

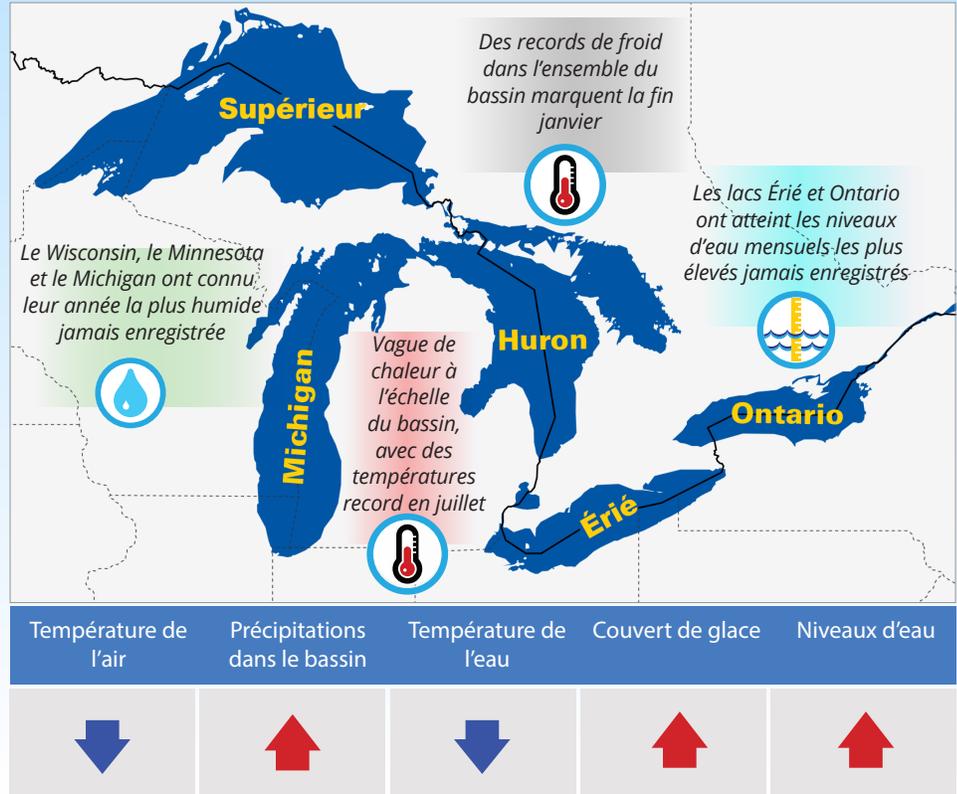


RÉSUMÉ ANNUEL DES TENDANCES ET IMPACTS CLIMATIQUES POUR 2019 DANS LE BASSIN DES GRANDS LACS



Au cours de la période de référence 2019, plusieurs événements et tendances notables ont été observés dans le bassin des Grands Lacs, notamment une période de froid extrême dû à un vortex polaire et une autre de chaleur estivale extrême, qui ont toutes deux établi des records de température. Le bassin a connu un printemps humide, ce qui a eu des répercussions sur les niveaux d'eau et l'agriculture. Les niveaux d'eau des cinq Grands Lacs sont restés très élevés, les lacs Érié et Ontario ayant atteint leur niveau moyen mensuel le plus élevé jamais enregistré. Des localités situées dans le bassin ont connu des inondations et une érosion côtière en raison des niveaux d'eau élevés pendant l'été et l'automne. Avec une couverture de 80,9 %, le couvert de glace maximal des Grands Lacs pour l'année était supérieur de 25 % à la moyenne à long terme.

*Les flèches indiquent comment les valeurs moyennes de 2019 se comparent à la moyenne à long terme :



2019 Événements marquants



Précipitations abondantes

Une grande partie du bassin a connu des précipitations supérieures à la moyenne au printemps et plusieurs États ont établi de nouveaux records de précipitations annuelles. Les températures relativement fraîches ont retardé la fonte des neiges, ce qui a également contribué aux conditions printanières globalement humides. Cela a entraîné des retards dans les semences, une élévation du niveau de l'eau supérieure à la moyenne dans tous les Grands Lacs et a contribué aux nombreuses inondations dans le bassin.



Photo : Inondation des rives du lac Érié, Berlin Township, MI, avec la centrale nucléaire Fermi II en arrière-plan, 5 mai 2019 (Crédit : Monroe News / Tom Hawley)



Niveaux d'eau records

Les niveaux d'eau des cinq Grands Lacs étaient bien au-dessus de la moyenne en 2019. En raison des fortes précipitations printanières dans tout le bassin, tous les Grands Lacs ont approché ou dépassé les records mensuels au cours du printemps et de l'été. En juin, les lacs Érié et Ontario ont atteint leurs niveaux moyens mensuels les plus élevés jamais enregistrés. Ces conditions ont contribué à l'inondation des rives du bassin qui a duré tout l'automne. De nombreuses régions ont connu une érosion côtière accélérée en raison de fortes tempêtes qui ont provoqué des vents forts et des vagues destructrices.



Photo : Érosion sur les rives du lac Michigan, Manistee, MI, 10 octobre 2019 (Crédit : Interlochen Public Radio / Gary Langley)



Températures extrêmes

Des extrêmes de froid et de la chaleur ont été observés à l'échelle du bassin en hiver et en été, respectivement. Fin janvier, une vague de froid record a été enregistrée à la suite d'une perturbation du vortex polaire qui a provoqué un déplacement de l'air arctique vers le sud, dans les Grands Lacs et le Midwest, pendant plusieurs jours. Une vague de chaleur à la mi-juillet a apporté des températures record dans le bassin.



Environment and Climate Change Canada

Environnement et Changement climatique Canada





RÉSUMÉ ANNUEL DES TENDANCES ET IMPACTS CLIMATIQUES POUR 2019 DANS LE BASSIN DES GRANDS LACS



Sommaire climatique: décembre 2018 - novembre 2019

La période de référence de décembre 2018 à novembre 2019* a été caractérisée par une forte variabilité des températures et des précipitations. Malgré les températures mondiales supérieures à la moyenne en 2019, les températures annuelles moyennes dans la région des Grands Lacs sont demeurées proches de la moyenne ou légèrement inférieures à celle-ci, de -0,5 à -1,5 °C (figure 1a). Les précipitations annuelles totales ont été supérieures à la moyenne (10 à 25 %), en particulier dans le sud-ouest du bassin (figure 1b). Des conditions humides et froides ont caractérisé la première moitié de 2019 pour certaines parties du bassin, laissant place à des conditions beaucoup plus chaudes et sèches dans la seconde moitié de l'année. La plupart de la région des Grands Lacs a connu une période de froid record en janvier, ainsi qu'une vague de chaleur et de sécheresse en août.

Les températures annuelles de l'eau pour tous les Grands Lacs ont été inférieures à leurs moyennes à long terme. Les précipitations, le ruissellement et l'évaporation dans l'ensemble du bassin ont été supérieurs à la normale en 2019, ce qui correspond aux tendances à long terme. Sur la période 1981-2010, la température de l'air (+0,26 °C/décennie), les précipitations (+23,4 mm/décennie), l'évaporation (+19,9 mm/décennie) et la température de l'eau (+0,53 °C/décennie) ont toutes augmenté dans l'ensemble de la région. Les faits marquants et les liens vers des données supplémentaires sont présentés dans les sections qui suivent.

*Ce rapport utilise les saisons climatologiques, qui incluent le mois de décembre de l'année précédente dans le cadre de la saison hivernale.

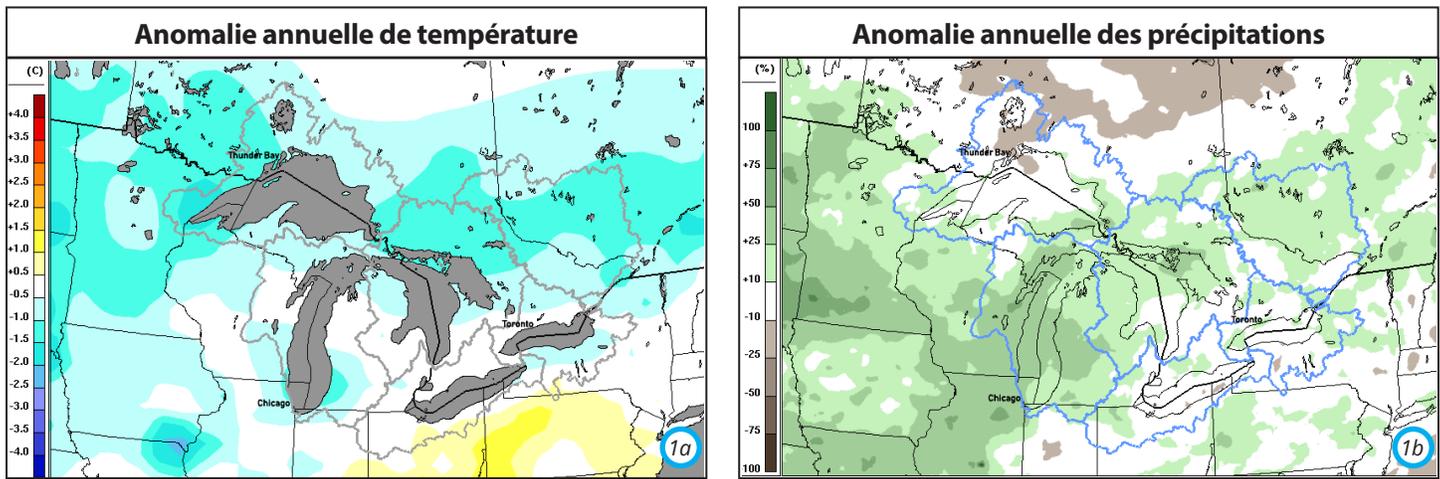


Figure 1. Cartes montrant les anomalies annuelles pour la température (1a) et l'accumulation totale de précipitations (1b) dans la région des Grands Lacs. Les anomalies de température sont des écarts par rapport à la moyenne 1981-2010. Les anomalies pour les précipitations sont des écarts en % par rapport à la moyenne de 2002-2018. Les contours gris/bleu représentent les différents bassins des lacs. Les données relatives à la température proviennent des observations de surface de l'ECCC et de la NOAA et les précipitations sont un ensemble de données fusionnées contenant les données du modèle ECCC et du modèle de prévision numérique du temps (NWP). Cartes ECCC.

**MLT: moyenne à long terme

		Supérieur		Michigan		Huron		Érié		Ontario	
		2019	MLT	2019	MLT	2019	MLT	2019	MLT	2019	MLT
Temp. de l'eau (°C)	Max	16.60	17.65	21.75	22.52	20.41	21.32	24.86	24.94	23.18	23.43
	Min	0.20	0.62	0.86	1.24	0.20	0.59	0.20	0.33	1.12	1.25
	Moy	6.08	6.57	9.12	9.70	8.24	8.88	11.24	11.35	9.83	10.28
Couvert de glace (%)	Max	94.9	61.6	55.8	40.1	95.7	64.6	94.3	82.4	39.8	30.0

		Supérieur		Michigan		Huron		Érié		Ontario	
		2019	MLT	2019	MLT	2019	MLT	2019	MLT	2019	MLT
Niveaux d'eau (m)	Max	183.88	183.57	177.37	176.59	175.14	174.38	75.91	75.09	74.71	74.42
	Min	183.57	183.23	176.81	176.23	174.60	173.89	74.71	74.42	74.71	74.42
	Avg	183.74	183.41	177.11	176.42	174.83	174.15	75.24	74.76	75.24	74.76
Précipitations (mm)	Ann	891.6	711.6	852.8	794.4	1030.7	842.4	1045.4	859.2	1045.4	859.2
Évaporation (mm)	Ann	579.0	556.8	554.4	504.0	918.2	896.4	657.0	650.4	657.0	650.4

Tableau 1 : Résumé des variables hydro-climatiques par lac. La moyenne à long terme (MLT) varie en fonction des variables : Temps d'eau (°C) -- 2019 : déc 2018 - nov 2019, moyenne à long terme : déc 1992 - nov 2018 ; Couverture de glace (%) -- 2019 : déc 2018 - mai 2019, moyenne à long terme : 1973-2018 ; Niveaux d'eau (mètres) -- 2019 : déc 2018 - nov 2019, moyenne à long terme : Période de référence (déc 1918 - nov 2018) ; Précipitations (mm) -- 2019 : déc 2018 - nov 2019, LTA : déc 1981 - nov 2010 ; Évaporation (mm) -- 2019 : déc 2018 - nov 2019, LTA : déc 1981 - nov 2010. Estimation à partir de l'analyse environnementale de surface des Grands Lacs de la NOAA (temp. de l'eau), du CoastWatch de la NOAA GLERL (couverture de glace), du US Army Corps of Engineers (niveaux des lacs), des données hydrologiques des Grands Lacs de la NOAA GLERL (précipitations et évaporation).

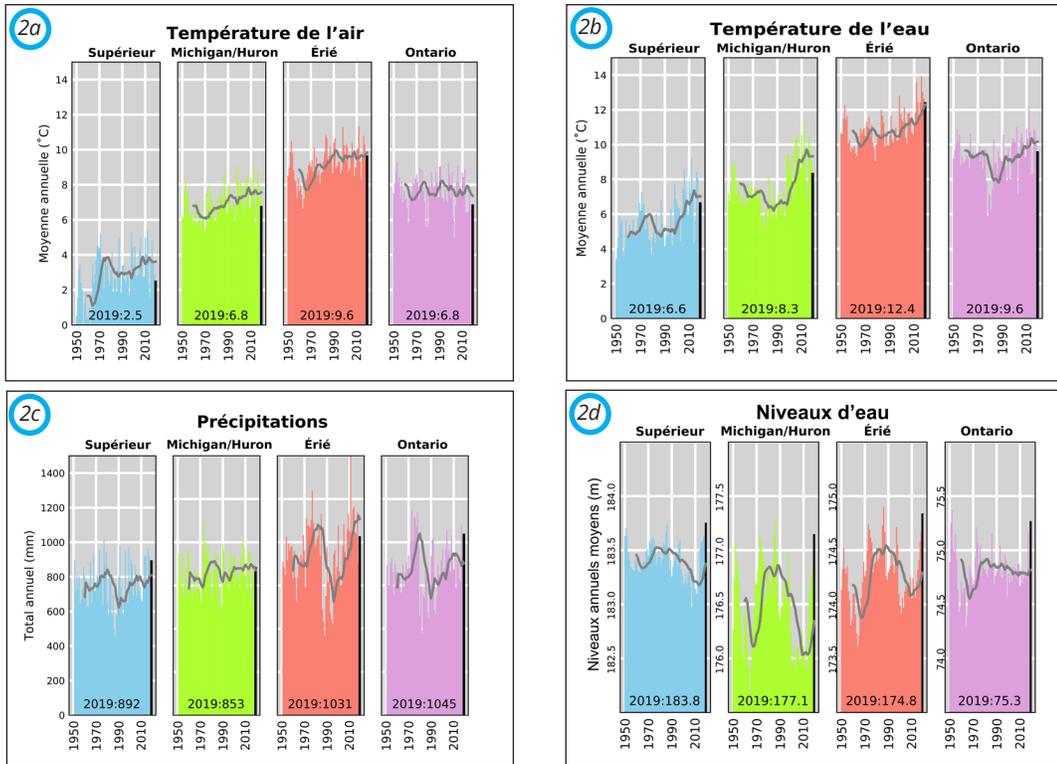
***Les lacs Michigan et Huron sont traités comme une seule entité pour les niveaux d'eau, les précipitations et l'évaporation, car il n'y a pas de séparation physique entre les masses d'eau des lacs.



RÉSUMÉ ANNUEL DES TENDANCES ET IMPACTS CLIMATIQUES POUR 2019 DANS LE BASSIN DES GRANDS LACS



Tendances historiques



Les températures de l'air (figure 2a) et de l'eau (figure 2b) étaient proches ou inférieures à la moyenne décennale pour chaque bassin des lacs en 2019. Ces dernières années, on a observé une tendance à la hausse des températures de l'air et de l'eau qui est particulièrement notable dans les Grands Lacs supérieurs et leurs bassins. L'accumulation annuelle des précipitations (figure 2c) en 2019 était supérieure à la moyenne décennale pour les bassins du lac Supérieur et du lac Ontario et proche de la moyenne décennale pour les bassins du lac Michigan/Huron et du lac Érié. Ceci suit une tendance générale à la hausse observée ces dernières années, bien qu'une variabilité interannuelle importante soit courante. En 2019, les niveaux d'eau sont restés supérieurs à la moyenne décennale dans tous les Grands Lacs, plusieurs d'entre eux ayant même dépassé des records (figure 2d). Le niveau des lacs a augmenté depuis 2013, après une période de faible niveau des lacs qui a duré des années 1990 au milieu des années 2000.

Figure 2. Séries chronologiques des températures de l'air (2a), des températures de l'eau (2b), des précipitations (2c) et des niveaux d'eau (2d) par bassin lacustre de 1950 à 2019. La ligne grise est une moyenne mobile sur 10 ans et la ligne noire est la moyenne de 2019. Estimation à partir des données hydrologiques mensuelles du GLERL sur les Grands Lacs, et du Comité de coordination des données hydrauliques et hydrologiques du bassin des Grands Lacs.

Événements marquants: froid extrême hivernal et vagues de chaleur estivales

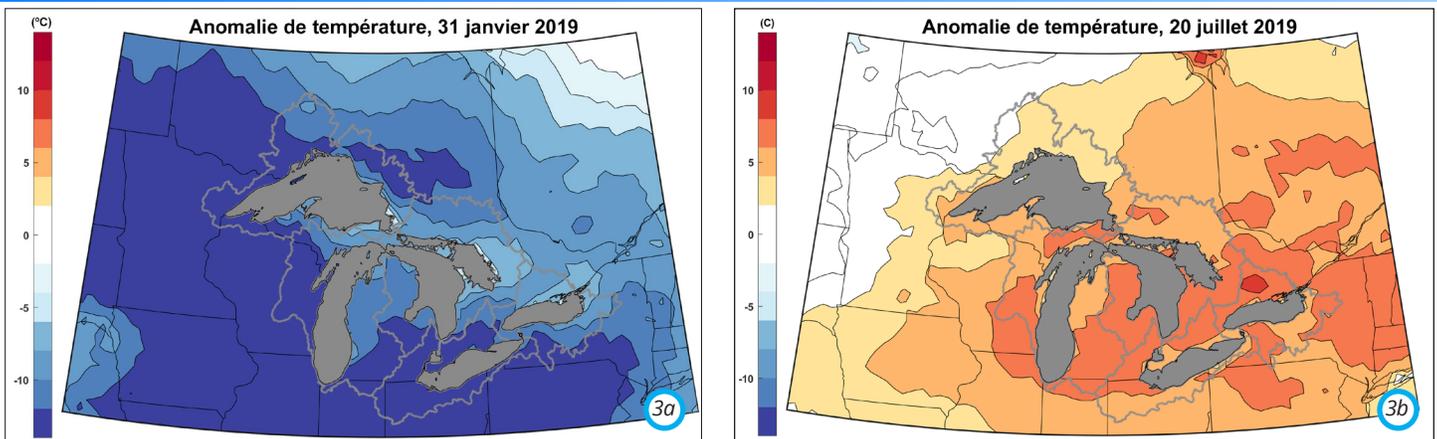


Figure 3. Anomalies de température (par rapport à la moyenne 1981-2010) pour le 31 janvier (3a) et le 20 juillet (3b). Les contours gris représentent les différents bassins des lacs. Estimation à partir du modèle de la North American Regional Reanalysis (NARR) combinant les données de modèle et assimilées.

Des périodes de froid extrême et de chaleur extrême sont survenues en 2019. À la fin janvier, une masse d'air arctique s'est déplacée vers le sud et a provoqué une période de froid prolongée sur l'ensemble du bassin, du 29 janvier au 1er février, de nombreuses régions connaissant des records de froid (figure 3a). Des endroits comme Chicago, IL (-23 °C), et Cotton, MN (-32 °C), ont établi des records de température quotidienne maximale la plus basse de tous les temps. Dans certains endroits du Minnesota, les températures ont atteint jusqu'à -45 °C. Plusieurs des lacs ont connu une formation rapide de glace pendant cette période, la couverture de glace du lac Érié passant de 20 à 90 % en une semaine. Certains endroits de l'ouest du bassin ont observé une hausse de plus de 21 °C dans les jours qui ont suivi cet événement. Le bassin a connu une vague de chaleur du 16 au 21 juillet qui a établi des records de température dans toute la région (figure 3b). Chicago a établi un record de température minimale de 27 °C et Alpena, MI, a établi un record de température maximale de 35 °C. Les valeurs de l'humidex (température apparente avec humidité) ont également été extrêmement élevées, atteignant 46 °C à Windsor, ON. Cette vague de chaleur a créé des conditions extérieures dangereuses et a été liée à deux décès dans la région de Chicago.



RÉSUMÉ ANNUEL DES TENDANCES ET IMPACTS CLIMATIQUES POUR 2019 DANS LE BASSIN DES GRANDS LACS



Niveaux d'eau élevé des Grands Lacs

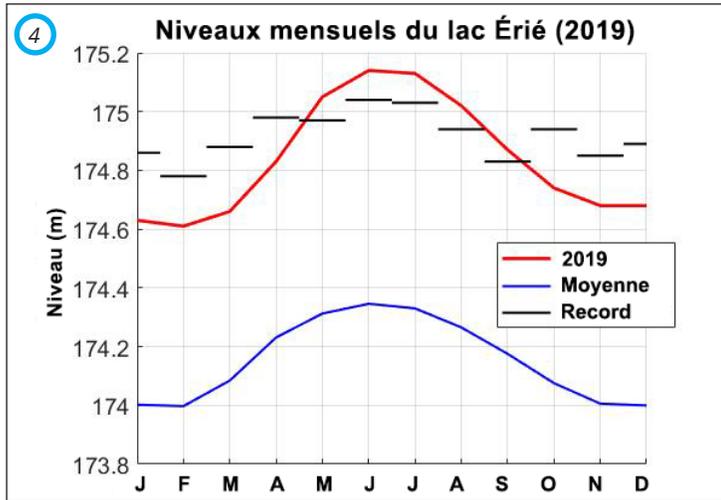


Figure 4. 2019, moyenne historique, et niveau record du lac Érié. Niveaux moyens basés sur la moyenne de 1918 à 2018. Estimation à partir des données du US Army Corps of Engineers.

En 2019, les niveaux d'eau des cinq Grands Lacs étaient bien supérieurs à leur moyenne à long terme. De nouveaux records de niveaux d'eau moyens mensuels ont été établis sur les lacs Supérieur et Érié pour les mois de mai à septembre, et sur le lac Ontario pour les mois de juin et juillet. Les niveaux moyens mensuels de juin sur les lacs Érié et Ontario ont été les plus élevés jamais enregistrés. Au début de 2019, les cinq lacs ont connu des conditions similaires à celles du début de 2018, mais ils ont augmenté plus que la moyenne au cours des mois de printemps et d'été pour atteindre ces records, principalement en raison de précipitations printanières supérieures à la moyenne. Cela a entraîné des inondations et une érosion prolongée des berges autour du bassin, notamment à Detroit, MI ; Buffalo, NY ; Traverse City, MI ; et Chicago, IL.

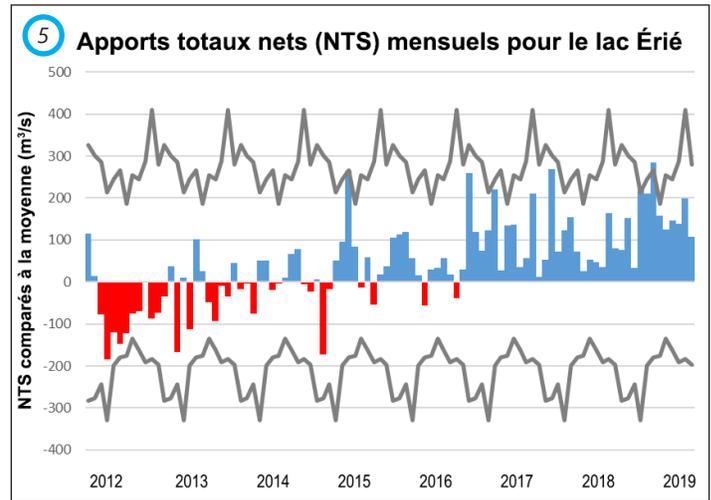


Figure 5. Approvisionnement total net mensuel du lac Érié (NTS = précipitations + ruissellement + débit entrant - évaporation). Les barres rouges indiquent les mois où l'apport net mensuel est inférieur à la moyenne, les barres bleues indiquent les mois où il est supérieur à la moyenne. Les lignes grises représentent les apports mensuels minimums et maximums à long terme. Estimation du Comité de coordination des données hydrauliques et hydrologiques de base des Grands Lacs.

Les niveaux d'eau élevés en 2019 ont suivi une tendance à la hausse de l'approvisionnement total net en eau des lacs (c'est-à-dire la somme des précipitations, du ruissellement et des apports en amont dans le lac moins l'évaporation du lac). L'approvisionnement total net du lac Érié n'a pas connu de mois en dessous de la moyenne depuis 2016, et n'a connu qu'un petit nombre de mois en dessous de la moyenne depuis 2014 (figure 5). Ces conditions représentent un changement par rapport à la décennie précédente, où l'approvisionnement total net avait connu un nombre de mois d'apports inférieurs à la moyenne nettement plus élevé, ce qui a contribué à faire baisser le niveau du lac pendant cette période.

Distribution des précipitations

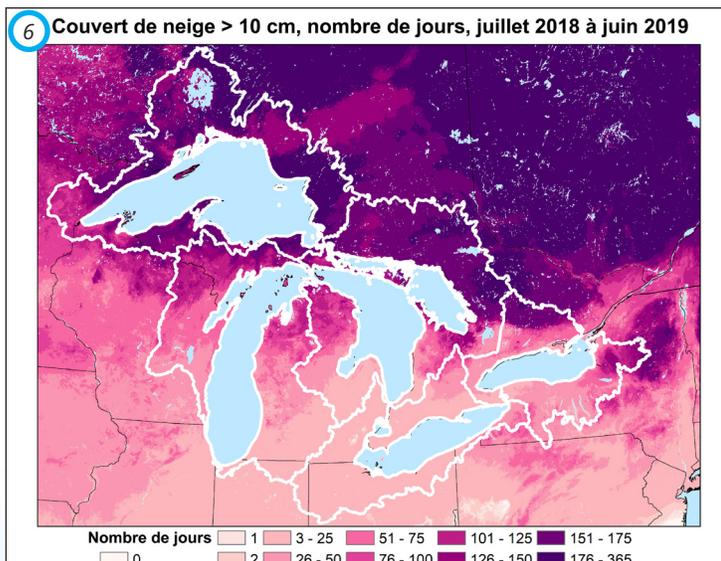


Figure 6. Jours avec > 10 cm de couverture de neige juillet 2018-juin 2019. Les contours blancs représentent les différents bassins des lacs. Estimation à partir de la sortie du modèle du NOAA National Operational Hydrologic Remote Sensing Center (NOAA NOHRSC).

Une période pluriannuelle d'approvisionnement total net supérieur à la moyenne pour les Grands Lacs a été principalement causée par les tendances des précipitations, les 12 saisons précédentes (3 ans) ayant enregistré des précipitations supérieures à la moyenne dans la majeure partie du bassin. Les conditions particulièrement humides du printemps 2019 ont contribué à l'augmentation supérieure à la moyenne des niveaux d'eau en 2019. Le Minnesota, le Wisconsin et le Michigan ont tous observé leur année la plus humide jamais enregistrée.

Les chutes de neige dans la partie nord du bassin ont également contribué à l'inondation des côtes au printemps, lorsque le ruissellement retardé de la fonte des neiges a contribué à une augmentation des niveaux d'eau supérieure à la moyenne. Le nombre de jours où la couverture neigeuse était importante (> 10 cm) dans la région a varié de 3 à 25 jours dans la partie sud du bassin à plus de 176 jours dans la partie nord du bassin (figure 6). Une grande partie de la région a connu moins de jours avec une couverture de neige mesurable pendant la période de juillet 2018 à juin 2019 par rapport à juillet 2017 à juin 2018, en particulier les zones autour du lac Supérieur et du lac Huron. Des exceptions ont été observées dans le sud-est de l'Ontario, dans la péninsule inférieure du nord-est du Michigan et dans le sud du Wisconsin, qui ont connu plus de jours avec une couverture de neige importante au cours de la même période.



RÉSUMÉ ANNUEL DES TENDANCES ET IMPACTS CLIMATIQUES POUR 2019 DANS LE BASSIN DES GRANDS LACS



Événements climatiques notables

Hiver 2018-2019

-  Un froid record a touché l'ensemble du bassin de la fin janvier au début février, avec des températures basses record dans plusieurs stations.
-  En janvier, les chutes de neige à Toronto (Ontario) ont été plus du double de la moyenne pour ce mois.
-  Plusieurs endroits dans la région nord du bassin américain ont connu des chutes de neige record ou presque record en février, notamment Duluth, MN, et la péninsule supérieure du Michigan.
-  La charge de neige et les risques structurels ont été un problème dans l'Ontario entre février et la mi-mars en raison de la combinaison d'une épaisse couche de neige et de plusieurs dégels et de courtes pluies.
-  Le froid et les vents violents ont entraîné la poussée de la glace sur les côtes des lacs Huron et Érié à la fin du mois de février.



Photo: Glace du lac Érié poussée à terre à Buffalo, NY, le 25 février 2019 (Crédit : Buffalo News / Derek Gee)

Printemps

-  La couverture de glace des Grands Lacs a atteint son maximum cette année le 8 mars, à 80,9 %, ce qui est supérieur à la moyenne à long terme de 55,7 %.
-  Dans une grande partie du bassin, les précipitations ont été extrêmement persistantes au mois de mai, de nombreux endroits établissant des records pour le plus grand nombre de jours en mai avec des précipitations mesurables.
-  Les niveaux d'eau moyens mensuels de mai sur les lacs Supérieur, Saint-Clair et Érié ont dépassé leur niveau record pour mai.
-  Des précipitations supérieures à la normale tout au long du printemps ont entraîné plusieurs grandes inondations, ont retardé les semis et ont fait monter le niveau des lacs dans l'ensemble du bassin à un niveau presque record ou record.



Photo: Champ de soja saturé, Jasper, MI, mai 2019 (Crédit : Detroit Free Press / Eric Seals).

Été 2019

-  Huit records de niveau d'eau moyen mensuel des Grands Lacs ont été battus et deux records ont presque été battus pour les mois de juin à août.
-  Des conditions humides continues tout au long du mois de juin et au début du mois de juillet ont entraîné un retard dans les semis ou, dans certains cas, l'absence totale de semis.
-  Une vague de chaleur s'est produite du 16 au 21 juillet, établissant de nombreux records de températures maximales et minimales dans tout le bassin.
-  Un nouveau record de précipitations sur 24 heures de 328 mm pour l'État de Michigan a été établi le 20 juillet dans le canton de Branch (comté de Mason).

Automne 2019

-  Les conditions humides qui ont continué dans le bassin se sont poursuivies à l'automne, ce qui a eu un impact sur la capacité à récolter les cultures et à effectuer les travaux des champs.
-  Dans la majeure partie du bassin, le mois d'octobre a été plus chaud et plus humide que la normale jusqu'à ce qu'une tempête d'Halloween ne balaye la région, introduisant un mois de novembre plus froid et plus sec que la moyenne.
-  Les niveaux d'eau sont restés proches des records tout au long de l'automne, ce qui a contribué à l'inondation et à l'érosion des côtes, en particulier lors des fortes vagues associées aux épisodes de vents violents.



RÉSUMÉ ANNUEL DES TENDANCES ET IMPACTS CLIMATIQUES POUR 2019 DANS LE BASSIN DES GRANDS LACS



Recherche récente, applications et activités

Cette section présente les résultats des recherches menées dans toute la région au cours de l'année précédente. Les résultats de ces efforts ont des implications pour un large éventail de secteurs dans la région, améliorent la compréhension du climat régional et soutiennent les efforts de planification et la mise en œuvre des politiques dans les Grands Lacs.

Modélisation régionale et ressources naturelles

D'ici les années 2080, les crues centennales augmenteront dans la plupart des rivières du Midwest et les débits de pointe commenceront plus tôt dans l'année, comme le montre la modélisation de la capacité d'infiltration variable des bassins versants (Byun et al. 2019).

Une nouvelle évaluation montre les impacts du changement climatique sur les ressources en eaux souterraines (par exemple, niveaux, recharge, humidité du sol) du bassin versant de la rivière Grand, qui sont fortement modulées par les caractéristiques locales (Erler et al. 2019).

Une augmentation globale de l'approvisionnement net du bassin des Grands Lacs de 1953 à 2100 est projetée par 28 simulations du changement climatique provenant de cinq modèles climatiques régionaux NA-CORDEX (Mailhot et al. 2019).

La modélisation "hyper-échelle" montre les données de la température de milliers de lacs du Midwest (1979-2019) et en explique les changements en termes d'écosystèmes lacustres (Read 2019).

Les modèles à fine résolution montrent les rôles de la bathymétrie des lacs et des facteurs climatiques dans la température de surface des Grands Lacs de 1982 à 2012, y compris le réchauffement amplifié du lac Supérieur, du centre-nord du lac Michigan et du centre du lac Huron (Zhong et al. 2019).

Un cadre et des outils sont fournis pour identifier la répartition des habitats facultatifs et vulnérables au changement climatique, en utilisant une étude de cas sur le bassin des Grands Lacs (portion américaine) (McKenna 2019).

Les récentes fluctuations du niveau des lacs induites par les extrêmes météorologiques et la variabilité climatique, notamment la crue du lac Ontario de 2017 et la période prolongée de bas niveaux d'eau qui l'a précédée, ne peuvent être raisonnablement attribuées à la gestion de l'eau (Gronewold et Rood 2019).

Le réchauffement futur pourrait entraîner une diminution du ruissellement des nutriments dans le lac Érié, comme le montre l'utilisation de l'outil d'évaluation des sols et de l'eau pour le bassin versant de la rivière Maumee (qui se jette dans le lac Érié) en utilisant les projections climatiques pour 2046-2065 comme données d'entrée (Kalcic et al. 2019).

Des quantités et des caractéristiques variables de nutriments et de matière organique dissoute (MOD) sont fournies au lac Supérieur par les affluents, ce qui a des implications prévisibles liées au changement climatique (Marcarelli et al. 2019).

Adaptation et résilience

Des experts régionaux ont publié un rapport de synthèse destiné aux décideurs politiques et au public, qui évalue les impacts climatiques des Grands Lacs sur les rivages, l'utilisation des terres régionales, la biodiversité et les villes urbaines (Wuebbles et al. 2019).

Les municipalités peuvent plaider efficacement en faveur d'une action locale en faveur du climat, sur la base d'un rapport coproduit avec 13 communautés différentes (Lawson 2019).

Un nouveau guide identifie les domaines prioritaires pour une action coordonnée dans la région de la baie de Chequamegon, tel que développé à partir d'une enquête communautaire avec une estimation actualisée des impacts du changement climatique sur la région (Kemkes and Salmon-Tumas 2019).

La Great Lakes Indian Fish and Wildlife Commission a publié des orientations générales pour le travail avec les communautés autochtones, en utilisant un cadre de planification de l'adaptation au climat approprié sur le plan culturel pour les tribus et les partenaires non tribaux (Tribal Adaptation Menu Team 2019).

L'université McMaster s'est associée à la communauté de Port Hope et à la ville de Hamilton (travaux publics) pour soutenir la planification et l'action en matière de changement climatique (Northumberland News).

L'Ontario Climate Consortium a réalisé une évaluation des forces, des limites et des lacunes dans la modélisation du climat des Grands Lacs (Delaney et Milner 2019).

Un rapport sur les conditions qui ont conduit aux hauts niveaux d'eau du lac Ontario en 2017 fait la synthèse des recherches sur le changement climatique concernant les futurs niveaux d'eau, et recommande un nouveau niveau de crue à 100 ans pour l'île de Toronto (Baird et al. 2019).

Le Northern Institute of Applied Climate Science a développé et dirigé 21 ateliers sur le climat et l'adaptation pour l'organisation régionale et les partenaires du "Hub", offrant une formation directe à plus de 400 professionnels des ressources naturelles (Northern Institute of Applied Climate Science).

La bande indienne de Red Rock a collaboré avec l'université Lakehead et la bande Grand Portage des Chippewa du lac Supérieur pour identifier les éléments importants de l'écosystème, évaluer les vulnérabilités et planifier l'adaptation dans une perspective anishinaabe.

À propos de ce document

Coordonné par un partenariat entre les organisations de services climatiques aux États-Unis et au Canada, ce produit fournit un rapport de synthèse résumant les tendances climatiques des années précédentes, les événements, les nouvelles recherches, les évaluations et les activités connexes dans la région des Grands Lacs. Ce produit est une contribution à l'Accord États-Unis-Canada sur la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, par le biais de l'Annexe 9 sur les impacts du changement climatique, et aux processus nationaux d'évaluation du climat aux États-Unis et au Canada. Il doit être cité sous le titre : Environnement et changement climatique Canada et la National Oceanic and Atmospheric Administration des États-Unis. Résumé annuel des tendances et des impacts climatiques pour 2019 dans le bassin des Grands Lacs. 2020. Disponible à l'adresse suivante <https://binational.net>.

Partenaires contributeurs

Environnement et changements climatiques Canada
canada.ca/en/environnement-climate-change

Great Lakes Environmental Research Laboratory
glerl.noaa.gov

Great Lakes Integrated Sciences and Assessments
glisa.umich.edu

Great Lakes Water Quality Agreement
binational.net

Illinois-Indiana Sea Grant
iiseagrant.org

Midwestern Regional Climate Center
mrcc.isws.illinois.edu

National Oceanic and Atmospheric Administration
noaa.gov

Northeast Regional Climate Center
nrcc.cornell.edu

Contacts:

NOAA: ✉ glisa-info@umich.edu | ECCC: ✉ ec.enviroinfo.ec@canada.ca

Pour de l'information complémentaire (en anglais):
glisa.umich.edu/resources/annual-climate-summary



Environment and
Climate Change Canada

Environnement et
Changement climatique Canada

