rubrique « Environmental Monitoring Information »).

#### 4.10.6 LIENS AVEC LES MESURES QUI APPUIENT LA SANTÉ DES ZONES LITTORALES

Les mesures qui portent sur la santé des zones littorales et qui font progresser l'atteinte des objectifs généraux sont décrites dans le chapitre 5.1 – *Mesures de prévention et de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries*, le chapitre 5.2 – *Mesures de prévention et de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries*, le chapitre 5.3 – *Mesures de protection et de restauration de l'habitat et des espèces indigènes*, le chapitre 5.4 – *Mesures de prévention et de confinement des espèces envahissantes* et le chapitre 5.5 – *Mesures de renforcement de la résilience aux répercussions des changements climatiques*.



Coucher de soleil à Long Beach, lac Érié (L. Cargnelli).

## 5.0 MESURES PANLACUSTRES

*Les organismes membres du Partenariat du lac Érié ont élaboré une stratégie écosystémique pour améliorer la qualité de l'eau du lac Érié. Les organismes gouvernementaux, les intervenants et le public ont tous un rôle important à jouer dans la mise en œuvre des mesures prioritaires au cours des cinq prochaines années.*

### 5.0.1 MESURES QUI FONT PROGRESSER L'ATTEINTE DES OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Plus de 140 il est indiqué au chapitre 4, plusieurs des objectifs généraux des accords ne sont pas entièrement atteints dans le lac Érié et le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire – Détroit (tableau 17). Des avis sur la consommation de poisson sont en place en raison des contaminants hérités du passé et d'autres produits chimiques préoccupants. Un excès d'éléments nutritifs alimente les proliférations d'algues nuisibles dans les bassins ouest et est et exacerbe l'hypoxie dans le bassin central. La pollution bactérienne rend les plages non sécuritaires pour les activités récréatives. L'aménagement du littoral a encore des effets néfastes sur l'habitat aquatique, et les barrages et les obstacles entravent toujours l'accès à un important habitat des affluents. Des espèces envahissantes comme la lamproie marine, les moules dreissénidées et les *Phragmites* continuent d'avoir des répercussions sur les pêches, de modifier les habitats physiques et le cycle des éléments nutritifs dans le lac, ainsi que la qualité de l'habitat dans tout le lac. Ces menaces interagissent avec les changements climatiques et produisent des défis complexes pour la gestion.

Le présent chapitre décrit les stratégies et les mesures qui visent à contrer les principales menaces environnementales décrites dans le chapitre 4. Ces stratégies et mesures sont fondées sur une évaluation de la portée et de la gravité des impacts sur la qualité de l'eau. Le chapitre est divisé en cinq sous-sections, chacune étant liée à divers objectifs généraux.

Depuis la signature de l'Accord en 1972, le Canada et les États-Unis ont adopté des programmes nationaux et régionaux qui s'attaquent aux principales sources de pollution et aux menaces qui pèsent sur le lac Érié. Ces programmes établis depuis longtemps assurent une bonne partie de la protection de l'environnement et de la gestion des ressources naturelles nécessaires à la qualité de l'eau. Ces programmes nationaux et régionaux, qui ont leurs processus inhérents de suivi et de reddition de comptes, sont définis dans le présent

chapitre, ainsi que d'autres activités propres aux Grands Lacs mises en œuvre en vertu de l'Accord et qui font également progresser ces questions, notamment les programmes liés à d'autres annexes et exécutés par les organismes partenaires. Ces programmes en cours comptent un sous-ensemble de mesures qui revêtent une importance majeure pour la mise en œuvre et le suivi par le Partenariat du lac, et qui sont résumées dans les tableaux des mesures reproduits dans chaque section du chapitre 5. Les sections se terminent par une description de la manière dont l'efficacité des mesures sera évaluée au cours des cinq prochaines années et la proposition de mesures que le public peut prendre pour améliorer et maintenir la qualité de l'eau du lac Érié.

Le Partenariat du lac Érié travaillera avec de nombreux autres intervenants, dont les organismes de gestion des bassins versants, des organismes publics locaux, des groupes environnementaux sans but lucratif et le public, pour combattre les principales menaces environnementales grâce à la mise en œuvre de 33 mesures de gestion entre 2019 et 2023. Les mesures de gestion s'appuieront sur les nombreuses réalisations

Tableau 17. État du lac Érié selon l'objectif général de l'AQEGL.

	Objectif Général	État
1	Fournir une source d'eau potable sécuritaire, de haute qualité.	Bon
2	Permettre la baignade et d'autres activités récréatives sans restriction.	Passable
3	Permettre la consommation par les humains de poissons et d'espèces sauvages sans restriction.	Passable
4	Être à l'abri des polluants qui pourraient être nocifs pour la santé humaine, la faune ou les organismes aquatiques.	Passable
5	Contribuer à la santé et à la productivité des habitats afin d'assurer la viabilité des espèces indigènes.	Médiocre-bon
6	Être dénuée d'éléments nutritifs favorisant la croissance d'algues et de proliférations toxiques.	Médiocre
7	Être à l'abri des espèces aquatiques et terrestres envahissantes.	Médiocre-passable
8	Être à l'abri des effets nocifs des eaux souterraines contaminées.	Passable
9	Être dénuée d'autres substances, de matériaux ou d'atteintes qui pourraient avoir des répercussions négatives sur les Grands Lacs.	NA

NA = non attribué (aucun indicateur relatif aux Grands Lacs ne permet d'évaluer l'état).

déjà observées grâce aux travaux scientifiques en cours, aux projets de surveillance et aux initiatives binationales et nationales. Elles mettront l'accent sur la coopération et les efforts collaboratifs de mise en œuvre et de production de rapports dans le cadre du PAAP du lac Érié. Elles seront mises en application dans la mesure du possible, compte tenu des ressources disponibles et des considérations stratégiques nationales, par les organismes ayant les mandats correspondants.



## 5.1 MESURES DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION PAR LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS ET LES BACTÉRIES

### 5.1.1 LIENS AVEC LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACCORD

Le lac lac Érié est touché par un excès d'éléments nutritifs (phosphore et azote) qui alimentent les proliférations d'algues nuisibles et par la pollution bactérienne qui rend les plages non sécuritaires pour les activités récréatives. Cette pollution par les éléments nutritifs et les bactéries limite l'atteinte complète des objectifs généraux suivants :

- Objectif général 5 : Soutenir des milieux humides sains et productifs et d'autres habitats pour maintenir des populations résilientes d'espèces indigènes;
- Objectif général 6 : Être exempt d'éléments nutritifs qui pénètrent directement ou indirectement dans l'eau en raison de l'activité humaine dans des quantités qui favorisent la croissance d'algues et de cyanobactéries préjudiciables à la santé de l'écosystème aquatique ou à l'utilisation humaine de l'écosystème.

Les mesures de contrôle de l'excès d'éléments nutritifs et de la pollution bactérienne aideront également à améliorer la qualité des eaux littorales et à réaliser des progrès vers la pleine réalisation de l'objectif général suivant :

- Objectif général 2 : Permettre la baignade et d'autres activités récréatives, sans restriction pour des raisons de qualité de l'environnement.

### 5.1.2 GESTION DES PRINCIPALES SOURCES DE POLLUTION PAR LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS ET LES BACTÉRIES

Les lois, initiatives et programmes nationaux existants qui ciblent les principaux types de sources de pollution par les éléments nutritifs et les bactéries sont indiqués dans le tableau 18. Cette sous-section met en évidence les programmes de lutte contre la pollution par sources ponctuelles et diffuses en place dans le bassin du lac Érié.

Des quantités excessives d'éléments nutritifs et des bactéries peuvent pénétrer dans le lac Érié par des sources ponctuelles et diffuses. Les sources ponctuelles de pollution peuvent être ramenées à un emplacement physique précis -- un « point de rejet » localisable, comme les installations de traitement des eaux usées. La pollution par sources diffuses provient

de nombreuses sources diffuses et se produit lorsque la pluie ou la fonte des neiges se déplace dans le sol et traverse le sol, ramassant au passage des polluants naturels et artificiels pour les déposer ensuite dans les lacs, les rivières, les milieux humides, les eaux côtières et les eaux souterraines. Les dépôts atmosphériques peuvent également être considérés comme un type de pollution par sources diffuses.

Tableau 18. Lois sur la réduction de la pollution adoptées par les organismes fédéraux et provinciaux.

Exemples de lois sur la réduction de la pollution par les éléments nutritifs	
Loi sur l'agriculture de 2018 (Farm Bill des États-Unis)	Autorise les services et les 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.
Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)	Loi concernant la prévention de la pollution et la protection de l'environnement et de la santé humaine à l'appui du développement durable.
Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs (Ontario)	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 la protection de l'environnement/Loi sur les ressources en eau (1990) (Ontario)	Chaque entreprise ou installation en Ontario qui produit un rejet dans l'environnement naturel doit obtenir une approbation environnementale.
Loi sur les pêches (1985) (Canada)	L'article 36 interdit le rejet de substances nocives dans les eaux où vivent des poissons, à moins d'être autorisé. En vertu de la Loi sur les pêches, le Règlement sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées de 2015 a établi les premières normes nationales du Canada pour le traitement des eaux usées.
Loi sur l'eau propre (1972 - États-Unis)	Réglemente les rejets de polluants dans les eaux des États-Unis et établit des normes de qualité pour les eaux de surface.

#### Pollution par sources ponctuelles

Les efforts visant à protéger la qualité de l'eau en réglementant les rejets des exutoires ont généralement porté des fruits. Les installations de traitement des

eaux usées industrielles et municipales doivent obtenir l'autorisation d'établir, d'utiliser et d'exploiter des installations, et il existe des limites d'effluents spécifiques au site et des exigences de surveillance et de rapport pour l'exploitation.

Il est possible d'optimiser les performances des stations d'épuration des eaux usées, de réduire les apports de sources industrielles, de moderniser les installations et de réduire le volume et la fréquence des dérivations et des débordements. Lors de fortes pluies ou de la fonte des neiges, le volume d'eaux de ruissellement, d'eaux usées domestiques et d'eaux usées industrielles peut dépasser la capacité des réseaux d'égouts unitaires, ce qui entraîne des rejets directs (« débordements » ou « contournement ») d'eaux pluviales et d'eaux usées non traitées ou pas assez traitées dans les cours d'eau, les rivières et les lacs avoisinants. Les gouvernements fédéraux des deux pays, ceux des États et les administrations locales mènent des initiatives pour lutter contre la pollution par sources ponctuelles :

- Le Clean Water Act exige la mise en œuvre de la politique de contrôle des débordements d'égouts unitaires de l'EPA, qui est mise en œuvre par le biais du programme de permis du National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES).
- Au Canada, l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) est l'inventaire légiféré des rejets de polluants et constitue une ressource pour favoriser les mesures de réduction des rejets de polluants. L'inventaire fait le suivi du secteur du traitement des eaux usées et rend compte des rejets de phosphore dans l'eau.
- Le programme des charges quotidiennes maximales totales (CQMT) établi en vertu de l'article 303d de la Clean Water Act des États-Unis, vise à déterminer les rivières, les cours d'eau, les lacs et les autres plans d'eau de surface pollués et à les restaurer. Une TMDL est le calcul de la quantité maximale d'un polluant autorisée à pénétrer dans un plan d'eau afin que les normes de qualité de l'eau pour ce polluant particulier soient respectées et continuent à l'être dans ce plan d'eau. Chaque État doit élaborer des TMDL ou, dans certains cas, des mécanismes de restauration de rechange, pour toutes les eaux figurant sur sa liste des eaux qui n'atteignent pas les objectifs en vertu de l'article 303d).
- Depuis 2010, une communauté de pratique pour l'optimisation du traitement des eaux usées prend de l'ampleur dans le bassin versant ontarien de la rivière Grand. L'Office de protection de la nature de

la rivière Grand appuie la communauté de pratique et le MEPNP s'est engagé à la financer jusqu'en 2022. Le programme a entraîné un meilleur rendement des usines grâce aux efforts d'optimisation dans plusieurs établissements du bassin versant; dix-sept usines ont atteint les cibles volontaires d'effluents pour le phosphore.

### Pollution par sources diffuses

De par sa nature, la pollution par sources diffuses est plus difficile à réglementer et à contrôler que la pollution par sources ponctuelles. Toutefois, il existe des mécanismes réglementaires et volontaires permettant de gérer les sources diffuses afin de réduire leurs répercussions sur la qualité de l'eau.

Les **exploitations agricoles** occupent une place prédominante dans le paysage et sont importantes pour l'économie du lac Érié, surtout dans les bassins versants du bassin ouest du lac Érié. La gestion des terres agricoles privées exerce par conséquent une influence majeure sur la qualité des ressources naturelles de la région, notamment l'eau qui s'écoule vers le lac Érié (USDA NRCS, 2016). Les engrais commerciaux et le fumier animal peuvent menacer la qualité de l'eau s'ils sont utilisés en trop grande quantité, trop près d'un cours d'eau, sur un sol gelé ou juste avant une forte pluie. Les menaces posées pour la qualité de l'eau par des champs cultivés en rangs peuvent diminuer si les pratiques exemplaires de gestion (PEG) comme la rotation des cultures, le travail de conservation du sol, la gestion du drainage, les zones tampons riveraines ou les cultures de couverture sont appliquées. Différentes initiatives fédérales, étatiques, provinciales et intergouvernementales visent à lutter contre la pollution agricole par sources diffuses, notamment :

- En vertu de la Clean Water Act des États-Unis ou des programmes de réglementation de chaque État, des plans de gestion des éléments nutritifs sont requis pour les exploitations d'alimentation animale en milieu confiné. Ces mesures comprennent des PEG et d'autres mesures visant à assurer une gestion adéquate des éléments nutritifs tout en renforçant la protection de la qualité de l'eau.
- Des programmes d'aide aux exploitations agricoles à titre volontaire aident les exploitations agricoles de toutes tailles à adopter des pratiques de prévention de la pollution agricole conformes aux règlements environnementaux fédéraux, étatiques et provinciaux. Les programmes sont mis en œuvre au Michigan dans le cadre du programme

d'assurance environnementale de l'agriculture (Michigan Agricultural Environmental Awareness Assurance Program) ([www.michigan.gov/mda/rd/0,4610,7-125-1599\\_25432-12819--,00.html](http://www.michigan.gov/mda/rd/0,4610,7-125-1599_25432-12819--,00.html)), dans l'État de New York par le programme-cadre de gestion environnementale de l'agriculture (Agricultural Environmental Management Framework), le programme de réduction de la pollution de souche diffuse en agriculture et de subventions pour les initiatives de contrôle (Agricultural Nonpoint Source Abatement and Control Grant Program) (Control Grant Program [www.nys-soilandwater.org/aem](http://www.nys-soilandwater.org/aem)), par le Natural Resources Conservation Service (NRCS) de l'USDA ([www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/national/programs/financial/](http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/national/programs/financial/)) et en Ontario par l'entremise du Programme Canada-Ontario des plans agroenvironnementaux ([www.omafra.gov.on.ca/french/](http://www.omafra.gov.on.ca/french/)) et du Partenariat canadien pour l'agriculture.

- Le programme de la pollution par sources diffuses (Nonpoint Source – NPS) du Michigan fournit des outils techniques et financiers visant à aider les intervenants à concevoir et à mettre en œuvre des plans de gestion des bassins versants afin de rétablir et protéger la qualité de l'eau. Il contribue à l'adoption de pratiques exemplaires de gestion dans le but de réduire ou d'éliminer les charges de polluants des exploitations axées sur le bétail et les cultures dans les bassins versants dominés par des exploitations agricoles.
- À l'échelle des États-Unis, près de 3 000 districts de conservation – il y en a presque un par comté – collaborent directement avec les propriétaires fonciers à la sauvegarde et à la promotion de la santé des sols, des eaux, des forêts et des espèces sauvages. Constitués en vertu des lois des divers États (il existe une loi uniforme sur les districts de conservation des sols des États), ces districts coordonnent toutes les sources disponibles d'aide – publiques, privées, locales, étatiques et fédérales – à l'adoption de solutions d'initiative locale aux problèmes de ressources naturelles.

L'USACE travaille en collaboration avec d'autres intervenants des Grands Lacs qui souhaitent explorer la construction de milieux humides pour réduire la concentration de phosphore (appelés milieux humides optimisés en phosphore), comme Conservation de la nature, Canards Illimités, des établissements d'enseignement et d'autres organismes fédéraux, afin de mener des recherches et des évaluations techniques

pour guider la prise de décisions sur la possibilité que les milieux humides de traitement jouent un rôle important dans le contrôle de l'accumulation de phosphore provenant du ruissellement agricole dans les Grands Lacs. Des recherches sont en cours pour optimiser l'élimination du phosphore par la mise en place et la conception d'une série de milieux humides dans le bassin ouest du lac Érié. L'USACE et ses partenaires prévoient la construction de nouveaux milieux humides à grande échelle pour mettre à l'essai et démontrer le potentiel des milieux humides optimisés en phosphore à compter de 2019.

**L'érosion du sol** attribuable aux pratiques forestières et d'exploitation forestière, à la construction de routes et au brûlage peut aussi être une source de contamination de l'eau. Les pratiques se sont tellement améliorées que les répercussions sur le lac Érié sont généralement localisées.

**L'aménagement résidentiel, urbain et riverain** peut perturber les débits naturels de l'eau, produire des éléments nutritifs à partir des fertilisants des pelouses, causer la pollution des sédiments par le défrichage et l'aménagement de routes et engendrer de grands volumes de ruissellement sur les surfaces imperméables. L'élimination inadéquate des excréments d'animaux domestiques peut entraîner une augmentation des charges d'éléments nutritifs et microbiologiques dans les eaux de surface. Des systèmes de traitement des eaux usées domestiques mal entretenus ou mal situés peuvent déverser des bactéries et du phosphore dans les cours d'eau. Différentes initiatives fédérales, étatiques, provinciales et intergouvernementales visent à lutter contre la pollution par sources diffuses provenant de ces sources ou activités :

- En vertu de la Clean Water Act des États Unis, les rejets d'eaux pluviales provenant de certaines activités de construction sont illégaux à moins qu'ils ne soient autorisés par un permis du NPDES/SPDES.
- Aux termes de la Clean Water Act des États Unis, les exploitants de petits réseaux municipaux d'égouts pluviaux séparés (MS4) situés dans des zones urbanisées et ceux désignés par les États, sont illégaux à moins d'être autorisés par un permis du NPDES/SPDES pour les rejets d'eaux pluviales.
- Dans le cadre de la Coastal Zone Management Act des États-Unis, les modifications de 1990 concernant les réautorisations aux termes de la Coastal Zone Act exigent que les États dont les programmes de

gestion des zones côtières sont approuvés par le gouvernement fédéral élaborent des programmes de lutte contre la pollution des zones côtières par des sources diffuses afin de prendre des mesures de gestion précises axées sur une vaste gamme de sources de pollution diffuses.

- New York State Nutrient Runoff Law ([www.dec.ny.gov/chemical/67239.html](http://www.dec.ny.gov/chemical/67239.html)). Des plans de bassins versants en neuf éléments établis en vertu de la Clean Water Act des États-Unis sont utilisés pour déterminer les améliorations dans les cours d'eau et à la lisière des champs, qui sont importantes pour la réduction des charges en éléments nutritifs et l'amélioration de la capacité d'assimilation.
- Au Michigan, l'objectif du Programme des eaux pluviales est de protéger et de préserver les ressources en eau du Michigan grâce à des mesures de prévention de la pollution. EGLE cherche à atteindre cet objectif au moyen d'un processus en deux étapes. Premièrement, EGLE a été autorisé par l'EPA à gérer un programme de permis de rejets des eaux pluviales. Deuxièmement, EGLE met en œuvre une approche d'aide à la conformité pour le programme de permis [michigan.gov/egle/0,9429,7-135-3313\\_71618\\_3682\\_3716---,00.html](http://michigan.gov/egle/0,9429,7-135-3313_71618_3682_3716---,00.html).
- Le programme des sources diffuses (Nonpoint Source, NPS) du Michigan offre un soutien technique et financier pour des mesures prioritaires qui comprennent souvent des PEG d'aménagement à faible impact en recourant aux infrastructures vertes pour atténuer les effets des eaux pluviales. Le programme NPS appuie les efforts visant à trouver et à réparer les systèmes défectueux, ainsi qu'à informer les propriétaires au sujet de l'entretien adéquat des fosses septiques. Il soutient également les projets cherchant à protéger les eaux de haute qualité par la mise en œuvre de servitude de conservation ou l'élaboration de règlements.
- En Ohio, depuis 2007, les systèmes de traitement des eaux usées nouveaux ou modifiés doivent être couverts par le permis général du NPDES pour les ménages de l'EPA de l'Ohio et installer des systèmes qui respectent les normes du département de la Santé de l'Ohio. Le permis du NPDES de l'EPA de l'Ohio et les règles du département de la Santé de l'Ohio exigent un entretien régulier et l'échantillonnage annuel des effluents pour ces systèmes.
- La Loi sur les ressources en eau de l'Ontario (1990) prévoit un certain nombre de mécanismes importants qui protègent les ressources en eau, notamment l'interdiction du rejet de matières polluantes dans

l'eau ou à proximité de l'eau et l'interdiction ou la réglementation du rejet d'eaux usées.

- La Loi de 2008 sur l'interdiction des pesticides utilisés à des fins esthétiques de l'Ontario interdit l'utilisation et la vente de pesticides pouvant être utilisés à des fins cosmétiques.
- Le Service des forêts des États-Unis octroie des subventions dans le cadre de l'initiative de restauration des Grands Lacs (Great Lakes Restoration Initiative) afin d'installer des infrastructures vertes pour réduire le ruissellement des sites dégradés [www.fs.usda.gov/naspf/working-with-us/grants/great-lakes-restoration-initiative](http://www.fs.usda.gov/naspf/working-with-us/grants/great-lakes-restoration-initiative).

### 5.1.3 AUTRES ACTIVITÉS MENÉES EN VERTU DE L'ACCORD QUI FONT PROGRESSER LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION PAR LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS ET LES BACTÉRIES

L'article 4 et l'annexe sur les éléments nutritifs de l'Accord de 2012 engagent les Parties à mettre en œuvre et à évaluer des programmes de réduction de la pollution et d'application de la loi pour les sources municipales (y compris le drainage urbain), les sources industrielles, l'agriculture et l'exploitation forestière.

L'annexe sur les éléments nutritifs souligne que le lac Érié est la priorité absolue et définit deux jalons importants :

- D'ici 2016, examiner et, au besoin, établir de nouvelles cibles en matière d'éléments nutritifs pour le lac Érié;
- D'ici 2018, élaborer des plans d'action pour atteindre les nouvelles cibles.

Ces deux jalons ont été atteints. L'annexe sur les éléments nutritifs est codirigée par ECCC et l'EPA. Les efforts initiaux déployés en vertu de cette annexe étaient axés sur l'évaluation de la pertinence des programmes et des politiques de gestion des éléments nutritifs existants pour prévenir la prolifération d'algues dans le lac Érié, et sur l'élaboration de l'information scientifique nécessaire pour évaluer les progrès réalisés vers l'atteinte des objectifs en matière d'éléments nutritifs. Des objectifs binationaux de réduction de la charge de phosphore de 40 % (par rapport à la charge de référence de 2008) ont été établis pour les bassins occidentaux et centraux du lac Érié en 2016, et des plans d'action nationaux ont été publiés par le Canada-Ontario, les États-Unis et le Michigan, l'Ohio et la Pennsylvanie en 2018.

La pollution par les éléments nutritifs et les bactéries a souvent un effet sur les zones littorales. Conformément à un engagement pris par les États-Unis et le Canada en vertu de l'annexe sur l'aménagement panlacustre de l'Accord, le « Cadre de gestion des zones littorales des Grands Lacs » a été élaboré pour fournir une approche d'évaluation des eaux littorales, d'échange d'information, de détermination des facteurs de stress et des zones dans lesquelles des activités de protection, de restauration ou de prévention sont nécessaires (voir le chapitre 4.10 – *État des eaux littorales*).

#### 5.1.4 MESURES PRISES PAR LE PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ POUR LUTTER CONTRE LA POLLUTION PAR LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS ET LES BACTÉRIES

Compte tenu des tendances actuelles, des principales sources d'éléments nutritifs, de la portée géographique des enjeux, des répercussions localisées (comme nous l'expliquons au chapitre 4.6 et suivants), les organismes membres du Partenariat du lac Érié ont défini des mesures de surveillance et de gestion des éléments nutritifs à mettre en œuvre dans les cinq prochaines années (tableau 19).

Les efforts de réduction des éléments nutritifs définis dans les plans d'action nationaux (PAN) publiés en 2018 par le Canada Ontario et les États Unis en vertu de l'Accord de 2012 et dans la Stratégie binationale de réduction du phosphore de 2019 décrivent des stratégies visant à réduire de 40 % les charges en phosphore dans les bassins ouest et central du lac Érié par rapport aux niveaux de 2008.

Les plans décrivent les mesures précises que mettront en application chaque administration et ses partenaires afin d'atteindre les cibles binationales de réduction du phosphore dans le lac Érié et ainsi contrer la croissance d'algues excessives qui menacent l'écosystème et la santé humaine.

Les PAN peuvent être consultés sur les sites suivants :

- Canada-Ontario : [www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/protection-grands-lacs/plan-action-visant-reduire-phosphore-lac-erie.html](http://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/protection-grands-lacs/plan-action-visant-reduire-phosphore-lac-erie.html)
- États-Unis: [www.epa.gov/glwqa/us-action-plan-lake-erie](http://www.epa.gov/glwqa/us-action-plan-lake-erie)
- Ohio : [lakeerie.ohio.gov/wps/portal/gov/lec/planning-and-priorities/02-domestic-action-plan/02-domestic-action-plan](http://lakeerie.ohio.gov/wps/portal/gov/lec/planning-and-priorities/02-domestic-action-plan/02-domestic-action-plan)

#### [domestic-action-plan](#)

- Michigan : [www.michigan.gov/ogil/0,9077,7-362-85257\\_64889\\_86336---,00.html](http://www.michigan.gov/ogil/0,9077,7-362-85257_64889_86336---,00.html)
- Indiana : [www.in.gov/isda/3432.htm](http://www.in.gov/isda/3432.htm)
- Pennsylvanie : [www.dep.pa.gov/Business/Water/Compacts%20and%20Commissions/Great%20Lakes%20Program/Pages/default.aspx](http://www.dep.pa.gov/Business/Water/Compacts%20and%20Commissions/Great%20Lakes%20Program/Pages/default.aspx)

Il n'existe pas actuellement de cibles de réduction des éléments nutritifs pour le bassin est du lac Érié, mais l'État de New York participe au PAN des États Unis et s'est engagé à élaborer un plan pour le bassin versant du lac Érié et à mettre en œuvre un programme de surveillance des affluents qui appuie les buts généraux du PAN, ainsi que les évaluations des charges en éléments nutritifs dans l'ensemble du lac et les efforts de modélisation déployés en vertu de l'annexe sur les éléments nutritifs de l'AQEGL. Le Canada et l'Ontario prennent des mesures de précaution dans le cadre du PAN Canada-Ontario en vue de réduire les charges en phosphore dans le bassin versant de la rivière Grand et le bassin est.

La pollution par les bactéries et la pollution par les éléments nutritifs ont souvent les mêmes sources, et les efforts liés au PAN qui visent les éléments nutritifs devraient contribuer à l'atténuation des effets des bactéries sur la qualité de l'eau qui existent dans certaines zones littorales du lac.

Chaque plan d'action est unique et les stratégies prioritaires (en caractères gras) et les exemples de catégories de mesures (puces) ci-après sont une synthèse des éléments qui figurent dans les plans d'action susmentionnés.

#### **Stratégies de réduction des charges de phosphore provenant de sources agricoles**

- Continuer d'encourager et d'inciter les agriculteurs à adopter des pratiques exemplaires de gestion à la ferme, en mettant l'accent sur une « approche systémique » (combinaisons de pratiques de gestion) afin de répondre de façon exhaustive aux préoccupations à l'échelle de la ferme;
- Adopter la certification de gérance des éléments nutritifs selon les 4R (4R's Nutrient Stewardship Certification) ou des programmes semblables;
- Éviter les applications d'éléments nutritifs sur les sols gelés ou enneigés;
- Mettre en œuvre et appliquer les exigences relatives à l'épandage d'engrais et de fumier le cas échéant;

- Prévenir le ruissellement agricole en améliorant la santé des sols et en gérant les systèmes de drainage de manière à empêcher ou à retarder l'écoulement des eaux de ruissellement vers les plans d'eau récepteurs;
- Réduire l'impact des rejets d'effluents des serres sur le lac Érié.

*Le programme de certification de gérance des éléments nutritifs 4R encourage les détaillants agricoles, les fournisseurs de services et d'autres professionnels certifiés à mettre en œuvre des pratiques exemplaires éprouvées au moyen des 4R, qui font référence à l'utilisation de la bonne source d'éléments nutritifs au bon taux, au bon moment et au bon endroit.*

### Stratégies de réduction des charges de phosphore provenant de sources municipales

- Optimiser les infrastructures des eaux usées;
- Encourager les investissements dans les infrastructures vertes;
- Détecter et corriger les systèmes de traitement des eaux usées domestiques défectueux;
- Permettre l'échange de crédits de qualité de l'eau en tant qu'outil futur potentiel de gestion du phosphore.

### Efforts de planification et de restauration des bassins versants

- Élaborer ou peaufiner des plans pour les bassins versants locaux afin d'atteindre les objectifs de réduction du phosphore pour le lac;
- Cibler les efforts de restauration des bassins versants dans les zones les plus exposées aux pertes de phosphore;
- Établir des zones tampons écologiques pour les rivières, les cours d'eau et les milieux humides afin d'intercepter et d'infiltrer le ruissellement et de prévenir l'érosion des berges.

### Recherches scientifiques et surveillance

- Améliorer la surveillance des algues et des conditions hypoxiques dans le lac;
- Améliorer la surveillance des charges en éléments nutritifs dans les affluents et les bassins versants;
- Investir dans des initiatives de recherche et de

démonstration afin d'améliorer les connaissances et la compréhension de l'efficacité des PEG.

### Éducation et sensibilisation

Entreprendre des activités de sensibilisation et d'éducation à l'échelle locale et régionale afin de mieux comprendre l'état de la qualité de l'eau et les défis en matière de gestion, la santé du littoral et des plages, ainsi que les pratiques exemplaires de gestion et les politiques.



Réseau de fermes de démonstration de la rivière Blanchard (Ohio) (USDA NRCS).

Tableau 19. Stratégies du Partenariat du lac Érié pour lutter contre la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries.

MESURES PRISES PAR LE PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ 2019-2023		ORGANISMES PARTICIPANTS
1	<p><b>Sources agricoles :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Continuer de travailler avec la communauté agricole afin d'encourager et d'inciter les agriculteurs à adopter des pratiques exemplaires de gestion à la ferme, en mettant l'accent sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>une « approche systémique » (combinaisons de pratiques de gestion) afin de répondre de façon exhaustive aux préoccupations à l'échelle de la ferme;</li> <li>la non-application d'éléments nutritifs sur les sols gelés ou enneigés;</li> <li>l'amélioration de la santé des sols et la gestion des systèmes de drainage afin d'empêcher ou de retarder l'écoulement des eaux de ruissellement vers les plans d'eau récepteurs.</li> </ul> </li> <li>Promouvoir la certification de gérance des éléments nutritifs selon les 4R (4R's Nutrient Stewardship Certification) ou des programmes semblables.</li> <li>Mettre en œuvre et appliquer les exigences relatives à l'épandage d'engrais et de fumier le cas échéant.</li> <li>Réduire l'impact des rejets d'effluents des serres sur le lac Érié.</li> </ul>	NRCS, ODA, MDARD, EGLE, ISDA, AAFC, MAAAR, offices de protection de la nature, ECCC, EPA, MEPNP, NYSDEC
2	<p><b>Sources municipales :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Améliorer les programmes municipaux de traitement des eaux usées, en insistant sur l'optimisation du fonctionnement des usines de traitement en vue de réduire les rejets de phosphore.</li> <li>Offrir un soutien et une aide financière aux propriétaires afin de détecter et de corriger les systèmes de traitement des eaux usées domestiques défaillants.</li> <li>Encourager les investissements dans les infrastructures vertes.</li> <li>Permettre l'échange de crédits de qualité de l'eau en tant qu'outil futur potentiel de gestion du phosphore.</li> </ul>	OEPA, EGLE, IDEM, PADEP, NYSDEC, EPA, MEPNP
3	<p><b>Efforts de planification et de restauration des bassins versants :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Poursuivre l'élaboration et la mise en œuvre de plans pour les bassins versants, et chercher des occasions d'harmoniser ces plans afin d'atteindre les objectifs de réduction du phosphore pour le lac.</li> <li>Cibler les efforts de restauration des bassins versants dans les zones les plus exposées aux pertes de phosphore.</li> <li>Offrir le soutien et le financement nécessaires à l'établissement de zones tampons écologiques pour les rivières, les cours d'eau et les milieux humides, afin d'intercepter et d'infiltrer le ruissellement et de prévenir l'érosion des berges.</li> </ul>	ODA, OEPA, EGLE, MDARD, IDEM, PADEP, NYSDEC, NRCS, ECCC, MNRF, offices de protection de la nature, USACE, USFS
4	<p><b>Surveillance des plages et avertissement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Travailler avec des partenaires locaux pour effectuer le retraçage des sources et suivre la santé des plages.</li> <li>Aider les services de santé, les universités et d'autres partenaires locaux à élaborer et à mettre en œuvre des méthodes d'intervention rapide pour la surveillance d'E. coli et d'avertissement public relativement aux plages.</li> </ul>	EGLE, NYSDEC, EPA, PADEP, ODH, MEPNP, ECCC, USGS  EGLE, EPA
5	<p><b>Réduction des charges bactériennes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Continuer à surveiller l'élaboration et la mise en œuvre des plans de contrôle à long terme en vue de réduire les débordements d'égouts unitaires et le rejet connexe de charges bactériennes dans le lac Érié.</li> <li>Encourager les investissements dans l'infrastructure verte.</li> </ul>	EGLE, OEPA, EPA, PADEP  EGLE, OEPA, NYSDEC, EPA, comté d'Erie (NY), PADEP, offices de protection de la nature
6	<p><b>Recherches scientifiques et surveillance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Améliorer la surveillance des algues et des conditions hypoxiques dans le lac.</li> <li>Améliorer la surveillance des charges en éléments nutritifs dans les affluents et les bassins versants.</li> <li>Investir dans des initiatives de recherche et de démonstration afin d'améliorer les connaissances et la compréhension de l'efficacité des PEG.</li> </ul>	EPA, ECCC, NOAA, USGS, NRCS, OEPA, AAC, MAAAR, offices de protection de la nature, EGLE, MDARD, OEPA, ODHE, USACE
7	<p><b>Éducation et sensibilisation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprendre des activités de sensibilisation et d'éducation à l'échelle locale et régionale afin de mieux comprendre l'état de la qualité de l'eau et les défis en matière de gestion, la santé du littoral et des plages, ainsi que les pratiques exemplaires de gestion et les politiques.</li> </ul>	EPA, ECCC, MECP, MAAAR, NRCS, offices de protection de la nature, EGLE, ISDA, MDARD, MDNR, OLEC, ODHE, NYSDEC

### 5.1.5 ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DES EFFORTS DE LUTTE CONTRE LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS ET LES BACTÉRIES

Les programmes présentés dans la présente sous-section permettront au Partenariat du lac Érié d'évaluer l'efficacité des mesures du PAAP au cours des cinq prochaines années.

#### Eaux libres du lac

La surveillance des concentrations d'éléments nutritifs au large des côtes et de la productivité du réseau trophique inférieur est effectuée annuellement par ECCC et l'EPA dans le cadre des programmes de surveillance des Grands Lacs, ainsi que par le Groupe de travail sur le poisson fourrage du Comité interorganismes du lac Érié de la CPGL. Le MEPNP effectue une surveillance triennale des concentrations d'éléments nutritifs dans les eaux littorales canadiennes du lac Érié. La NOAA surveille chaque été la qualité de l'eau du lac Érié et les conditions de prolifération des algues. Les bulletins de la NOAA analysent l'emplacement des proliférations de cyanobactéries, ainsi que les prévisions sur trois jours du transport, du mélange, de la formation d'écume et du déclin de la prolifération. Pendant la saison des efflorescences algales nuisibles dans le lac Érié, qui commence habituellement en juillet, les bulletins sont envoyés par courriel aux abonnés deux fois par semaine pendant une prolifération. L'abonnement se fait sur le site [tidesandcurrents.noaa.gov/hab/lakeerie.html](https://tidesandcurrents.noaa.gov/hab/lakeerie.html).

L'EPA échantillonne chaque été des profils verticaux de l'oxygène dissous et de la température dans le bassin central du lac Érié, à environ trois semaines d'intervalle, afin de calculer le taux d'appauvrissement en oxygène dans les eaux du fond comme mesure de l'hypoxie. L'EPA de l'Ohio et le département de la Protection de l'environnement de la Pennsylvanie (Pennsylvania DEP) surveillent également l'hypoxie dans le bassin central le long de six transects fixes chaque été. La NOAA est en train d'élaborer un modèle opérationnel de prévision de l'oxygène dissous pour le lac Érié, couplé à un actuel modèle hydrodynamique en temps réel à petite échelle. Ces prévisions permettront de prévenir les réseaux publics d'alimentation en eau des événements liés à la circulation lacustre qui sont susceptibles d'entraîner des changements dans la qualité de l'eau brute. Ce système couplé permettra aux gestionnaires de l'eau potable de se préparer aux conditions qui favorisent le déplacement de l'eau hypoxique à proximité des prises d'eau.

#### Bassins versants, affluents et plages

Des organismes fédéraux, provinciaux et d'État surveillent régulièrement les cours d'eau et les côtes

afin de présenter les tendances de la qualité de l'eau, y compris les éléments nutritifs et les bactéries. Des activités supplémentaires de surveillance sont menées au besoin en appui aux priorités des programmes étatiques et provinciaux de la qualité de l'eau; par exemple, l'Ohio, le Michigan et l'Indiana, de même que leurs partenaires de recherche, effectuent la surveillance additionnelle des charges en éléments nutritifs dans les rivières et ruisseaux qui se jettent dans le bassin ouest du lac Érié afin de faire le suivi des progrès réalisés vers l'atteinte des cibles liées au phosphore définies dans l'Accord de collaboration relative au bassin occidental du lac Érié et l'annexe sur les éléments nutritifs.

ECCC et l'EPA ont mis à jour la série chronologique des calculs annuels des charges en phosphore pour le lac Érié de 1967 à 2016 (figure 15) et continueront de le faire chaque année pour suivre les progrès du PAN en matière de réduction des charges.

En plus de l'information sur les progrès de la mise en œuvre du PAN fournie par les États et les provinces, l'outil en ligne ErieStat ([www.blueaccounting.org/issue/eriestat](http://www.blueaccounting.org/issue/eriestat)) de la Commission des Grands Lacs compilera les renseignements provenant de toutes les administrations sur l'état des stratégies de réduction du phosphore, les investissements et les résultats obtenus dans le lac Érié. La surveillance à la lisière des champs sert à quantifier l'efficacité des pratiques exemplaires de gestion en agriculture, à guider les décisions futures en matière de PEG et à appuyer l'élaboration de modèles qui permettent de prédire les réductions des pertes d'éléments nutritifs provenant des champs en fonction des PEG mises en œuvre.

Les services de santé municipaux de l'Ontario et les services de santé des comtés et des États ou d'autres organismes publics qui peuvent avoir compétence sur les plages aux États-Unis (p. ex., dans des parcs d'État) surveillent les concentrations d'*E. coli* sur certaines plages publiques de baignade afin de déterminer si les conditions protègent suffisamment la santé humaine et d'étayer les affichages sur les plages ou les décisions de fermeture des plages. Dans l'État de New York, les plages situées dans les parcs d'État sont surveillées par le Bureau des parcs, des loisirs et de la préservation historique (Office of Parks, Recreation and Historical Preservation). Les résultats de la surveillance des plages sont mis à la disposition du public par divers mécanismes, y compris des portails de déclaration en ligne. En Ontario, il incombe à Parcs Ontario de surveiller les plages situées dans les parcs provinciaux.



En outre, l'USGS, en partenariat avec les départements de Santé de l'État et locaux, a mis au point un système de prévisions immédiates (Nowcast), qui utilise des « variables » de l'environnement et de la qualité de l'eau faciles à mesurer, comme la turbidité et les précipitations, pour estimer les niveaux de bactéries indicatrices de pollution fécale. L'information provenant de NowCast est utilisée, de même que d'autres données sur la qualité de l'eau des plages et les conditions environnementales propres à chaque emplacement, pour étayer les affichages sur les plages ou les décisions de fermeture des plages.

Au Michigan, EGLE accorde des subventions aux services de santé locaux pour qu'ils surveillent et signalent volontairement les concentrations d'*E. coli* dans les aires de baignade des plages publiques par l'entremise de la Beach Guard ([www.deq.state.mi.us/beach/](http://www.deq.state.mi.us/beach/)). Le Michigan est le premier État des Grands Lacs à surveiller les plages à l'échelle de l'État à l'aide d'une nouvelle méthode d'analyse rapide de la qualité de l'eau pour répondre rapidement aux préoccupations potentielles en matière de santé publique. La nouvelle méthode de réaction en chaîne par polymérase quantitative (qPCR) permet d'identifier et de mesurer rapidement l'ADN des *E. coli* dans un échantillon d'eau de la plage. La méthode fournit les résultats le jour même où un échantillon est prélevé.

### 5.1.6 MESURES QUE CHACUN PEUT PRENDRE

Les propriétaires fonciers et le public sont encouragés à faire leur part pour empêcher les éléments nutritifs et les polluants bactériens de pénétrer dans les eaux souterraines, les cours d'eau, les lacs, les milieux humides et le lac Érié en prenant les mesures suivantes:

- Choisir des détergents, des savons et des nettoyants sans phosphates;
- Éviter d'utiliser des engrais pour pelouse contenant du phosphore, sauf pour une nouvelle pelouse ou si une analyse du sol montre que la pelouse manque de phosphore. Suivre les recommandations du fabricant et appliquer le produit conformément aux lignes directrices ou aux règlements en vigueur dans sa municipalité;
- Ramasser toujours les déchets d'animaux domestiques;
- Installer une citerne pluviale et réutiliser l'eau à des fins bénéfiques, comme arroser une pelouse ou un jardin;

- Planter 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 curer sa fosse septique régulièrement;
- Adopter des technologies septiques améliorées, y compris en convertissant des systèmes septiques en systèmes d'égouts municipaux ou communautaires, le cas échéant;
- Intégrer des pratiques exemplaires de gestion en agriculture, comme les rigoles gazonnées, les bandes filtrantes ou tampons et les cultures de couverture pour contrôler et réduire le ruissellement des eaux pluviales, garder le bétail et les autres animaux hors des cours d'eau, et planter un rideau abri.



Jardin pluvial (IL-IN Sea Grant et Purdue Extension).

## 5.2 MESURES DE PRÉVENTION ET DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION PAR LES CONTAMINANTS CHIMIQUES

### 5.2.1 LIENS AVEC LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACCORD

**B**ien que d'importants progrès aient été réalisés au chapitre de la réduction des produits chimiques toxiques dans le lac Érié, certains produits chimiques menacent toujours la santé humaine et l'environnement et limitent la pleine réalisation des objectifs généraux suivants dans les eaux du lac Érié :

- Objectif général 3 : Permettre la consommation humaine de poissons et d'espèces sauvages sans restriction en raison des polluants nocifs;
- Objectif général 4 : Être à l'abri de 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 la chaîne alimentaire;
- Objectif général 8 : Être à l'abri des effets nocifs des eaux souterraines contaminées.

De nombreux programmes environnementaux ont été mis en place pour contrôler le rejet de produits chimiques par les déversements municipaux et industriels, assainir les sites de déchets contaminés et éliminer les sédiments contaminés du lac Érié. Grâce à ces mesures, les concentrations environnementales de la plupart des produits chimiques dans l'air, l'eau, les sédiments, les poissons et la faune sont faibles et diminuent. D'autres réductions des contaminants chimiques seront réalisées en combinant des programmes à l'intérieur et à l'extérieur du bassin. La présente section décrit les mesures qui seront prises pour réduire davantage les contaminants chimiques dans le lac Érié, ainsi que la façon dont les réductions dans l'environnement seront surveillées.

### 5.2.2 GESTION DES PRINCIPALES SOURCES DE POLLUTION PAR DES CONTAMINANTS CHIMIQUES

Les polluants chimiques pénètrent dans le lac Érié de diverses façons, notamment par des dépôts atmosphériques, des sources ponctuelles (rejets d'eaux usées municipales et industrielles), des sources diffuses (eaux pluviales/ruissellement de surface) et des rejets des sédiments de fond contaminés existants. Les lois, initiatives et programmes nationaux existants qui traitent de ces sources de pollution par les contaminants sont indiqués dans le tableau 20. Cette sous-section présente les programmes en place pour lutter contre la pollution

atmosphérique, la pollution par sources ponctuelles et diffuses et les sédiments de fond contaminés.

#### Dépôts atmosphériques

Les dépôts atmosphériques sont reconnus comme une source importante de certains polluants toxiques persistants, comme les BPC, les pesticides, les HAP, le mercure, les produits ignifuges et les métaux-traces, dans les Grands Lacs depuis les années 1970. Le Canada et les États-Unis ont agi à l'échelle régionale des Grands Lacs en établissant le Réseau intégré de mesure des dépôts atmosphériques (IADN) en 1989 dans le cadre d'un effort conjoint à l'appui de l'Accord. Aujourd'hui, l'IADN des États Unis, le Réseau canadien de contrôle et de surveillance du bassin des Grands Lacs et les stations de surveillance atmosphérique du Réseau de contrôle du mercure (Mercury Deposition Network) mesurent les concentrations de produits chimiques toxiques dans l'atmosphère et les précipitations dans la région des Grands Lacs afin de déterminer les tendances temporelles et spatiales et l'efficacité des mesures de contrôle nationales et internationales. En général, les concentrations atmosphériques de BPC, de pesticides organochlorés et de HAP continuent de diminuer dans la plupart des stations de surveillance au fil du temps. Le tableau est toutefois moins clair pour certains produits chimiques comme les ignifugeants halogénés qui, bien qu'ils soient généralement les plus élevés autour des centres urbains comme Cleveland et Chicago, sont parfois importants même à des sites de surveillance éloignés.

Les dépôts atmosphériques de polluants sont également évalués et réglementés à l'extérieur du bassin à l'échelle régionale ou internationale. La Convention de Stockholm



Dragage de sédiments dans le canal City Ship, SP de la rivière Buffalo (NYSDEC).

Tableau 20. Réglementation de la réduction des contaminants chimiques adoptée par différents organismes gouvernementaux. L'État met également en œuvre des programmes qui réglementent les rejets de produits chimiques dans l'environnement (sol, air, eau) et nettoient les sites contaminés qui présentent des risques pour l'environnement ou la santé.

Programmes de réglementation des contaminants et législation sur la réduction	
Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada	Assure la prévention de la pollution par les navires.
Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)	Assure la prévention de la pollution et protection de l'environnement et de la santé humaine à l'appui du développement durable.
Loi sur les pêches du Canada (2016)	L'article 36 interdit le rejet de substances nocives dans les eaux où vivent des poissons, à moins d'être autorisé. Le Règlement sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées de 2015 est la première norme nationale du Canada pour le traitement des eaux usées.
Loi sur la sûreté des pipelines (2016)	Établit des normes techniques pour la conception, la construction, l'exploitation, l'entretien et la désaffectation des oléoducs et des gazoducs du Canada.
Loi sur la protection des infrastructures et des pipelines et sur l'amélioration de la sécurité des États-Unis, 2016	Exige des examens fédéraux annuels de l'âge et de l'intégrité de tous les pipelines.
Loi sur le patrimoine des Grands Lacs des États-Unis, 2002	Fournit un financement fédéral pour accélérer l'assainissement des sédiments contaminés dans les secteurs préoccupants.
Loi sur l'assainissement de l'air des États-Unis, 1990	La loi fédérale régleme les émissions atmosphériques provenant de sources fixes et mobiles et établit des normes nationales de qualité de l'air ambiant pour protéger la santé publique. La mise en œuvre et l'application de la loi peuvent être déléguées aux États et intégrées à leurs programmes de réglementation.
Loi sur la réponse, l'indemnisation et la responsabilité en matière d'environnement (Superfund), 1980	Fournit un « superfonds » fédéral en vue de nettoyer les sites d'enfouissement non contrôlés ou abandonnés, ainsi que les dégâts causés par des accidents, des déversements et d'autres rejets soudains de polluants et de contaminants dans l'environnement.
Loi sur le contrôle des substances toxiques des États-Unis (1976)	Porte sur les effets sur la santé humaine et l'environnement des produits chimiques utilisés à des fins industrielles grâce à une combinaison d'activités de gestion des risques volontaires et réglementaires.
Loi sur les ressources en eau de 1990 et Loi sur la protection de l'environnement de 1990 de l'Ontario	Réglemente au niveau de la province les rejets industriels de contaminants provenant de secteurs industriels prescrits dans les eaux de surface.
Loi sur les ressources naturelles et la protection de l'environnement du Michigan, 1994	Établit des programmes de délivrance de permis et de réglementation pour la qualité de l'eau.
Loi sur l'assainissement de l'eau des États-Unis, 1972	Réglemente les rejets de polluants dans les eaux américaines et établit des normes de qualité de l'eau pour les eaux de surface. La mise en œuvre et l'application de la loi peuvent être déléguées aux États et intégrées à leurs programmes de réglementation.

sur les polluants organiques persistants et la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe en sont des exemples. Pour réduire les dépôts atmosphériques, il faut continuer de délivrer des permis et de faire appliquer la loi en ce qui concerne les rejets atmosphériques en Amérique du Nord, en plus de participer aux efforts internationaux visant à limiter les contaminants chimiques à l'échelle mondiale.

### Pollution par sources ponctuelles

Les égouts collectent les eaux usées des maisons, des

entreprises et des industries et les livrent aux installations de traitement des eaux usées avant qu'elles ne soient rejetées dans les plans d'eau. Les débordements d'égouts unitaires, qui résultent de l'acheminement des eaux pluviales vers les systèmes d'assainissement municipaux, constituent un problème permanent. Les volumes d'eau élevés en cas d'intempéries peuvent submerger les systèmes de traitement et entraîner des rejets non traités et/ou insuffisamment traités. Les programmes visant à séparer les systèmes d'eaux pluviales et d'eaux usées sont bien avancés, mais il reste des systèmes unitaires qui peuvent provoquer

une pollution par sources ponctuelles. Plusieurs lois et textes législatifs appuient les programmes de conformité (délivrance de permis) et d'application de la loi qui préviennent la création de contaminants à la source, contrôlent le rejet direct de contaminants et réduisent les risques que posent les produits chimiques pour le public et l'environnement (tableau 21).

### Pollution par sources diffuses

La pollution chimique diffuse provenant des activités agricoles et urbaines se produit dans tout le bassin versant du lac Érié. Les programmes de lutte contre la pollution par sources diffuses, décrits au chapitre 5.1 *Mesures de prévention et de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries*, aideront également à réduire les charges de produits chimiques dans le lac Érié.

### Sédiments de fond contaminés

Avant l'entrée en vigueur des lois sur la pollution dans les années 1970, les polluants étaient rejetés directement dans les eaux de surface et se sont déposés dans les sédiments au fond des rivières et des ports. Les sédiments de fond pollués du lac Érié sont le plus souvent contaminés par des produits chimiques toxiques comme les BPC, les HAP, les dioxines, les métaux lourds comme le mercure, ainsi que l'huile, la graisse et d'autres sous-produits pétroliers.

Dans le lac Érié, l'assainissement des sédiments de fond contaminés a été une priorité dans les secteurs préoccupants des rivières Détroit, Sainte-Claire, Rouge, Clinton, Maumee, Black, Cuyahoga, Ashtabula et Buffalo. L'annexe C donne de plus amples renseignements sur les secteurs préoccupants du lac Érié et du RHSCD. Les travaux en cours dans ces secteurs préoccupants permettront d'assainir les sédiments contaminés, et d'autres mesures d'assainissement propres au site élimineront les sources de contaminants. Des progrès considérables sont réalisés dans les secteurs préoccupants grâce à des partenariats de financement fédéraux, étatiques, provinciaux, municipaux et industriels, notamment :

- Une équipe technique canadienne regroupant plusieurs organismes travaille à l'élaboration d'un plan de gestion des sédiments pour nettoyer les sédiments de fond contaminés au mercure le long de la rive ontarienne de la rivière Sainte-Claire.
- Le plan d'assainissement a été achevé afin de retirer environ 215 000 verges cubes (164 400 mètres cubes) de sédiments contaminés par des BPC, des HAP, des naphthalènes polychlorés, du mercure et des liquides non aqueux du chenal de Trenton dans la rivière Détroit.

- Un plan d'assainissement devrait être adopté pour le nettoyage du ruisseau Monquagon, un affluent de la rivière Détroit. Le projet portera sur 50 000 verges cubes (38 200 mètres cubes) de sédiments contaminés par des HAP, des BPC, du mercure, du 2,4-di-tert-pentylphénol et des hydrocarbures pétroliers totaux.
- Des travaux ont commencé en vue de retirer environ 53 500 mètres cubes (70 000 verges cubes) de HAP et des sédiments de fond contaminés par des métaux de l'ancien chenal de la rivière Rouge.
- Plus d'un million de verges cubes de BPC, de HAP, de plomb et de sédiments de fond contaminés au mercure ont été retirées du secteur préoccupant de la rivière Buffalo de 2011 à 2014. Les partenaires comprenaient l'EPA, l'USACE, le NYSDEC, Buffalo Niagara Riverkeeper et Honeywell.
- Après l'achèvement de deux projets de dragage et d'un grand projet de restauration de l'habitat en 2013, toutes les mesures de gestion dans le secteur préoccupant de la rivière Ashtabula ont été réalisées. Les deux autres altérations d'utilisations bénéfiques sont les restrictions sur les travaux de dragage et les tumeurs et autres difformités chez les poissons.

L'assainissement des sédiments contaminés dans les secteurs préoccupants est un processus qui dure depuis des décennies et qui est toujours en cours. Toutefois, certains secteurs préoccupants ont été radiés de la liste, et les mesures de gestion sont terminées ou presque pour la plupart des autres. L'assainissement a ouvert la voie à la restauration de l'habitat qui, en fin de compte, pourrait servir de base à la revitalisation des collectivités côtières grâce aux retombées économiques découlant de la restauration des services écosystémiques.

### 5.2.3 AUTRES ACTIVITÉS EN VERTU DE L'ACCORD QUI FONT PROGRESSER LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION PAR LES PRODUITS CHIMIQUES

Conformément à l'article 4 de l'Accord de 2012, les Parties doivent mettre en œuvre des programmes de dépollution, de contrôle et de prévention de la pollution pour les sources industrielles, les sédiments contaminés et les matières radioactives. Selon l'article 6, les Parties s'engagent à suivre les processus de notification et d'intervention du Plan d'urgence bilatéral Canada-États-Unis en cas de pollution des eaux lorsqu'une Partie prend connaissance d'un risque de pollution ou d'activités planifiées pouvant entraîner un cas de pollution.

Des efforts binationaux visant à lutter contre les contaminants sont également déployés dans le cadre de l'annexe de l'Accord sur les produits chimiques sources de préoccupations mutuelles, notamment :

- Préparer des stratégies binationales pour les produits chimiques sources de préoccupations mutuelles;
- Coordonner l'élaboration et l'application de normes, d'objectifs, de critères et de lignes directrices sur la qualité de l'eau pour les produits chimiques sources de préoccupations mutuelles;
- Réduire les rejets et les produits contenant des produits chimiques sources de préoccupations mutuelles tout au long de leur cycle de vie;
- Favoriser l'utilisation de produits chimiques plus sécuritaires.

Le Canada et les États-Unis ont dressé une liste de huit produits chimiques comme première série de produits chimiques sources de préoccupations mutuelles désignés par l'Annexe en vertu de l'Accord de 2012 :

- Hexabromocyclododécane (HBCD);
- Acides perfluorocarboxyliques à longue chaîne (APFC à LC);
- Mercure;
- Acide perfluorooctanoïque (APFO);
- Sulfonate de perfluorooctane (SPFO);
- Polybromodiphényléthers (PBDE);
- Biphényles polychlorés (BPC);
- Paraffines chlorées à chaîne courte (PCCC).

Des stratégies binationales pour les BPC et l'HBCD ont été publiées et des ébauches de stratégies pour le mercure et les PBDE ont été publiées en vue d'un examen public disponible à [binational.net/annexes/a3/](http://binational.net/annexes/a3/). Les stratégies provisoires pour les autres PCSPM seront bientôt disponibles pour examen public. Elles peuvent être utilisées par les gouvernements du Canada et des États-Unis, ainsi que leurs partenaires, comme document d'orientation pour déterminer, prioriser et mettre en œuvre des mesures de réduction des PCSPM.

L'annexe de l'Accord sur les secteurs préoccupants réaffirme l'engagement de restaurer la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème dans ces régions des Grands Lacs. Les organismes fédéraux, provinciaux et d'État continuent de travailler avec les intervenants locaux pour mettre en œuvre des plans d'assainissement pour les secteurs préoccupants des rivières Sainte-Claire, Clinton, Détroit, Rouge, Raisin, Maumee, Black, Cuyahoga, Ashtabula et Buffalo. Le gouvernement

canadien évalue et gère les risques pour la santé et l'environnement potentiels associés aux substances chimiques dans le cadre du Plan de gestion des produits chimiques. Depuis le lancement du Plan en 2006, le gouvernement du Canada a évalué plus de 3 500 substances, et 457 produits chimiques existants ont été jugés nocifs pour l'environnement ou la santé humaine. Pour ces substances, 90 mesures de gestion des risques ont été mises en œuvre, et d'autres outils de gestion des risques sont en cours d'élaboration.

Le répertoire américain des émissions toxiques de produits (Toxics Release Inventory), élaboré en vertu de l'article 313 de la loi sur la planification des mesures d'urgence et le droit de savoir des collectivités (Emergency Planning and Community Right-to-Know Act), est une ressource qui permet de se renseigner sur les rejets de produits chimiques toxiques et les activités de prévention de la pollution déclarées par les installations industrielles et fédérales. Les données du répertoire américain des émissions toxiques de produits appuient la prise de décisions éclairées par les collectivités, les organismes gouvernementaux, les entreprises et d'autres intervenants.

#### 5.2.4 MESURES PRISES PAR LE PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ POUR PRÉVENIR ET RÉDUIRE LA POLLUTION CHIMIQUE

Le Compte tenu des tendances relatives aux concentrations de contaminants chimiques, les principales sources de contaminants, et des répercussions expliquées précédemment et dans les chapitres 4.3 et 4.4, les organismes membres du Partenariat du lac Érié ont élaboré des mesures de gestion des produits chimiques et désigné les organismes qui dirigeront la mise en œuvre du projet (tableau 21).

Au cours des cinq prochaines années, les organismes membres du Partenariat du lac Érié encourageront et appuieront les efforts de réduction des contaminants chimiques et travailleront avec les scientifiques pour comprendre et réduire les répercussions de ces produits dans les eaux du lac Érié et du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit grâce à une combinaison de programmes binationaux et nationaux et d'autres mesures.

Le Partenariat du lac Érié fera le suivi de l'état de la surveillance des contaminants chimiques et de l'assainissement du site et en rendra compte.

## 5.2.5 ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DES EFFORTS DE LUTTE CONTRE LES CONTAMINANTS CHIMIQUES

Les programmes de contrôle et de surveillance des contaminants chimiques évaluent l'état et les tendances des contaminants chimiques et révèlent la présence ou l'absence de composés plus nouveaux qui n'ont peut-être pas été surveillés ou détectés par le passé. Les programmes présentés dans cette sous-section nous permettront d'évaluer l'efficacité des mesures du PAAP au cours des cinq prochaines années. Voici des exemples de programmes nationaux et binationaux de contrôle et de surveillance dans les Grands Lacs :

- **Programmes de surveillance des produits chimiques dans les eaux libres** : ECCC et l'EPA procèdent à la surveillance en eaux libres des produits chimiques dans l'eau, les poissons et les sédiments de fond dans le cadre de la surveillance des Grands Lacs.
- **Programmes de surveillance des produits chimiques dans les zones côtières** : Les partenaires américains fédéraux et des États prélèvent des échantillons de contaminants dans les sédiments et les poissons des zones côtières du lac Érié dans le cadre du relevé de l'évaluation de l'état du littoral national (National Coastal Condition Assessment Survey). Le MEPNP mène un programme de surveillance des contaminants dans l'eau, les sédiments et les invertébrés benthiques dans les zones littorales des Grands Lacs.
- **Contaminants de la faune** : ECCC surveille annuellement les concentrations de polluants organiques persistants et de métaux dans les œufs de trois colonies de goélands argentés du lac Érié. EGLE surveille également les colonies de goélands au Michigan.
- **Contaminants du poisson** : Le MEPNP, avec l'appui du MRNF, et les services de santé et les agences des ressources naturelles des États américains prélèvent des poissons et surveillent les contaminants au besoin pour soutenir les avis des États et des provinces sur la consommation de poisson. Le Great Lakes Consortium for Fish Consumption Advisories (le Consortium), un collectif de gestionnaires de programmes de consultation sur le poisson représentant des agences gouvernementales chargées de la santé, de la qualité de l'eau et des pêches de huit États américains frontaliers des Grands Lacs, utilise également les données pour justifier leurs avis sur la consommation de poisson. Le Bureau du programme national des Grands Lacs (Great Lakes National Program Office) de l'EPA des États-Unis et le Programme de suivi et de surveillance des contaminants dans le poisson mené par ECCC échantillonnent également les poissons prédateurs de niveau trophique supérieur. Le NYSDEC et le MEPNP ont surveillé les jeunes poissons de l'année pour évaluer les contaminants organiques persistants dans le bassin des Grands Lacs depuis les années 1970. Au Michigan, la Section de l'évaluation des eaux de surface (Surface Water Assessment Section, SWAS) du MDEQ contribue à l'avis annuel sur la consommation de poisson en coordonnant les prélèvements de poissons et les analyses de contaminants. Le département de la Santé et des Services aux particuliers (Department of Health and Human Services) du Michigan utilise les données recueillies par la SWAS pour élaborer des guides de consommation sécuritaire de poisson qui sont mis à jour chaque année.
- **Programmes de surveillance de la qualité des eaux de surface** : Les États américains exécutent des programmes de surveillance de la qualité des eaux de surface afin de satisfaire aux exigences en matière de déclaration prévues aux articles 305b) et 303d) de la loi fédérale Clean Water Act (CWA) des États-Unis, qui servent à informer le public sur la santé des eaux du pays. Les États sont tenus de faire rapport tous les deux ans sur la qualité de toutes leurs ressources en eau et d'indiquer le sous ensemble de leurs plans d'eau où les normes de qualité de l'eau ne sont pas respectées et où les utilisations ne sont pas soutenues. En Ontario, le MEPNP maintient un réseau provincial de surveillance de la qualité des eaux de surface qui mesure la qualité de l'eau dans les rivières et les cours d'eau de la province. Un ensemble standard d'indicateurs de la qualité de l'eau est surveillé à chaque station, y compris les chlorures, les éléments nutritifs, les solides en suspension, les métaux-traces et d'autres paramètres chimiques généraux.
- **Surveillance des contaminants dans les sédiments** : Les organismes fédéraux et d'État américains, ainsi que les organismes fédéraux et provinciaux du Canada, surveillent au besoin les niveaux de contaminants dans les sédiments à l'appui du dragage à des fins récréatives et de navigation, de projets d'étude et d'assainissement propres au site (y compris les secteurs préoccupants) et d'autres

Tableau 21. Mesures du Partenariat du lac Érié qui visent à prévenir et à réduire la pollution par les contaminants chimiques.

MESURES DU PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ 2019-2023		ORGANISMES PARTICIPANTS
8	<b>Réduction des contaminants chimiques de sources ponctuelles :</b>	EPA, OEPA, NYSDEC, EGLE, MEPNP
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surveiller et assurer la conformité aux lois et aux règlements sur l'eau potable.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fournir un soutien et une aide financière pour les programmes et les améliorations d'infrastructures municipales de traitement des eaux usées.</li> </ul>	OEPA, NYSDEC, EGLE
9	<b>Réduction des contaminants chimiques dans les sédiments :</b>	EPA, OEPA, NYSDEC, EGLE, PADEP
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prendre des mesures prioritaires dans le cadre du Superfund visant les ports et cours d'eau américains, ainsi que d'autres secteurs des bassins hydrographiques du lac Érié aux États-Unis, rivière Rouge, rivières Cuyahoga et Maumee.</li> </ul>	EPA, ECCC, MEPNP, EGLE, OEPA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en œuvre les mesures d'aménagement approuvées en vue d'éliminer les AUB dans les secteurs préoccupants suivants : rivière Sainte-Claire au Canada, rivière Détroit aux États-Unis, rivière Rouge, rivières Cuyahoga et Maumee.</li> <li>• Gérer adéquatement les sédiments dragués dans les chenaux de navigation fédéraux du lac Érié, ainsi que dans les zones portuaires non fédérales/récréatives.</li> </ul>	USACE, OEPA, NYSDEC, PADEP, EGLE
10	<b>Gestion des contaminants chimiques de sources diffuses :</b>	EGLE, MEPNP
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prendre des mesures visant à limiter la migration de l'eau souterraine provenant des friches industrielles et des sites d'assainissement.</li> </ul>	
11	<b>Recherches scientifiques et surveillance :</b>	ECCC, EPA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poursuivre la surveillance et la production de rapports périodiques sur les dépôts de polluants atmosphériques aux stations des Grands Lacs.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poursuivre la surveillance à long terme des contaminants de l'eau et des sédiments du lac Érié et du réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit afin d'examiner les matières organiques, les HAP, les métaux traces, le mercure et certains composés nouveaux et émergents.</li> </ul>	ECCC, EPA, OEPA, EGLE, MECP, NOAA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectuer la surveillance des contaminants du poisson.</li> </ul>	MDHHS, EGLE, OEPA, ODNR, PADEP, EPA, MEPNP, MNRF, NYSDEC, ECCC
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectuer une surveillance annuelle des goélands argentés aux points d'échantillonnage dans le bassin du lac Érié.</li> </ul>	ECCC, EGLE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soutenir l'élaboration et la mise en œuvre des stratégies binationales sur les produits chimiques sources de préoccupations mutuelles.</li> </ul>	ECCC, EPA

activités de leurs programmes de surveillance et d'évaluation.

### 5.2.6 MESURES QUE CHACUN PEUT PRENDRE

Pour réduire les risques pour la santé humaine découlant de la consommation de poisson des Grands Lacs tout en optimisant les avantages pour la santé d'inclure le poisson dans l'alimentation, il faut toujours suivre les recommandations formulées dans les guides et les avis de la province et des États sur la consommation de poisson de pêche sportive, en particulier dans le cas des enfants et des femmes enceintes.

Le public est encouragé à faire sa part pour empêcher les contaminants chimiques de pénétrer dans le lac Érié, le lac Sainte-Claire, les voies interlacustres, les cours d'eau, les lacs, les milieux humides et les eaux souterraines en prenant les mesures suivantes :

PAAP DU LAC ÉRIÉ (2019-2023)

- Pour signaler un déversement de pétrole ou de produits chimiques ou une autre urgence environnementale qui présente une menace soudaine pour la santé publique aux États-Unis, appeler le centre national d'intervention (National Response Center) au 1-800-424-8802.
- Apporter les matières dangereuses domestiques 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 écologiques de nettoyage et de soins personnels;
- Pour sceller une entrée de cour ou un terrain de

stationnement, envisager d'utiliser des produits de scellement qui contiennent moins de HAP;

- Utiliser des méthodes naturelles de lutte antiparasitaire qui ne sont pas toxiques.



## 5.3 MESURES DE PROTECTION ET DE RESTAURATION DE L'HABITAT ET DES ESPÈCES INDIGÈNES

### 5.3.1 LIENS AVEC LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACCORD

Les principaux facteurs qui contribuent à la perte de la diversité biologique dans le bassin du lac Érié sont les contaminants chimiques, la pollution par sources diffuses urbaines et agricoles, ainsi que la perte et l'altération d'habitats naturels en raison du développement non durable, des barrages et des barrières, des espèces envahissantes et des changements climatiques. Ces facteurs peuvent compromettre l'atteinte de l'objectif général suivant :

- Objectif général 5 : Soutenir des milieux humides sains et productifs et d'autres habitats pour maintenir des populations résilientes d'espèces indigènes.

Les mesures visant à rétablir et à protéger l'habitat et les espèces contribueront également à la réalisation de l'objectif général suivant :

- Objectif général 6 : Être exempt d'éléments nutritifs qui pénètrent directement ou indirectement dans l'eau en raison de l'activité humaine dans des quantités qui favorisent la croissance d'algues et de cyanobactéries préjudiciables à la santé de l'écosystème aquatique ou à l'utilisation humaine de l'écosystème.

### 5.3.2 LIENS

De nombreux plans binationaux, nationaux, régionaux et locaux ainsi que des évaluations écologiques ont été élaborés pour cerner les menaces, recommander des mesures de conservation et mettre en œuvre des projets de restauration, notamment :

- La *Stratégie internationale de conservation de la biodiversité du lac Érié* (Pearsall et coll., 2012) définit les principales menaces qui pèsent sur la biodiversité du lac Érié et articule les mesures à long terme pour la conserver ([www.conservationgateway.org/ConservationByGeography/NorthAmerica/wholesystems/greatlakes/Pages/lakeerie.aspx](http://www.conservationgateway.org/ConservationByGeography/NorthAmerica/wholesystems/greatlakes/Pages/lakeerie.aspx)).
- Le projet binational de vision de la conservation de l'ouest du lac Érié (Western Lake Erie Coastal Conservation Vision) a mobilisé les intervenants afin de cibler les mesures locales nécessaires pour atteindre les cibles et les objectifs de conservation de la biodiversité établis par la Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Érié ([www.conservationgateway.org/ConservationByGeography/NorthAmerica/wholesystems/greatlakes/coasts/wle/Pages/default.aspx](http://www.conservationgateway.org/ConservationByGeography/NorthAmerica/wholesystems/greatlakes/coasts/wle/Pages/default.aspx)).

- Le Comité du lac Érié de la Commission des pêcheries des Grands Lacs a élaboré les buts et les objectifs pour la communauté de poissons du lac Érié (Ryan et coll., 2003) et le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit (McLennan et coll., 2003), de même que les objectifs environnementaux à l'appui (Davies et coll., 2005), et travaille actuellement en vue de cerner les priorités en matière de gestion des pêches afin d'orienter les efforts de protection et de restauration des gestionnaires de l'environnement au cours des 5 à 10 prochaines années, guidés par les Principes environnementaux pour la pêche durable dans le bassin des Grands Lacs du Conseil des comités des lacs ([www.glfc.org/pubs/clc/Environmental%20Principles%20for%20Sustainable%20Fishes%20in%20the%20Great%20Lakes%20Bas in Mar 2016 CLC%20approved%20version.pdf](http://www.glfc.org/pubs/clc/Environmental%20Principles%20for%20Sustainable%20Fishes%20in%20the%20Great%20Lakes%20Bas%20in%20Mar%202016%20CLC%20approved%20version.pdf)). En décembre 2018, le Comité du lac Érié était en train de réviser les buts et objectifs pour la communauté de poissons.
- Rapports d'évaluation des bassins versants (Watershed Assessment Reports) du département des ressources naturelles (Department of Natural Resources) du Michigan et Plan d'action pour la faune (Wildlife Action Plan) du Michigan ([www.michigan.gov/dnr/0,4570,7-350-79136\\_79608\\_83053---,00.html](http://www.michigan.gov/dnr/0,4570,7-350-79136_79608_83053---,00.html)).
- [www.michigan.gov/documents/dnr/michigan\\_monarch\\_strategy\\_664793\\_7.pdf](http://www.michigan.gov/documents/dnr/michigan_monarch_strategy_664793_7.pdf).
- L'État de New York a adopté une stratégie globale de conservation de la faune et un plan d'action pour la faune (Comprehensive Wildlife Conservation Strategy/State Wildlife Action Plan, SWAP), un programme d'action dans les Grands Lacs (Great Lakes Action Agenda) et des plans de gestion de l'habitat pour les aires de gestion de la faune (Habitat Management Plans for Wildlife Management Areas) dans le bassin versant du lac Érié.
- L'initiative du RHSCD a défini une série d'objectifs et de projets prioritaires afin d'améliorer la connectivité de l'habitat dans ce corridor d'ici 2023. Les priorités comprennent l'accroissement de la complexité et de la connectivité des zones riveraines grâce à l'augmentation de la stabilisation naturelle des berges et de la végétation riveraine indigène; l'agrandissement de la continuité géographique des milieux humides fonctionnels et de leur connectivité au réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire

et Détroit; l'augmentation de l'habitat de frai dans les rivières; la désignation et la protection des zones d'habitat essentiel pour les espèces rares, y compris les habitats dans l'embouchure des rivières et la connectivité dans les affluents.

- La stratégie de conservation des habitats de la rivière Niagara (Niagara River Habitat Conservation Strategy) et la Liste maîtresse du projet d'habitat du secteur préoccupant de la rivière Niagara (Niagara River AOC [NY] Habitat Project Master List) comprennent la réalisation de projets visant les habitats côtiers et aquatiques.
- En Ontario, la Stratégie de conservation des terres humides fournit un cadre pour guider la conservation des milieux humides dans toute la province (MRNF, 2017).
- Le Plan de protection et de restauration du lac Érié de l'Ohio ([Lake Erie Protection and Restoration Plan](#)) définit un secteur prioritaire pour l'habitat et les espèces, et l'EPA de cet État mène un programme complet de surveillance du littoral.
- Les PAN américains et canadiens décrivent les stratégies étatiques, provinciales et fédérales visant à réduire les charges de phosphore dans le lac Érié et ainsi améliorer la qualité de l'eau et l'habitat riverain. De plus amples détails sont donnés au chapitre 5.1.
- L'évaluation de la restauration des milieux humides côtiers des Grands Lacs ([glcwra.wim.usgs.gov/](#)) appuie un outil cartographique en ligne ([glcwra.wim.usgs.gov/wlera](#)) qui aide les utilisateurs à déterminer les zones le long de la côte des États-Unis où le potentiel de restauration de l'habitat des milieux humides côtiers est le plus grand.
- L'initiative d'assemblage des milieux humides côtiers des Grands Lacs (Great Lakes Coastal Wetland Assembly) d'Engineering With Nature (EWN) de l'USACE encourage l'innovation pour une réalisation plus durable des retombées économiques, sociales et environnementales associées aux infrastructures de ressources en eau. EWN est une occasion de partenariat pour harmoniser les processus naturels et d'ingénierie afin d'offrir des avantages économiques, environnementaux et sociaux de façon efficace et durable.
- Les permis nationaux (NWP) 54 de l'USACE, « Des rives vivantes » (Living shorelines), et 27, « Activités de restauration, d'établissement et d'amélioration de l'habitat aquatique » (Aquatic Habitat Restoration, Establishment, and Enhancement Activities), offrent des possibilités de simplifier le processus d'octroi de permis en utilisant des caractéristiques naturelles et la restauration ou l'amélioration de l'habitat aquatique dans le cadre de projets aquatiques.
- Le programme de protection du littoral des Grands

Lacs (Great Lakes coastal Program) de l'USFWS assure un financement et de l'aide technique aux partenaires pour la conservation et la restauration des habitats côtiers prioritaires, y compris les milieux humides, le littoral, les hautes terres, les rivières et les cours d'eau. Le programme régional s'inscrit dans le cadre du plan d'action stratégique pour la région du Midwest 2017-2021 (Midwest Region Strategic Work Plan) qui détermine les espèces prioritaires et les secteurs d'intérêt pour les projets de protection et de restauration de l'habitat des Grands Lacs ([www.fws.gov/midwest/es/coastal/index.html](#)).

- Le plan intégré de conservation du refuge faunique international de la rivière Détroit (Detroit River International Wildlife Refuge Comprehensive Conservation Plan) de l'USFWS décrit les stratégies servant à atteindre les buts du refuge relatifs aux espèces sauvages, à l'habitat unique de près de 2 428 hectares (6 000 acres) et à l'utilisation publique de ce seul refuge faunique international en Amérique du Nord.
- Le rassemblement de protection du littoral des Grands Lacs (Great Lakes Coastal Assembly) veut régler le problème des milieux humides perdus ou dégradés en établissant des paramètres écologiques et socioéconomiques, en compilant des données et en concevant des visualisations pour pouvoir suivre les progrès réalisés pour atteindre des buts communs. Il tente de produire des données et le contexte nécessaire pour prendre des décisions éclairées en matière de gestion des milieux humides côtiers en établissant en collaboration des buts communs pour l'ensemble du bassin, en élaborant des stratégies pour atteindre ces buts, en recensant et classant les investissements dans les milieux humides côtiers et en faisant rapport sur les paramètres pertinents afin de suivre les progrès réalisés.

Les organismes du Partenariat du lac Érié travaillent ensemble pour créer des milieux humides et autres habitats sains et productifs afin de préserver la résilience des populations d'espèces indigènes. De nombreux programmes de financement facilitent la conservation de l'habitat et des espèces indigènes (tableau 22).

Les menaces qui pèsent sur la biodiversité du lac Érié ont été déterminées dans le cadre d'un processus binational de collaboration et sont décrites en détail dans la *Stratégie internationale de conservation de la biodiversité du lac Érié* (Pearsall et coll., 2012). De plus, le projet de cartographie de l'évaluation environnementale des Grands Lacs a cartographié 34 facteurs de stress et leurs effets cumulatifs sur le lac Érié; les principaux facteurs de stress étaient l'altération de l'habitat aquatique, les

Tableau 22. Exemples de programmes de financement canadiens et américains qui appuient la remise en état de l'habitat aquatique et des espèces indigènes.

États-Unis	Canada
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Initiative de restauration des Grands Lacs <a href="http://www.glri.us/">www.glri.us/</a></li> <li>• Programme lié au littoral des Grands Lacs, USFWS <a href="http://www.fws.gov/midwest/es/coastal/index.html">www.fws.gov/midwest/es/coastal/index.html</a></li> <li>• Programmes de conservation, NRCS, USDA <a href="http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/national/programs/financial/">www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/national/programs/financial/</a></li> <li>• Subventions en justice environnementale, USEPA <a href="http://www.epa.gov/environmentaljustice">www.epa.gov/environmentaljustice</a></li> <li>• Partenaires pour les pêches et la faune, USFWS <a href="http://www.fws.gov/partners/">www.fws.gov/partners/</a></li> <li>• Programme national de passes à poissons, USFWS <a href="http://www.fws.gov/fisheries/fish-passage.html">www.fws.gov/fisheries/fish-passage.html</a></li> <li>• Partenariat de l'habitat du poisson des Grands Lacs <a href="http://www.fishhabitat.org/the-partnerships/great-lakes-basin-fish-habitat-partnership">www.fishhabitat.org/the-partnerships/great-lakes-basin-fish-habitat-partnership</a></li> <li>• Système national de refuge pour la faune, USFWS <a href="http://www.fws.gov/refuges/">www.fws.gov/refuges/</a></li> <li>• Programme national de subvention pour la conservation des terres humides côtières, USFWS <a href="http://www.fws.gov/coastal/coastalgrants/">www.fws.gov/coastal/coastalgrants/</a></li> <li>• Programme de soutien des Grands Lacs <a href="http://www.sustainourgreatlakes.org/">www.sustainourgreatlakes.org/</a></li> <li>• Subventions pour les partenariats régionaux de restauration de l'habitat des Grands Lacs, NOAA <a href="http://www.fisheries.noaa.gov/national/habitat-conservation/great-lakes-habitat-restoration">www.fisheries.noaa.gov/national/habitat-conservation/great-lakes-habitat-restoration</a></li> <li>• Subventions de Initiative de restauration des Grands Lacs, USFS <a href="https://www.fs.usda.gov/naspf/working-with-us/grants/great-lakes-restoration-initiative">https://www.fs.usda.gov/naspf/working-with-us/grants/great-lakes-restoration-initiative</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programme de financement communautaire ÉcoAction, ECCC</li> <li>• Fonds national de conservation des milieux humides; Programme d'intendance de l'habitat, ECCC</li> <li>• Fonds pour dommages à l'environnement, ECCC</li> <li>• Fonds autochtone pour les espèces en péril, ECCC</li> <li>• Initiative de protection des Grands Lacs, ECCC <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lien vers tous les programmes d'ECCC : <a href="http://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/financement-environnement.html">www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/financement-environnement.html</a></li> </ul> </li> <li>• Programme d'intendance de l'habitat du MPO <a href="http://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/sara-lep/hsp-pih/index-fra.html">www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/sara-lep/hsp-pih/index-fra.html</a></li> <li>• Fonds d'action communautaire pour la protection des Grands Lacs de l'Ontario <a href="http://www.ontario.ca/fr/page/fonds-daction-communautaire-pour-la-protection-des-grands-lacs">www.ontario.ca/fr/page/fonds-daction-communautaire-pour-la-protection-des-grands-lacs</a></li> <li>• Financement provincial de l'ACO et de la Stratégie pour les Grands Lacs</li> </ul>

changements climatiques, l'aménagement du littoral, les espèces envahissantes, la pollution par sources diffuses et les produits chimiques toxiques (Allan et coll., 2013). Bon nombre de ces menaces et des mesures prises pour les contrer sont abordées dans d'autres sections du chapitre 5, notamment : *Mesures de prévention et de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries* (section 5.1), *Mesures de prévention et de confinement des espèces envahissantes* (5.4) et *Mesures de renforcement de la résilience aux répercussions des changements climatiques* (5.5). La présente sous-section porte sur les menaces qui touchent directement l'habitat et les espèces indigènes du lac Érié.

### Aménagement et dégradation des rives

L'aménagement des rives et l'altération physique qui en résulte à l'interface terre-eau peuvent perturber des processus physiques comme le débit côtier, le transport des sédiments et le déplacement du sable le long de la rive et entre la côte et le lit du lac. Cette perturbation peut dégrader la structure et la fonction des milieux humides côtiers et des habitats littoraux, ce qui

réduit l'habitat de frai et d'alevinage pour les espèces de poissons indigènes (Kowalski et Wilcox, 1999; Pearsall et coll., 2012). Les modifications apportées au lit du lac en raison des jetées, des épis, des quais et de l'enrochement des rives peuvent également faciliter la tâche aux EAE côtières qui cherchent à supplanter les espèces indigènes plus désirables (Pearsall et coll., 2012).

Des initiatives régionales et intergouvernementales portent sur l'aménagement et la dégradation du littoral et en assurent la surveillance, notamment :

- Les programmes de gestion des zones côtières des États favorisent une gestion judicieuse des ressources culturelles et naturelles de la côte du lac Érié au Michigan, en Ohio, en Pennsylvanie et dans l'État de New York;
- Dans le cadre de la Stratégie de la biodiversité et de la Stratégie pour les Grands Lacs de l'Ontario, le MRNF appuie la conservation de la biodiversité afin de réduire l'érosion continue des berges et d'améliorer la capacité des milieux humides côtiers

et intérieurs à contrôler le débit d'eau et à limiter les charges en phosphore dans les sédiments;

- Le Programme de surveillance des milieux humides côtiers des Grands Lacs surveille le biote, l'habitat et la qualité de l'eau.

### Connectivité de l'habitat

Les barrages, barrières et autres structures anthropiques (ponceaux, installations de régulation des eaux, bassins de retenue et digues) qui bloquent ou perturbent la connectivité entre les plans d'eau sont considérés comme des menaces importantes pour les poissons migrateurs, les milieux humides côtiers et la zone littorale du lac Érié (Pearsall et coll., 2012). En effet, les structures anthropiques peuvent entraver les déplacements naturels des organismes aquatiques (Kowalski et coll., 2014) ou perturber les processus fonctionnels écologiques, en particulier le transport des éléments nutritifs, de sédiments en suspension et d'autres matières.

Les populations actuelles et historiques de nombreuses espèces de poissons indigènes du lac Érié, comme le doré jaune et l'esturgeon jaune, remontent dans les affluents pour frayer (Trautman, 1981). Cependant, seulement 36 % des habitats des affluents du lac Érié sont actuellement accessibles aux poissons du lac en raison de l'obstruction causée par les barrages (Pearsall et coll., 2012). D'autres organismes aquatiques ont également besoin d'avoir accès à ces habitats dans les affluents, comme les moules unionidées d'eau douce, des espèces en péril qui dépendent d'espèces de poissons présents dans les affluents pour accomplir leur stade juvénile et leur dispersion (Nichols et Wilcox, 2001; Sietman et coll., 2001). Toutefois, les barrages peuvent aider à prévenir la propagation de la lamproie marine et d'autres EAE, et les décisions de gestion doivent tenir compte de leurs avantages pour le contrôle de la lamproie marine avant de remplacer, d'enlever ou de modifier le barrage.

Les affluents sont d'une importance capitale pour les habitats côtiers, fournissant des matériaux et des éléments nutritifs au lac. Les barrières peuvent perturber l'apport vers l'aval d'éléments nutritifs, de sédiments et de débris ligneux provenant des affluents (Roberts et coll., 2007; Csiki et Rhoads, 2010; Morang et coll., 2011) et peuvent contribuer à la perte de ces sédiments en aval, y compris sur le littoral (O'Brien et coll., 1999; Shabica et coll., 2004; Garza et Whitman,

2004; Meadows et coll., 2005). Les barrières peuvent également modifier le régime de température en aval de l'affluent (Lessard et Hayes, 2003). Ces perturbations peuvent modifier fondamentalement le caractère des affluents et des zones littorales du lac (Fuller, 2002; Postel et Richter, 2003; Morang et coll., 2011).

La perte de connectivité de l'habitat ne se limite pas aux affluents. On estime qu'il ne reste aujourd'hui que 10 % des marais côtiers d'origine dans la partie ouest du lac Érié (Herdendorf, 1987) et que 85 % d'entre eux sont endigués (Johnson et coll., 1997); ils ne sont donc pas accessibles aux communautés aquatiques littorales qui dépendent des marais pour frayer, se nourrir, se protéger contre les prédateurs et mener d'autres activités à divers moments de leur cycle de vie (Kowalski et coll., 2014). Les digues nuisent également à d'autres processus littoraux comme les courants et le transport de sédiments le long de la rive.

Différentes initiatives fédérales, étatiques, provinciales et intergouvernementales examinent les possibilités de mise hors service de barrages et d'élimination de barrages et de barrières :

- Fishwerks est une plateforme de SIG en ligne permettant aux utilisateurs d'accéder à des outils qui déterminent les barrières qui, si elles étaient éliminées, optimiseraient les améliorations de l'habitat pour les poissons migrateurs [www.greatlakesconnectivity.org](http://www.greatlakesconnectivity.org). De nombreux partenaires fédéraux, provinciaux et municipaux, y compris ECCC et le MRNF, appliquent une approche d'analyse de décision pour évaluer les options d'assainissement des effets du barrage Dunnville, situé à seulement 7 km en amont du lac Érié sur la rivière Grand, en Ontario.
- L'enlèvement du barrage Ballville en Ohio en 2018 a restauré et accru les ressources halieutiques autosuffisantes dans le cours inférieur de la rivière Sandusky et le lac Érié en fournissant un passage dans les directions amont et aval, ce qui se traduit par un gain net de la quantité d'habitats riverains en eaux libres pour le poisson et la faune et un habitat de frai supplémentaire pour les poissons anadromes du lac.
- Plusieurs projets d'enlèvement de barrages et de restauration du passage du poisson sont mis en œuvre dans le RHSCD afin d'atteindre les objectifs prioritaires liés à l'augmentation de la complexité et de la connectivité des rives pour améliorer l'habitat du poisson et des autres espèces sauvages dans le réseau et ses affluents.

- Le North Atlantic Aquatic Connectivity Collaborative, composé de représentants d'universités, d'organismes de conservation et de services fédéraux et étatiques (y compris de New York et de la Pennsylvanie) des ressources naturelles et des transports, se concentre sur l'amélioration de la connectivité des milieux aquatiques. Il a élaboré des protocoles communs pour évaluer les franchissements de cours d'eau par des routes (ponceaux et ponts) en vue de les mettre à jour et de les remplacer, ainsi qu'une base de données régionale pour consigner ces données de terrain. ([www.streamcontinuity.org/index.htm](http://www.streamcontinuity.org/index.htm)).
- Le plan stratégique du programme de protection du littoral de la région Midwest de l'USFWS classe l'esturgeon jaune et l'épioblasme tricorne comme des espèces prioritaires pour le secteur d'intervention prioritaire de l'ouest du lac Érié et le lac Sainte Claire et détermine que l'élimination des barrages et des barrières constitue une stratégie de conservation clé pour les deux espèces.

Les milieux humides côtiers émergents dans les voies navigables adjacentes constituent un habitat important pour les insectes aquatiques, les mollusques et crustacés et les petits poissons, un habitat d'alevinage et de frai pour les espèces de poissons, notamment le doré jaune et l'esturgeon jaune, un habitat d'alimentation pour le grand brochet (*Esox lucius*), le brochet vermiculé (*Esox americanus vermiculatus*) et le maskinongé (*Esox masquinongy*), un habitat de nidification pour la sauvagine et les oiseaux aquatiques en colonie, comme la guifette noire (*Chlidonias niger*), la sterne pierregarin et la sarcelle à ailes bleues (*Anas discors*). Le cours supérieur de la rivière Niagara, qui était autrefois bordé par des milieux humides côtiers, contient maintenant 77 % de rivages stabilisés artificiellement (Pearsall et coll., 2012). De plus, du fait de la perte d'un littoral en pente causée par le remplissage des anciennes basses terres, l'enrochement des rives et l'enlèvement des gros débris ligneux, les parcelles minimales de milieux humides côtiers existants se trouvent à la base de berges verticales ou à plusieurs mètres du rivage. Dans leur état actuel, les milieux humides côtiers du cours supérieur de la rivière Niagara sont considérablement détériorés, et il leur manque l'importante connectivité avec la végétation des hautes terres et l'inondation saisonnière des terres végétalisées. La restauration des milieux humides côtiers émergents est une priorité pour les organismes qui s'efforcent de répondre aux préoccupations relatives

à l'habitat dans le cours supérieur de la rivière Niagara dans le cadre des plans d'assainissement américains et canadiens de la rivière.

### Deltas et embouchures de rivières dégradés

Les embouchures des cours d'eau sont les zones de mélange qui se trouvent au confluent des écosystèmes riverains et lacustres. La convergence de ces deux types d'écosystèmes crée un environnement unique qui est biologiquement productif et fournit des habitats essentiels aux cycles de vie de nombreuses espèces. Il y a un effort naissant pour remplacer les deltas de rivières perdus. Les deltas sont difficiles à restaurer en raison de la présence d'infrastructures de navigation, mais il est possible de recréer leurs habitats de milieux humides à l'aide de structures artificielles qui piègent les sédiments, redonnant naissance à des zones dotées de substrats protégés et peu profonds dans l'embouchure des rivières. Ces zones offrent en outre l'avantage de réutiliser les sédiments dragués des chenaux de navigation.

### Changements du réseau trophique

Le réseau trophique du lac Érié a connu des changements importants découlant de l'invasion par les moules dreissenidées et le gobie à taches noires; ces changements sont décrits de manière détaillée dans les chapitres 4.7, *État des espèces envahissantes aquatiques et terrestres* et 5.4, *Mesures de prévention et de confinement des espèces envahissantes*.

## 5.3.3 AUTRES ACTIVITÉS MENÉES EN VERTU DE L'ACCORD QUI FONT PROGRESSER LA PROTECTION ET LA RESTAURATION DE L'HABITAT ET DES ESPÈCES

En vertu du paragraphe 4(2.c) de l'Accord, les États-Unis et le Canada s'engagent à mettre en œuvre des programmes de conservation pour restaurer et protéger l'habitat et rétablir et protéger les espèces. L'Annexe de l'Accord sur l'habitat et les espèces prévoit une étude de référence de l'habitat existant à partir de laquelle on pourra établir une cible écosystémique de gain net d'habitat pour mesurer les progrès.

## 5.3.4 MESURES PRISES PAR LE PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ QUI VISENT À PROTÉGER ET À RÉTABLIR L'HABITAT ET LES ESPÈCES

Compte tenu de l'état actuel de l'habitat aquatique et des espèces indigènes, et de la compréhension de la

portée géographique des menaces et de l'étendue des répercussions localisées, expliqués dans le chapitre 4.5 et les chapitres suivants, les organismes membres du Partenariat du lac Érié ont élaboré des mesures de surveillance et de gestion de l'habitat et des espèces (tableau 23).

Au cours des cinq prochaines années, le Partenariat du lac Érié, en collaboration avec des partenaires qui dirigent des programmes nationaux et d'autres initiatives, s'emploiera à mieux comprendre et à contrer la perte d'habitat et ses répercussions sur les espèces indigènes grâce à une combinaison d'initiatives binationales et nationales et d'autres mesures.

### 5.3.5 ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DU PROGRAMME SUR L'HABITAT ET LES ESPÈCES

Les gouvernements fédéral, étatiques, provinciaux, tribaux et des Premières Nations, des établissements d'enseignement et des organismes sans but lucratif travaillent à l'évaluation de l'habitat aquatique et des populations et des tendances des espèces indigènes,

notamment :

- Rapports techniques et publications du Groupe de travail sur l'habitat du Comité du lac Érié de la CPGL;
- Conseil des pêcheries des Grands Lacs de la CPGL; Comité des compromis en matière de connectivité des Grands Lacs;
- Relevés au chalut de fond et relevés acoustiques de l'USGS;
- Programmes visant les secteurs préoccupants (SP);
- Initiative du réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit (RHSCD); programme de surveillance des milieux humides côtiers des Grands Lacs;
- Évaluation et inventaires du Programme de surveillance des milieux humides côtiers des Grands Lacs;
- Programmes provinciaux, étatiques, des Premières Nations et tribaux de surveillance de l'habitat et des communautés de poissons;
- Programmes de surveillance du lac Érié de l'EPA, de la NOAA, du MEPNP, du MRNF et des États.

Les résultats de ces programmes nous permettront d'évaluer l'efficacité des mesures du PAAP au cours des cinq prochaines années.



Habitat restauré dans les récifs près de l'île Grand dans la rivière Niagara (NYS Parks).

Tableau 23. Mesures du Partenariat du lac Érié qui portent sur l'habitat aquatique et les espèces indigènes de 2019 à 2023.

MESURES DU PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ 2019-2023, HABITAT ET ESPÈCES		ORGANISMES PARTICIPANTS
12	<p><b>Récifs de frai :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accroître l'habitat fonctionnel de frai des rivières pour les espèces indigènes dans le chenal principal et les affluents des rivières Détroit et Sainte-Claire.</li> </ul>	MNRF, MDNR, USGS, USFWS
13	<p><b>Protection et restauration de l'habitat aquatique :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer les priorités environnementales à court terme qui présentent des avantages pour les pêches, notamment préciser les domaines de gestion prioritaires, les menaces et les mesures de restauration.</li> <li>• Mettre en œuvre les projets de restauration de l'habitat figurant sur les listes de gestion approuvées afin de supprimer des secteurs préoccupants des rivières Cuyahoga et Maumee, de la rivière Niagara (États-Unis) et de la rivière Détroit (États-Unis) les AUB portant sur les espèces et les habitats pertinents.</li> <li>• Promouvoir la restauration de l'habitat sur les terres agricoles près des cours d'eau, des terres humides et des boisés par l'élaboration et la mise en œuvre de plans environnementaux pour les terres agricoles.</li> </ul>	<p>Groupe de travail sur l'habitat du Comité du lac Érié (MNRF, États, USFWS)</p> <p>NYSDEC, USACE, EPA, USFS, comté d'Erie (NY), EGLE, OEPA</p> <p>MAAAR, PADEP</p>
14	<p><b>Stream Connectivity:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluer les options d'assainissement des impacts du barrage Dunnville sur la rivière Grand (Ontario).</li> <li>• Mettre en œuvre les projets de l'initiative du SCDRS pour atteindre les objectifs prioritaires de l'initiative en matière de connectivité d'ici 2023.</li> <li>• Promouvoir les évaluations collaboratives de la connectivité aquatique en Amérique du Nord et appuyer des projets de mise en œuvre à des sites prioritaires.</li> <li>• Installer deux structures de passage pour les organismes aquatiques dans le secteur d'intervention de l'ouest du lac Érié-lac Sainte-Claire (cible quinquennale du programme de protection des milieux côtiers des Grands Lacs).</li> </ul>	<p>MNRF, ECCC</p> <p>USFWS, MDNR, EGLE, USFWS, NOAA, USGS, EPA</p> <p>USFWS, NYSDEC</p> <p>USFWS</p>
15	<p><b>Rétablissement des espèces :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en œuvre le Plan stratégique du Comité du lac Érié pour la remise en état du touladi dans le lac Érié, 2008-2020.</li> <li>• Mettre en œuvre le projet de rétablissement de l'esturgeon jaune de la rivière Maumee.</li> <li>• Mettre en œuvre les projets de l'initiative du SCDRS pour atteindre les objectifs prioritaires de l'initiative en matière d'espèces rares.</li> <li>• Rétablir et améliorer l'habitat de prairie en utilisant des espèces indigènes afin de fournir des espèces qui serviront aux pollinisateurs mentionnés dans le plan d'action pour la faune du Michigan.</li> </ul>	<p>MNRF, States, USFWS</p> <p>USFWS, ODNR</p> <p>USFWS, USGS, NOAA, DFO, MDNR, MNRF</p> <p>MDNR</p>
16	<p><b>Milieux côtiers humides :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en œuvre les projets de l'Initiative de la baie Sandusky et d'autres projets dans les zones côtières prioritaires du lac Érié.</li> <li>• Poursuivre les projets d'adoucissement des rives et de restauration des milieux humides côtiers dans les chenaux de raccordement et les échantures.</li> <li>• Améliorer la connectivité hydrologique entre les milieux humides côtiers et le lac Érié.</li> <li>• Mettre en œuvre les projets de l'initiative du SCDRS pour atteindre les objectifs prioritaires de l'initiative en matière de milieux humides côtiers.</li> <li>• Évaluer la santé des zones humides côtières et leur vulnérabilité face aux changements climatiques.</li> <li>• Rétablir et améliorer les 110 acres de terres humides côtières dans le secteur d'intervention du bassin ouest du lac Érié et du lac Sainte-Claire (cible quinquennale du programme de protection des terres côtières des Grands Lacs).</li> </ul>	<p>ODNR, OEPA</p> <p>EPA, MNRF, USGS, USFWS, USFS, ECCC</p> <p>USACE, USFWS</p> <p>USFWS, NOAA, USACE, USGS, MDNR,</p> <p>EPA, ODNR, EGLE ECCC, MNRF</p> <p>USFWS</p>
17	<p><b>Dunes et falaises :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concevoir un outil d'aide à la décision et d'orientation technique pour la gestion des caractéristiques naturelles et axées sur la nature du littoral le long des Grands Lacs de NY.</li> <li>• Mettre en œuvre des programmes étatiques de gestion côtière et des efforts visant à promouvoir l'utilisation des techniques de protection et de stabilisation du littoral ayant des caractéristiques naturelles et axées sur la nature.</li> </ul>	<p>NYSDEC</p> <p>NYSDEC, ODNR, NOAA</p>
18	<p><b>Îles :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soutenir la protection et la restauration des îles du lac Érié et du SCDRS, en particulier des habitats uniques et des espèces rares ou endémiques à l'échelle mondiale.</li> </ul>	USFWS, ECCC, EGLE, States, MNRF

### 5.3.6 MESURES QUE CHACUN PEUT PRENDRE

La protection et la restauration des habitats et des espèces exigent la coordination de nombreux organismes gouvernementaux et organisations non gouvernementales, ainsi que la mise en œuvre de mesures par divers partenaires et le public. Voici certaines mesures qui peuvent être prises :

- Maintenir la végétation naturelle le long de la côte, des cours d'eau et des milieux humides; résister à l'envie de « nettoyer » la plage. La végétation naturelle et les débris ligneux servent d'habitat;
- Planter des arbres et des arbustes indigènes sur votre propriété; utiliser des guides comme celui figurant à [www.bnwaterkeeper.org/projects/nativeplantguide/](http://www.bnwaterkeeper.org/projects/nativeplantguide/);
- Participer aux activités de nettoyage des rives, comme le programme Adoptez une plage de l'Alliance pour les Grands Lacs ([www.greatlakesadopt.org/](http://www.greatlakesadopt.org/));
- Envisager de travailler avec vos voisins, des organisations sans but lucratif et les municipalités pour restaurer la santé des dunes de plage en installant des clôtures de sable et en plantant des graminées de dunes;
- Rester sur les sentiers de plage et de dune aménagés et éviter de piétiner la végétation clairsemée et fragile dans ces zones;

- Soutenir les offices de protection de la nature locaux, les conseils d'intendance et des organisations non gouvernementales de l'environnement ou faire du bénévolat auprès d'eux;
- Consulter les guides d'intendance des rives pour obtenir des conseils (p. ex., [www.bermillernatureclub.org/wp-content/uploads/sites/15/2017/11/Dune-Restoration-Brochure.pdf](http://www.bermillernatureclub.org/wp-content/uploads/sites/15/2017/11/Dune-Restoration-Brochure.pdf), Ohio Coastal Design Manual, Lake Erie Shore Erosion Management Plan), notamment le partenariat des rivages naturels du Michigan (Michigan Natural Shoreline Partnership) sur le site [www.mishorelinepartnership.org/about-mnspcontacts.html](http://www.mishorelinepartnership.org/about-mnspcontacts.html);
- Signaler les cas de pollution (déchets, déversements, introduction d'organismes non indigènes, abandon d'équipement de pêche), les observations/collectes d'espèces inconnues, indésirables ou rares, et l'information relative à de possibles projets de recherche (poissons marqués, instruments scientifiques, etc.). Pour signaler un déversement de pétrole ou de produits chimiques ou une autre urgence environnementale qui présente une menace soudaine pour la santé publique aux États-Unis, appeler le centre national d'intervention (National Response Center) au 1-800-424-8802.



Milieux humides restaurés du lac Érié au marais Howard, Ohio (Metroparks Toledo).



## 5.4 MESURES DE PRÉVENTION ET DE CONFINEMENT DES ESPÈCES ENVAHISSANTES

### 5.4.1 LIENS AVEC LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACCORD

L'introduction, l'établissement et la propagation des espèces envahissantes constituent des menaces importantes pour la qualité de l'eau et la biodiversité du lac Érié.

Une EAE est une espèce qui n'est pas indigène et dont l'introduction cause ou est susceptible de causer du tort à l'économie, à l'environnement ou à la santé humaine. On peut se renseigner sur l'historique d'introduction d'espèces non indigènes dans les Grands Lacs par l'entremise du système d'information sur les espèces aquatiques non indigènes des Grands Lacs (Great Lakes Aquatic Nonindigenous Species Information System ou GLANSIS). Au fil des ans, 187 espèces aquatiques non indigènes se sont établies dans le bassin des Grands Lacs, mais seulement un sous-ensemble de ces espèces est considéré comme envahissant. Parmi les espèces envahissantes les plus néfastes et les plus connues, mentionnons la lamproie marine, qui continue d'avoir des répercussions sur les pêches commerciales et récréatives de grande valeur, les moules dreissenidées qui ont modifié les habitats physiques et le cycle des éléments nutritifs dans le lac et qui favorisent les proliférations d'algues nuisibles et la toxine botulinique (Hecky et coll., 2004; Perez-Fuentetaja et coll., 2011), et les espèces non indigènes de roseau commun (*Phragmites australis*), une herbe clonale envahissante qui a colonisé agressivement les terres humides dans les marais côtiers d'eau douce du bassin des Grands Lacs et qui a délogé les espèces végétales résidentes avec des peuplements denses et quasi monotypiques qui procurent peu d'avantages à la faune indigène (Trebitz et Taylor, 2007; Whyte et coll., 2008; Tulbure et Johnston, 2010; Bourgeau-Chavez et coll., 2012).

Les EAE sapent les efforts déployés pour restaurer et protéger la santé des écosystèmes, la qualité de l'eau et la pleine réalisation des objectifs généraux suivants :

- Objectif général 4 : être à l'abri des polluants (c. à d. toxine botulinique) 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;
- Objectif général 5 : contribuer à la santé et à la productivité des milieux humides et des autres habitats afin d'assurer la viabilité des espèces indigènes résilientes;
- Objectif général 6 : être dénué d'éléments nutritifs

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

- Objectif général 7 : être à l'abri de l'introduction et de la propagation d'espèces aquatiques envahissantes et d'espèces terrestres envahissantes qui nuisent à la qualité des eaux des Grands Lacs.

### 5.4.2 GESTION DES ESPÈCES ENVAHISSANTES

Les lois, initiatives et programmes nationaux existants qui servent à limiter l'introduction et la propagation des espèces envahissantes sont indiqués au tableau 24. L'approche la plus efficace pour prévenir l'introduction et la propagation de nouvelles espèces envahissantes consiste à gérer les voies par lesquelles elles pénètrent et se propagent dans le bassin des Grands Lacs. Les principales voies d'invasion sont décrites dans la présente sous-section, et des exemples d'approches de gestion existantes sont fournis.

Le gouvernement de l'Ontario a publié un Plan stratégique contre les espèces envahissantes (2012) qui coordonne les mesures prises par les organismes provinciaux et fédéraux. Ce plan s'appuie sur la Stratégie sur les espèces exotiques envahissantes du Canada (2004) et vise à empêcher l'arrivée et la survie de nouveaux envahisseurs dans la province, à ralentir ou à inverser la propagation des espèces envahissantes existantes et à réduire les répercussions néfastes des espèces envahissantes existantes.

Aux États-Unis, le conseil national des espèces envahissantes (National Invasive Species Council) a publié un plan national de gestion des espèces envahissantes (National Invasive Species Management Plan) (2016-2018) qui oriente les actions de treize organismes fédéraux et de leurs partenaires sur les questions relatives aux espèces envahissantes en établissant les politiques et la planification nécessaires pour prévenir, éradiquer ou contrôler les espèces envahissantes ([www.doi.gov/sites/doi.gov/files/uploads/20\\_16-2018-nisc-management-plan.pdf](http://www.doi.gov/sites/doi.gov/files/uploads/20_16-2018-nisc-management-plan.pdf)).

Le cadre stratégique national pour la gestion des espèces envahissantes (National Strategic Framework for Invasive Species Management) de 2013 du Service des forêts des États-Unis (U.S. Forest Service) définit une approche des systèmes de gestion des espèces envahissantes (ISSA) qui comprend quatre éléments

Tableau 24. Exemples d'initiatives de réduction des espèces envahissantes menées par des organismes fédéraux, provinciaux et étatiques.

Exemples de mesures de réduction des espèces envahissantes	
Loi de 2015 sur les espèces envahissantes de l'Ontario	Règles pour prévenir et contrôler la propagation des espèces envahissantes en Ontario.
Loi nationale sur les espèces envahissantes, États-Unis, 1996	Loi fédérale américaine visait à empêcher les espèces envahissantes d'entrer dans les eaux intérieures par les eaux de ballast transportées par les navires.
Loi sur la protection des ressources naturelles et de l'environnement du Michigan, Michigan, 1994	La partie 413 de la Loi définit les espèces interdites et restreintes au Michigan et limite la possession, l'importation ou la vente de ces espèces.
Projet de loi 192 du Sénat de l'Ohio, 2014	Le projet de loi 192 du Sénat accorde des pouvoirs réglementaires relativement aux plantes envahissantes au département de l'Agriculture de l'Ohio (Department of Agriculture ou ODA). Ces pouvoirs comprennent l'identification des espèces de plantes envahissantes et la détermination d'activités interdites en ce qui concerne les plantes envahissantes.
Loi sur la conservation de l'environnement, État de New York	Code, règles et règlements de l'État de New York (NYCRR), titre 6, chapitre V, sous-chapitre C : la partie 575 établit des procédures pour identifier et classer les espèces envahissantes et établir un système de permis pour restreindre la vente, l'achat, la possession, la propagation, l'introduction, l'importation et le transport des espèces envahissantes dans l'État de New York, dans le cadre du programme de gestion des espèces envahissantes à l'échelle de l'État du département de la Conservation de l'environnement. La partie 576 établit les précautions raisonnables que doivent prendre les personnes qui mettent à l'eau des embarcations ou des quais flottants dans les plans d'eau publics pour prévenir la propagation des espèces aquatiques envahissantes.
Loi sur les pêches du Canada, 1985	Règlement sur les espèces aquatiques envahissantes (2015) pris en vertu de cette loi sur l'importation, la possession, le transport et le rejet.
Loi Lacey (Lacey Act), 1900	Loi fédérale des États-Unis qui interdit le transport d'espèces désignées « nocives pour la faune sauvage ».

clés : 1) la prévention, 2) la détection, 3) le contrôle et la gestion, et 4) la restauration et la réhabilitation. Ce cadre accorde la priorité à ces éléments pour les insectes envahissants, les agents pathogènes, les plantes, la faune et les poissons qui menacent les écosystèmes terrestres et aquatiques.

Les États du Michigan, de l'Ohio, de la Pennsylvanie et de New York ont également publié des plans de gestion des espèces aquatiques envahissantes ([www.anstaskforce.gov/stateplans.php](http://www.anstaskforce.gov/stateplans.php)).

Le plan de gestion des EAE du Michigan définit des mesures stratégiques pour prévenir l'introduction et la dispersion des EAE, détecter les nouveaux envahisseurs et y faire face, et minimiser les effets nocifs des EAE dans les eaux du Michigan.

Le plan de gestion de l'Ohio pour les EAE et le plan tactique pour la carpe asiatique (2014-2020) ([ohiodnr.gov/portals/0/pdfs/invasives/asian-carp-tactical-plan-2014.pdf](http://ohiodnr.gov/portals/0/pdfs/invasives/asian-carp-tactical-plan-2014.pdf)) mettent l'accent sur les risques relatifs et les stratégies significatives liées à la prévention de l'introduction et aux voies d'entrée de la carpe à grosse tête et de la carpe argentée dans le lac Érié. Le plan de gestion de l'Ohio comprend également une composante d'intervention rapide qui porte sur l'éradication potentielle

des espèces aquatiques envahissantes récemment découvertes et dont la distribution est limitée.

Le plan de gestion des EAE de la Pennsylvanie a été publié en 2006. Le plan de gestion des EAE de l'État de New York et le cadre d'intervention rapide pour les espèces envahissantes (NYSDEC) fournissent aux gestionnaires de ressources un système d'intervention et une liste des procédures qui peuvent être déployés lorsqu'une nouvelle infestation d'espèces envahissantes est découverte. Le plan de gestion globale des espèces envahissantes (PGIS) de l'État de New York a été publié afin de réduire au minimum l'introduction, l'établissement et la propagation d'espèces envahissantes dans l'ensemble de l'État.

### Eau de ballast

Les œufs, les larves et les juvéniles de grandes espèces (poissons, mollusques, crustacés) et les adultes de petites espèces peuvent être transportés par les eaux de ballast des navires. Dans les années 1990, une espèce non indigène en moyenne s'établissait dans les Grands Lacs environ tous les huit mois, soit environ 1,5 nouvelle espèce par année. Le taux de pointe (basé sur une moyenne décennale) était de 2,4 par année en 1996. Toutefois, les pratiques récentes, y compris le changement ou le traitement des eaux de ballast (depuis

1993) et la gestion des sédiments (depuis 2006), ont considérablement réduit le taux d'introduction.

- Des régimes de réglementation des eaux de ballast sont mis en œuvre au niveau international, national et étatique. La Garde côtière américaine et l'EPA sont responsables de la réglementation sur la gestion des eaux de ballast et les rejets, et les États sont responsables de la réglementation sur la qualité de leurs eaux. Les rejets accidentels des navires sont réglementés par le programme de permis général pour les bâtiments (Vessel General Permit Program ou VGP) de 2013 de l'EPA. La loi sur les rejets accidentels de navires (Vessel Incidental Discharge Act ou VIDA), promulguée en décembre 2018, modifie la loi sur l'assainissement de l'eau (Clean Water Act) afin d'établir des normes nationales uniformes pour les rejets attribuables à l'exploitation normale des navires, et autorise l'EPA à promulguer de nouveaux règlements pour établir des normes fédérales de rendement pour les dispositifs de contrôle de la pollution marine pour chaque type de rejet lié à l'exploitation normale des navires visés, y compris les eaux de ballast et les eaux grises. Les règlements qui seront élaborés dans le cadre de la VIDA remplaceront le programme VGP de 2013 et les règles actuelles de gestion des eaux de ballast de la Garde côtière. L'EPA a deux ans pour promulguer le nouveau règlement, et la Garde côtière américaine administrera et appliquera le nouveau règlement.
- En 2009, la corporation de développement de la voie maritime du Saint-Laurent (Saint Lawrence Seaway Development Corporation) des États-Unis, en collaboration avec la Commission mixte internationale, a lancé la formation du Groupe de collaboration des Grands Lacs sur l'eau de ballast afin d'échanger de l'information et de faciliter la communication et la collaboration entre les principaux intervenants.
- D'importants efforts sont en cours pour améliorer la conception et les essais de rendement des systèmes de gestion des eaux de ballast et mettre au point des outils d'ADN électroniques permettant de détecter la présence d'EAE dans les eaux de ballast.

### Commerce illégal d'espèces non indigènes

Des plantes et des animaux non indigènes envahissants qui pourraient causer des dommages importants à la région des Grands Lacs pourraient entrer au pays par le biais du commerce illégal.

- La Loi de 2015 sur les espèces envahissantes de l'Ontario interdit l'importation, la possession, le dépôt, le rejet, le transport, l'achat ou la vente de certaines espèces envahissantes pour prévenir leur

arrivée et contrôler leur propagation. Pour en savoir plus, consultez la page <https://www.ontario.ca/fr/lois/loi/s15022>.

- En 2014, l'État de New York a adopté un règlement qui interdit ou réglemente la possession, le transport, l'importation, la vente, l'achat et l'introduction de certaines espèces envahissantes. Le but de ce règlement est de contribuer à la lutte contre les espèces envahissantes en réduisant l'introduction et la propagation de populations existantes. Ce règlement est entré en vigueur en 2015 ([www.dec.ny.gov/animals/99141.html](http://www.dec.ny.gov/animals/99141.html)).
- L'ODA a interdit la vente et la distribution de 38 espèces végétales envahissantes en janvier 2018. Le département des Ressources naturelles de l'Ohio interdit également la possession de 35 espèces aquatiques envahissantes à risque élevé ([www.ohiodnr.gov/invasive-species/aquatic-invasives/injurious-aquatic-invasive-species](http://www.ohiodnr.gov/invasive-species/aquatic-invasives/injurious-aquatic-invasive-species)).

### Activités récréatives

Les hydravions à flotteurs, les voiliers, les motomarines, les kayaks, l'équipement de plongée, les cordes et l'équipement de pêche peuvent transporter des fragments, des larves et des œufs d'espèces envahissantes vers de nouveaux plans d'eau. Outre les règlements visant la navigation de plaisance et la navigation commerciale sur la prévention de la propagation des EAE, l'éducation et la conformité volontaire sont des activités clés, et les gouvernements et les organisations non gouvernementales offrent des programmes de sensibilisation du public. Par exemple, les programmes d'inspection des bateaux peuvent servir à la fois à sensibiliser le public aux espèces aquatiques envahissantes et à inspecter les embarcations à remorque à la recherche d'EAE.

- Aux États-Unis, un partenariat entre le gouvernement et l'industrie travaille à l'élaboration de nouvelles normes de conception de bateaux de plaisance pour la construction de nouvelles « embarcations de plaisance à l'épreuve des EAE » et à l'élaboration de normes américaines pour l'élimination des EAE des bateaux de plaisance existants.
- En vertu de la partie 413 la loi sur la protection des ressources naturelles et de l'environnement (Natural Resources and Environmental Protection Act ou NREPA) de 1994 du Michigan, il est illégal de mettre à l'eau un bateau, de l'équipement de navigation ou une remorque s'il comporte une plante aquatique.
- En vertu de l'ordonnance 245.16 des pêches du Michigan, il est illégal de transporter un navire par voie terrestre sans d'abord drainer toute l'eau du

ou des viviers et de la cale, de relâcher des appâts vivants dans les eaux publiques et de transférer des poissons vivants d'un cours d'eau à un autre.

- Dans l'État de New York, le règlement adopté en 2014 interdit la mise à l'eau ou le départ de bateaux à partir des sites de mise à l'eau du département de la Conservation de l'environnement de l'État de New York (NYSDEC) sans que le bateau soit d'abord vidé de son eau et sans que le bateau, la remorque et l'équipement soient nettoyés pour enlever les plantes et les animaux visibles. Depuis 2016, le règlement d'État sur la prévention de la propagation des EAE exige que des « précautions raisonnables », comme le nettoyage, le drainage et le traitement, soient prises pour prévenir la propagation des EAE avant de placer des embarcations, des hydravions ou des quais flottants dans des plans d'eau publics. De nombreux comtés, villes et villages de l'État de New York ont également adopté des lois qui interdisent le transport d'EAE sur les bateaux, les remorques et l'équipement.
- En 2015, l'État de New York a publié sa version mise à jour du plan de gestion des EAE afin de prévenir l'introduction et la propagation d'EAE dans les eaux de l'État de New York et à l'intérieur de celles-ci. L'une des principales voies de transfert des EAE entre les plans d'eau est l'utilisation de véhicules récréatifs (bateaux, canots, kayaks et motomarines). Pour cette raison, la grande priorité du plan de gestion des EAE à l'échelle de l'État est d'étendre la portée des programmes de surveillance des embarcations à l'échelle de l'État, en particulier dans les zones populaires à forte utilisation.
- Au Canada, une évaluation nationale des risques liés à la navigation de plaisance, axée sur les déplacements potentiels d'EAE dans les eaux canadiennes et américaines des Grands Lacs, a été réalisée en 2015. Les résultats de cette évaluation aideront les responsables à déterminer les zones d'intérêt pour réduire au minimum le risque que les plaisanciers propagent des EAE.

### Canaux et voies navigables

Le réseau hydrographique de cours d'eau et canaux permet la libre circulation des EAE dans les bassins versants et les lacs.

- Le rapport de l'étude sur les bassins des Grands Lacs et du Mississippi (rapport GLMRIS) préparé par l'Army Corps of Engineers des États-Unis (USACE) présente les résultats d'une étude pluriannuelle portant sur la gamme d'options et de technologies

disponibles qui peuvent réduire le risque de futurs déplacements d'espèces aquatiques nuisibles entre les bassins des Grands Lacs et du Mississippi par des voies aquatiques. Pour en savoir plus, consultez la page [glmr.is.anl.gov/glmris-report/](http://glmr.is.anl.gov/glmris-report/).

- Le comité régional de coordination sur la carpe asiatique (Asian Carp Regional Coordinating Committee ou ACRCC), formé en 2009, s'efforce de prévenir l'introduction, l'établissement et la propagation des populations de carpes à grosse tête, de carpes noires, de carpes herbivores et de carpes argentées dans les Grands Lacs. L'ACRCC a élaboré une approche globale axée sur les possibilités de prévention et de contrôle dans la voie navigable de l'Illinois et le réseau de voies navigables de la région de Chicago comme voie principale potentielle; la surveillance binationale et la détection précoce de la carpe asiatique, ainsi que l'évaluation et la fermeture des voies secondaires d'introduction potentielle en Indiana et en Ohio. Des explications sont fournies dans le plan d'action sur la carpe asiatique ([www.asiancarp.us/documents/2016AsianCarpActionPlan.pdf](http://www.asiancarp.us/documents/2016AsianCarpActionPlan.pdf)).
- L'Ohio s'efforce de mettre fin au risque de transfert de la carpe à grosse tête, de la carpe argentée et de la carpe noire, ainsi que d'autres EAE à risque élevé, grâce à des connexions à risque moyen entre le lac Érié et le bassin du fleuve Mississippi en travaillant à la séparation à des points clés indiqués dans le rapport GLMRIS II de l'USACE. La connexion du canal Ohio Érié à Akron, en Ohio, sera fermée au mouvement des EAE par le relèvement de la voie de remorquage et le contrôle à la barrière d'inondation du lac Long et au canal d'alimentation, et la conception de la connexion du ruisseau Little Killbuck près de Lodi, en Ohio se poursuit.

### Les Efforts supplémentaires en cours

Des efforts nationaux sont en cours au Canada et aux États-Unis pour lutter contre les espèces envahissantes. Les gouverneurs des Grands Lacs et du Saint Laurent, ainsi que les premiers ministres, ont signé plusieurs ententes visant à améliorer la coordination et la coopération en ce qui concerne les problèmes liés aux espèces non indigènes :

- En 2014, les gouverneurs et les premiers ministres ont signé un accord d'aide mutuelle qui a permis aux États et aux provinces de travailler ensemble en partageant leur personnel, leur expertise et leurs ressources pour faire face aux graves menaces régionales que posent les EAE. L'entente elle-

même établit des protocoles et des responsabilités en matière de demande d'aide mutuelle, de partage de l'information, de partage des ressources, de déclaration, de responsabilité, d'indemnisation et de confidentialité pour les parties qui demandent et qui fournissent de l'aide.

- En 2015, les gouverneurs de l'Ohio et du Michigan et le premier ministre de l'Ontario se sont engagés à mettre en place un projet pilote d'harmonisation des approches sur la lutte contre les EAE et de renforcement de la coopération entre les trois administrations. Les organismes, par l'entremise du Comité du droit de la Commission des pêcheries des Grands Lacs, documentent les approches réglementaires actuelles, ainsi que les amendes et pénalités existantes pour la possession, le transport, la vente, l'achat et l'introduction d'EAE dans chaque région.
- En 2013, les gouverneurs et les premiers ministres ont publié la première liste de 16 EAE « les plus indésirables » qui présentent une menace sérieuse pour le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent. Depuis, les huit États et les deux provinces de la région ont pris plus de 40 mesures pour interdire ou restreindre ces espèces à risque élevé. En 2018, cinq ajouts à la liste ont été annoncés ([www.gsgp.org/projects/aquatic-invasive-species/](http://www.gsgp.org/projects/aquatic-invasive-species/)).
- Le département de la Conservation de l'environnement de l'État de New York (NYSDEC) s'associe à des gestionnaires de ressources, à des organisations non gouvernementales, à l'industrie, à des utilisateurs de ressources, à des citoyens et à d'autres organismes d'État et intervenants pour lutter contre les espèces envahissantes. Il existe huit partenariats pour la gestion régionale des espèces envahissantes (PRISM; [www.nyis.info/prisms-and-partners/](http://www.nyis.info/prisms-and-partners/)) dans l'État de New York; ils coordonnent les efforts des partenaires, recrutent et forment des citoyens bénévoles, déterminent et fournissent des services d'information et de sensibilisation, établissent des réseaux de détection et de surveillance précoces et mettent en œuvre des efforts directs d'éradication et de contrôle. Le partenariat Western New York ([www.wnyprism.org/](http://www.wnyprism.org/)) couvre le bassin versant du lac Érié dans l'État de New York.

Depuis la fin des années 1950, la Commission des pêcheries des Grands Lacs (CPGL) assure la gestion et le contrôle de la **lamproie marine**, en collaboration avec tous les ordres de gouvernement. L'abondance

de la lamproie marine adulte (environ 15 000 poissons) continue d'être supérieure aux niveaux cibles (environ 3 000). Les taux de blessures causées par la lamproie marine (17 points/100 touladis) demeurent également supérieurs à la cible de 5 points/100 touladis, mais sont demeurés stables au cours des cinq années précédentes. De plus, les taux de blessures de lottes et de truites arc-en-ciel ont augmenté au cours des dernières années. Des efforts de contrôle accrus ont été déployés depuis 1999, un traitement à grande échelle ayant été effectué de 2008 à 2010, et de trois à sept affluents ont été traités chaque année avec du lampricide au cours des quatre dernières années. Les sources non traitées de lamproie marine (en particulier les rivières Détroit et Sainte-Claire) demeurent une source de préoccupation et des plans de relevé plus intenses ont été proposés pour mieux définir la répartition de la lamproie marine dans le réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit et pour cerner les affluents produisant de la lamproie jusque-là non découverte. Les efforts de lutte au lampricide ont augmenté de façon spectaculaire en 2008-2010 grâce à la mise en œuvre d'une stratégie de traitement à grande échelle en vertu de laquelle tous les affluents acheminant la lamproie marine jusqu'au lac Érié ont été traités au cours d'années consécutives. Des efforts de contrôle accrus ont également été déployés en 2013 par le traitement de douze affluents. Des stratégies d'évaluation et de traitement sont en cours d'élaboration pour la rivière Sainte-Claire, une région récemment désignée comme source potentielle de production de lamproies.

Les **roseaux communs (*Phragmites*) envahissants** sont cartographiés à l'aide d'images satellitaires et de photographies aériennes, ce qui permet la surveillance de leur propagation. Aux États-Unis, le groupe de collaboration des Grands Lacs sur le roseau commun (Great Lakes Phragmites Collaborative) de la Commission des Grands Lacs (Great Lakes Commission) ([www.greatlakesphragmites.net](http://www.greatlakesphragmites.net)), le cadre de gestion adaptative du roseau commun (*Phragmites* Adaptive Management Framework) ([www.greatlakesphragmites.net/pamf/](http://www.greatlakesphragmites.net/pamf/)) et, en Ontario, le Groupe de travail de l'Ontario sur le roseau commun ([www.opwg.ca](http://www.opwg.ca)) s'efforcent de gérer cette espèce à l'aide des meilleures données scientifiques et approches. Ces partenariats ont été établis afin d'améliorer la communication et la collaboration et de mettre en œuvre une approche plus coordonnée, efficace et stratégique pour la gestion de cette espèce végétale envahissante. Les programmes non gouvernementaux axés sur le

milieu sont également actifs dans le contrôle du roseau commun très envahissant. Des mesures de contrôle ont été mises en œuvre dans des zones clés autour des lacs Long Point, de la baie Rondeau et de la Pointe-Pelée (Ontario), ainsi qu'à la plage Times (État de New York).

Le Groupe de collaboration sur les **moules envahissantes** a été créé pour assurer le progrès d'une technologie scientifiquement solide de lutte contre les moules envahissantes donnant lieu à des avantages écologiques et économiques mesurables. Ce groupe fournit un cadre de communication et de coordination, cerne les besoins et les objectifs des gestionnaires des ressources, classe par ordre de priorité les données scientifiques à l'appui, recommande des stratégies de communication et harmonise les objectifs scientifiques et de gestion en un programme commun de lutte contre les moules envahissantes. Des liens solides avec d'autres régions à l'extérieur du bassin des Grands Lacs sont en cours d'élaboration et fournissent un cadre d'application dans d'autres régions.

La **carpe herbivore** est observée dans le lac depuis le milieu des années 1980, mais récemment, l'augmentation des captures d'adultes fertiles par les pêcheurs commerciaux et la présence de frayères dans les rivières Sandusky et Maumee ont suscité de grandes préoccupations quant à l'expansion de la population. Les efforts d'intervention coordonnés et fondés sur la science des différentes administrations ont été éclairés par un processus officiel de prise de décisions structurées. De nombreux projets ont également été mis en œuvre pour établir le risque que posent les espèces dans les Grands Lacs et pour déterminer le moment et l'emplacement des mesures d'intervention, et ce, afin d'améliorer l'efficacité des efforts. Le Comité du lac Érié de la CPGL a dirigé les efforts d'intervention binationaux coordonnés et le financement a été fourni dans le cadre de l'initiative de restauration des Grands Lacs (GLRI).

L'évaluation binationale du risque écologique posé par la carpe herbivore pour le bassin des Grands Lacs ([waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/Library/4060116x.pdf](http://waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/Library/4060116x.pdf)) a déterminé que le lac Érié pouvait être susceptible à l'introduction et à l'établissement de la carpe herbivore et a mentionné la nécessité de prendre des mesures de gestion. D'après les données disponibles sur l'habitat physique, le profil de température, la forte productivité biologique et d'autres facteurs, l'étude a jugé le lac Érié comme étant très susceptible à l'établissement de la

carpe herbivore, comparativement aux autres Grands Lacs. Afin de contrer cette menace, le département des Ressources naturelles du Michigan et des organismes collaborateurs ont entamé en 2016 l'élaboration d'un cadre de gestion adaptatif pour le contrôle de la carpe herbivore dans le lac Érié afin de documenter l'établissement, la priorisation, la sélection et la mise en œuvre de mesures stratégiques clés. Les organismes responsables de la gestion du lac Érié et de la recherche utilisent maintenant ce modèle décisionnel structuré comme processus de référence pour justifier et évaluer la prise de nouvelles mesures, notamment en ce qui concerne les éléments suivants : la collecte de données clés sur l'état de la population de la carpe herbivore et son évolution biologique; la mise au point de nouveaux outils de pointe en matière de détection; la quantification et la cartographie des habitats du bassin pouvant être disponibles pour la carpe herbivore et la définition d'options de contrôle efficaces qui pourraient être utilisées dans le cadre d'une stratégie intégrée de contrôle du lac Érié. En 2019, le CLÉ a publié la stratégie d'intervention adaptative relative à la carpe herbivore 2019-2023 (Grass Carp Adaptive Response Strategy) ([www.gllc.org/pubs/lake\\_committees/erie/LEC\\_docs/other\\_docs/Grass%20Carp%20Adaptive%20Response%20Strategy\\_%20LEC%20December%202018\\_%20FINAL.pdf](http://www.gllc.org/pubs/lake_committees/erie/LEC_docs/other_docs/Grass%20Carp%20Adaptive%20Response%20Strategy_%20LEC%20December%202018_%20FINAL.pdf)).

En 2019 le Conseil des pêcheries des Grands Lacs a créé un comité directeur sur les poissons envahissants (Invasive Fishes Executive Committee) qui a conçu un protocole de communication relatif aux poissons envahissants afin de pouvoir assurer des communications interorganismes exactes, uniformes et en temps opportun lorsqu'il y a un cas d'invasion par une espèce donnée, particulièrement dans les situations nécessitant une intervention de gestion rapide.

Des efforts de **sensibilisation et de mobilisation** sont déployés au Michigan, en Ohio, en Pennsylvanie, dans l'État de New York et en Ontario afin d'accroître la sensibilisation et la participation du public à la lutte contre les EAE. Des experts travaillent également dans les différentes administrations pour appuyer les travaux du comité d'experts des Grands Lacs sur les espèces aquatiques nuisibles (Great Lakes Panel on Aquatic Nuisance Species), un organisme binational composé de représentants des gouvernements (étatiques, provinciaux, fédéraux et tribaux), des entreprises et de l'industrie, des universités, des groupes environnementaux de citoyens et du public.

Voici quelques exemples :

- Le programme ontarien de sensibilisation aux espèces envahissantes (Ontario Invading Species Awareness Program) est un partenariat entre l'Ontario Federation of Anglers and Hunters et le MRNF. Il sensibilise le public aux espèces aquatiques et terrestres envahissantes, aborde les principales voies qui contribuent à l'introduction et à la propagation de ces espèces, et facilite les initiatives de surveillance et de suivi de la propagation des nouveaux envahisseurs observés en Ontario.
- Le Michigan appuie la communication d'informations aux plaisanciers grâce à une semaine annuelle de sensibilisation aux espèces aquatiques envahissantes, à deux activités de nettoyage mobile des bateaux, à la signalisation sur les sites d'accès à la navigation, aux programmes régionaux de sensibilisation par l'entremise des zones coopératives de gestion des espèces envahissantes et à la campagne de l'État pour la réduction des espèces envahissantes échappées d'animaux de compagnie et de plantes (RIPPLE).
- Chaque année, l'État de New York affiche des panneaux d'information aux rampes de mise à l'eau pour sensibiliser les gens au transport des EAE, et le département des Véhicules motorisés a inclus une brochure d'information dans ses envois postaux aux personnes qui ont immatriculé des bateaux. En 2019, des renseignements sur les EAE seront disponibles dans toutes les aires de repos de la NYS Thruway. La partie 575 des codes, règles et règlements de l'État de New York (NYCRR) du NYSDEC stipule que les espèces potentiellement envahissantes vendues dans les magasins, les viviers ou les animaleries doivent inclure une étiquette qui avertit les acheteurs de la nature potentiellement envahissante de cette espèce et qui recommande des solutions de rechange.
- Le NYSDEC tient une page Web pour les ressources pédagogiques sur les espèces envahissantes de la maternelle à la 12e année ([www.dec.ny.gov/animals/114620.html](http://www.dec.ny.gov/animals/114620.html)), y compris un programme sur les espèces envahissantes récemment lancé pour les élèves des écoles intermédiaires (de la 6e à la 8e année) qui respecte les normes d'apprentissage P-12 de l'État de New York.
- Le réseau Great Lakes Sea Grant Network s'efforce de freiner la propagation des espèces aquatiques envahissantes et de gérer plus efficacement les espèces envahissantes existantes grâce à la recherche et à la sensibilisation du public.

- La division de la faune de l'ODNR, l'Ohio Sea Grant et l'Ohio State University ont produit le guide pratique de l'Ohio sur les EAE ([www.ohioseagrant.osu.edu/products/4j7wz/ohio-field-guide-to-ais](http://www.ohioseagrant.osu.edu/products/4j7wz/ohio-field-guide-to-ais)). Ce guide a été élaboré comme outil d'éducation et de détection précoce pour combattre les EAE. Le guide porte sur les plantes, les invertébrés et les poissons envahissants et fournit des renseignements sur l'identification, l'habitat, la propagation et la répartition. Une composante importante du guide est l'icône de notification qui indique aux gens de déclarer certaines EAE qui ont une répartition limitée ou qui n'ont pas encore été observées en Ohio.
- La division de la faune de l'ODNR poursuit la campagne de sensibilisation menée sur les espèces aquatiques envahissantes par l'entremise de Wildlife Forever pour cibler les pêcheurs à la ligne qui déplacent des appâts. Ce programme de sensibilisation comprend des panneaux d'affichage, des publicités imprimées et des articles à distribuer lors d'événements et dont le slogan indique de jeter aux ordures les appâts non utilisés.

#### 5.4.3 AUTRES ACTIVITÉS EN VERTU DE L'ACCORD QUI CONTRIBUENT À LA PRÉVENTION ET AU CONTRÔLE DES ESPÈCES ENVAHISSANTES

L'article 4 de l'Accord de 2012 engage les parties à mettre en œuvre des programmes sur les EAE et d'autres mesures pour prévenir l'introduction de nouvelles espèces; contrôler et réduire la propagation des espèces existantes et, dans la mesure du possible, éradiquer les EAE existantes.

L'annexe sur les rejets des navires est codirigée par Transports Canada (TC) et la Garde côtière américaine (USCG). Les efforts déployés en vertu de cette annexe permettront d'établir et de mettre en œuvre des programmes et des mesures qui protègent l'écosystème du bassin des Grands Lacs contre le rejet d'EAE dans les eaux de ballast.

L'annexe sur les espèces aquatiques envahissantes est codirigée par Pêches et Océans Canada (MPO) et le service de la pêche et de la faune des États-Unis (USFWS). Des réponses binationales coordonnées et stratégiques de gestion des espèces envahissantes sont en cours. Les efforts déployés en vertu de cette annexe permettront de déterminer et de réduire au minimum le risque que la carpe asiatique et d'autres espèces

envahissent les Grands Lacs grâce à l'utilisation d'une approche d'évaluation des risques nous permettant de mieux comprendre les risques que posent les espèces et les voies d'entrée et à la mise en œuvre de mesures appropriées pour gérer ces risques. Grâce aux efforts des 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 dans le but de repérer de nouveaux envahisseurs et de les empêcher d'établir des populations autonomes. Les principales composantes comprennent :

- une liste de surveillance des espèces les plus susceptibles d'envahir les Grands Lacs;
- une liste des emplacements prioritaires pour entreprendre la surveillance conformément à la liste de surveillance des espèces;
- les protocoles pour la mise en œuvre systématique de méthodes de surveillance et d'échantillonnage;
- l'échange de renseignements pertinents entre les ministères et organismes responsables afin d'assurer la détection rapide des envahisseurs et la coordination rapide des mesures;
- la coordination des plans et des préparatifs de toute mesure d'intervention nécessaire pour prévenir l'établissement d'EAE nouvellement observées.

#### 5.4.4 MESURES DU PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ POUR LUTTER CONTRE LES ESPÈCES ENVAHISSANTES

En tenant compte des voies d'entrée, de la répartition et des répercussions sur les écosystèmes des EAE, comme il est expliqué au chapitre 4.7 et aux chapitres suivants, les organismes membres du Partenariat du lac Érié ont élaboré des mesures et des projets qui visent à contrer cette menace et à déterminer les organismes responsables de la mise en œuvre de ces mesures (tableau 25).

Au cours des cinq prochaines années, les organismes membres du Partenariat du lac Érié encourageront et appuieront les efforts de gestion des espèces envahissantes et travailleront avec les scientifiques et les experts des Grands Lacs pour comprendre et réduire les répercussions sur les écosystèmes dans les eaux du lac Érié.

#### 5.4.5 MESURES QUE CHACUN PEUT PRENDRE

Les Découvrez comment le Canada et les États Unis contribuent à la science des EAE grâce au travail de

scientifiques fédéraux, étatiques et provinciaux, à la collaboration avec des groupes d'intérêt nationaux et internationaux et au financement de projets de partenariat.

- Apprendre comment identifier, signaler et freiner la propagation des *Phragmites australis* envahissantes;
- Planter dans la cour ou le jardin des plantes non envahissantes;
- Nettoyer ses bottes avant de faire de la randonnée dans un nouvel endroit pour prévenir la propagation des mauvaises herbes, des graines et des pathogènes;
- Vider et nettoyer son bateau ou autre embarcation avant de l'utiliser sur un plan d'eau différent;
- Ne pas déplacer le bois de chauffage qui peut contenir des ravageurs forestiers;
- Ne pas relâcher dans la nature des poissons et des plantes d'aquarium, des appâts vivants ou d'autres animaux exotiques;
- Faire du bénévolat dans un parc local pour aider à éliminer les espèces envahissantes;
- Contribuer à sensibiliser les autres à la menace.

Si vous croyez avoir découvert une EAE, veuillez le signaler aux endroits suivants :

- Espèces envahissantes de l'Ontario : 1-800-563-7711 ou [www.eddmaps.org/ontario/](http://www.eddmaps.org/ontario/).
- Espèces envahissantes du Michigan : [www.michigan.gov/invasives](http://www.michigan.gov/invasives).
- Formulaire de signalement en ligne des EAE en Ohio : [ohiodnr.gov/wps/portal/gov/odnr/discover-and-learn/safety-conservation/fish-management/aquatic-invasive-species/ais-submission-form](http://ohiodnr.gov/wps/portal/gov/odnr/discover-and-learn/safety-conservation/fish-management/aquatic-invasive-species/ais-submission-form).
- Formulaire de signalement en ligne des EAE en Pennsylvanie : [www.pfbc.pa.gov/forms/reportAIS.htm](http://www.pfbc.pa.gov/forms/reportAIS.htm).
- Formulaire de signalement en ligne des EAE dans l'État de New York : [www.nyimainvasives.org/](http://www.nyimainvasives.org/).
- Pour signaler une plante ou un animal aquatique envahissant(e), veuillez remplir le USGS NAS Database Online Sighting Report Form ([nas.er.usgs.gov/sightingreport.aspx](http://nas.er.usgs.gov/sightingreport.aspx)).
- Pour recevoir des alertes à propos de nouveaux signalements d'EAE bien précises ou des alertes visant un groupe taxonomique ou un ou plusieurs États, veuillez vous inscrire sur le [système d'alerte USGS NAS](#).



Tableau 25. Mesures du Partenariat du lac Érié visant les espèces aquatiques et terrestres envahissantes au cours des cinq prochaines années.

MESURES DU PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ 2019-2023		ORGANISMES PARTICIPANTS
19	<p><b>Eau de ballast :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Établir et mettre en œuvre des programmes et des mesures qui protègent l'écosystème du bassin des Grands Lacs contre le rejet d'EAE dans les eaux de ballast, conformément aux pouvoirs des États et du gouvernement fédéral et aux engagements pris par les parties au moyen de l'annexe sur les rejets provenant des bateaux de l'Accord.</li> </ul>	Transports Canada, USCG, EPA, États
20	<p><b>Organismes commerciaux :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prévenir l'introduction d'espèces envahissantes par la gestion et le commerce (p. ex., les appâts, l'aquaculture, Internet, les boutiques d'animaux de compagnie) en améliorant et en mettant en œuvre les lois et les règles, en utilisant une évaluation des risques fondée sur la science pour éclairer les listes d'espèces interdites et en coordonnant les efforts entre les administrations.</li> </ul>	USFWS, USDA, MPO, États, MNRF
21	<p><b>Détection précoce et intervention rapide :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre en œuvre une « initiative de détection précoce et d'intervention rapide » dans le but de trouver de nouveaux envahisseurs et de les empêcher d'établir des populations autosuffisantes.</li> <li>Mener des évaluations benthiques panlacustres des moules dreissenidées dans le cadre de l'initiative scientifique coopérative et de suivi de l'annexe sur la science de l'Accord.</li> <li>Continuer de surveiller les espèces envahissantes terrestres et aquatiques; nommer des gardiens de rampe de mise à l'eau des bateaux.</li> <li>Améliorer la détection et l'évaluation en effectuant la surveillance des espèces non indigènes dans le réseau SCDRS.</li> <li>Mettre en œuvre l'Invasive Species Communications Protocol 2019 du Council of Great Lakes Fishery Agencies.</li> </ul>	<p>MPO, USFS, USFWS, organismes SCDRS, États, MNRF</p> <p>NOAA, EPA, USGS</p> <p>NYSDEC, MNRF</p> <p>MDNR, EGLE, USGS, USFWS, EPA</p> <p>MPO, NOAA, USGS, USFWS, MNRF, États</p>
22	<p><b>Canaux et voies navigables :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grâce au Comité de coordination régional de la carpe asiatique (<a href="http://www.asiancarp.us">www.asiancarp.us</a>), empêcher l'établissement et la propagation de la carpe à grosse tête et de la carpe argentée dans les Grands Lacs.</li> </ul>	EPA, USFWS, USACE, ODNR, MDNR, MPO, MNRF
23	<p><b>Carpe herbivore :</b></p> <p>Utiliser un cadre de gestion adaptative pour orienter les mesures d'intervention dans la partie ouest du lac Érié en fonction des connaissances actuelles. Les efforts d'intervention comprennent, sans toutefois s'y limiter, des partenariats avec des pêcheurs commerciaux pour capturer des poissons et obtenir des données biologiques de ces captures, des efforts ciblés de capture à l'aide de matériel de pêche traditionnel, des efforts visant à déterminer l'utilisation et les déplacements saisonniers de l'habitat pour éclairer les mesures d'intervention, et l'évaluation de nouvelles approches de capture. Les mesures indiquées ci-dessous peuvent être prises :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prendre des mesures d'intervention intergouvernementales ciblées.</li> <li>Évaluer la faisabilité des obstacles saisonniers dans les affluents de frai définis.</li> <li>Obtenir de l'information sur l'utilisation et les déplacements saisonniers de l'habitat grâce à la télémétrie acoustique.</li> <li>Offrir une prime aux pêcheurs commerciaux pour le retrait de l'herbe.</li> <li>Élaborer, mettre en œuvre et évaluer de nouvelles méthodes de contrôle.</li> <li>Mettre en œuvre la stratégie d'intervention adaptative sur la carpe du roseau du Comité de lac Érié pour 2019 à 2023.</li> </ul>	USFWS, USGS, MPO, organismes CLÉ (MNRF, MDNR, ODNR)
24	<p><b>Lamproie marine :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler la population larvaire de lamproie marine dans 11 affluents producteurs réguliers du lac Érié (rivière Grand [OH], ruisseau Big Otter [ON], ruisseau Big Otter [ON], ruisseau Youngs [ON], ruisseau Conneaut [PA], ruisseau Crooked [PA], ruisseau Raccoon [PA], ruisseau Canadaway [NY], ruisseau Buffalo [NY], ruisseau Cattaraugus [NY] et ruisseau Big Sister [NY]) avec certains lampricides. Poursuivre l'exploitation et l'entretien des barrières existantes et la conception de nouvelles barrières, le cas échéant.</li> <li>Faire progresser la gestion de la lamproie marine grâce à l'élaboration et à la mise en œuvre de nouvelles techniques de contrôle de cette espèce.</li> </ul>	<p>Programme de contrôle de la lamproie marine de la CPGL (MPO, USFWS, USACE)</p> <p>Programme de contrôle de la lamproie marine de la CPGL (MPO, USFWS, USACE)</p>

25	<p><b>Contrôle des espèces terrestres et aquatiques envahissantes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en œuvre des efforts coordonnés et prioritaires de lutte contre les espèces envahissantes à l'aide d'un cadre de gestion adaptative pour assurer le soutien de multiples utilisations (p. ex., la navigation de plaisance, la chasse, la prise d'eau, les véhicules non motorisés), limiter la propagation des espèces envahissantes à de nouvelles zones et atténuer les répercussions des EAE sur les écosystèmes aquatiques. Mieux comprendre et évaluer la vulnérabilité des zones de grande qualité à l'introduction d'espèces envahissantes.</li> <li>• Réagir activement à l'invasion de l'écrevisse rouge des marais dans le sud-est du Michigan. Utiliser des mesures de collaboration pour mettre en œuvre et évaluer les mesures d'intervention et de contrôle dans les endroits infestés au moyen de nouvelles approches. Effectuer des inspections aux sources connues d'introduction (p. ex., les marchés d'aliments vivants, l'approvisionnement biologique) dans les États du bassin où l'espèce est interdite.</li> <li>• Coordonner les efforts de contrôle des <i>Phragmites</i> et partager les PGB par l'entremise du groupe de travail de l'Ontario sur les roseaux communs (Ontario <i>Phragmites</i> Working Group), du groupe de collaboration des Grands Lacs sur les roseaux communs (Great Lakes <i>Phragmites</i> Collaborative) et du cadre de gestion adaptative du roseau commun (<i>Phragmites</i> Adaptive Management Framework).</li> <li>• Maintain terrestrial, coastal and nearshore aquatic habitat diversity and function through appropriate control of <i>Phragmites</i> and other detrimental invasive species including monitoring, mapping, and control efforts guided by science-based BMPs.</li> </ul>	<p>EGLE, MDNR</p> <p>EGLE, MDNR</p> <p>MEPNP, MNRF, USGS</p> <p>Parcs Canada, USDA-NRCS, USGS, EPA, USFS, USFWS, USACE, offices de protection de la nature, MEPNP, MNRF, États</p>
26	<p><b>Efforts régionaux :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en œuvre les mesures stratégiques, y compris les priorités régionales et locales, définies dans les plans de gestion des États des espèces terrestres envahissantes et les plans de gestion des États des espèces aquatiques envahissantes approuvés par le Groupe de travail sur les espèces aquatiques non indigènes.</li> </ul>	<p>États</p>
27	<p><b>Recherches scientifiques et surveillance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Élaborer des stratégies de contrôle réalisables pour les moules dreissenidées.</li> </ul>	<p>Groupe de collaboration sur les moules envahissantes (dirigé par la CGL, la CPGL, l'USGS, la NOAA, l'USACE)</p>
28	<p><b>Améliorer la compréhension des impacts des espèces envahissantes afin d'éclairer les efforts de gestion :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mieux comprendre la croissance de la population des moules dreissenidées dans le lac Érié et les répercussions sur la formation des proliférations d'algues nuisibles; étudier les répercussions du gobie à taches noires sur le réseau trophique par l'entremise de méthodes d'évaluation pour mieux comprendre la densité et la distribution; effectuer de la recherche sur les liens entre les moules, le gobie à taches noires et les éclosions de botulisme chez la sauvagine.</li> </ul>	<p>États, USGS, NOAA, EPA</p>
29	<p><b>Surveillance des voies d'entrée :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mener des activités de surveillance, des inspections de conformité et des mesures d'application de la loi afin de déterminer et de réduire au minimum le risque de transport et d'introduction d'espèces envahissantes associées aux principales industries et voies d'entrée (p. ex. les appâts, les marchés de poissons, les aquariums, la navigation de plaisance).</li> <li>• Continuer d'utiliser la base de données sur les espèces envahissantes et l'outil de cartographie pour appuyer la gestion des espèces envahissantes, les enquêtes et les efforts de sensibilisation.</li> <li>• Effectuer des relevés des plantes aquatiques (p. ex., l'<i>Hydrilla</i>) au besoin dans la partie du bassin du lac Érié de NY.</li> </ul>	<p>USFWS, USDA, États, MNRF</p> <p>États, MNRF</p> <p>USACE, NYSDEC</p>
30	<p><b>Sensibilisation et éducation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entreprendre des activités de sensibilisation et d'éducation sur la prévention des espèces aquatiques envahissantes, y compris des discussions avec les principales industries (p. ex., les jardins aquatiques, les aquariums, le transport maritime) et les groupes d'utilisateurs des ressources naturelles (p. ex., les plaisanciers, des panneaux d'accès aux sites lacustres), ainsi qu'avec les organismes locaux d'application de la loi pour appuyer les efforts de l'État.</li> <li>• Soutenir la Semaine de sensibilisation aux espèces envahissantes et y participer.</li> </ul>	<p>MPO, USFS, offices de protection de la nature, MNRF, États</p> <p>États</p>

## 5.5 MESURES DE RENFORCEMENT DE LA RÉSILIENCE AUX RÉPERCUSSIONS DES TENDANCES CLIMATIQUES

### 5.5.1 LIENS AVEC LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACCORD

Les tendances climatiques comprennent le réchauffement des températures de l'air et de l'eau, l'évolution des modèles de précipitations, la diminution de la couverture de glace et l'évolution des fluctuations des niveaux d'eau. Ces répercussions des tendances climatiques interagissent les unes avec les autres, modifient les processus physiques, chimiques et biologiques du lac et du bassin versant environnant et posent des défis aux organismes de gestion qui travaillent à la réalisation d'un grand nombre des objectifs généraux de l'Accord (figure 25).

### 5.5.2 OBSERVATIONS ET PROJECTIONS DES TENDANCES CLIMATIQUES

Les tendances climatiques observées et projetées des Grands Lacs qui suivent sont tirées des données scientifiques sur l'état des changements climatiques dans le bassin des Grands Lacs (State of Climate Change Science in the Great Lakes Basin, McDermid et coll., 2015) et d'autres sources citées.

#### Température

- Augmentation prévue de 1,5 à 7 °C (2,7 à 12,6o F) de la température de l'air d'ici les années 2080 dans le bassin des Grands Lacs.

- Au fil du raccourcissement de la saison hivernale, allongement prévu de la saison sans gel dans la région des Grands Lacs de 10 jours au début du présent siècle (de 2016 à 2045), de 20 jours vers le milieu du siècle (de 2036 à 2065) et peut-être un mois vers la fin du siècle (de 2070 à 2099), comparativement à la période de 1976 à 2005 (Howard et coll., 2017).

#### Précipitations

- Les précipitations annuelles totales dans la région des Grands Lacs ont augmenté de 10,7 cm (4,2 po) (environ 13 %) entre 1955 et 2004, la majorité des changements se produisant pendant l'été et l'hiver (Andersen et coll., 2012; Hodgkins et coll., 2007).
- Augmentation prévue de 20 % des précipitations annuelles dans le bassin des Grands Lacs d'ici 2080, avec une plus grande variabilité des précipitations hivernales.
- Diminution prévue des chutes de neige, accompagnée d'une diminution de la durée et de la profondeur de la couverture de neige.
- Variations de la fréquence et de l'ampleur des événements météorologiques extrêmes, augmentation des inondations et de l'intensité des tempêtes, augmentation du risque de sécheresse et de périodes sèches entre ces épisodes (Winkler et coll., 2012).

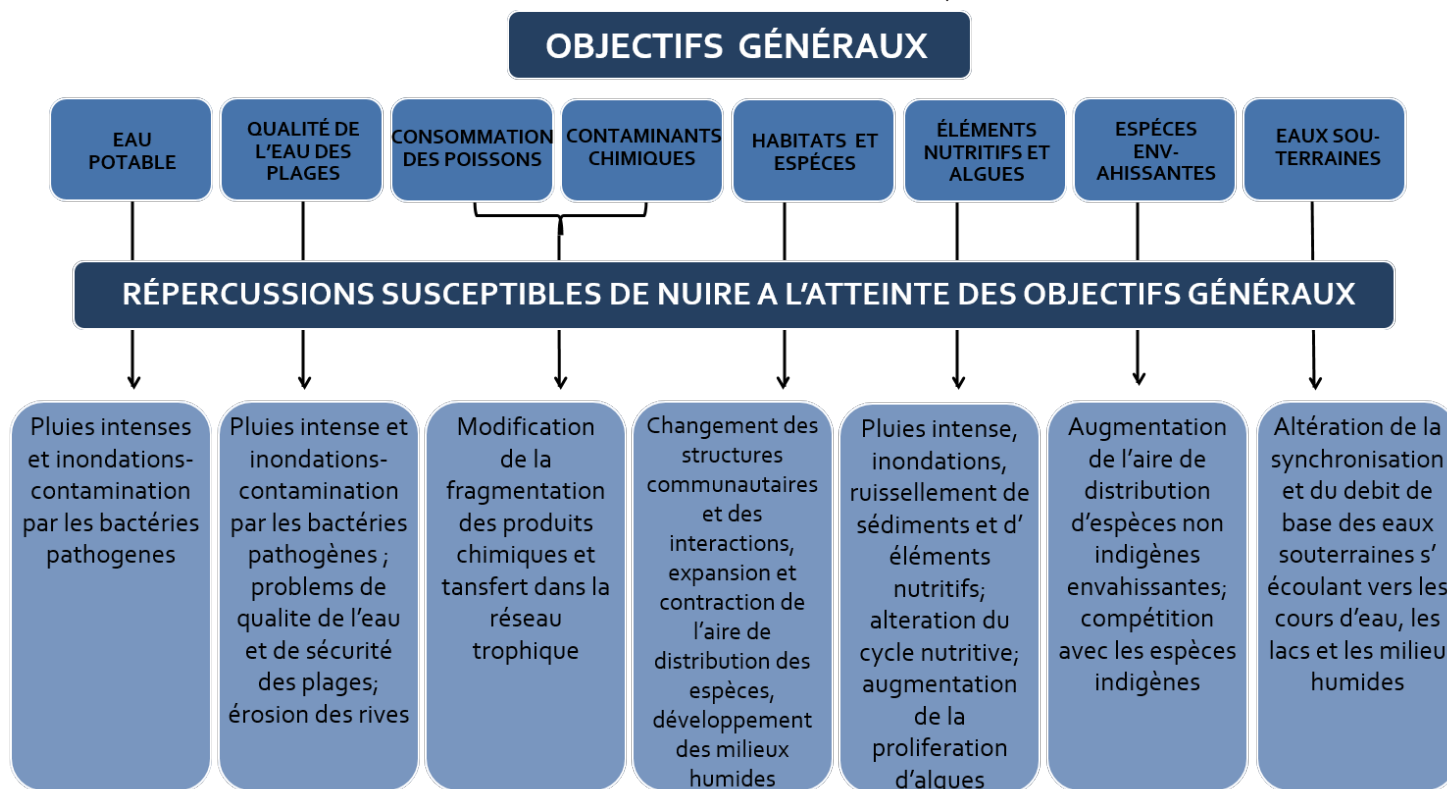


Figure 25. Répercussions potentielles des changements climatiques et défis qu'elles posent pour atteindre les objectifs généraux de l'AQEGL de 2012.

### Couverture de glace

- Diminution de la couverture moyenne des glaces dans le bassin des Grands Lacs de plus de 69 % au cours des 45 dernières années (Wang et coll., 2017);
- Réduction possible à près de zéro d'ici 2050 de la couverture moyenne de glace annuelle projetée, son épaisseur et sa durée (dans l'ensemble des Grands Lacs) (Hayhoe et coll., 2010; Music et coll., 2015).
- Réduction de la couverture de glace des lacs entraînant un début précoce de stratification et une période plus longue de réchauffement de la température des eaux de surface (Austin et Colman, 2008; Franks Taylor et coll., 2010).

### Changements saisonniers prévus

- Les modèles qui prévoient les répercussions liées au climat sur les Grands Lacs suggèrent un déplacement vers le bas des fourchettes de niveaux d'eau avec moins de fluctuation interannuelle (Abdel-Fattah et Krantzberg, 2014; Bartolai et coll., 2015).
- Les changements dans les précipitations et la couverture de glace entraînent un changement du cycle saisonnier du niveau des lacs, les niveaux étant un peu plus bas à la fin de l'été et plus élevés en hiver (MacKay et Seglenicks, 2013).
- Hivers plus courts et plus chauds et étés plus longs et plus chauds.
- Les projections futures montrent que l'humidité du sol à la surface du Midwest passera probablement de niveaux excessifs au printemps en raison de l'augmentation des précipitations à des niveaux insuffisants en été en raison des températures plus élevées, ce qui entraînera une perte d'humidité accrue par évaporation.
- Fluctuations vers des niveaux d'eau moyens inférieurs.
- Augmentation de la direction et la force du vent ainsi que des courants marins.

### Répercussions biologiques

La température de l'eau est un facteur clé des processus biologiques, chimiques et physiques dans les lacs. Les réactions biologiques probables à l'augmentation de la température de l'eau dans le lac Érié comprennent des changements dans la répartition, l'abondance relative et les habitudes de frai des poissons; une augmentation des taux de respiration et de production biologiques; une augmentation de la dominance du phytoplancton par les cyanobactéries; et des changements dans la répartition et l'abondance de la végétation aquatique et des algues.

Bref, le réchauffement des eaux modifie l'écologie du lac Érié et bon nombre de ces changements vont directement à l'encontre des objectifs des PAAP. Les augmentations probables de la fréquence, de la durée et de l'étendue aréale des proliférations d'algues nuisibles ainsi que de l'exacerbation de l'hypoxie dans le bassin central sont particulièrement préoccupantes.

Le réchauffement climatique récent dans le lac Érié et les quatre autres Grands Lacs montre une réorganisation de la communauté de diatomées en eau libre au cours des 30 à 50 dernières années en une communauté caractérisée par une abondance élevée de plusieurs espèces de diatomées de type *Cyclotella* et de types étroitement apparentés, lesquels coïncident avec la hausse des températures de l'air et de l'eau (Reavie et coll., 2016). On croit que les augmentations de *Cyclotella* sont le résultat de nouveaux régimes physiques dans les lacs, comme la modification des profondeurs de stratification et les périodes plus longues sans glace, et que ces augmentations peuvent avoir des répercussions importantes sur le réseau trophique des Grands Lacs.

Les changements climatiques auront probablement des effets à court et à long terme sur les organismes individuels, les populations, les espèces et les communautés fauniques dans les forêts du lac Érié. Ces effets peuvent aller de la perte directe de l'habitat à des répercussions indirectes. En général, on croit que les espèces dont la répartition est limitée sont disproportionnellement vulnérables aux répercussions négatives des changements climatiques parce qu'il n'y aura peut-être pas d'habitat convenable ou parce qu'elles n'auront aucun moyen de migrer vers un habitat convenable (Schwartz et coll., 2006b).

Les tendances climatiques peuvent avoir des effets néfastes sur les poissons et les pêches dans les Grands Lacs en raison de leur influence sur l'habitat (comme l'explique Collingsworth et coll., 2017). L'altération des temps de frai par le climat peut entraîner des disparités entre les larves de poissons nouvellement éclos et leur proie zooplanctonique (Durant et coll., 2007; Thackeray et coll., 2010, 2013). Ce mécanisme a été présenté comme une raison possible de l'échec constant des classes annuelles de perchaudes dans le lac Érié après des hivers courts et chauds, en plus des répercussions négatives d'un hiver court sur la taille des œufs et le succès de l'éclosion (Farmer et coll., 2015). Le réchauffement des eaux lacustres aura des effets

néfastes sur la croissance des espèces d’eaux froides vivant dans les écosystèmes aux extrémités de leur répartition dans le bassin (p. ex., le touladi du lac Érié, la lotte et le grand corégone; Collingsworth et coll., 2017). Il faut reconnaître qu’il existe une grande incertitude sur les facteurs qui influent sur les tendances de recrutement des poissons dans un système complexe aussi vaste que le lac Érié. Le changement des conditions environnementales, combiné aux interactions associées aux densités des proies et aux espèces envahissantes, comme la moule zébrée et la moule quagga, posent des défis lorsqu’on tente d’établir un lien entre les tendances de la température et le succès du recrutement.

Des données récentes provenant du lac Érié suggèrent qu’une augmentation du débit des rivières attribuable aux précipitations pourrait favoriser le recrutement de perchaudes en influençant la formation de panaches de rivière plus grands et plus proéminents au printemps (Collingsworth et coll., 2017). Comme l’indique Collingsworth et coll. (2017), la perchaude larvaire utilise les panaches des rivières turbides comme refuge contre les prédateurs sans compromettre la capacité des larves à se nourrir (Reichert et coll., 2010; Pangle et coll., 2012; Carreon-Martinez et coll., 2015). Toutefois, les avantages de la turbidité pour le recrutement de poissons ne s’appliquent pas à tous les poissons des Grands Lacs (Collingsworth et coll., 2017), et l’augmentation des rejets et de la turbidité peut avoir d’autres répercussions négatives sur la qualité des eaux littorales et les activités récréatives possibles.

### 5.5.3 APPROCHES DE GESTION ADAPTÉE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Il existe deux approches principales pour réagir aux répercussions des tendances climatiques : 1) celles mises en place par les gouvernements fédéral, provinciaux et étatiques et qui sont axées sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre (voir le tableau 26); et 2) celles qui visent à réduire la vulnérabilité et à améliorer la résilience de l’environnement et de la société face à la variabilité accrue du climat et aux changements climatiques à long terme (adaptation). Les mesures d’adaptation sont conformes à l’engagement de l’Accord qui indique que l’on s’attaquera aux répercussions des changements climatiques en utilisant les programmes nationaux en place pour atteindre les objectifs généraux. La présente sous-section met en évidence les défis que posent les changements climatiques au lac Érié et les mesures d’adaptation mises en place par les organismes et partenaires fédéraux, provinciaux et étatiques.

### Protection contre la perte d’habitats et d’espèces et renforcement de la résilience

Les rives et les milieux humides du lac Érié sont déjà soumis à divers facteurs de stress sociaux et environnementaux, et les tendances climatiques peuvent exacerber la perte et la dégradation de l’habitat. Le niveau d’eau moyen du lac Érié à long terme est supérieur au niveau moyen de la mer de 174,2 m (571,5 pi). En 2019, le lac Érié et le lac Sainte Claire ont brisé les niveaux d’eau mensuels record, de mai à septembre. Le niveau moyen du lac le plus élevé en 2019 pour le lac Érié s’établissait à 175,1 m (572 pi) au-dessus du niveau de la mer, en juin. Le niveau mensuel moyen

Tableau 26. Exemples de stratégies ou de mesures qui gèrent la quantité de gaz à effet de serre dans l’atmosphère.

Gouvernement	Politique ou plan
International	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2015 – Conférence des Parties (COP21) à l’Accord de Paris des Nations Unies</li> <li>• 2015 – Sommet des Amériques sur le climat</li> <li>• 2012 – Coalition pour le climat et l’air purvisant à réduire les polluants de courte durée de vie ayant un effet sur le climat</li> <li>• 1987 – Protocole de Montréal</li> </ul>
Canada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020 – Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques</li> <li>• 2016 – Déclaration de Vancouver sur la croissance propre et les changements climatiques</li> <li>• 2011 – Cadre stratégique fédéral sur l’adaptation</li> </ul>
États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2014 - Plans d’adaptation climatique de l’Agence fédérale</li> </ul>
Ontario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2016 – Plan d’action quinquennal de l’Ontario sur les changements climatiques 2016-2020</li> <li>• 2016 – Loi sur l’atténuation du changement climatique et une économie sobre en carbone</li> </ul>
Michigan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2012 – Plan d’adaptation aux changements climatiques pour les milieux humides côtiers et intérieurs</li> <li>• 2009 – Plan d’action en matière de climat du MDEQ</li> </ul>
New York	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2019 - Loi sur le leadership et la protection communautaire en matière de climat</li> <li>• 2017 – Plan de réduction du méthane</li> <li>• 2015 – Plan énergétique de l’État de New York</li> <li>• 2010 – Initiative sur les transports et le climat (avec d’autres États)</li> <li>• 2009 – Initiative régionale sur les gaz à effet de serre (avec d’autres États)</li> </ul>
Pennsylvanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2018 – Plan d’action contre les changements climatiques de la Pennsylvanie</li> <li>• 2008 – Loi sur les changements climatiques de la Pennsylvanie</li> </ul>

lac Sainte Claire était de 175,8 m (572 pi) au-dessus du niveau de la mer, en juin. Les données sur le niveau des lacs sont tirées du site de l'USACE à [www.lre.usace.army.mil/Portals/69/docs/GreatLakesInfo/docs/WaterLevels/LTA\\_GLWL-English\\_2019.pdf?ver=2020-02-04-152044-737](http://www.lre.usace.army.mil/Portals/69/docs/GreatLakesInfo/docs/WaterLevels/LTA_GLWL-English_2019.pdf?ver=2020-02-04-152044-737).

**Mesures d'adaptation** : des stratégies d'adaptation aux changements climatiques visant à protéger les habitats et les pêches vulnérables des milieux humides côtiers sont en cours, notamment :

- L'élaboration de nouveaux outils d'aide décisionnel en ce qui concerne les milieux humides côtiers et qui appuient la détermination et la priorisation des mesures de restauration pour les milieux humides côtiers existants et patrimoniaux entre la baie Saginaw et le bassin de l'ouest du lac Érié, [www.greatlakeslcc.org/issue/landscapeconservation-planning-and-design](http://www.greatlakeslcc.org/issue/landscapeconservation-planning-and-design).
- Les rapports d'évaluation et de synthèse de la vulnérabilité des écosystèmes forestiers du centre des Appalaches et du centre de l'Atlantique. Ces rapports évaluent les principales vulnérabilités des écosystèmes forestiers dans les zones fortement boisées du bassin du lac Érié ([www.forestadaptation.org](http://www.forestadaptation.org)).

**Protection contre les éléments nutritifs excessifs, les sédiments et la dégradation de la qualité de l'eau**

À mesure que le climat a changé, la fréquence et l'ampleur des tempêtes violentes, des inondations et des eaux de ruissellement ont augmenté. Ces tempêtes lessivent les éléments nutritifs, les sédiments et les bactéries pathogènes dans les cours d'eau, ce qui ouvre la voie à la prolifération d'algues et à des plages non sécuritaires.

**Mesures d'adaptation** : des stratégies visant à protéger la qualité de l'eau en réduisant le ruissellement des sédiments et des éléments nutritifs sont en cours, notamment :

- L'amélioration de la santé des sols agricoles, la plantation de cultures de couverture et l'utilisation de la gestion des sols sans labour augmentent le stockage du carbone et réduisent la consommation d'énergie. De telles pratiques exemplaires de gestion agricole améliorent la qualité de l'eau en réduisant la perte de sédiments et d'éléments nutritifs dans les champs agricoles. Les plans d'action nationaux fournissent des détails supplémentaires sur les mesures d'adaptation pertinentes pour les diverses administrations;
- Le programme de plantation d'arbres pour les

PAAP DU LAC ÉRIÉ (2019-2023)

affluents (Trees for Tributaries) de l'État de New York vise à soutenir les projets de plantation d'arbres riverains dans les collectivités de l'État. Les plantations en bordure des cours d'eau améliorent l'habitat faunique, protègent la qualité de l'eau et augmentent la résilience;

- Le programme d'agriculture résiliente au climat de l'État de New York a été mis au point dans le but de réduire l'impact de l'agriculture sur les changements climatiques et d'accroître la résilience des exploitations agricoles de l'État de New York face aux changements climatiques, grâce à des systèmes de torchage et de couverture pour le stockage des déchets agricoles, des projets de gestion de l'eau et des systèmes de gestion qui améliorent la santé des sols.

**Protection des infrastructures d'importance cruciale**

Les inondations causées par des tempêtes plus fréquentes et plus intenses dans l'ensemble des Grands Lacs risquent de menacer les installations de gestion des déchets urbains et des eaux pluviales, ainsi que les systèmes et activités de prélèvement d'eau. Des tempêtes plus fréquentes et plus intenses pourraient entraîner des débordements du réseau d'égout et une réduction de la capacité de traitement des eaux usées, ce qui pourrait à son tour augmenter le coût du traitement de l'eau de source.

**Mesures d'adaptation** : des mesures d'adaptation aux changements climatiques visant à réduire la vulnérabilité des systèmes urbains de gestion des eaux pluviales et des infrastructures de traitement des eaux usées à la suite de futures tempêtes extrêmes sont en cours. Tous les ordres de gouvernement examinent et encouragent l'aménagement à faible impact (AFI) et reconnaissent le rôle important de ce type d'aménagement dans le cadre des efforts de planification de l'adaptation aux changements climatiques menés par les municipalités. Grâce à l'utilisation des pratiques d'AFI, la résilience des bassins versants peut être améliorée pour atténuer les répercussions des eaux pluviales excédentaires et des inondations sur la santé sociale et environnementale.

- Le Centre ontarien de ressources sur les impacts climatiques et l'adaptation (OCCIAR) est un centre universitaire de ressources fournissant de l'information sur les répercussions des changements climatiques et l'adaptation à ces changements.
- La quatrième évaluation nationale sur le climat est un rapport complet qui fait autorité sur l'incidence et les risques des changements climatiques, ainsi que

sur l'adaptation aux États Unis, [www.globalchange.gov/nca4](http://www.globalchange.gov/nca4);

- Le Cadre de mise en œuvre pour la planification de l'adaptation aux changements climatiques à l'échelle du bassin versant (2015) a été élaboré par l'équipe de projet sur la surveillance de l'eau et les changements climatiques du Conseil canadien des ministres de l'environnement, [www.climateontario.ca/tools.php](http://www.climateontario.ca/tools.php).
- L'État du Michigan, la province de l'Ontario et plusieurs offices de protection de la nature et municipalités ont entrepris la rédaction de manuels sur l'AFI ou l'intégration des principes de l'AFI à leurs programmes et manuels sur les eaux pluviales.
- Programme de croissance équilibrée (Balanced Growth Program) de l'Ohio, [balancedgrowth.ohio.gov/Best-Local-Land-Use-Practices/Best-Local-Land-Use-Practice-Chapters](http://balancedgrowth.ohio.gov/Best-Local-Land-Use-Practices/Best-Local-Land-Use-Practice-Chapters).
- Plan d'action contre les changements climatiques de la Pennsylvanie en matière des ressources en eau : l'utilisation de pratiques exemplaires de gestion des eaux pluviales et la promotion de la gestion intégrée des ressources pluviales et de la conservation de l'eau, [www.dep.pa.gov/Citizens/climate/Pages/default.aspx](http://www.dep.pa.gov/Citizens/climate/Pages/default.aspx).

#### 5.5.4 AUTRES ACTIVITÉS PRÉVUES DANS L'ACCORD QUI CONTRIBUENT À L'ADAPTATION AUX RÉPERCUSSIONS DES TENDANCES CLIMATIQUES

En vertu de l'annexe sur les répercussions des changements climatiques de l'Accord, les gouvernements sont responsables de coordonner les efforts permettant de déterminer, de quantifier, de comprendre et de prévoir les répercussions des tendances climatiques sur la qualité des eaux des Grands Lacs. Les dispositions relatives à la science comprennent la coordination des activités scientifiques binationales sur les changements climatiques (y compris la surveillance, la modélisation et l'analyse) pour qu'il soit possible de quantifier, comprendre et partager l'information requise par les gestionnaires des ressources des Grands Lacs pour relever les défis liés aux tendances climatiques et pour atteindre les objectifs généraux de l'Accord.

#### 5.5.5 MESURES DU PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ VISANT À CONTRER LES RÉPERCUSSIONS DES TENDANCES CLIMATIQUES

Compte tenu des défis actuels et futurs relativement à

la qualité de l'eau, aux poissons et à d'autres espèces vulnérables aux répercussions des changements climatiques, comme nous l'expliquons au chapitre 4 et aux chapitres suivants, les organismes membres du Partenariat du lac Érié ont élaboré des mesures et identifié les organismes de gestion qui participent à la mise en œuvre de ces mesures (tableau 27).

Au cours des cinq prochaines années, le Partenariat du lac Érié travaillera avec les scientifiques et les experts des Grands Lacs pour comprendre et réduire les répercussions des tendances climatiques dans les eaux du lac Érié. Dans la mesure du possible, les organismes dont les mandats le prévoient prendront les mesures requises.

#### 5.5.6 QUE CHACUN PEUT PRENDRE

Il existe de nombreuses solutions pour réduire sa contribution personnelle aux changements climatiques et pour contribuer aux stratégies d'adaptation avantageuses pour le lac Érié.

- Être écoénergétique en écologisant sa maison. Envisager de remplacer les ampoules par des ampoules DEL; éteindre les lumières et débrancher les appareils électroniques et les appareils ménagers lorsqu'ils ne sont pas utilisés; rechercher les étiquettes ENERGY STAR à l'achat de nouveaux appareils électroniques ou appareils ménagers; chauffer et climatiser intelligemment sa maison; sceller et isoler sa maison.
- Choisir l'énergie verte. Transformer sa source d'énergie en énergie renouvelable comme l'énergie éolienne ou solaire.
- Planter des arbres indigènes ou adaptés au climat local. Les arbres et racines interceptent le ruissellement d'eaux pluviales, accroissent l'infiltration de l'eau de pluie, réduisent l'érosion du sol et aider à réduire l'effet d'îlot thermique.
- Envisager de déconnecter les tuyaux de descente pluviale des conduites directes (drains souterrains) aux réseaux d'égout municipaux et de rediriger l'eau vers les zones végétalisées de sa propriété.
- Les propriétaires fonciers riverains du lac Érié et d'autres secteurs riverains devraient tenir compte des rivages naturels et conserver la végétation et les arbres indigènes le long de la rive.
- Choisir le transport durable. Les transports produisent environ 14 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GIEC, 2014). Marcher, faire du vélo, du covoiturage ou prendre le transport en commun lorsque c'est possible. Prendre moins l'avion ou

Tableau 27. Mesures prises dans le cadre du Partenariat du lac Érié pour contrer les répercussions des tendances climatiques.

MESURES VISANT À PROMOUVOIR LA RÉSILIENCE FACE AUX RÉPERCUSSIONS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES		ORGANISMES PARTICIPANTS
31	<p><b>Résilience des bassins versants :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poursuivre les efforts visant à faire participer les propriétaires fonciers et le public à la protection et à l'amélioration de la fonction et de la résilience des bassins versants, des cours d'eau, des forêts et des milieux humides afin de maintenir et d'améliorer la résilience aux répercussions des changements climatiques, y compris les stratégies et les mesures des offices de protection de la nature en matière de changements climatiques.</li> <li>• Réduire la vulnérabilité à l'intérieur des terres aux phénomènes météorologiques extrêmes en faisant la promotion de la protection des milieux humides dans les zones inondables et en élargissant les infrastructures vertes et les forêts urbaines pour ralentir le ruissellement des tempêtes.</li> <li>• S'adapter aux menaces causées par les changements climatiques en restaurant la biodiversité de l'écosystème, en augmentant la connectivité de l'habitat et en appuyant les initiatives de résilience pour les environnements naturels et bâtis, y compris les études d'atténuation des inondations pour les affluents prioritaires du lac Érié.</li> <li>• Mettre en œuvre le programme sur les méthodes agricoles résilientes au climat (<a href="http://www.nys-soilandwater.org/programs/crf.html">www.nys-soilandwater.org/programs/crf.html</a>) et le programme des collectivités intelligentes face au climat (<a href="http://www.climatesmart.ny.gov">www.climatesmart.ny.gov</a>) de l'État de New York.</li> <li>• Améliorer les pratiques d'infiltration dans les champs pour réduire le ruissellement des champs agricoles.</li> </ul>	<p>Offices de protection de la nature, MDNR, MEPNP, USDA NRCS, USFS, EGLE, MAAAR, NYSDEC</p> <p>États, EGLE, MAAAR, MEPNP, offices de protection de la nature</p> <p>NYSDEC, EGLE</p> <p>NRCS</p> <p>NRCS, MAAAR, MDARD, EGLE</p>
32	<p><b>Infrastructure communautaire essentielle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planifier et mettre en œuvre des initiatives de développement local adaptées aux phénomènes météorologiques extrêmes futurs grâce à des travaux sur les bassins versants qui augmentent les espaces verts et les infrastructures vertes. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuel sur l'aménagement à faible impact du Michigan (article 319 – financement à l'appui des programmes de subventions de sources non ponctuelles du Michigan).</li> <li>- Manuel de l'Ontario sur l'aménagement à faible impact (en cours d'élaboration).</li> </ul> </li> <li>• Mettre en œuvre le programme de croissance équilibrée de l'Ohio.</li> <li>• Protéger les infrastructures essentielles dans les collectivités côtières en utilisant des mesures naturelles et techniques pour améliorer la résilience dans la mesure du possible.</li> <li>• Renforcer les infrastructures liées à l'eau potable et aux eaux usées afin de réduire la vulnérabilité aux inondations, aux sécheresses et à d'autres phénomènes météorologiques extrêmes.</li> </ul>	<p>Offices de protection de la nature, MEPNP, USFS, EGLE</p> <p>OLEC</p> <p>NYSDEC, ODNR</p> <p>NYSDEC</p>
33	<p><b>Sensibilisation et éducation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Publier un <i>sommaire trimestriel du climat</i> des Grands Lacs qui traite des tendances et des prévisions.</li> <li>• Offrir des ateliers sur les services climatiques pour chaque État.</li> <li>• Entreprendre et appuyer la sensibilisation et l'éducation des intervenants et du public au sujet des répercussions des changements climatiques sur les Grands Lacs et le lac Érié au moyen de fiches d'information, de bulletins d'information et d'autres moyens.</li> <li>• Encourager les municipalités et les propriétaires fonciers à mettre en œuvre des mesures d'atténuation des inondations (p. ex., les pratiques en matière de santé des sols, l'infrastructure naturelle, la restauration et la protection des milieux humides) afin de réduire les débits de pointe dans les cours d'eau à risque élevé.</li> <li>• Entreprendre des activités communautaires d'intendance et d'éducation (p. ex., la prévention des débris côtiers, la restauration de l'habitat).</li> <li>• Promouvoir les rives vivantes et l'intendance côtière/riveraine sur les terres publiques et privées afin d'améliorer l'habitat aquatique et la résilience côtière.</li> <li>• Élaborer et mettre en œuvre des programmes de certification des rives axés sur la nature.</li> </ul>	<p>NOAA</p> <p>NOAA</p> <p>Conservation Authorities, ECCC, USFS, MECP, NYSDEC, PADEP</p> <p>NYSDEC, ODNR, OMAFRA, Conservation Authorities</p> <p>EGLE, NYSDEC, MECP</p> <p>EGLE, NYSDEC</p> <p>ODNR, EGLE</p>



- Conserver l'eau. Il y a beaucoup d'options, notamment prendre des douches plus courtes; installer des pommes de douche et des toilettes à faible débit; utiliser le lave vaisselle et la machine à laver seulement pour les charges complètes; laver les vêtements à l'eau froide; utiliser des barils de pluie pour capter le ruissellement sur le toit et arroser son jardin avec les eaux de ruissellement captées
- Intégrer l'infrastructure verte à votre paysage. Utiliser des jardins pluviaux pour capturer les eaux pluviales, créer un habitat et laisser l'eau s'infiltrer dans le sol.
- Manger des aliments produits localement, car ils n'ont pas à être transportés sur de longues distances.
- Réduire ses déchets. Les ordures enfouies dans les sites d'enfouissement produisent du méthane, un puissant gaz à effet de serre.
- Composter quand c'est possible. Recycler le papier, le plastique, le métal et le verre. Acheter des produits avec un emballage minimal.
- Suivre les 6 R de la durabilité : repenser, refuser, réduire, réutiliser, réparer et recycler.
- Participer et s'informer : Suivre les dernières nouvelles sur les changements climatiques, exprimer ses préoccupations sur les médias sociaux et passer le mot à sa famille et à ses amis.

### Planification de l'adaptation aux tendances climatiques au niveau de la collectivité

Il existe diverses approches en matière de résilience climatique et de planification de l'adaptation. Certaines collectivités créent des plans d'adaptation et de résilience au climat qui décrivent les stratégies utilisées pour contrer les répercussions des changements climatiques, tandis que d'autres mettent l'accent sur les buts existants, en ajoutant le prisme de la variabilité climatique pour évaluer les effets sur les buts, les objectifs et les stratégies énoncés. Si de tels efforts à grande échelle ne sont pas possibles, on peut se concentrer sur un projet particulier pour que la variabilité environnementale soit traitée de façon proactive. Même si elle n'a pas établi de plan de résilience et d'adaptation, une collectivité peut faire une évaluation générale des répercussions de la fluctuation des conditions environnementales en ce qui concerne les buts, les objectifs et les stratégies existants.

Si vous cherchez de l'information sur la résilience et l'adaptation aux changements climatiques, visitez :

- Climat des Grands Lacs : un ensemble de ressources sur les changements climatiques dans les Grands

Lacs pour aider les éducateurs, les représentants du gouvernement, les planificateurs communautaires et le public ([www.climategreatlakes.com/](http://www.climategreatlakes.com/));

- Centre ontarien des ressources sur les répercussions climatiques et l'adaptation (OCCIAR) : un centre universitaire de ressources pour les chercheurs et les intervenants ([www.climateontario.ca/](http://www.climateontario.ca/)).
- Le réseau communautaire de renforcement de la résilience (CRANE) du lac Érié est une alliance d'organismes déterminés à créer une collectivité consciente du climat par le biais de l'éducation, de la coordination et de la mise en œuvre de projets relatifs aux changements climatiques ([www.pacrane.org](http://www.pacrane.org)).
- Élaborer de nouveaux plans, lignes directrices et règlements de conservation, de restauration et de gestion ou réviser les plans, lignes directrices et règlements existants, au besoin, pour faire face aux répercussions prévues des changements climatiques.
- Créer des marges de recul pour l'aménagement du littoral afin de permettre aux communautés végétales (p. ex., les milieux humides côtiers) de migrer lorsque le niveau de l'eau fluctue.
- Intégrer davantage d'information sur les changements climatiques dans les programmes de communication, de gestion, d'assistance technique, de science, de recherche et d'aménagement des parcs, des forêts et des aires protégées.
- Organiser des activités d'éducation et de sensibilisation sur les changements climatiques, en mettant l'accent sur la diffusion des documents et de l'information provenant des programmes sur les changements climatiques.
- Utiliser les parcs, les aires naturelles ou les sites sentinelles comme sites intégrés de surveillance à long terme des répercussions des changements climatiques (p. ex., pour la surveillance des espèces, en particulier celles qui sont à risque ou menacées d'extinction).

## 6.0 RECHERCHES SCIENTIFIQUES ET SURVEILLANCE

**La présente section décrit comment les chercheurs contribuent aux mesures de gestion grâce à une meilleure compréhension de l'écosystème du lac Érié.**

### 6.1 INITIATIVE DE COLLABORATION POUR LES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES ET LA SURVEILLANCE DES GRANDS LACS

L'Initiative de collaboration pour les activités scientifiques et la surveillance (ICASS) est un projet conjoint du Canada et des États Unis mis en œuvre en vertu de l'annexe de l'Accord relatif aux sciences. L'ICASS fournit aux gestionnaires les renseignements scientifiques et de surveillance nécessaires pour prendre des décisions de gestion pour chacun des Grands Lacs.

L'ICASS suit un cycle rotatif de cinq ans au cours duquel un lac fait l'objet d'une enquête intensive coordonnée par l'annexe Science de l'AQEGL, chaque année. L'accent mis sur un seul lac par année permet la coordination des activités scientifiques et de surveillance axées sur l'information requise pour la gestion panlacustre du lac en question. La figure 26 illustre le cycle quinquennal de l'ICASS. Les années précédentes de travaux intensifs sur le terrain pour le lac Érié ont eu lieu en 2004, 2009 et 2014.

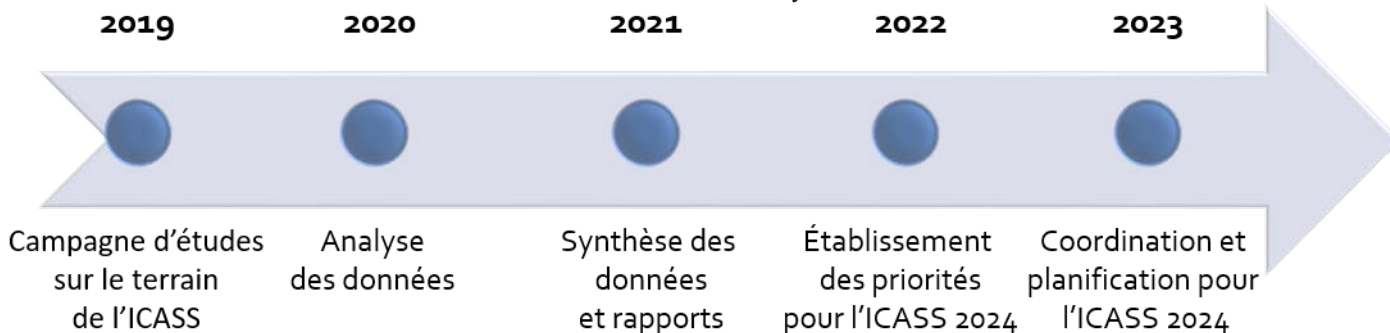
Dans le cadre de la phase de production de rapport du cycle de l'ICASS de 2014, le réseau du millénaire du lac Érié a tenu une conférence sur l'état du lac Érié à Windsor, en Ontario, en février 2017, au cours de laquelle on a présenté les principales conclusions scientifiques et débattu des besoins dominants pour l'année de travaux intensifs sur le terrain 2019 de l'ICASS. La conférence planifiée conjointement avec le Partenariat du lac Érié avait pour but de faire le point sur les efforts déployés sur le terrain en 2014 dans le cadre de l'ICASS pour le lac Érié. À l'automne 2017, le Partenariat du lac Érié a réuni plus de 70 représentants d'organismes de gestion des ressources du Canada et des États Unis, d'organisations environnementales

non gouvernementales et de scientifiques universitaires qui ont échangé de l'information et établi les priorités communes en matière de recherches scientifiques et de surveillance pour l'année de travaux intensifs sur le terrain de l'ICASS 2019.

Les résultats des études de recherche et de surveillance confirment que l'écosystème et la qualité de l'eau du lac Érié ont connu des changements systémiques importants en ce qui concerne les apports en éléments nutritifs et les espèces envahissantes au cours des dernières décennies, ce qui a entraîné des changements indésirables de la productivité des lacs et de la structure du réseau trophique. Les concentrations de phosphore dans les bassins ouest et central dépassent constamment les niveaux souhaités pour un écosystème sain. Les estimations annuelles de la charge provenant des affluents et d'autres sources indiquent que la quantité totale de phosphore entrant dans le lac varie considérablement chaque année en raison de la variabilité correspondante des eaux de ruissellement diffuses. Parallèlement à la résurgence des proliférations d'algues dans le lac Érié au milieu et à la fin des années 1990 et à la transformation de la prédominance des proliférations en *Microcystis* sp. pouvant produire des toxines, on a observé une augmentation importante de la proportion de la charge de phosphore dans le lac Érié qui est dissoute. Le phosphore dissous est plus facilement absorbé par les algues, et la variation correspondante des ratios d'éléments nutritifs contribue à la croissance accrue de ce type d'algues.

Pour aggraver ce problème, l'écosystème a changé en raison de la propagation de moules zébrées et quaggas envahissantes qui se sont établies dans les années 1990. Les moules envahissantes retiennent et recyclent les éléments nutritifs dans les zones littorales par leurs activités de filtrage et d'excrétion. En outre, la clarté accrue de l'eau entraîne une plus grande pénétration de l'énergie solaire, ce qui favorise la production de chlorophylle et le réchauffement de la colonne d'eau et permet ainsi aux algues de croître à de plus grandes profondeurs. Ces modifications de la clarté de l'eau et du cycle des éléments nutritifs dans le lac entraînent

Figure 26. Échéancier de l'ICASS 2019-2023 du lac Érié.



une plus grande prolifération d'algues nuisibles dans les régions littorales, près des endroits où les humains interagissent avec le lac.

Le Partenariat du lac Érié a déterminé que des recherches scientifiques devaient être réalisées pour : 1) mieux comprendre la charge en éléments nutritifs dans le lac Érié et le cycle des éléments nutritifs dans le lac; 2) comprendre et suivre les changements dans le réseau trophique du lac Érié; et 3) suivre la charge de contaminants et leur cycle dans le lac Érié.

## 6.2 PRIORITÉS SCIENTIFIQUES ET DE SURVEILLANCE POUR LE LAC ÉRIÉ

Les priorités en matière de recherches scientifiques et de surveillance décrites ci-dessous étaient au centre des activités intensives sur le terrain de l'ICASS en 2019 pour le lac Érié. Les résultats de l'année d'étude 2019 de l'ICASS seront communiqués aux gestionnaires des ressources afin de mieux orienter les programmes de gestion, les activités futures de l'ICASS et le prochain PAAP du lac Érié.

### Devenir, chargement et transport des éléments nutritifs

Les activités scientifiques recommandées pour les bassins versants et les lacs et qui peuvent faciliter la compréhension de la dynamique des éléments nutritifs dans les zones littorales et extracôtières portent sur les éléments suivants :

- la façon dont les avantages de la mise en œuvre des pratiques de gestion exemplaires s'étendent de la périphérie du champ au sous bassin du cours d'eau jusqu'au bassin versant;
- l'importance du phosphore existant sur les terres agricoles comme source de phosphore dans le lac Érié;
- la façon dont la biodisponibilité et le transport du phosphore sur le terrain influent sur le bilan massique du phosphore du lac Érié;
- les facteurs biotiques et abiotiques de la composition et de la succession de la communauté phytoplanctonique; la production, la concentration, la distribution et le devenir des toxines; et la rétention des éléments nutritifs dans le lac Érié;
- la disponibilité spatiotemporelle de phosphore et d'azote dans le lac Érié et son influence sur l'apparition et l'échelle des proliférations d'algues nuisibles;
- les moteurs de la production estivale de *Cladophora*;
- l'étendue spatiotemporelle de l'hypoxie dans le sous-bassin de Sandusky, le bassin nord ouest et le bassin central du lac Érié.

### Modification du réseau trophique du lac Érié

Il est essentiel de comprendre la répartition des habitats essentiels pour les espèces, ainsi que la façon dont la santé du réseau trophique inférieur, les proliférations d'algues nuisibles et l'hypoxie ont une incidence cruciale sur la production de poissons dans le contexte de l'évolution du réseau trophique du lac Érié. L'information sur l'abondance des principales EAE est également essentielle pour comprendre les répercussions actuelles et potentielles de ces espèces sur l'écosystème du lac Érié.

Les études suivantes sont recommandées pour faciliter l'identification des possibilités de restauration de l'habitat et des stocks, la caractérisation de la situation des espèces envahissantes et la mise en œuvre de programmes de protection de l'environnement et de gestion des ressources naturelles :

- la détermination des composantes de l'habitat qui limitent la production d'espèces et de stocks de poissons importants mentionnés par les gestionnaires des pêches du lac Érié;
- la quantification de la production de divers habitats et stocks pour l'ensemble des pêches dans le RHSCD, le lac Érié et le cours supérieur de la rivière Niagara;
- la détermination des niveaux de population d'espèces envahissantes comme la carpe herbivore et la moule dreissénidées.

### Charge de contaminants et cycle

La surveillance à long terme des milieux naturels (air, eau, sédiments, poissons et faune) indique généralement une diminution des niveaux de contaminants dans le lac Érié. Toutefois, des avis sur la consommation de poissons et d'espèces sauvages sont toujours nécessaires pour protéger la santé humaine. Les CNP continuent de faire l'objet d'une enquête en raison de leur répartition et de leur persistance dans l'environnement.

Les gestionnaires de la qualité de l'eau recommandent les études suivantes pour suivre l'efficacité des programmes de restauration et de protection :

- la surveillance continue à long terme des milieux environnementaux (air, eau, sédiments, plantes, poissons et espèces sauvages) pour suivre les progrès et orienter les efforts de protection de l'environnement, la gestion des ressources naturelles et les programmes de santé humaine;
- la surveillance continue des espèces sentinelles comme les oiseaux aquatiques coloniaux et le doré jaune pour appuyer les évaluations à long terme des

- la surveillance continue des espèces sentinelles comme les oiseaux aquatiques coloniaux et le doré jaune pour appuyer les évaluations à long terme des contaminants chimiques dans le bassin du lac Érié;
- la poursuite des efforts menés dans l'ensemble des Grands Lacs pour évaluer le devenir, la distribution et les répercussions des CNP.

### 6.3 AUTRES INITIATIVES BINATIONALES DE COORDINATION DES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES ET DE SURVEILLANCE RÉSEAU DU MILLÉNAIRE DU LAC ÉRIÉ

#### Les Réseau binational du millénaire du lac Érié

Le réseau binational du millénaire du lac Érié (Lake Erie Millennium Network, LEMN; [www.lemn.org/](http://www.lemn.org/)) a été mis sur pied pour favoriser et coordonner la recherche qui permettra de cerner et de résoudre les questions écologiques de base pertinentes pour l'écosystème du lac Érié grâce à un réseau binational et collaboratif. Les objectifs de ce réseau sont les suivants : 1) résumer l'état actuel du lac Érié du point de vue du processus et des fonctions écosystémiques; 2) documenter collectivement les besoins en matière de recherche et de gestion des utilisateurs et des organismes; 3) élaborer le cadre d'un réseau de recherche binational assurant la collecte et la diffusion coordonnées de données qui répondent aux besoins en matière de recherche et de gestion.

La huitième réunion du LEMN a eu lieu récemment en février 2017 et a porté sur l'évaluation et la compréhension du rôle clé du littoral comme intégrateur des processus terrestres et lacustres.

Le programme de la réunion, y compris les résumés des présentations, est offert sur le site Web de la réunion : [www.lemn.org/LEMN2017.htm](http://www.lemn.org/LEMN2017.htm).

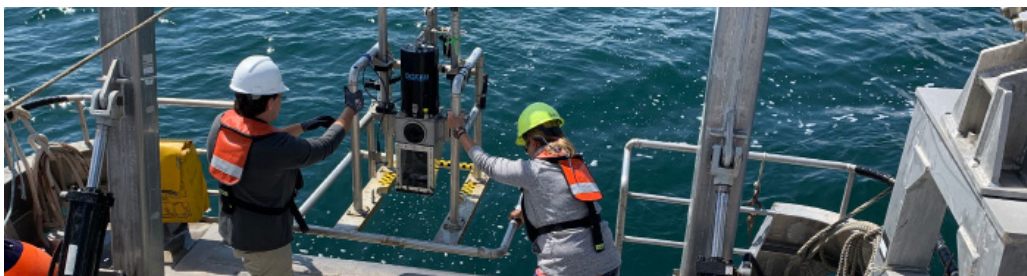
**Initiative du réseau des rivières Sainte-Claire-Détroit**  
L'initiative relative au RHSCD est un partenariat binational comprenant plus de 30 organisations participantes,



Bouée de surveillance de la qualité de l'eau dans le bassin ouest du lac Érié qui envoie de l'information au Portail de données sur les PAN du système d'observation des Grands Lacs (NOAA GLERL).

dont des organismes américains et canadiens œuvrant dans le domaine des ressources naturelles, des Premières Nations, des unités du gouvernement local, des partenaires de l'industrie et des universités, des organismes sans but lucratif et des citoyens intéressés. Les partenaires de l'initiative du RHSCD partagent une vision commune, à savoir la restauration de parties du sud du lac Huron, de la rivière Sainte Claire, du lac Sainte-Claire, de la rivière Détroit et de l'ouest du lac Érié en un écosystème prospère grâce à une gestion scientifique et à un vaste soutien social qui fournit des services environnementaux à la région et au bassin des Grands Lacs.

À l'aide d'une approche « d'impact collectif », une entente de partenariat et une vision stratégique ont été adoptées pour reconnaître officiellement la façon dont les signataires interagissent pour atteindre les objectifs prioritaires de l'initiative RHSCD pendant la prochaine décennie (c.-à-d. de 2014 à 2023). L'entente de partenariat a finalement été officialisée dans le but de coordonner les efforts de recherche et de gestion pour que des progrès mesurables puissent être collectivement réalisés, et ce, dans le but de concrétiser la vision commune d'un écosystème prospère géré selon des principes scientifiques et d'un vaste soutien social pour la région et le bassin des Grands Lacs. Pour en savoir plus, visitez [www.scdrs.org/](http://www.scdrs.org/).



Des scientifiques déploient une caméra d'imagerie du profil des sédiments au fond du lac Érié à partir du navire de recherche Muskie de l'USGS pour étudier les effets de l'hypoxie sur le réseau trophique pendant l'ISCI de 2019 (EPA).

## 7.0 SENSIBILISATION ET MOBILISATION

**Tous peuvent participer à la protection, à la restauration et à la conservation du lac Érié. Les membres du Partenariat du lac Érié mèneront des activités binationales et nationales de sensibilisation et de mobilisation en tenant des consultations sur les défis, les priorités et les stratégies, et en favorisant et en soutenant les mesures communautaires active en matière d'environnement.**

La mobilisation, la collaboration et la participation active de tous les ordres de gouvernement, des organismes de gestion des bassins versants et du public sont essentielles à la mise en œuvre réussie du Plan d'action et d'aménagement panlacustre du lac Érié et à l'atteinte des objectifs généraux de l'Accord.

Les organismes membres du Partenariat mèneront des activités binationales et nationales de sensibilisation et de mobilisation en tenant des consultations sur les défis, les priorités et les stratégies, et en favorisant et en soutenant les mesures communautaires locales afin d'appuyer les priorités du PAAP. Les collectivités locales, les groupes et les particuliers comptent parmi les champions les plus efficaces de la durabilité environnementale dans leur milieu et leur collectivité. Au chapitre 5 du Plan d'aménagement panlacustre, les sections **Mesures que chacun peut prendre** décrivent les mesures que le public peut prendre pour réduire les menaces qui pèsent sur l'écosystème du lac Érié.

La mobilisation et la participation du public sont des éléments inhérents à la mise en œuvre des programmes de gestion des organismes. Par conséquent, les organismes membres du Partenariat mèneront des activités binationales et nationales de

sensibilisation et de mobilisation afin de tenir des consultations sur les défis, les priorités et les stratégies et de favoriser et de soutenir des mesures communautaires actives en matière d'environnement dans le cadre de leur mandat.

La sensibilisation peut comprendre, sans toutefois s'y limiter, des ressources Web, des réunions publiques, des points de presse et des périodes de commentaires du public. Ces mesures peuvent être binationales, coordonnées par le Partenariat du lac Érié ou dictées par l'administration ou l'organisme.

Le public peut se tenir au courant des activités du Partenariat du lac Érié et du PAAP :

- en consultant le site [Binational.net](http://Binational.net), où sont affichés les *rapports sur l'état des lacs* de l'AQEGL et les rapports annuels de mise à jour du PAAP, et où il est possible de s'informer sur les occasions qui sont offertes d'examiner l'ébauche du prochain PAAP quinquennal et de donner son opinion;
- en participant à des webinaires organisés par le Sous-comité de sensibilisation et de mobilisation du Partenariat du lac Érié;
- en visitant la page du *calendrier des Grands Lacs* de la Commission des Grands Lacs ([www.glc.org/greatlakescalendar](http://www.glc.org/greatlakescalendar)) pour en apprendre davantage sur les réunions et les événements qui ont lieu à propos du lac Érié dans une région donnée;
- en participant à un événement triennal du Forum public sur les Grands Lacs de l'AQEGL, où le Canada et les États Unis examinent l'état des Grands Lacs, décrivent les travaux en cours, discutent des priorités binationales en matière de science et d'action, et reçoivent les commentaires du public;
- en se renseignant davantage sur les enjeux et les événements liés aux Grands Lacs par l'entremise du Great Lakes Daily News ([www.glc.org/dailynews](http://www.glc.org/dailynews)).



Le Forum public sur les Grands Lacs 2019 a eu lieu à Milwaukee, WI (ECCC et EPA).

## 8.0 GESTION PANLACUSTRE

**Atteindre les objectifs généraux de l'Accord est une tâche difficile qui exigera l'intervention collective de nombreux partenaires dans l'ensemble du bassin du lac Érié.**

La santé du lac Érié et l'état de son bassin versant sont interreliés. Une foule de facteurs contaminants chimiques, urbanisation, aménagement du littoral, charge en éléments nutritifs et en sédiments, espèces envahissantes non indigènes et habitat dégradé ou fragmenté – interagissent avec un climat changeant pour produire des changements complexes.

Les 33 mesures de gestion proposées dans le présent PAAP devraient contribuer à la réalisation des objectifs généraux de l'Accord. Ces mesures permettront de faire face aux principales menaces environnementales au moyen d'une approche de gestion intégrée qui reconnaît les interactions survenant dans l'ensemble du lac Érié, y compris celles des humains, ainsi que la nécessité de maintenir et d'améliorer la résilience des écosystèmes dans la perspective des changements climatiques.

Tableau 28. Principes et approches pour atteindre les objectifs généraux de l'Accord.

Principes et approches	Description de la mise en œuvre
Responsabilité	Évaluation des mesures prises par les organismes partenaires individuels, suivi et rapport dans les rapports annuels et quinquennaux du PAAP.
Gestion adaptative	Évaluer les mesures qui seront ajustées pour atteindre les objectifs généraux lorsque les résultats, les processus écosystémiques et les nouvelles menaces seront mieux compris.
Coordination	Gérer, planifier et coordonner les mesures à l'échelle des organismes.
Prévention	Prévoir et prévenir la pollution et d'autres menaces à la qualité de l'eau afin de réduire les risques pour l'environnement et la santé humaine.
Mobilisation du public	Intégrer les commentaires et les conseils du public, s'il y a lieu; fournir de l'information et des possibilités de participation pour aider à atteindre les objectifs généraux.

### Mise en œuvre et responsabilisation

Comme l'indique le chapitre 5, les organismes du Partenariat du lac Érié sont déterminés à intégrer les mesures du PAAP dans leurs décisions en matière de programmes, de financement et de dotation. Ces organismes seront guidés par un ensemble de principes et d'approches (tableau 28) et par un engagement commun à veiller à ce que l'intégrité chimique, physique et biologique des eaux du lac Érié soit maintenue ou restaurée pour les générations actuelles et futures.

La mise en œuvre des mesures du PAAP est guidée par un système de gouvernance (figure 27) en vertu duquel la coordination et la mise en œuvre de l'Accord se font à l'échelle du bassin, sous la supervision du Comité exécutif des Grands Lacs. À l'échelle du lac, un comité de gestion assure l'orientation et la coordination des efforts d'élaboration et de mise en œuvre du PAAP, et un groupe de travail effectue les opérations de soutien nécessaires à l'élaboration et à la mise en œuvre du PAAP, y compris les activités périodiques de communication, de production de rapports et de suivi des progrès. Les comités sont coprésidés par l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis et Environnement et Changement climatique Canada.



Figure 27. Gouvernance de la gestion panlacustre du lac Érié dans le cadre de l'AQEGL.

## ANNEXE A : HISTORIQUE DE L'AMÉNAGEMENT PANLACUSTRE DU LAC ÉRIÉ

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

En 1972, les États-Unis et le Canada ont signé l'historique Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (AQEGL), par lequel les deux pays s'engagent à s'attaquer aux problèmes de qualité de l'eau des Grands Lacs de façon coordonnée et conjointe. Un accord international officiel supervisé par la Commission mixte internationale (CMI), l'AQEGL a depuis été mis à jour trois fois en 1978, 1987 et 2012.

L'engagement portant sur l'élaboration de plans d'aménagement panlacustre (PAAP) pour chacun des cinq Grands Lacs a constitué une étape importante de la modification de 1987 par le Protocole. Il a été déterminé que les PAAP devaient intégrer une approche écosystémique systématique et globale pour le recours et la protection des utilisations bénéfiques dans les secteurs préoccupants ou dans les eaux libres des lacs (AQEGL, 1987). Les 14 altérations des utilisations bénéfiques (AUB) énumérées à l'annexe 2 de l'AQEGL devaient constituer l'objectif principal. À l'origine, les PAAP étaient centrés sur les polluants critiques et ont été soumis à la CMI pour examen et commentaires à quatre étapes différentes, à savoir la définition des problèmes, les cibles de réduction des charges, la sélection des mesures correctives, et le moment auquel la surveillance a indiqué que les problèmes des polluants critiques avaient été atténués (AQEGL, 1987).

### Aménagement panlacustre

En 1993, un comité de mise en œuvre binational et provisoire concernant le lac Érié a été créé, composé de membres de tous les organismes étatiques, fédéraux et provinciaux ayant compétence sur le bassin. En 1995, ce comité a produit le premier document conceptuel PAAP du lac Érié (EPA, 1995) qui fournissait un cadre pour les PAAP futurs. Ce comité de mise en œuvre était d'avis qu'en plus de s'attaquer aux polluants critiques, le Plan d'aménagement panlacustre du lac Érié devait être élargi pour inclure une approche écosystémique plus vaste qui examinerait la perte d'habitat, la charge en éléments nutritifs et en sédiments, ainsi que les espèces envahissantes non indigènes.

Afin d'expliquer clairement la portée géographique du PAAP du lac Érié, trois aspects devaient être définis. Premièrement, il a été déterminé que les AUB devaient être évaluées dans les eaux du lac Érié, y compris les eaux libres, les zones littorales et les embouchures et régions ayant un effet sur le lac. Deuxièmement, la recherche des sources ou des causes des AUB devait

être effectuée dans le lac lui-même, le bassin versant du lac Érié et même au-delà du bassin des Grands Lacs. Troisièmement, les mesures de gestion nécessaires pour restaurer et protéger le lac Érié pourraient être étendues et mises en œuvre à l'extérieur du bassin du lac Érié.

Des comités binationaux ont été mis sur pied en 1995 pour entreprendre activement le travail d'élaboration du PAAP du lac Érié. Des cadres supérieurs de chaque administration ont été invités à participer au Comité de gestion du PAAP du lac Érié chargé de superviser la constitution du PAAP du lac Érié. Le Groupe de travail du PAAP du lac Érié a été établi pour réaliser les directives du Comité exécutif et d'organiser et de superviser les divers sous-comités. Le Forum public binational du lac Érié a été créé pour assurer la coordination et la communication de première ligne avec le public.

De 1995 à 2014, le Forum a assuré la coordination de première ligne et la communication avec les membres de la population intéressés. Composé d'intervenants du Canada et des États-Unis, le Forum a conçu et mis en œuvre des projets et initiatives de sensibilisation, renseigné la population en général sur les enjeux liés au lac Érié et fourni des conseils au groupe de travail du PAAP.

Le Sous-comité des objectifs écosystémiques (SCOE) du PAAP du lac Érié a été créé avec pour tâche d'élaborer des objectifs de gestion des écosystèmes pour le lac Érié. Le SCOE a adopté une approche de cartographie cognitive floue (CCF) pour modéliser des solutions de rechange écosystémiques pour le lac Érié. Un modèle de CCF sert à analyser un système complexe en représentant les composantes les plus importantes du système en tant que nœuds d'un réseau. Le changement à un nœud touchera tous les nœuds reliés, puis tous les nœuds reliés à ces nœuds, générant un effet d'ondulation.

L'exercice de modélisation a permis de dégager quatre solutions distinctes de gestion des écosystèmes. La solution retenue représentait l'importance et l'urgence d'améliorer les activités d'utilisation des terres, la diligence continue dans la gestion des éléments nutritifs et la vulnérabilité des poissons et des espèces sauvages aux activités humaines, et elle est devenue la Vision pour le lac Érié. La vision était conforme aux thèmes de la durabilité et des multiples avantages pour la société d'un écosystème sain du lac Érié.

Pour que cette vision se réalise, des objectifs de gestion des écosystèmes ont été fixés en fonction des

principales catégories de gestion qui influent sur l'état du lac, à savoir l'utilisation des terres, les éléments nutritifs, l'utilisation et la perturbation des ressources naturelles, les contaminants chimiques et biologiques et les espèces envahissantes non indigènes. La vision du PAAP et les objectifs de gestion de l'écosystème ont été établis en fonction de la restauration des AUB observées dans le lac Érié. Des indicateurs pour les différentes zones d'habitat ont été définis pour suivre les progrès vers la réalisation de la vision et des objectifs de gestion des écosystèmes du PAAP.

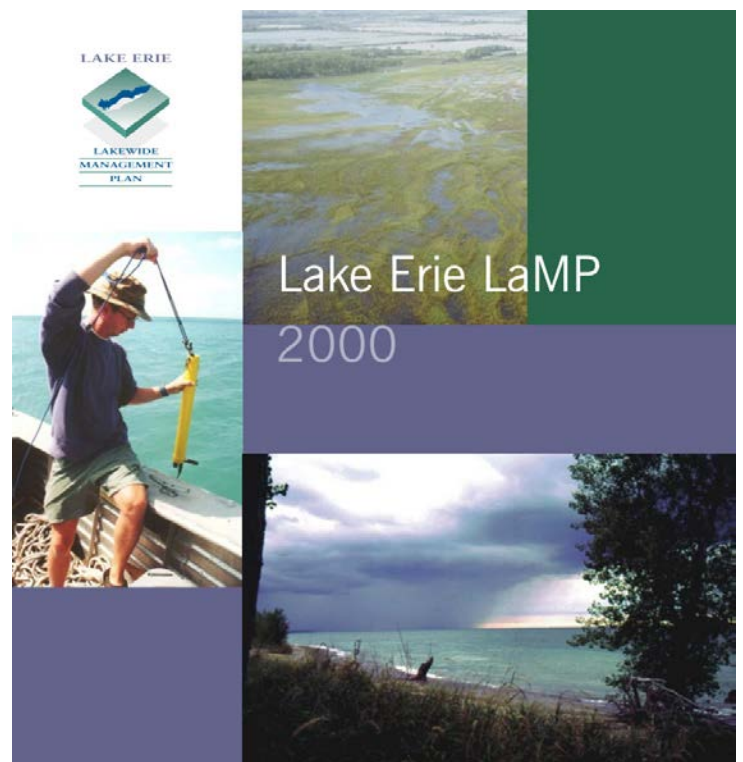
En 1999, le Comité exécutif binational (CEB) de l'AQEGL a adopté une résolution en faveur d'une approche simplifiée du processus d'examen des documents afin d'accélérer l'élaboration des PAAP. Selon cette approche, le PAAP du lac Érié ne serait plus élaboré conformément au processus en quatre étapes décrit dans l'AQEGL. Le PAAP respecterait une approche qui traiterait simultanément et de façon intégrée les composantes de la définition des problèmes, du choix des mesures correctives et réglementaires et de la mise en œuvre, plutôt qu'une approche séquentielle. Le CEB a également recommandé que les PAAP soient préparés tous les deux ans en fonction des connaissances actuelles et de l'état des mesures correctives qui pourraient être mises en œuvre.

### Vision pour le lac Érié

*Un écosystème du bassin du lac Érié dans lequel...*

- toutes les personnes, reconnaissant les liens fondamentaux entre la santé de l'écosystème, leurs actions individuelles et leur bien-être économique et physique, travaillent à minimiser l'impact humain dans le bassin du lac Érié et au-delà;
- les ressources naturelles sont protégées contre des menaces connues et évitables;
- lorsque la biodiversité indigène et la santé et la fonction des collectivités naturelles sont protégées et restaurées dans la mesure du possible;
- les ressources naturelles sont gérées de manière à assurer le maintien ou l'amélioration de l'intégrité des collectivités existantes;
- les paysages modifiés par l'homme fournissent des fonctions qui correspondent aux processus des écosystèmes naturels;
- les terres et l'eau sont gérées de façon à ce que les régimes d'écoulement de l'eau et la quantité de matières transportées imitent les cycles naturels;
- la santé de l'environnement s'améliore continuellement en raison de la quasi-élimination des contaminants toxiques et des mesures correctives dans les sites auparavant dégradés ou contaminés.

En 2000, le premier PAAP du lac Érié a été publié; l'une de ses principales réalisations a été de déterminer l'état des AUB. À ce moment-là, il a conclu qu'il n'y avait que trois des 14 AUB dans le lac Érié, soit l'altération de la saveur du poisson et de la faune, les restrictions sur l'eau potable et les coûts supplémentaires pour l'agriculture et l'industrie. Le deuxième PAAP publié en 2002 constituait la première mise à jour sur l'état du lac Érié. Bien que 11 des 14 AUB n'aient pas encore été réalisées, le rapport souligne les progrès importants qui ont été réalisés dans divers domaines, comme la détermination de solutions de rechange viables pour les écosystèmes, la proposition d'objectifs de gestion des écosystèmes et le lancement d'un programme de suivi des sources pour les polluants critiques et les polluants préoccupants du lac Érié.



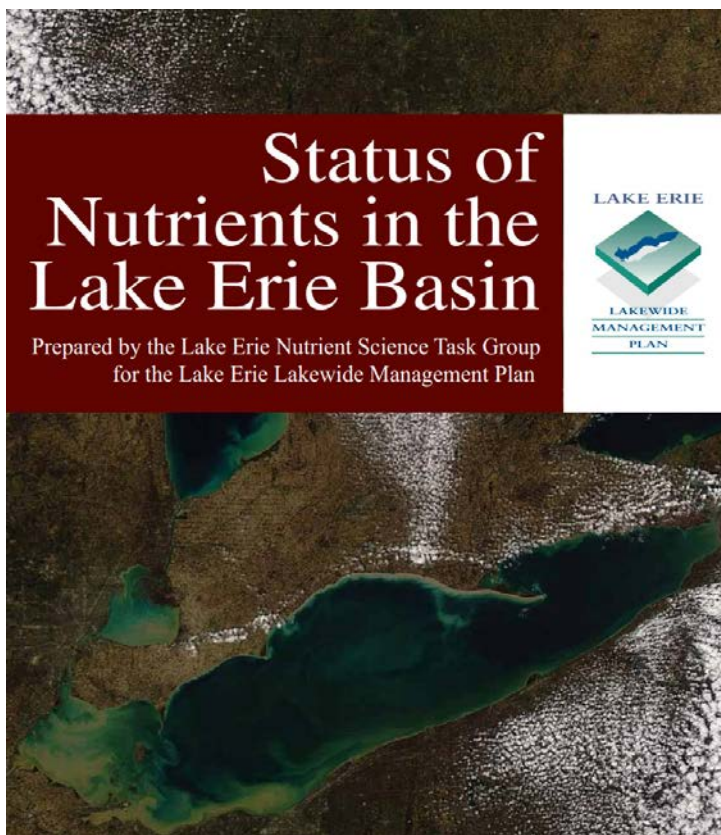
Les mises à jour subséquentes du PAAP du lac Érié ont été publiées en 2004, en 2006 et en 2008. Contrairement au PAAP de 2002 (un document autonome), ces trois PAAP subséquents ont été combinés et des sections ont été mises à jour en fonction de l'un ou de l'autre afin que le concept du CEB d'un seul document soit maintenu.

Bien que le dernier PAAP ait été publié en 2008, de nombreux autres rapports importants ont été produits par le Partenariat du lac Érié et des jalons ont été franchis au cours de la dernière décennie.

En 2007, le Groupe de travail sur les éléments nutritifs du lac Érié a été mis sur pied pour évaluer l'état des éléments nutritifs dans le lac Érié en réponse à la préoccupation croissante au sujet de la réémergence



des cyanobactéries. Le groupe a produit en 2009 le rapport sur l'état des éléments nutritifs dans le bassin du lac Érié (Status of Nutrients in the Lake Erie Basin Report), qui a mis en évidence la complexité du problème des éléments nutritifs, car de nombreux facteurs déterminants étaient liés à l'aggravation des conditions. Le rapport a également jeté les bases scientifiques de la stratégie binationale de gestion des éléments nutritifs du lac Érié (Lake Erie Binational Nutrient Management Strategy), publiée par le Groupe de travail sur le PAAP du lac Érié en 2012. La stratégie décrivait les buts, les objectifs, les cibles quantitatives et les mesures nécessaires pour améliorer les conditions actuelles et prévenir l'eutrophisation. L'une des principales mesures recommandées dans ce rapport constituait la réduction des concentrations totales de phosphore et la surveillance continue de la charge en éléments nutritifs.

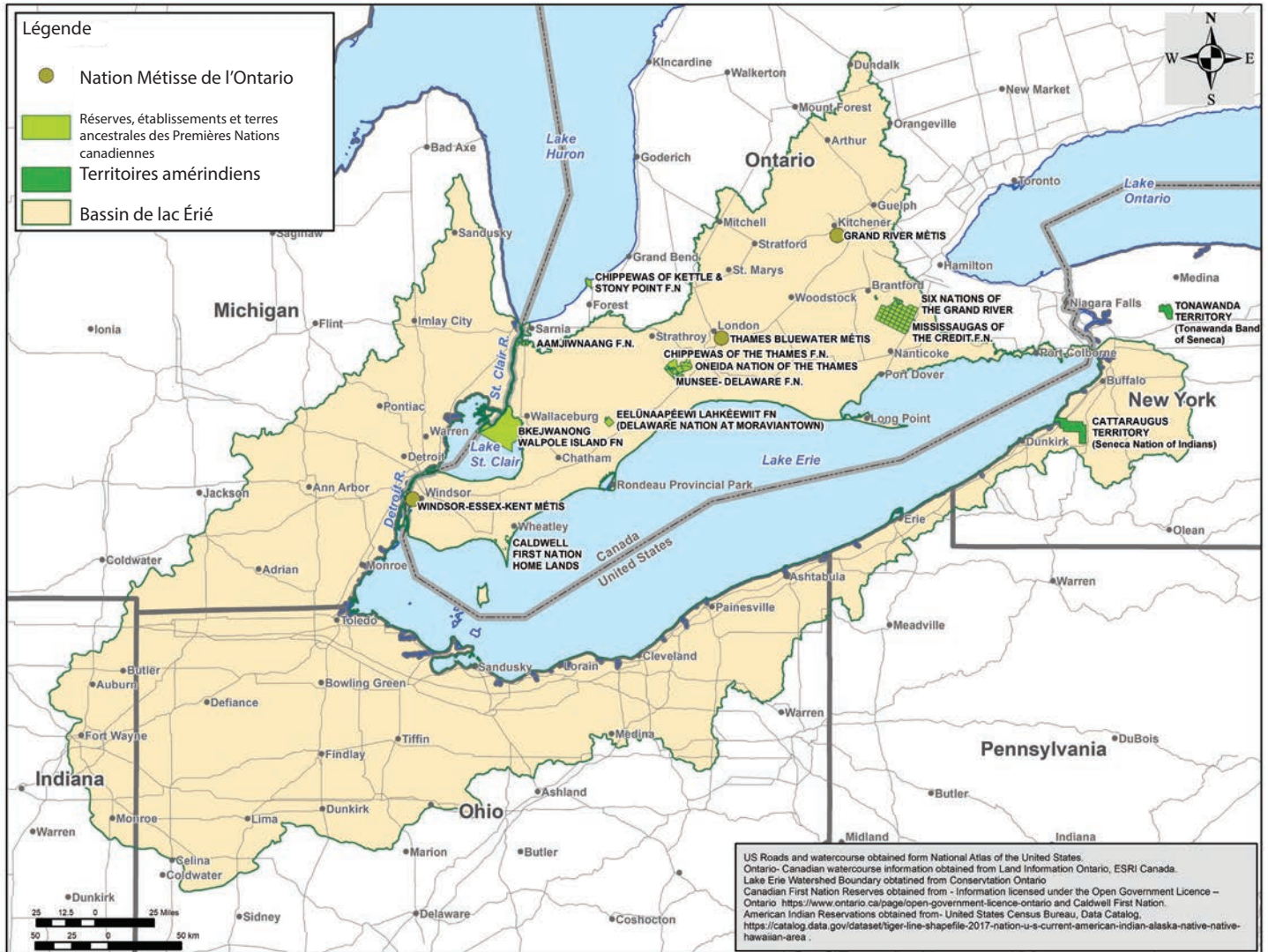


La Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Érié (Pearsall et coll., 2012) est une initiative binationale supplémentaire qui a été lancée en 2012. Elle a été conçue pour appuyer les efforts du PAAP du lac Érié en définissant des stratégies et des mesures précises pour protéger et conserver la biodiversité indigène du lac. Il s'agissait du produit final d'un processus de planification de deux ans auquel ont participé plus de 87 organismes et organisations du bassin. Le sous-comité de l'annexe internationale a décidé que le PAAP quinquennal serait produit de façon séquentielle, en commençant par

celui du lac Supérieur en 2015, et que des mises à jour annuelles supplémentaires seraient fournies pour chaque lac.

En 2012, le Canada et les États-Unis ont signé un nouvel Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (AQEGL) et l'annexe sur l'aménagement panlacustre établissait expressément les objectifs du processus et de la structure binationaux d'aménagement panlacustre du lac. Parmi les principaux changements, mentionnons que le titre du PAAP a été remplacé par « Plan d'action et d'aménagement lacustre », que la période de production du PAAP est passée de deux ans à cinq ans, qu'une importance accrue est accordée à la surveillance des eaux littorales des Grands Lacs et que la rivière Sainte-Claire, le lac Sainte-Claire et la rivière Détroit ont été ajoutés officiellement au PAAP du lac Érié (AQEGL, 2012). Le sous-comité de l'annexe sur l'aménagement panlacustre a décidé que les PAAP quinquennaux seraient produits de façon séquentielle, en commençant par celui du lac Supérieur en 2015, et que des mises à jour annuelles supplémentaires seraient fournies pour chaque lac.

# ANNEXE B : CARTE DES TERRES TRIBALES RECONNUES PAR LE GOUVERNEMENT FÉDÉRAL DES ÉTATS-UNIS, DES COLLECTIVITÉS DES PREMIÈRES NATIONS ET DES TERRES DE RÉSERVE, DES CONSEILS DE LA NATION DES MÉTIS DANS LES BASSINS VERSANTS DU RHSCD, DU LAC ÉRIÉ ET DU COURS SUPÉRIEUR DE LA RIVIÈRE NIAGARA



## ANNEXE C : SECTEURS PRÉOCCUPANTS

L'Accord elui de 2012 définit un secteur préoccupant (SP) comme une région géographique désignée par les États-Unis et le Canada, où des altérations des utilisations bénéfiques (AUB) importantes ont eu lieu à la suite d'activités humaines à l'échelle locale. Une utilisation bénéfique altérée s'entend d'une réduction de l'intégrité chimique, physique ou biologique des eaux des Grands Lacs suffisante pour causer des problèmes environnementaux. Le retrait de la liste d'un SP se produit lorsque les cibles de retrait locales pour les AUB ont été atteintes.

Au début, 13 AUB ont été recensées pour le bassin du lac Érié. À la suite de mesures de gestion, le gouvernement canadien a retiré le port de Wheatley de la liste en 2010 et le gouvernement des États-Unis a retiré de la liste le SP de la baie de Presque Isle en 2013. Le tableau 29 présente l'état des onze autres secteurs préoccupants du lac Érié et des AUB. Le tableau comprend le SP binational de la rivière Niagara, étant donné que le PAAP indique les mesures à prendre pour l'habitat et les espèces dans ces SP.

Des plans d'assainissement pour les autres SP sont mis en œuvre afin de rétablir les utilisations bénéfiques dans chaque SP. Dans la région du lac Érié, les SP de la rivière Ashtabula, de la rivière Raisin et de la rivière Sainte-Claire (États-Unis) ont tous été désignés des SP où les mesures de gestion ont été complétées, ce qui signifie que tous les projets nécessaires pour éliminer les autres altérations ont été définis et mis en œuvre.

Des plans d'assainissement pour les autres SP canadiens sont également mis en œuvre. Pour la portion canadienne des SP de la rivière Détroit, de la rivière Sainte-Claire et de la rivière Niagara, l'assainissement réussi de sédiments contaminés, la création d'habitats du poisson et de la faune, et la réduction du rejet de produits chimiques et d'éléments nutritifs dans les rivières ont permis que près de la moitié des altérations des utilisations bénéfiques sont rétablies et reclassées comme non altérées.

Des renseignements sont disponibles en ligne pour chaque SP à [www.epa.gov/great-lakes-aocs/list-great-lakes-aocs](http://www.epa.gov/great-lakes-aocs/list-great-lakes-aocs) et à [www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/indicateurs-environnementaux/retablissement-secteurs-preoccupants-grands-lacs.html](http://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/indicateurs-environnementaux/retablissement-secteurs-preoccupants-grands-lacs.html).



## RÉFÉRENCES

### Sommaire

Environment and Climate Change Canada and United States Environmental Protection Agency (ECCC and EPA). 2021. State of the Great Lakes 2019 Technical Report.

### 1.0 Introduction

Canada and United States. 2012. Protocol Amending the Agreement Between Canada and the United States of America on Great Lakes Water Quality, 1987. Retrieved from [www.binational.net/glwqa-agegl/](http://www.binational.net/glwqa-agegl/)

Great Lake Fishery Commission (GLFC). 2007. A Joint Strategic Plan for Management of Great Lakes Fisheries, As Revised, 10 June 1997. Miscellaneous Publication 2007-01. Retrieved from [www.glfc.org/publication-media-search.php](http://www.glfc.org/publication-media-search.php)

### 2.0 Valeur intrinsèque, usages et appréciation du lac Érié

American Sportfishing Association. 2013. Sportfishing in America. Retrieved from [www.asafishing.org/wp-content/uploads/Sportfishing\\_in\\_America\\_January\\_2013.pdf](http://www.asafishing.org/wp-content/uploads/Sportfishing_in_America_January_2013.pdf)

Blue Accounting. 2018. Top 10 Ports of the Great Lakes and St. Lawrence System, 2015. Retrieved from [www.blueaccounting.org/result/top-10-ports-great-lakes-and-st-lawrence-system-2015](http://www.blueaccounting.org/result/top-10-ports-great-lakes-and-st-lawrence-system-2015)

Carolinian Canada Coalition. 2018. The Counties on Lake Erie. Retrieved from [www.caroliniancanada.ca/coastal-trail/counties](http://www.caroliniancanada.ca/coastal-trail/counties)

Environment and Climate Change Canada (ECCC) and the Ontario Ministry of the Environment and Climate Change (MOECC). 2018. Canada-Ontario Lake Erie Action Plan. Cat No. En164-54/2018E-PDF. Retrieved from [www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/great-lakes-protection/dap/action\\_plan.pdf](http://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/great-lakes-protection/dap/action_plan.pdf)

Great Lakes Commission. 2017. Great Lakes Restoration at Work in Ohio Fact Sheet. Retrieved from [www.glc.org/wp-content/uploads/2017/03/GLC-Ohio-GLRI-Fact-Sheet-2017-Final-20170309.pdf](http://www.glc.org/wp-content/uploads/2017/03/GLC-Ohio-GLRI-Fact-Sheet-2017-Final-20170309.pdf)

Great Lakes Commission. 2018. Annual Report of the Great Lakes Regional Water Use Database Representing 2017 Water Use Data. Retrieved from [www.waterusedata.glc.org/](http://www.waterusedata.glc.org/)

ICOA. 2013. Interpolated Census of Agriculture by Fundamental Drainage Areas (ICOA). (2013). Agriculture and Agri-Food Canada and Statistics Canada, customized tabulations, Census of Agriculture, CGC Base 1996, 2001, 2006, 2011, and 2016 Census of Agriculture Regular Base 1971, 1976, 1981, 1991. [www.open.canada.ca/data/en/dataset/6ec87320-55c8-4561-b9c9-e42a729cc264](http://www.open.canada.ca/data/en/dataset/6ec87320-55c8-4561-b9c9-e42a729cc264)

Myers, D.N., M.A. Thomas, J.W. Frey, S.J. Rheume, and D.T. Button. 2000. Water Quality in the Lake Erie-Lake Saint Clair Drainages Michigan, Ohio, Indiana, New York, and Pennsylvania, 1996–98: U.S. Geological Survey Circular 1203, 35 p., online at [www.pubs.water.usgs.gov/circ1203/](http://www.pubs.water.usgs.gov/circ1203/)

MNP. 2015. Economic Impact Study of Ontario's Commercial Fishing and Fish Processing Industries. Report produced for the Ontario Commercial Fisheries' Association. 21 pp.

St. Lawrence Seaway Development Corporation. 2014. The Great Lakes St. Lawrence Seaway System - Connecting North America's 'Opportunity Belt' to the World. Retrieved from [www.seaway.dot.gov/publications/slsdc-system-brochure-2014](http://www.seaway.dot.gov/publications/slsdc-system-brochure-2014)

St. Lawrence Seaway Management Corporation. 2018. St. Lawrence Seaway 2017 Traffic Report. Retrieved from [www.great-lakes-seaway.com/en/the-seaway/facts-figures/](http://www.great-lakes-seaway.com/en/the-seaway/facts-figures/)

U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. 2016. Effects of Conservation Practice Adoption on Cultivated Cropland Acres in Western Lake Erie Basin, 2003-06 and 2012. 120 pp.

U.S. Army Corps of Engineers. 2013. St. Clair River, MI fact sheet. Retrieved from [www.lre.usace.army.mil/Portals/69/docs/Navigation/FactSheets2013/St.%20Clair%20River.pdf](http://www.lre.usace.army.mil/Portals/69/docs/Navigation/FactSheets2013/St.%20Clair%20River.pdf)

U.S. Department of Homeland Security. 2014. Great Lakes Shipping Study. Retrieved from [www.portdetroit.com/wp-content/uploads/2015/02/Great-Lakes-Shipping-Study-Final.pdf](http://www.portdetroit.com/wp-content/uploads/2015/02/Great-Lakes-Shipping-Study-Final.pdf)

U.S. EPA. (2018). U.S. Domestic Action Plan for Lake Erie: 201-2023 Commitments and Strategy for Phosphorus Reduction. Retrieved from [www.epa.gov/glwqa/us-action-plan-lake-erie](http://www.epa.gov/glwqa/us-action-plan-lake-erie)

### 3.0 Lien important entre le lac et son bassin versant

Environment Canada and EPA. 1995. The Great Lakes: An Environmental Atlas and Resource Book. EPA 905-B-95-001. Retrieved from [www.nepis.epa.gov](http://www.nepis.epa.gov)

Environment and Climate Change Canada and United States Environmental Protection Agency (ECCC and EPA). 2021. State of the Great Lakes 2019 Technical Report.

Gibb, T. 2012. Heart of the Great Lakes. Factsheet on Lake St. Clair. Retrieved from [www.msue.anr.msu.edu/news/heart\\_of\\_the\\_great\\_lakes](http://www.msue.anr.msu.edu/news/heart_of_the_great_lakes)

Kraus R.T., C.T. Knight, T.M. Farmer, A.M. Gorman, P.D. Collingsworth, G.J. Warren, P.M. Kocovsky, and J.D. Conroy. 2015. Dynamic hypoxic zones in Lake Erie compress fish habitat, altering vulnerability to fishing gears. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 72 (6):797-806, 10.1139/cjfas-2014-0517.

Markham, J.L. and R.L. Knight (Eds.). 2017. The State of Lake Erie in 2009. Retrieved from [www.glfc.org/pubs/SpecialPubs/Sp17\\_01.pdf](http://www.glfc.org/pubs/SpecialPubs/Sp17_01.pdf)

Sturtevant, R. and H.M. Domske. 2012. IAGLR Large Lakes of the World Fact Sheet. Retrieved from [www.iaglr.org/docs/lloiw-factsheet.pdf](http://www.iaglr.org/docs/lloiw-factsheet.pdf)

U.S. Census Bureau. 2012. Statistical Abstract of the United States: 2012. Retrieved from [www.census.gov/library/publications/2011/compendia/statab/131ed.html](http://www.census.gov/library/publications/2011/compendia/statab/131ed.html)

Vouk, I., R.S. Burcher, C.M. Johnston, R.W. Jenkinson, D.A. Saad, J.S. Gaiot, G.A. Benoy, D.M. Robertson, and M. Laitta. 2018. Geospatial data for developing nutrient SPARROW models for the Midcontinental region of Canada and the United States. National Research Council of Canada. Technical Report no. OCRE-TR-2018-014, pp. 55. [www.doi.org/10.4224/23004810](http://www.doi.org/10.4224/23004810)

#### 4.0 État du lac Érié

Environment and Climate Change Canada (ECCC) and the Ontario Ministry of the Environment and Climate Change (MOECC). 2018. Canada-Ontario Lake Erie Action Plan. Cat No. En164-54/2018E-PDF. Retrieved from, [www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/great-lakes-protection/dap/action\\_plan.pdf](http://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/great-lakes-protection/dap/action_plan.pdf)

Environment and Climate Change Canada and United States Environmental Protection Agency (ECCC and EPA). 2021. State of the Great Lakes 2019 Technical Report.

LEMN. 2017. State of Lake Erie: Proceedings of the Eighth Binational Meeting of the Lake Erie Millennium Network, February 2017. Windsor, Ontario.

Pearsall, D., P. Carton de Grammont, C. Cavaliere, C. Chu, P. Doran, L. Elbing, D. Ewert, K. Hall, M. Herbert, M. Khoury, D. Kraus, S. Mysorekar, J. Paskus and A. Sasson. 2012. Returning to a Healthy Lake: Lake Erie Biodiversity Conservation Strategy. Technical Report. A joint publication of The Nature Conservancy, Nature Conservancy of Canada, and Michigan Natural Features Inventory. 340 pp. with Appendices

U.S. Environmental Protection Agency (EPA). 2018. U.S. Action Plan for Lake Erie. Retrieved from [www.epa.gov/sites/production/files/2018-03/documents/us\\_dap\\_final\\_march\\_1.pdf](http://www.epa.gov/sites/production/files/2018-03/documents/us_dap_final_march_1.pdf)

#### 4.1 Eau potable

Environment and Climate Change Canada (ECCC) and the Ontario Ministry of the Environment and Climate Change (MOECC). 2018. Canada-Ontario Lake Erie Action Plan. Cat No. En164-54/2018E-PDF. Retrieved from, [www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/great-lakes-protection/dap/action\\_plan.pdf](http://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/great-lakes-protection/dap/action_plan.pdf)

Environment and Climate Change Canada and United States Environmental Protection Agency (ECCC and EPA). 2021. State of the Great Lakes 2019 Technical Report.

Ontario Ministry of the Environment and Climate Change (MOECC). 2017. Chief drinking water inspector annual report, 2016-17. Accessed at [www.ontario.ca/page/chief-drinking-water-inspector-annual-report-2016-2017](http://www.ontario.ca/page/chief-drinking-water-inspector-annual-report-2016-2017)

U.S. Environmental Protection Agency (EPA). 2018. U.S. Action Plan for Lake Erie. Retrieved from [www.epa.gov/sites/production/files/2018-03/documents/us\\_dap\\_final\\_march\\_1.pdf](http://www.epa.gov/sites/production/files/2018-03/documents/us_dap_final_march_1.pdf)

#### 4.2 Santé et sécurité des plages

Environment and Climate Change Canada and United States Environmental Protection Agency (ECCC and EPA). 2021. State of the Great Lakes 2019 Technical Report.

#### 4.3 Contaminants dans les poissons et la faune

Environment and Climate Change Canada and United States Environmental Protection Agency (ECCC and EPA). 2021. State of the Great Lakes 2019 Technical Report.

MOECC. 2015. 2015-2016 Guide to Eating Ontario Fish. Ontario Ministry of the Environment and Climate Change, Toronto, Ontario, Canada.

#### 4.4 Contaminants chimiques

Dove, A., B. Hill, P. Klawunn, J. Waltho, S. Backus and R.C. McCrea. 2011. Spatial distribution and trends of total mercury in waters of the Great Lakes and connecting channels using an improved sampling technique, *Environmental Pollution* 161: 328 - 334, [www.dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2011.06.004](http://www.dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2011.06.004)

Elliott, S.M., M.E. Brigham, R.L. Kiesling, H.L. Schoenfuss, and Z.G. Jorgenson. 2018. Environmentally relevant chemical mixtures of concern in waters of United States tributaries to the Great Lakes. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 14(4): 509-518. [www.doi.org/10.1002/ieam.4041](http://www.doi.org/10.1002/ieam.4041)

Environment Canada. 2009. Perfluoroalkyl compounds in sediments of tributaries and open waters of the Great Lakes. ISBN No. 978-1-100-14025-4.

Environment and Climate Change Canada and United States Environmental Protection Agency (ECCC and EPA). 2021. State of the Great Lakes 2019 Technical Report.

Gewurtz, S.B., S.M. Backus, A.O. De Silva, L. Ahrens, A. Armellin, M. Evans, S. Fraser, M. Gledhill, P. Guerra, T. Harner, P.A. Helm, H. Hung, N. Khera, M.G Kim, M. King, S.C. Lee, R.J. Letcher, P. Martin, C. Marvin, D.J. McGoldrick, A.L. Myers, M. Pelletier, J. Pomeroy, E.J. Reiner, M. Rondeau, M. Sauve, M. Sekela, M. Shoeib, D.W. Smith, S. Smyth, J. Struger, D. Spry, J. Syrgiannis, and J. Waltho. 2013. Perfluoroalkyl acids in the Canadian environment: Multi-media assessment of current status and trends. *Environment International* 59: 183-200.

Hill, B. 2018. Niagara River Upstream/Downstream Monitoring Report 2005-2006 to 2014-2015. ECCC Report prepared for the Niagara River Monitoring Committee.

Marvin, C.H., S. Painter, R. Rossmann. 2004. Spatial and temporal patterns in mercury contamination in sediments of the Laurentian Great Lakes. *Environ. Res.* 95:351–362.

Painter, S.C., C. Marvin, F. R. Rosa, T. Reynoldson, M. Charleton, M. Fox, P.A. Thiessen, and J.F. Estenik. 2001. Sediment contamination in Lake Erie: a 25-year retrospective analysis. *Journal of Great Lakes Research*, 27(4): 434-448.

Vernier, M., A. Dove, K. Romanak, S. Backus, and R. Hites. 2014. Flame Retardants and Legacy Chemicals in Great Lakes' Water. *Environmental Science and Technology*, 48: 9563-9572.

Zhang, Y., D.J. Jacob, H.M. Horowitz, L. Chen, H.M. Amos, D.P. Krabbenhoft, F. Slemr, V.L. St. Louis, and E.M. Sunderland. 2016. Observed decrease in atmospheric mercury explained by global decline in anthropogenic emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(3): 526-531. [www.doi.org/10.1073/pnas.1516312113](http://www.doi.org/10.1073/pnas.1516312113)

#### 4.5 Habitats et espèces

Allan, J.D., P.B. McIntyre, S.D. P. Smith, B.S. Halpern, G.L. Boyer, Andy Buchsbaum, G.A. Burton Jr., L.M. Campbell, W. L. Chaderton, J.J.H. Ciborowski, P. J. Doran, T. G. Read, J.B. Rose, E.S. Rutherford, S.P. Sowa, and A.D. Steinman. 2013. Joint analysis of stressors and ecosystem services to enhance restoration effectiveness. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 110 (1):372-377.

Coldwater Task Group. 2020. 2019 Report of the Lake Erie Coldwater Task Group, March 2020. Presented to the Standing Technical Committee, Lake Erie Committee of the Great Lakes Fishery Commission. Accessed online at: [http://www.glfrc.org/pubs/lake\\_committees/erie/CWTG\\_docs/annual\\_reports/CWTG\\_report\\_2020.pdf](http://www.glfrc.org/pubs/lake_committees/erie/CWTG_docs/annual_reports/CWTG_report_2020.pdf)

Environment and Climate Change Canada and United States Environmental Protection Agency (ECCC and EPA). 2021. State of the Great Lakes 2019 Technical Report.

Environment and Climate Change Canada and the U.S. Environmental Protection Agency. 2017. State of the Great Lakes 2017 Technical Report. Cat No. En161-3/1E-PDF. EPA 905-R-17-001. Available at binational.net.

Hartig, J.H. and D. Bennion. 2017. Historical loss and current rehabilitation of shoreline habitat along an urban-industrial river - Detroit River, Michigan, USA. *Sustainability* 9 (828). DOI:10.3390/su9050828

Lake Erie Committee Coldwater Task Group (LEC CWTG). 2020. 2019 Report of the Lake Erie Coldwater Task Group, March 2020. Presented to the Standing Technical Committee, Lake Erie Committee of the Great Lakes Fishery Commission, Ann Arbor, Michigan, USA. [www.glfrc.org/pubs/lake\\_committees/erie/CWTG\\_docs/annual\\_reports/CWTG\\_report\\_2020.pdf](http://www.glfrc.org/pubs/lake_committees/erie/CWTG_docs/annual_reports/CWTG_report_2020.pdf)

Lake Erie Committee Walleye Task Group (LEC WTG). 2018. Report for 2017 by the Lake Erie Walleye Task Group, March 2018. Presented to the Standing Technical Committee, Lake Erie Committee of the Great Lakes Fishery Commission. [www.glfrc.org/pubs/lake\\_committees/erie/WTG\\_docs/annual\\_reports/WTG\\_report\\_2018.pdf](http://www.glfrc.org/pubs/lake_committees/erie/WTG_docs/annual_reports/WTG_report_2018.pdf)

- Lake Erie Committee Walleye Task Group (LEC WTG). 2019. Report for 2018 by the Walleye Task Group, March 2019. Presented to the Standing Technical Committee, Lake Erie Committee of the Great Lakes Fishery Commission. [www.glfrc.org/pubs/lake\\_committees/erie/WTG\\_docs/annual\\_reports/WTG\\_report\\_2019.pdf](http://www.glfrc.org/pubs/lake_committees/erie/WTG_docs/annual_reports/WTG_report_2019.pdf)
- Lake Erie Committee (LEC). 2015. Lake Erie walleye management plan, 2015-2019. Great Lakes Fishery Commission, October 2015.
- Manny, B. 2007. Detroit River coastal wetlands. In, State of the Strait: Status and Trends of Key Indicators. J.H. Hartig, M.A. Zarull, J.J.H. Ciborowski, J.E. Gannon, E. Wilke, G. Norwood, and A. Vincent (Eds.), pp. 172-176, Great Lakes Institute for Environmental Research, Occasional Publication No. 5, University of Windsor, Ontario, Canada.
- Ohio DNR. 2017. Bald Eagle Breeding Population Status Population Report. [www.wildlife.ohiodnr.gov/Portals/wildlife/PDFs/Species%20and%20Habitats/Population%20Status%20Reports/baldeagle\\_popstatus2019.pdf](http://www.wildlife.ohiodnr.gov/Portals/wildlife/PDFs/Species%20and%20Habitats/Population%20Status%20Reports/baldeagle_popstatus2019.pdf)
- Pearsall, D., P. Carton de Grammont, C. Cavalieri, C. Chu, P. Doran, L. Elbing, D. Ewert, K. Hall, M. Herbert, M. Khoury, D. Kraus, S. Mysorekar, J. Paskus and A. Sasson. 2012. Returning to a Healthy Lake: Lake Erie Biodiversity Conservation Strategy. Technical Report. A joint publication of The Nature Conservancy, Nature Conservancy of Canada, and Michigan Natural Features Inventory. 340 pp. with Appendices.
- Sandheinrich, M.B., S.P. Bhavsar, R.A. Bodaly, P.E. Drevnick, and E.A. Paul. 2011. Ecological risk of methylmercury to piscivorous fish of the Great Lakes region. *Ecotoxicology*, 20: 1577-1587.
- Stapanian, M. A., P.M. Kocovsky, and B.L. Bodamer Scarbo. 2017. Evaluating factors driving population densities of mayfly nymphs in Western Lake Erie. *Journal of Great Lakes Research*, 43(6), 1111-1118.
- 4.6 Éléments nutritifs et algues**
- Environment and Climate Change Canada (ECCC) and the Ontario Ministry of the Environment and Climate Change (MOECC). 2018. Canada-Ontario Lake Erie Action Plan. Cat No. En164-54/2018E-PDF. Retrieved from, [www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/great-lakes-protection/dap/action\\_plan.pdf](http://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/great-lakes-protection/dap/action_plan.pdf)
- Environment and Climate Change Canada and United States Environmental Protection Agency (ECCC and EPA). 2021. State of the Great Lakes 2019 Technical Report.
- EPA and ECCC. 2015. Recommend Phosphorus Loading Targets for Lake Erie. Annex 4 Objectives and Targets Task Team Final Report to the Nutrients Annex Subcommittee. [www.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/report-recommended-phosphorus-loading-targets-lake-erie-201505.pdf](http://www.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/report-recommended-phosphorus-loading-targets-lake-erie-201505.pdf)
- Maccoux, M.J., A. Dove, S.M. Backus, and D.M. Dolan. 2016. Total and soluble reactive phosphorus loadings to Lake Erie. *Journal of Great Lakes Research*, 42(6), 1151-1165. doi:10.1016/j.jglr.2016.08.005
- Ohio Lake Erie Commission 2014. Updating the Planktonic Index of Biotic Integrity (P-IBI) for Lake Erie. Final Report to the Ohio Lake Erie Commission Lake Erie Protection Fund Grant Number 483-14 by Kane, D.D., S.A. Ludsin, R.D. Briland, and D.A. Culver. [www.lakeerie.ohio.gov/Portals/0/LEPF%20Final%20Report%20483-14.pdf](http://www.lakeerie.ohio.gov/Portals/0/LEPF%20Final%20Report%20483-14.pdf)
- Reavie, E.D., M. Cai, M.R. Twiss, H.J. Carrick, T.W. Davis, T.H. Johengen, D. Gossiaux, D.E. Smith, D. Palladino, A. Burtner, G.V. Sgro. 2016. Winter-spring diatom production in Lake Erie is an important driver of summer hypoxia. *Journal of Great Lakes Research* 42: 608-618.
- U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). 2018. U.S. Action Plan for Lake Erie. Retrieved from [www.epa.gov/sites/production/files/2018-03/documents/us\\_dap\\_final\\_march\\_1.pdf](http://www.epa.gov/sites/production/files/2018-03/documents/us_dap_final_march_1.pdf)
- U.S. EPA and ECCC. 2015. Recommend Phosphorus Loading Targets for Lake Erie. Annex 4 Objectives and Targets Task Team Final Report to the Nutrients Annex Subcommittee. [www.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/report-recommended-phosphorus-loading-targets-lake-erie-201505.pdf](http://www.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/report-recommended-phosphorus-loading-targets-lake-erie-201505.pdf)
- Watson, S.B., C. Miller., G. Arhonditsis, G.L. Boyer, W. Carmichael, M.N. Charlton, R. Confesor, D.C. Depew, T.O. Höök, S.A. Ludsin and G. Matisoff. 2016. The re-eutrophication of Lake Erie: harmful algal blooms and hypoxia. *Harmful Algae* 56: 44-66.
- Zhou, Y., Obenour, D.R., Scavia, D., Johengen, T.H., and A.M. Michalak. 2013. Spatial and temporal trends in Lake Erie hypoxia, 1987–2007. *Environmental Science and Technology* 47(2): 899-905.



#### 4.7 Espèces envahissantes

- Arnott, D.L. and M.J. Vanni. 1996. Nitrogen and phosphorus recycling by the zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) in the western basin of Lake Erie. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 53(3): 646-659. [www.doi.org/10.1139/f95-214](http://www.doi.org/10.1139/f95-214)
- Bains, G., A.S. Kumar, T. Rudruppa, E. Alff, T.E. Hanson, H.P. Bais. 2009. Native plant and microbial contributions to a negative plant-plant interaction. *Plant Physiology*, 151(4): 2145-2151.
- Bourgeau-Chavez, L. K.P. Kowalski, M.L. C. Mazur, K.A. Scarbrough, R. B. Powell, C.N. Brooks, B. Huberty, L.K. Jenkins, E.C. Banda, D. Galbraith, Z. Laubach, and K. Riordan. 2013. Mapping invasive *Phragmites australis* in the coastal Great Lakes with ALOS PALSAR satellite imagery for decision support. *Journal of Great Lakes Research*, 39(1):65-77.
- Bunnell, D.B., R.P. Barbiero, S.A. Ludsin, C.P. Madenjian, G.J. Warren, D.M. Dolan, T.O. Brenden, R. Briland, O.T. Gorman, J.X. He, T.H. Johengen, B.F. Lantry, T.F. Nalepa, S.C. Riley, C.M. Riseng, T.J. Treska, Burlakova, R.P. Barbiero, A.Y. Karatayev, S.E. Daniel, K. Mehler, E.K. Hinchey, G. J. Warren. 2018. The benthic community of the Laurentian Great Lakes: analysis of spatial gradients and temporal trends from 1998-2014. *Journal of Great Lakes Research* 44(4): 600-617.
- Connolly, J.K., Watkins, J.M., Hinchey, E.K., Rudstam, L.G., and J.W. Reid. 2017. New cyclopoid copepod (*Thermocyclops crassus*) reported in the Laurentian Great Lakes. *Journal of Great Lakes Research*, 43(3): 198-203.
- Connolly, J.K., J.M. Watkins, C.C. Marshall, J.M. Adams, L.G. Rudstam, and L.A. Bledzki. 2018. *Brachionus leydigii* (Monogononta: Ploima) reported from the western basin of Lake Erie. *Journal of Great Lakes Research*, in press.
- Connolly, J.K., J.M. Watkins, E.K. Hinchey, L.G. Rudstam, J. W. Reid. 2019. The Asian cyclopoid copepod *Mesocyclops pehpeiensis* Hu, 1943 reported from the western basin of Lake Erie. *Journal of Great Lakes Research* 45(1): 196-201.
- Coldwater Task Group. 2020. 2019 Report of the Lake Erie Coldwater Task Group, March 2020. Presented to the Standing Technical Committee, Lake Erie Committee of the Great Lakes Fishery Commission, Ann Arbor, Michigan, USA.
- Cudmore, B., N.E. Mandrak, J.M. Dettmers, D.C. Chapman, and C.S. Kolar. 2012. Binational Ecological Risk Assessment of Bigheaded Carps (*Hypophthalmichthys* spp.) for the Great Lakes Basin. Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2011/114.
- DiDonato, G.T. and D.M. Lodge. 1993. Species replacements among orconectes crayfishes in Wisconsin lakes: the role of predation by fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 50(7): 1484-1488.
- Environment Canada – Canadian Wildlife Service (EC-CWS). 2014. Extent of Non-Native *Phragmites australis* in Coastal Wetlands in the Canadian Huron-Erie Corridor. March 2014.
- Environment and Climate Change Canada and United States Environmental Protection Agency (ECCC and EPA). 2021. State of the Great Lakes 2019 Technical Report.
- Environment and Climate Change Canada and the U.S. Environmental Protection Agency. 2017. State of the Great Lakes 2017 Technical Report. Cat No. En161-3/1E-PDF. EPA 905-R-17-001. Available at [binational.net](http://binational.net).
- Government of Ontario. 2014. Purple loosestrife (*Lythrum salicaria*) Fact Sheet. [www.dr6j45jk9xcmk.cloudfront.net/documents/2681/stdprod-104404.pdf](http://www.dr6j45jk9xcmk.cloudfront.net/documents/2681/stdprod-104404.pdf)
- Karatayev, A.V., L.E. Burlakova, K. Mehler, S.A. Bocaniov, P.D. Collingsworth, G. Warren, R.T. Kraus, and E.K. Hinchey. 2018. Biomonitoring using invasive species in a large Lake: *Dreissena* distribution maps hypoxic zones. *Journal of Great Lakes Research*. 44: 639-649.
- Kowalski, K.P., C. Bacon, W. Bickford, H. Braun, K. Clay, M. Leduc-Lapierre, E. Lillard, M.K. McCormick, E. Nelson, M. Torres, J. White, D.A. Wilcox. 2015. Advancing the science of microbial symbiosis to support invasive species management: a case study on *Phragmites* in the Great Lakes. *Frontiers in Microbiology*, 6(95), 1-14.
- Lake Erie Committee (LEC). 2016. Asian Carp Fact Sheet 2016. [www.glf.org/pubs/lake\\_committees/erie/LEC\\_docs/other\\_docs/LEC\\_Asian\\_Carp\\_Fact\\_Sheet\\_2016.pdf](http://www.glf.org/pubs/lake_committees/erie/LEC_docs/other_docs/LEC_Asian_Carp_Fact_Sheet_2016.pdf)
- Nalepa, T.F. and D.W. Schloesser (Eds.), 2013. Quagga and Zebra Mussels: Biology, Impacts, and Control. 2nd ed. CRC Press, Boca Tsehaye, I., M.G. Walsh, D.M. Warner, and B.C. Weidel. 2014. Changing ecosystem dynamics in the Laurentian Great Lakes: bottom-up and top-down regulation. *BioScience*, 64: 26-39.
- Raton, 815 pp National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). 2012. Great Lakes aquatic nonindigenous species information system (GLANSIS). Ann Arbor, MI. Retrieved from [www.glerl.noaa.gov/res/Programs/glansis/glansis.html](http://www.glerl.noaa.gov/res/Programs/glansis/glansis.html)

- Pearsall, D., P. Carton de Grammont, C. Cavaliere, C. Chu, P. Doran, L. Elbing, D. Ewert, K. Hall, M. Herbert, M. Khoury, D. Kraus, S. Mysorekar, J. Paskus and A. Sasson. 2012. Returning to a Healthy Lake: Lake Erie Biodiversity Conservation Strategy. Technical Report. A joint publication of The Nature Conservancy, Nature Conservancy of Canada, and Michigan Natural Features Inventory. 340 pp. with Appendices.
- Pillsbury, R.W., R.L. Lowe, Y.D. Pan, and J.L. Greenwood. 2002. 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*, 21(2): 238-252. DOI: 10.2307/1468412
- Rodgers, V.L., K.A. Stinson, and A.C. Finzi. 2008. Ready or not, garlic mustard is moving in: *Alliaria petiolata* as a member of eastern North American forests. *Bioscience*, 58(5), 426-436.
- Ryan, P., R. Knight, R. MacGregor, G. Towns, R. Hoopes, and W. Culligan. 2003. Fish community goals and objectives for Lake Erie. Great Lakes Fishery Commission special publication 03-02. 56 pp.
- Sturtevant, R. J. Larson, L. Berent, M. McCarthy, A. Bogdanoff, A. Fusaro, and E. Rutherford. 2014. An impact assessment of Great Lakes aquatic nonindigenous species. NOAA Technical Memorandum GLERL-161.
- Tang, H., H.A. Vanderploeg, T.H. Johengen, and J. Liebig. 2014. Quagga mussel (*Dreissena rostriformis bugensis*) selective feeding of phytoplankton in Saginaw Bay. *Journal of Great Lakes Research*, 40(Supplement 1): 83-94. DOI:10.1016/j.jglr.2013.11.011
- Thompson, D.Q., R.L. Stuckey, and E.B. Thompson. 1987. Spread, impact, and control of purple loosestrife (*Lythrum salicaria*) in north american wetlands. Washington, D.C.: U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service.
- U.S. Department of Agriculture (USDA). 2004. Biology and Control of Purple Loosestrife. USDA Forest Service, FHTET-2004-12.
- U.S. Fish & Wildlife Service (USFWS). 2016. *Thermocyclops crassus* Ecological Risk Screening [www.fws.gov/fisheries/ans/erss/uncertainrisk/Thermocyclops\\_crassus\\_ERSS.pdf](http://www.fws.gov/fisheries/ans/erss/uncertainrisk/Thermocyclops_crassus_ERSS.pdf)
- U.S. Fish & Wildlife Service (US FWS). 2018a. *Mesocyclops pehpeiensis* (a cyclopoid copepod, no common name) Ecological Risk Screening Summary. [www.fws.gov/fisheries/ANS/erss/uncertainrisk/Mesocyclops-pehpeiensis-ERSS-May2018.pdf](http://www.fws.gov/fisheries/ANS/erss/uncertainrisk/Mesocyclops-pehpeiensis-ERSS-May2018.pdf)
- U.S. Fish & Wildlife Service (USFWS). 2018b. *Diaphanosoma fluviatile* (a cladoceran, no common name) Ecological Risk Screening Summary. [www.fws.gov/fisheries/ANS/erss/uncertainrisk/ERSS-Diaphanosoma-fluviatile-final-July2018.pdf](http://www.fws.gov/fisheries/ANS/erss/uncertainrisk/ERSS-Diaphanosoma-fluviatile-final-July2018.pdf)
- U.S. Geological Survey (USGS). 2012. Nonindigenous aquatic species database. Gainesville, FL. Retrieved from [www.nas.er.usgs.gov](http://www.nas.er.usgs.gov)
- Vanderploeg, H.A., J.R. Liebig, W.W. Carmichael, M.A. Agy, T.H. Johengen, G.L. Fahnenstiel, and T.F. Nalepa. 2001. Zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) selective filtration promoted toxic *Microcystis* blooms in Saginaw Bay (Lake Huron) and Lake Erie. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58: 1208-1221. DOI:10.1139/cjfas-58-6-1208
- Whitmore, E.A., Connolly, J.K., Van Damme, K., Watkins, J.M., Hinchey, E.K., and L.G. Rudstam, L.G. (in press, *Journal of Biological Invasions Records*). First record of the Neotropical cladoceran *Diaphanosoma fluviatile* in the Great Lakes basin.

#### 4.8 Eaux souterraines

Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME). 2012. Canadian Environmental Quality Guidelines.

Custodio, E. 1997. Groundwater quantity and quality changes related to land and water management around urban areas: Blessing and misfortunes. In *Proceedings of 27th IAH Congress on Groundwater in the Urban Environment: Problems, Processes and Management* (Chilton et al., eds), 1: 11-22. Balkema, Rotterdam, Netherlands.

Environment and Climate Change Canada and United States Environmental Protection Agency (ECCC and EPA). 2021. State of the Great Lakes 2019 Technical Report.

Grannemann, N.G., R.J. Hunt, J.R. Nicholas, T.E. Reilly, and T.C. Winter. 2000. The importance of ground water in the Great Lakes region. U.S. Geological Survey (No. 4008.). Denver, Colo: U.S.

Grannemann, G. and D. Van Stempvoort (Eds.). 2016. Groundwater science relevant to the Great Lakes Water Quality Agreement: A status report. Prepared by the Annex 8 Subcommittee for the Great Lakes Executive Committee, Final version, May, 2016. Published (online) by Environment and Climate Change Canada and U.S. Environmental Protection Agency.

- Health Canada. 2013. Guidelines for Canadian Drinking Water Quality: Guideline Technical Document – Nitrate and Nitrite.
- International Joint Commission (IJC). 2010. Groundwater in the Great Lakes Basin: a report of the Great Lakes Science Advisory Board to the International Joint Commission. Windsor, ON, 162 p.
- Lerner, D. N. 2002. Identifying and quantifying urban recharge: A review. *Hydrogeology Journal*, 10(1), 143-152.
- Sawyer, A., S. Cooke, J. Pitcher, and P. Lapcevic. 2009. Natural groundwater quality and human-induced changes, Indicator #7100. In “State of the Great Lakes 2009”, Environment Canada and the U.S. Environmental Protection Agency, p. 329–334.
- Thomas, M.A. 2000. Ground-water quality and vulnerability to contamination in selected agricultural areas of southeastern Michigan, northwestern Ohio, and northeastern Indiana. U.S. Geological Survey Water-Resources. Investigations Report 00-4146, 22 p.
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA). 2015. National Primary Drinking Water Regulations. Accessible at: [www.water.epa.gov/drink/contaminants/index.cfm#List](http://www.water.epa.gov/drink/contaminants/index.cfm#List)
- 4.9 Autres substances, matières et conditions**
- Anderson, J.C., B.J. Park and V.P. Palace. 2016. Microplastics in aquatic environments: Implications for Canadian ecosystems. *Environmental Pollution*, 218: 269-280.
- Baldwin, A.K., S.R. Corsi, and S.A. Mason. 2016. Plan debris in 29 Great Lakes tributaries: relations to watershed attributes and hydrology. *Environmental Science and Technology* 50: 10377-10385.
- Eriksen, M., S. Mason, S. Wilson, C. Box, A. Zellers, W. Edwards, H. Farley, and S. Amato. 2013. Microplastic pollution in the surface waters of the Laurentian Great Lakes. *Marine Pollution Bulletin* 77: 177-182.
- Foley, C.J., Z.S. Feiner, T.D. Malinich, and T.O. Hook. 2018. A meta-analysis of the effects of exposure to microplastics on fish and aquatic invertebrates. *Science of the Total Environment* 631-632 (2018): 550- 559.
- 4.10 État des eaux riveraines**
- Baird. 2008. Colchester to Southeast Shoal Littoral Cell Study Final Report. Prepared for the Essex Region Conservation Authority, p.92.
- Gregor, D.J. and W. Rast. 1979. Trophic characterization of the U.S. and Canadian nearshore zones of the Great Lakes. Submitted to the Pollution from Land Use Activities Reference Group of the International Joint Commission. 38 pp.
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA) Office of Water and Office of Research and Development. 2016. Technical Memorandum 2010 National Coastal Condition Assessment Great Lakes. 62 pp. [www.epa.gov/sites/production/files/2016-07/documents/ncca\\_great\\_lakes\\_2010\\_tech\\_memo.pdf](http://www.epa.gov/sites/production/files/2016-07/documents/ncca_great_lakes_2010_tech_memo.pdf)
- Wick, M.J., T.R. Angradi, M. Pawlowski, D.W. Bolgrien, J.L. Launspach, J. Kiddon, and M. Nord, 2019. An assessment of water quality in two Great Lakes connecting channels. *Journal of Great Lakes Research* 45, 901-911.
- Wynne, T.T., R.P. Stumpf, M.C. Tomlinson, and J. Dyble. 2010. Characterizing a cyanobacterial bloom in western Lake Erie using satellite imagery and meteorological data. *Limnology and Oceanography*, 55(5): 2025-2036. doi:10.4319/lo.2010.55.5.2025.
- Zuzek Inc. 2018. Lake Erie and the HEC Nearshore Framework Baseline Assessment, Results for Canadian Waters. Prepared for Environment and Climate Change Canada, p.22.
- 5.1 Stratégies et mesures de prévention et de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries**
- U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. 2016. Effects of Conservation Practice Adoption on Cultivated Cropland Acres in Western Lake Erie Basin, 2003-06 and 2012. 120 pp.
- 5.3 Mesures de protection et de restauration de l’habitat et des espèces indigènes**
- Allan, J.D., P.B. McIntyre, S.D. P. Smith, B.S. Halpern, G.L. Boyer, Andy Buchsbaum, G.A. Burton Jr., L.M. Campbell, W. L.Chadderton, J.J.H. Ciborowski, P. J. Doran, T. G. Read, J.B. Rose, E.S. Rutherford, S.P. Sowa, and A.D. Steinman. 2013. Joint analysis of stressors and ecosystem services to enhance of the National Academy of Sciences USA 110:372–377.
- Csiki, S. and B.L. Rhoads. 2010. Hydraulic and geomorphological effects of run-of-river dams. *Progress in Physical Geography*, 34: 755-780.
- Davies, D., B. Haas, L. Halyk, R. Kenyon, S. Mackey, J. Markham, E. Roseman, P. Ryan, J. Tyson, and E. Wright. 2005. Lake Erie Environmental Objectives. Report of the Environmental Objectives Sub- Committee of the Lake Erie Committee.

- Fuller, J.A. 2002. Band recession and lake bed downcutting: response to changing water levels at Maumee Bay State Park, Ohio. *Journal of Great Lakes Research*, 28: 352-361.
- Garza, E.L. and R.L. Whitman. 2004. The nearshore benthic invertebrate community of Southern Lake Michigan and its response to beach nourishment. *Journal of Great Lakes Research* 30: 114-122.
- Goodyear, C.S., T.A. Edsall, D.M. Ormsby Dempsey, G.D. Moss, and P.E. Polanski. 1982. Atlas of the spawning and nursery areas of Great Lakes fishes. Volumes I-VIII. U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, DC FWS/OBS-82/52.
- Herdendorf, C.E. 1987. The ecology of Lake Erie coastal marshes: a community profile. U.S. Fish and Wildlife Service, Biological Report, 85(7.9).
- Hibbard, K.A., F.M. Hoffman, D. Huntzinger, and T.O. West. 2017. Changes in Land Cover and Terrestrial Biogeochemistry. Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I. Wuebbles, D. J., D. W. Fahey, K. A. Hibbard, D. J. Dokken, B. C. Stewart, and T. K. Maycock, Eds., U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, 277–302. doi:10.7930/J0416V6X.
- Johnson, D.L., W.E. Lynch and T.W. Morrison. 1997. Fish communities in a diked Lake Erie wetland and an adjacent undiked area. *Wetlands*, 17: 43-54.
- Kowalski, K.P. and Wilcox, D.A. 1999. Use of historical and geospatial data to guide the restoration of a Lake Erie coastal marsh. *Wetlands*, 19: 858. [www.doi.org/10.1007/BF03161788](http://www.doi.org/10.1007/BF03161788)
- Kowalski, K.P., M.J. Wiley, and D.A. Wilcox. 2014. Fish assemblages, connectivity, and habitat rehabilitation in a dike Great Lakes coastal wetland complex. *Transactions of the American Fisheries Society*, 143(5): 1130-1142. [www.doi.org/10.1080/00028487.2014.911207](http://www.doi.org/10.1080/00028487.2014.911207)
- Lessard, J.L. and D.B. Hayes. 2003. Effects of elevated water temperature on fish and macroinvertebrate communities below small dams. *River Research and Applications*, 19: 721–732.
- MacLennan, D.S. and Haas R.C., G. Towns, M.V. Thomas, E. Roseman, J. Francis, J. Brauncheidel, L. Halyk, D. Hector, B. Locke, R. McGregor, M. Morencie, A. Murray. 2003. Fish- community goal and objectives for Lake St. Clair, St. Clair River, and Detroit River (St. Clair System). *Great Lakes Fish. Comm. Spec. Pub.*
- Manny, B.A., E.F. Roseman, G. Kennedy, J.C. Boase, J.M. Craig, D.H. Bennion, J. Read, L. Vaccaro, J. Chiotti, R. Drouin, and R. Ellison. 2014. A scientific basis for restoring fishing spawning habitat in the St. Clair and Detroit Rivers of the Laurentian Great lakes. *Restoration Ecology* 23(2): 149-156.
- Meadows, G.A., S.D. Mackey, R.R. Goforth, D.M. Mickelson, T.B. Edil, J. Fuller, D.E. Guy, Jr., L.A. Meadows, E. Brown, S.M. Carman, D.L. Liebenthal. 2005. Cumulative habitat impacts of nearshore engineering. *Journal of Great Lakes Research*, 31(S1): 90-112.
- Morang, A., M.C. Mohr, and C.M. Forgette. 2011. Longshore Sediment Movement and Supply along the U.S. Shoreline of Lake Erie. *Journal of Coastal Research*, 27: 619-635.
- Nichols, S.J. and D. Wilcox. 2001. Reestablishing the freshwater unionid population of Metzger Marsh, Lake Erie. USGS-Biological Resources Division, Ann Arbor, Michigan.
- O'Brien, M.K., H.R. Valverde, A.C. Trembanis, and T.C. Haddad. 1999. Summary of beach nourishment activity along the Great Lakes' shoreline 1955-1996. *Journal of Coastal Research* 15: 206-219.
- Ontario Ministry of Natural Resources and Forestry (OMNRF). 2017. A Wetland Conservation Strategy for Ontario 2017–2030. Queen's Printer for Ontario. Toronto, ON.
- Pearsall, D., P. Carton de Grammont, C. Cavaliere, C. Chu, P. Doran, L. Elbing, D. Ewert, K. Hall, M. Herbert, M. Khoury, D. Kraus, S. Mysorekar, J. Paskus and A. Sasson. 2012. Returning to a Healthy Lake: Lake Erie Biodiversity Conservation Strategy. Technical Report. A joint publication of The Nature Conservancy, Nature Conservancy of Canada, and Michigan Natural Features Inventory. 340 pp. with Appendices.
- Roberts, S.J., J.F. Gottens, A.L. Spongberg, J.E. Evans, and N.S. Levine. 2007. Assessing potential removal of low-head dams in urban settings: an example from the Ottawa River, NW Ohio. *Environmental Management*, 39: 113-124.
- Postel, S. and B. Richter. 2003. *Rivers for life: managing water for people and nature*. Island Press. Washington, DC.

Ryan, P., R. Knight, R. MacGregor, G. Towns, R. Hoopes, and W. Culligan. 2003. Fish community goals and objectives for Lake Erie. Great Lakes Fishery Commission special publication 03-02. 56 pp.

Shabica, C., J. Meshberg, R. Keefe, and R. Georges. 2004. Evolution and performance of groins on a sediment starved coast: the Illinois shore of Lake Michigan north of Chicago, 1880-2000. *Journal of Coastal Research*, Special Issue 33: 39-56.

Sietman, B.E., S.D. Whitney, D.E. Kelner, K.D. Blodgett, and H.L. Dunn. 2001. Post-extirpation recovery of the freshwater mussel (*Bivalvia*: Unionidae) fauna in the Upper Illinois River. *Journal of Freshwater Ecology*, 16: 273-281.

Trautman, M.B. 1981. *The fishes of Ohio*. Ohio State University Press, Columbus, OH.

#### 5.4 Mesures de prévention et de confinement des espèces envahissantes

Bourgeau-Chavez, L.L., K.P. Kowalski, M.L. Carlson Mazur, K.A. Scarbrough, R.B. Powell, C.N. Brooks, B. Huberty, L.K. Jenkins, E.C. Banda, D.M. Galbraith, Z.M. Laubach, and K. Riordan. 2012. Mapping invasive *Phragmites australis* in the coastal Great Lakes with ALOS PALSAR satellite imagery for decision support. *Journal of Great Lakes Research*, 39: 65-77.

Environment Canada. 2004. An invasive alien species strategy for Canada, September 2004. 46 pp.

Hecky, R.E., R.E. Smith, D.R. Barton, S.J. Guildford, W.D. Taylor, M.N. Charlton, and T. Howell. 2004. The nearshore phosphorus shunt: a consequence of ecosystem engineering by dreissenids in the Laurentian Great Lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 61: 1285-1293.

Ontario Ministry of Natural Resources (OMNR). 2012. Ontario Invasive Species Strategic Plan, July 2012. Toronto: Queen's Printer for Ontario, 58 pp.

Perez-Fuentetaja, A., M.D. Clapsadl, R.G. Getchell, P.R. Bowser, and W.T. Lee. 2011. *Clostridium botulinum* type E in Lake Erie: Inter-annual differences and role of benthic invertebrates. *Journal of Great Lakes Research*, 37(2): 238-244.

Trebitz, A.S. and D.L. Taylor. 2007. Exotic and invasive aquatic plants in Great Lakes coastal wetlands: distribution and relation to watershed land use and plant richness and cover. *Journal of Great Lakes Research*, 33(4): 705-721. [www.doi.org/10.3394/0380-1330\(2007\)33\[705:EAIAPI\]2.0.CO;2](http://www.doi.org/10.3394/0380-1330(2007)33[705:EAIAPI]2.0.CO;2)

Tulbure, M.G. and C.A. Johnston. 2010. Environmental conditions promoting non-native *Phragmites australis* expansion in Great Lakes coastal wetlands. *Wetlands*, 30(3): 577-587. [www.doi.org/10.1007/s13157-010-0054-6](http://www.doi.org/10.1007/s13157-010-0054-6)

Whyte, R.S., D. Trexel-Kroll, D.M. Klarer, R. Shields, and D.A. Francko. 2008. The invasion and spread of *Phragmites australis* during a period of low water in a Lake Erie coastal wetland. *Journal of Coastal Research*, 55: 111-120.

#### 5.5 Mesures de renforcement de la résilience aux répercussions des tendances climatiques

Abdel-Fattah, S. and G. Krantzberg. 2014. A review: building the resilience of Great Lakes beneficial uses to climate change. *Sustainability of Water Quality and Ecology*, 3: 3-13. [www.doi.org/10.1016/j.swaqe.2014.11.006](http://www.doi.org/10.1016/j.swaqe.2014.11.006)

Andresen, J., S. Hilberg, K. Kunkel. 2012. Historical Climate and Climate Trends in the Midwestern USA. In: U.S. National Climate Assessment Midwest Technical Input Report. J. Winkler, J. Andresen, J. Hatfield, D. Bidwell, and D. Brown, coordinators. Available from the Great Lakes Integrated Sciences and Assessments (GLISA) Center, [www.glisa.msu.edu/media/files/NCA/MTIT\\_Historical.pdf](http://www.glisa.msu.edu/media/files/NCA/MTIT_Historical.pdf)

Austin, J., and S. Colman. 2008. A century of temperature variability in Lake Superior. *Limnology and Oceanography*, 53: 2724-2730.

Bartolai, A.M., L. He, A.E. Hurst, L. Mortsch, R. Paelke, and D. Scavia. 2015. Climate change as a driver of change in the Great Lakes St. Lawrence River Basin. *Journal of Great Lakes Research*, 41(Supplement 1): 59-68. [www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0380133014002378?via%3Dihub](http://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0380133014002378?via%3Dihub)

Carreon-Martinez, L.B., R.P. Walter, T.B. Johnson, S.A. Ludsin, and D.D. Heath. 2015. Benefits of turbid river plume habitat for Lake Erie yellow perch (*Perca flavescens*) recruitment determined by juvenile to larval genotype assignment. *Plos ONE* 10(5): e0125234. [www.doi.org/10.1371/journal.pone.0125234](http://www.doi.org/10.1371/journal.pone.0125234)

Collingsworth, P.D., D.B. Bunnell, M.W. Murray, Y. Kao, Z.S. Feiner, R.M. Claramunt, B.M. Lofgren, T.O. Höök and S.A. Ludsin. 2017. Climate change as a long-term stressor for the fisheries of the Laurentian Great Lakes of North America. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 27(2): 363-391.

Durant, J.M., D.O. Hjermann, G. Ottersen, and N.C. Stenseth. 2007. Climate and the match or mismatch between predator requirements and resource availability. *Climate Research* 33: 271-283. doi:10.3354/cr033271

- Farmer T.M., E.A. Marschall, K. Dabrowski, and S.A. Ludsin. 2015. Short winters threaten temperate fish populations. *Nature Communication*, 6: 7724. doi: 10.1038/ncomms8724.
- Franks Taylor, R., A. Derosier, K. Dinse, P. Doran, D. Ewert, K. Hall, M. Herbert, M. Houry, D. Kraus, A. Lapenna, G. Mayne, D. Pearsall, J. Read, and B. Schroeder. 2010. *The Sweetwater Sea: An International Biodiversity Conservation Strategy for Lake Huron – Technical Report*. A joint publication of The Nature Conservancy, Environment Canada, Ontario Ministry of Natural Resources Michigan Department of Natural Resources and Environment, Michigan Natural Features Inventory Michigan Sea Grant, and The Nature Conservancy of Canada. 264 pp. with Appendices.
- Hayhoe, K., J. VanDorn, T. Croley, N. Schlegal, and D. Wuebbles. 2010. Regional climate change projections for Chicago and the US Great Lakes. *Journal of Great Lakes Research*, 36(Supplement 2): 7- 21. [www.doi.org/10.1016/j.jglr.2010.03.012](http://www.doi.org/10.1016/j.jglr.2010.03.012)
- Hodgkins, G.A., R.W. Dudley, and S.S. Aichele. 2007. Historical Changes in Precipitation and Streamflow in the US Great Lakes Basin, 1915-2004. Scientific Investigations Report 2007-5118. US Geological Survey, Reston, VA. 37pp.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). *Climate change 2014: Synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]*. Geneva, Switzerland: IPCC. 151 pp.
- MacKay, M. and F. Seglenicks. 2013. On the simulation of Laurentian Great Lakes water levels under projections of global climate change. *Climatic Change*, 117(1): 55-67.
- McDermid, J.L., S.K. Dickin, C.L. Winsborough, H. Switzman, S. Barr, J.A. Gleeson, G. Krantzberg, and P.A. Gray. 2015. State of climate change science in the Great Lakes basin: a focus on climatological, hydrological and ecological effects. Prepared jointly by the Ontario Climate Consortium and Ontario Ministry of Natural Resources and Forestry to advise Annex 9 - Climate Change Impacts under the Great Lakes Water Quality Agreement, October 2015.
- Music, B., A. Frigon, B. Lofgren, R. Turcotte, and J. Cyr. 2015 Present and future Laurentian Great Lakes hydroclimatic conditions as simulated by regional climate models with an emphasis on Lake Michigan-Huron. *Climatic Change*, 130(4): 603–618. [www.doi.org/10.1007/s10584-015-1348-8](http://www.doi.org/10.1007/s10584-015-1348-8)
- Pangle, K.L., T.D. Malinich, D.B. Bunnell, D.R. DeVries, and S.A. Ludsin. 2012. Context-dependent planktivory: interacting effects of turbidity and predation risk on adaptive foraging. *Ecosphere*. doi: 10.1890/es12-00224.1.
- Reavie, E.D., M. Cai, M.R. Twiss, H.J. Carrick, T.W. Davis, T.H. Johengen, D. Gossiaux, D.E. Smith, D. Palladino, A. Burtner, G.V. Sgro 2016. Winter-spring diatom production in Lake Erie is an important driver of summer hypoxia. *Journal of Great Lakes Research* 42: 608-618.
- Reichert J.M., B.J. Fryer, K.L. Pangle, T.B. Johnson, J.T. Tyson, A.B. Drelich, and S.A. Ludsin. 2010. River-plume use during the pelagic larval stage benefits recruitment of a lentic fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 67: 987–1004. doi: 10.1139/f10-036.
- Schwartz, M.W., L.R. Iverson, A.M. Prasad, S.N. Matthews, and R.J. O’Connor. 2006. Predicting extinctions as a result of climate change. *Ecology*, 87(7): 1611–1615.
- Thackeray, S.J. et al. 2010. Trophic level asynchrony in rates of phenological change for marine, freshwater and terrestrial environments. *Global Change Biol.* 16:3304– 3313.
- Thackeray, S.J., P.A. Henrys, H. Feuchtmayr, I.D. Jones, S.C. Maberly, and I.J. Winfield. 2013. Food web de-synchronization in England's largest lake: an assessment based on multiple phenological metrics. *Global Change Biology*, 19(12): 3568-3580. [www.doi.org/10.1111/gcb.12326](http://www.doi.org/10.1111/gcb.12326)
- Wang, J., J. Kessler, F. Hang, H. Hu, A.H. Clites, and P. Chu. 2017. Great Lake ice climatology to update winters 2012-2017: seasonal cycle, interannual variability, decadal variability, and trend for the period 1973-2017. NOAA Technical Memorandum GLERL-170.
- Winkler, J.A., J.M. Bisanz, S. G.S. Guentchev, K. Piromsopa, J. Van Ravensway, H. Prawiranata, R.S. Torre, H.K. Min, and J.N. Clark. 2012. The development and communication of an ensemble of local-scale climate scenarios: an example from the Pileus Project. In *Climate Change in the Great Lakes Region: Navigating an Uncertain Future*, edited by Dietz Thomas and Bidwell David, 231-48. Michigan State University Press, 2012. [www.jstor.org/stable/10.14321/j.ctt7ztcj.12](http://www.jstor.org/stable/10.14321/j.ctt7ztcj.12)