

Lower Great Lakes: Not So Great

by Dr. Doug Tozer and Gregor Beck

Photo: D.D. Hart

Bird Studies Canada's Canadian Lakes Loon Survey and our Great Lakes Marsh Monitoring Program (Great Lakes MMP) monitor birds as indicators of ecosystem health. Hundreds of dedicated Citizen Scientists donate their time and skill annually to these programs – since 1981 for the loon survey in Ontario, and since 1995 for the Great Lakes MMP. In this article, we provide an overview of what these programs and other sources of information tell us about the health of the lower Great Lakes (Erie and Ontario), with emphasis on Lake Erie. In doing so, we explore complex ecological processes influencing waterbirds in the lakes.

At least three factors in the past two decades have influenced waterbirds in the lower Great Lakes: changing water levels, spread of the invasive Eurasian Common Reed (*Phragmites australis*), and recurring outbreaks of type-E botulism. There are additional stressors affecting birds in these systems, but these three appear to be particularly influential. Water levels in Lake Erie have been below average since the late 1990s, mostly due to evaporation during mild winters with sparse ice cover, although levels have increased again in recent years. By contrast, Lake Ontario water levels have remained relatively stable during the same period due to water level regulation by dams on the St. Lawrence River. Low water levels pose challenges for some marsh-nesting birds, including drying of preferred moist substrates for feeding, increased access by terrestrial mammalian predators, and encroachment by shrubs.

Low water has been a boon for non-native *Phragmites*, which requires exposed shoreline to germinate. This plant has increased dramatically throughout the



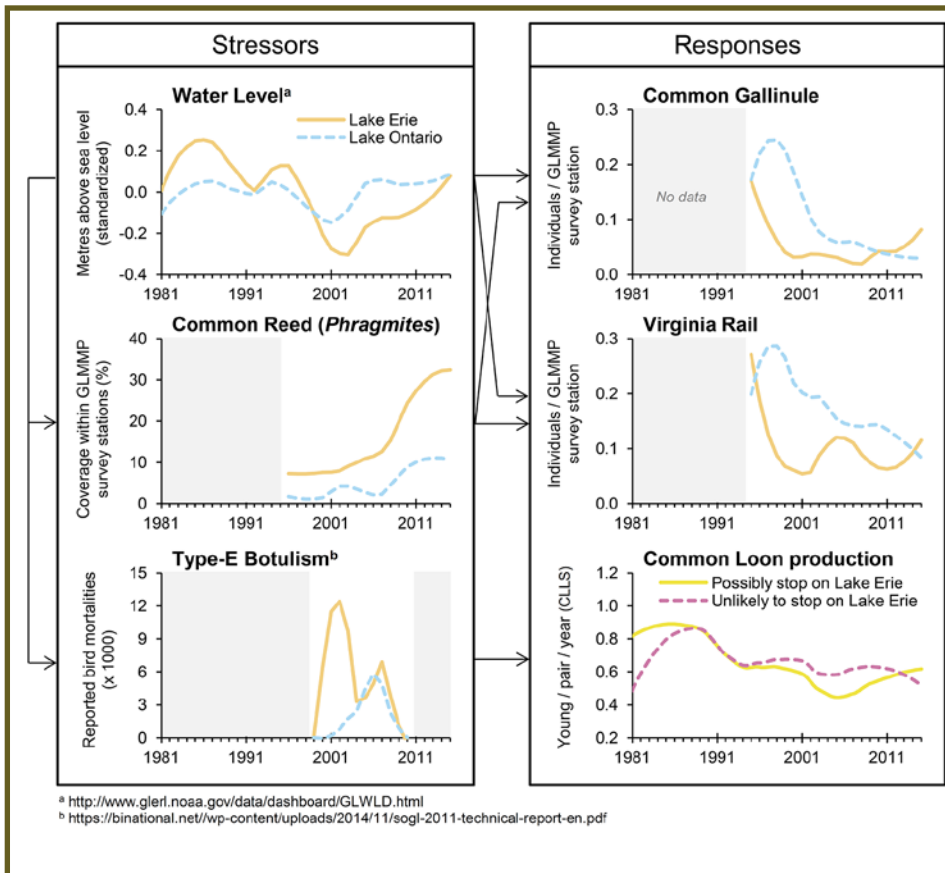
Common Gallinule/Gallinule poule-d'eau Photo: Ron Ridout

lower Great Lakes since the late 1990s, when record-low water levels gave it a foothold – especially in Lake Erie, where it is now widespread. Some marsh-nesting birds avoid *Phragmites*, especially large, dry, dense patches.

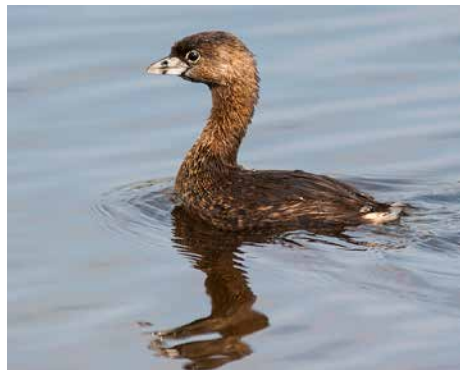
Climatic change has raised water temperatures in the lower Great Lakes. Warmer water and recent increases in nitrogen and phosphorus from agricultural and urban runoff have significantly increased production of the near-shore algae *Cladophora*. These factors are a complex 'perfect storm' that apparently fuels recurring bouts of type-E botulism in certain waterbirds. The type-E botulism toxin is a by-product of metabolism by *Clostridium* bacteria, and causes nervous disorder and death when ingested in sufficient amounts by birds. The bacteria are widespread as dormant, harmless spores

in lake sediments, invertebrates, plants, and fish, but become active and produce toxin when conditions are favourable for development.

Clostridium bacteria become very active when exposed to warm water low in oxygen (25°C is optimal). These conditions are prevalent in decaying *Cladophora* algae mats in late summer, when rotting plants gobble up oxygen. The toxin moves up the food chain when consumed by aquatic invertebrates such as midges and snails, which are unaffected by the toxin as they feed amongst the algae. The toxin is subsequently passed to fish when they eat the toxin-laden invertebrates. The affected fish swim erratically and are easy targets underwater for opportunistically-foraging birds like loons when they stop on the lakes during fall migration. The spores also get picked up by non-native filter-feeding



Common Loon/Plongeon huard Photo: Peter Ferguson



Pied-billed Grebe/Grèbe à bec bigarré Photo : Ron Ridout

Zebra and Quagga mussels, some of which get eaten by Round Gobies (also a non-native species) after the mussels die. Loons also consume these toxin-laden gobies.

Outbreaks of type-E botulism in Great Lakes waterbirds first occurred in the 1960s, and then became scarce until more recently. Since the late 1990s, there have been consistent annual late-summer bouts of type-E botulism mortality of waterbirds, including loons, throughout the lower Great Lakes. In some years, tens of thousands of dead waterbirds have been found.

Results from the loon survey and the Great Lakes MMP suggest that changing water levels, spread of *Phragmites*, and recurring type-E botulism have negative impacts on waterbirds in the lower Great

Lakes, especially Lake Erie. Numbers of some marsh-nesting bird species recorded by marsh monitoring program participants, such as Common Gallinule and Virginia Rail, have significantly declined in Great Lakes coastal wetlands since 1995, especially in Lake Erie. Reduction of preferred nesting habitat in remaining marshes due to low water and *Phragmites* is probably partly to blame.

Type-E botulism may also be negatively affecting the number of young raised by Common Loons on breeding lakes in central and northern Ontario. During years with type-E botulism outbreaks, our loon survey participants have observed lower numbers of young produced in breeding areas by loons that are believed to use Lake

Erie as a migratory stopover. In contrast, Common Loons that did not migrate through Lake Erie had higher reproductive success during the same period. Reasons for this variation are unknown, but perhaps higher mortality of adults from type-E botulism in Lake Erie is partly responsible.

Naturally, there are a lot of unknowns. Ecological processes operating in complex aquatic systems are always challenging to understand. Nevertheless, loon survey and marsh monitoring program data suggest that water levels, *Phragmites*, and botulism are at least partly responsible for lower numbers and declines of some marsh-nesting birds, and for reduced numbers of loon chicks. These negative effects are strongest in Lake Erie.

We often hear about harmful effects that water levels, *Phragmites*, and near-shore *Cladophora* algae have on people in terms of stranded docks, obstructed lake views, lower property values, and fouling of beaches. Harmful cyanobacteria blooms that affect the drinking water of millions of residents along western Lake Erie have also been prominent in the media. It is critically important to keep in mind the many complex ecological processes negatively impacting Great Lakes waterbirds and other wildlife.

Some aspects of the lower Great Lakes may not be so great at the moment. Fortunately, we can all take steps to help waterbirds and other wildlife, such as reducing fossil fuel consumption and nitrogen and phosphorous runoff. Higher water levels, cooler temperatures, less algae, and reduced botulism will mean healthier waterbirds (and people!). If you don't already, consider participating in Bird Studies Canada's loon survey and Great Lakes MMP (www.birdscanada.org/volunteer). Waterbirds and the health of our lakes will thank you for it.

Support for this research has been provided by Kenneth M. Molson Foundation and John and Pat McCutcheon Charitable Foundation. Participant membership fees support the Canadian Lakes Loon Survey. Bird Studies Canada is grateful for recent Great Lakes MMP support from Environment and Climate Change Canada, Great Lakes Restoration Initiative, Government of Ontario, Wildlife Habitat Canada, Eastern Habitat Joint Venture, Ducks Unlimited Canada, and U.S. Fish and Wildlife Service.

L'état de santé Grands Lacs inférieurs n'est pas reluisant

L'inventaire canadien des Plongeurs huards (ICPH) et le Programme de surveillance des marais des Grands Lacs (PSM des Grands Lacs) d'Études d'Oiseaux Canada visent le suivi des oiseaux à titre d'indicateurs de l'état des écosystèmes. Tous les ans, des centaines de citoyens-chercheurs y font don de leur temps et de leurs connaissances (depuis 1981 dans le cas de l'ICPH de l'Ontario et depuis 1995 dans celui du PSM des Grands Lacs). Le présent article donne un aperçu de ce que les résultats de l'ICPH et du PSM des Grands Lacs ainsi que d'autres sources de renseignements nous révèlent au sujet de la santé des Grands Lacs inférieurs (Érié et Ontario), en particulier en ce qui concerne le lac Érié. Ce survol nous permettra d'examiner les processus écologiques complexes qui y influent sur les oiseaux aquatiques.

Au cours des deux dernières décennies, au moins trois facteurs se sont répercutés sur les oiseaux aquatiques dans les Grands Lacs inférieurs : la variation des niveaux d'eau, la dissémination de la forme eurasiatique envahissante du roseau commun (*Phragmites australis*) et les flambées récurrentes de botulisme de type E. Ces oiseaux sont également soumis à d'autres facteurs de stress, mais ces trois derniers semblent particulièrement perturbateurs. Depuis la fin des années 1990, les niveaux d'eau dans le lac Érié se sont situés sous la moyenne en raison principalement de l'évaporation durant les hivers doux où les glaces sont éparées, bien qu'ils aient de nouveau augmenté ces dernières années. En revanche, les niveaux d'eau dans le lac Ontario sont demeurés relativement stables durant la même période grâce à la régulation assurée par les barrages dans le fleuve Saint-Laurent. Les faibles niveaux d'eau représentent une menace pour certains oiseaux nichant dans les marais compte tenu, entre autres, de l'assèchement des substrats humides où ceux-ci préfèrent s'alimenter, de l'accessibilité accrue offerte aux mammifères terrestres prédateurs et de l'envahissement de la



Photo : Études d'Oiseaux Canada

végétation arbustive (que les oiseaux des marais ont tendance à éviter).

Les faibles niveaux d'eau ont favorisé la prolifération des phragmites non indigènes qui ne germent que dans les zones exposées du lit des lacs. Le nombre de phragmites a augmenté de façon marquée dans l'ensemble des Grands Lacs inférieurs depuis la fin des années 1990 et le début des années 2000, lorsque de bas niveaux d'eau sans précédent ont permis l'établissement de ces plantes, en particulier dans le lac Érié où elles sont actuellement répandues. Certains oiseaux nichant dans les marais évitent les phragmites, surtout là où leurs peuplements sont secs et de taille et de densité importantes.

Le changement climatique s'est traduit par la hausse de la température des eaux. Cette hausse ainsi que l'augmentation des concentrations d'azote et de phosphore dans les eaux de ruissellement des terres agricoles et urbaines ont nettement favorisé la production d'algues du genre *Cladophora* dans les eaux littorales. Cette combinaison complexe de facteurs serait à l'origine des flambées récurrentes de botulisme de type E observées chez certains oiseaux aquatiques. La toxine associée au botulisme de type E, qui est sécrétée par les bactéries *Clostridium*, entraîne une affection nerveuse et la mort chez les oiseaux qui en ingèrent en quantité suffisante. Ces bactéries sont répandues

sous forme de spores dormantes inoffensives dans les sédiments des lacs, les invertébrés, les plantes et les poissons, mais elles deviennent actives et produisent des toxines lorsque des conditions favorables à leur croissance sont réunies.

Les bactéries *Clostridium* deviennent très actives dans les eaux chaudes (température optimale de 25 °C) à faible teneur en oxygène, lesquelles dominent dans les tapis d'algues du genre *Cladophora* en voie de décomposition à la fin de l'été quand la végétation pourrissante est avide d'oxygène. La toxine bactérienne pénètre d'abord la chaîne alimentaire par suite de l'ingestion des algues par des invertébrés aquatiques comme les moucheron et les escargots qui y sont résistants. Les poissons qui s'alimentent des invertébrés fortement contaminés constituent le prochain chaînon touché. Les individus intoxiqués, qui nagent irrégulièrement, sont des proies faciles pour les oiseaux comme les plongeurs s'alimentant de façon opportuniste au moment de leur halte migratoire dans les lacs à l'automne. Les plongeurs sont aussi intoxiqués par les gobies arrondis, lesquels sont fortement contaminés par les moules zébrées et quagga non indigènes mortes qui avalent les spores en filtrant l'eau.

Bien que des flambées de botulisme de



Râle de Virginie/Virginia Rail Photo : May Haga

type E aient frappé les oiseaux aquatiques des Grands Lacs durant les années 1960, la maladie y a rarement été observée jusqu'à plus récemment. En effet, depuis la fin des années 1990 et le début des années 2000, des éclosions de botulisme de type E n'ont cessé de causer annuellement des mortalités d'oiseaux aquatiques (dont les plongeurs) à l'échelle des Grands Lacs inférieurs. Certaines années, des dizaines de milliers de cadavres d'oiseaux aquatiques victimes de la maladie ont été dénombrés.

Selon les résultats de l'ICPH et du PSM des Grands Lacs, les variations des niveaux d'eau, la dissémination des phragmites et les flambées récurrentes de botulisme de type E ont des incidences nuisibles sur les oiseaux aquatiques dans les Grands Lacs inférieurs, notamment dans le lac Érié. Les observations des participants du PSM révèlent que les effectifs de certaines espèces nichant dans les marais comme la Gallinule d'Amérique et le Râle de Virginie ont diminué sensiblement dans les terres humides côtières des Grands Lacs depuis 1995 et que c'est le lac Érié qui comptait les plus petites populations dans la plupart des années. Cela est sans doute dû en partie à la destruction des habitats de nidification privilégiés des marais subsistants provoquée par les faibles niveaux d'eaux du lac et la prolifération

des phragmites.

Dans les lacs du centre et du nord de l'Ontario, le botulisme de type E aurait aussi des répercussions sur le nombre de petits chez les Plongeurs huards. Les années où des flambées sont survenues, les participants de l'ICPH ont enregistré de plus petits nombres d'oisillons dans les aires de nidification des plongeurs qui choisiraient le lac Érié comme aire de repos pendant la migration. Par contre, les Plongeurs huards qui ne longent pas ce lac durant leur périple ont affiché des succès de reproduction plus importants durant la même période. Les raisons de ces écarts sont inconnues, même si les mortalités plus nombreuses dues au botulisme de type E chez les adultes faisant halte dans le lac Érié pouvaient constituer une des causes de ce phénomène puisque, pour leur première reproduction, des individus plus jeunes et moins avertis regagnent les territoires de nidification inoccupés où ils produisent moins de petits.

Il existe naturellement bon nombre d'impondérables. Dans les systèmes complexes, il est toujours difficile de comprendre les processus écologiques. D'après les données de l'ICPH et du PSM des Grands Lacs, les niveaux d'eau, les phragmites et le botulisme sont probablement en partie responsables de la diminution des effectifs et des déclinés chez certains oiseaux nichant dans les marais

ainsi que de la réduction du nombre de petits que produisent les Plongeurs huards. Les résultats révèlent également que ces incidences sont davantage marquées dans le lac Érié.

Nous entendons fréquemment parler des effets négatifs sur les humains des niveaux d'eau, des phragmites et des algues du genre *Cladophora* dans la zone littorale : quais échoués, vues obstruées des lacs, valeurs moindres des propriétés et plages souillées. Les médias se sont aussi beaucoup intéressés aux proliférations de cyanobactéries nuisibles dans les eaux libres de l'ouest du lac Érié. Il est crucial de garder à l'esprit les nombreux processus écologiques complexes qui perturbent les oiseaux aquatiques et les autres espèces fauniques dans les Grands Lacs.

Pour l'instant, l'état des Grands Lacs inférieurs n'est certes pas reluisant à certains égards. Heureusement, nous pouvons tous prendre des mesures afin d'aider les oiseaux aquatiques et les autres espèces fauniques, comme réduire la consommation de combustibles fossiles et les rejets d'azote et de phosphore dus au ruissellement. L'augmentation des niveaux des lacs, l'abaissement des températures des eaux de même que la réduction des algues et des cas de botulisme permettront non seulement aux oiseaux aquatiques, mais aussi aux humains, de mieux se porter. Si vous ne participez pas déjà à l'ICPH et au PSM des Grands Lacs d'Études d'Oiseaux Canada (www.oiseauxcanada.org/volunteer), nous vous invitons à vous y inscrire. Vous contribuerez ainsi à améliorer la santé de nos oiseaux aquatiques et de nos lacs.

Les recherches ont été réalisées grâce à l'appui de la Kenneth M. Molson Foundation et de la John and Pat McCutcheon Charitable Foundation. Les frais d'adhésion des participants servent au financement de l'Inventaire canadien des Plongeurs huards. Études d'Oiseaux Canada tient à remercier Environnement et Changement climatique Canada, la Great Lakes Restoration Initiative, le gouvernement de l'Ontario, Habitat faunique Canada, le Plan conjoint de l'habitat de l'Est, Canards Illimités Canada et le Fish and Wildlife Service des États-Unis de leur récent soutien au PSM des Grands Lacs.