



Memphrémagog
Conservation



Suivi des populations des mollusques exotiques
au lac Memphrémagog – Été 2023

Novembre 2023

Photos en page couverture

À gauche : échantillon de véligères. Source : MCI

À droite : vivipares géorgiennes récoltées lors des inventaires. Source : MCI.

Rapport rédigé par

Fanny De Blois, chargée de projets en biologie

Marguerite Duchesne, biologiste

Rapport révisé par

Ariane Orjikh, biologiste et directrice générale

Chanel Racine-Mineault, chargée de projets en biologie

Travaux terrain réalisés par

Chanel Racine-Mineault, chargée de projets en biologie

Fanny De Blois, chargée de projets en biologie

Marguerite Duchesne, biologiste

Nicolas Boucher, étudiant au bac en études de l'environnement à l'Université de Sherbrooke

Olivier Gagnon, étudiant au bac en études de l'environnement à l'Université de Sherbrooke

Suivi des véligères réalisées en collaboration avec Pêches et Océans Canada.



Remerciements

Ce projet a été réalisé grâce à la contribution financière des municipalités d'Austin, du Canton de Potton, du Canton de Stanstead, d'Ogden, de la Ville de Magog et de la MRC de Memphrémagog.

Référence à citer : Memphrémagog Conservation (MCI), 2023. *Suivi des populations des mollusques exotiques au lac Memphrémagog - Été 2023*. Rédigé par Ariane Orjikh, Fanny De Blois et Marguerite Duchesne, 11p.



OGDEN

Table des matières

1.	Mise en contexte.....	1
2.	Méthodologie.....	2
2.1.	Évaluation des concentrations de véligères	2
2.2.	Analyse des paramètres physico-chimiques.....	3
2.3.	Évolution des populations de vivipares exotiques par recherche active (apnée) 3	
3.	Résultats.....	5
3.1.	Concentration des véligères	5
3.2.	Paramètres physico-chimiques (Ca ²⁺ et pH)	7
3.3.	Suivi des populations de vivipares exotiques.....	8
	Recommandations pour le suivi des populations de moules zébrées et de vivipares exotiques.....	10
	Références.....	11

Liste des figures

Figure 1 - Stations d'échantillonnage de véligères au lac Memphrémagog.	2
Figure 2 - Stations de recherche active de vivipares exotiques envahissants au lac Memphrémagog, saison 2023.	4
Figure 3 - Abondance de véligères de moules zébrées au lac Memphrémagog en 2021. 5	
Figure 4 - Abondance de véligères de moules zébrées au lac Memphrémagog en 2022.6	
Figure 5 - Abondance de véligères de moules zébrées au lac Memphrémagog en 2023.6	
Figure 6 - Moyennes des concentrations de calcium aux quatre stations d'échantillonnage au lac Memphrémagog, saison 2021, 2022 et 2023.	7
Figure 7 - Médiane des pH aux quatre stations d'échantillonnage au lac Memphrémagog, saison 2021, 2022 et 2023.	7
Figure 8 - Cartes des quantités de vivipares géorgiennes (en mauve) et chinoises (en bleu) lors des recherches actives aux différentes stations au lac Memphrémagog à l'été 2022 (à gauche) et 2023 (à droite).	8
Figure 9 - Comparaison des données de vivipares géorgiennes entre l'année 2022 et 2023.	9
Figure 10 - Comparaison des données de vivipares chinoises entre l'année 2022 et 2023.	9

Résumé

La présence de la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) a été détectée au lac Memphrémagog en 2017. Depuis, une série d'études ont été menées chaque année par divers partenaires afin de documenter l'évolution de cette colonisation au lac Memphrémagog et ses environs. En 2023, des échantillonnages de véligères (larves de moules zébrées) ont eu lieu afin de continuer la caractérisation de la reproduction de la moule zébrée. De plus, un suivi des populations de deux espèces de vivipares exotiques, soient la vivipare géorgienne (*Viviparus georgianus*) et la vivipare chinoise (*Cipangopaludina chinensis*), a été réalisée. Ce rapport présente les différentes actions posées lors de la saison estivale de 2023 ainsi que les résultats du suivi de ces populations. Enfin, le présent document servira à orienter les actions futures à entreprendre.

Summary

*The presence of zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) was first detected in Lake Memphremagog in 2017. Since then, a series of studies have been undertaken each year by various partners to document its spread in Lake Memphremagog and surrounding waters. In 2023, veliger (zebra mussel larvae) sampling was carried out to continue to characterize the zebra mussel reproduction. As well, the characterization of the distribution of two exotic invasive species of snails, the banded mystery snail (*Viviparus georgianus*) and the Chinese mystery snail (*Cipangopaludina chinensis*), was carried out. This report will present the various actions taken during the 2023 summer season as well as the monitoring of these populations. Finally, this document will serve to orient future actions.*

1. Mise en contexte

La présence de la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) a été détectée au lac Memphrémagog en 2017. Depuis, une série d'études ont été menées chaque année par divers partenaires afin de documenter l'évolution de cette colonisation au lac Memphrémagog et ses environs (Picard, I. et Doyon, S. 2018; Davignon, G. 2020; CQEEE, 2020; COGESAF, 2021; MCI, 2022). Le présent rapport sommaire vise dans un premier temps à présenter les actions entreprises afin de faire le suivi de la reproduction de moule zébrée au lac Memphrémagog en 2023. De plus, ce rapport présentera les actions entreprises dans le suivi de deux espèces de vivipares exotiques, soient la vivipare géorgienne (*Viviparus georgianus*) et la vivipare chinoise (*Cipangopaludina chinensis*). Enfin, le présent document servira à orienter les actions futures à entreprendre. Pour en savoir plus sur les caractéristiques biologiques de la moule zébrée, son historique d'infestation en Estrie et la description des sites à l'étude, consulter le rapport réalisé en 2021 (COGESAF, 2021).

Activités réalisées durant la saison estivale 2023 :

- Évaluation des concentrations de véligères;
- Analyses des concentrations de calcium et du pH (les données récoltées en 2021 et 2022 sont aussi présentées dans ce rapport).
- Suivi de l'évolution des populations des vivipares géorgiennes et chinoises par recherche active (apnée);

2. Méthodologie

2.1. Évaluation des concentrations de véligères

Entrepris pour la première fois en 2021 et poursuivis de façon intensive en 2022 au lac Memphrémagog, les inventaires de véligères (larves de moules zébrées) ont été poursuivis pour une troisième fois lors de l'été 2023. Trois sorties ont été réalisées cet été : 26 juin, 1^{er} août et 12 août. Cette année, les stations V1, V2 et V3 ont été échantillonnées afin d'évaluer l'évolution des concentrations de véligères dans le temps, tandis que la station V4, qui avait été échantillonnée en 2021 et 2022 afin d'évaluer la présence de la moule zébrée au sud du lac, n'a pas fait l'objet de suivi (figure 1). Cette activité permet d'étudier la reproduction de la moule zébrée afin d'identifier par exemple, le nombre et l'intensité des épisodes de reproduction et les périodes plus à risque lors desquelles des mesures comme le lavage des embarcations et le traitement de l'eau aux prises d'eau potable pourraient être resserrées. Cette année, le décompte de véligères a été réalisé par Pêches et Océans Canada. Pour plus d'information sur le protocole utilisé, consulter le rapport 2021 (COGESAF, 2021).

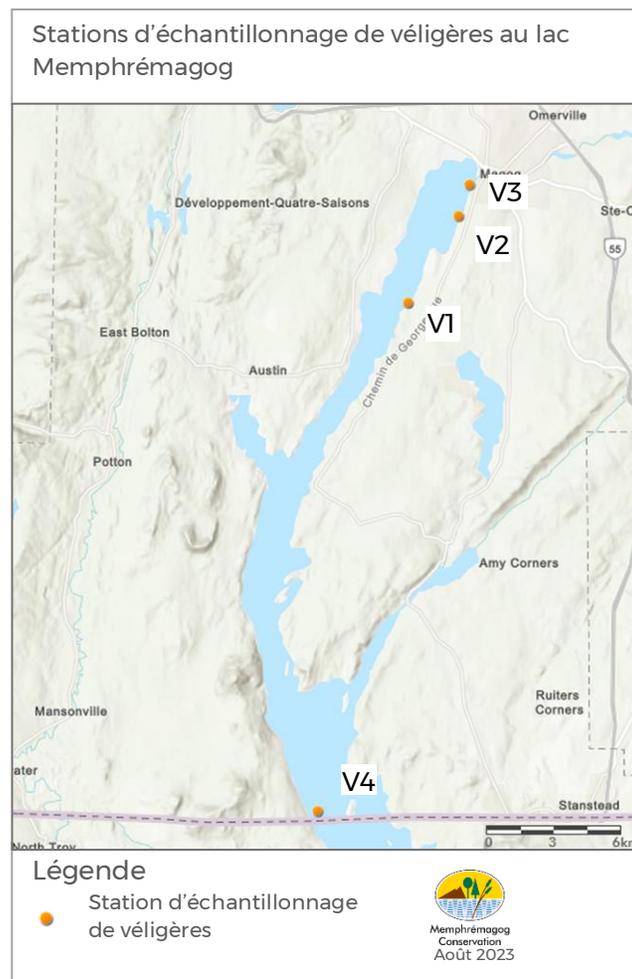


Figure 1 - Stations d'échantillonnage de véligères au lac Memphrémagog.

2.2. Analyse des paramètres physico-chimiques

Il est bien documenté que les principaux paramètres limitant l'implantation de la moule zébrée dans un plan d'eau douce sont le taux de calcium et le pH. La moule zébrée survit à des concentrations de calcium (Ca^{2+}) supérieur à 12mg/L et à un pH supérieur à 7,3 (Whittier et al., 2008 dans COGESAF, 2021). Un suivi de ses paramètres physico-chimiques a été réalisé pendant l'été 2021, 2022 et 2023 afin de documenter et de caractériser le niveau de susceptibilité du lac Memphrémagog. Au total, 31 échantillons ont été récoltés de mai à octobre 2021, 37 échantillons ont été récoltés de mai à octobre 2022 et 9 échantillons en 2023. Le pH a été analysé à l'aide du pH Tester Oakton. Les concentrations de calcium ont été analysées à l'aide du kit calcium LaMotte qui permet de mesurer le CaCO_3 qui a ensuite été converti en Ca^{2+} à l'aide de cette formule : $\text{CaCO}_3(\text{m/L}) / \text{mass de CaCO}_3 = \text{Calcium (2+)} \text{ en (mg/L) / mass de calcium}$.

2.3. Évolution des populations de vivipares exotiques par recherche active (apnée)

Afin de documenter l'évolution des populations de la vivipare géorgienne et chinoise au lac Memphrémagog, des inventaires par recherche active (présence-absence) en apnée ont de nouveau été réalisés en 2023 pour la deuxième année consécutive. Une évaluation sommaire de l'abondance de vivipares peut aussi en être tirée en réalisant cette activité. Au total, 24 stations ont été inventoriées avec un effort de 1h-personne en suivant le protocole détaillé dans le rapport 2021 (Figure 1; COGESAF, 2021). Un total de 7 stations a été inventorié sur le territoire de la Ville de Magog, 7 à Austin, 6 au Canton de Stanstead, 2 à Ogden et 2 à Potton (figure 2).

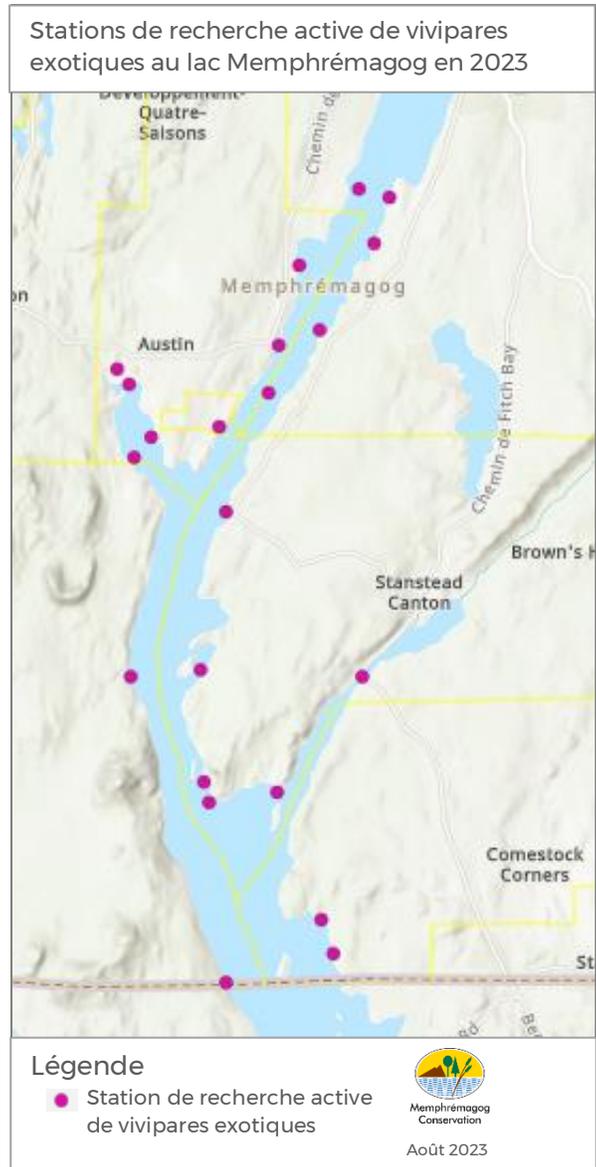


Figure 2 - Stations de recherche active de vivipares exotiques envahissants au lac Memphrémagog, saison 2023.

3. Résultats

3.1. Concentration des véligères

Les figures 3, 4 et 5 permettent d'observer les patrons de reproduction de la moule zébrée en 2021, 2022 et 2023. En 2022 comme en 2021, la concentration maximale de véligère a été atteinte à la fin du mois de juillet. En 2023, seulement trois sorties étaient prévues et aucune sortie n'a été faite en juillet étant donné que la rivière Magog a été fermée à la navigation de la mi-juillet à la fin juillet à cause du débit élevé de la rivière. À noter que la glacière contenant les échantillons de la première sortie qui a été réalisée le 26 juin s'est perdue durant l'envoi postal. Le MPO n'a jamais reçu le colis et n'a donc jamais pu faire le décompte de ces échantillons.

Il est possible de constater que les concentrations de véligères ont continué d'augmenter entre 2022 et 2023 dépassant 6000 véligères/m³ à la station V3 au début du mois d'août 2023. De plus, en 2023, les concentrations de véligères étaient encore plus élevées en se déplaçant vers le nord du lac.

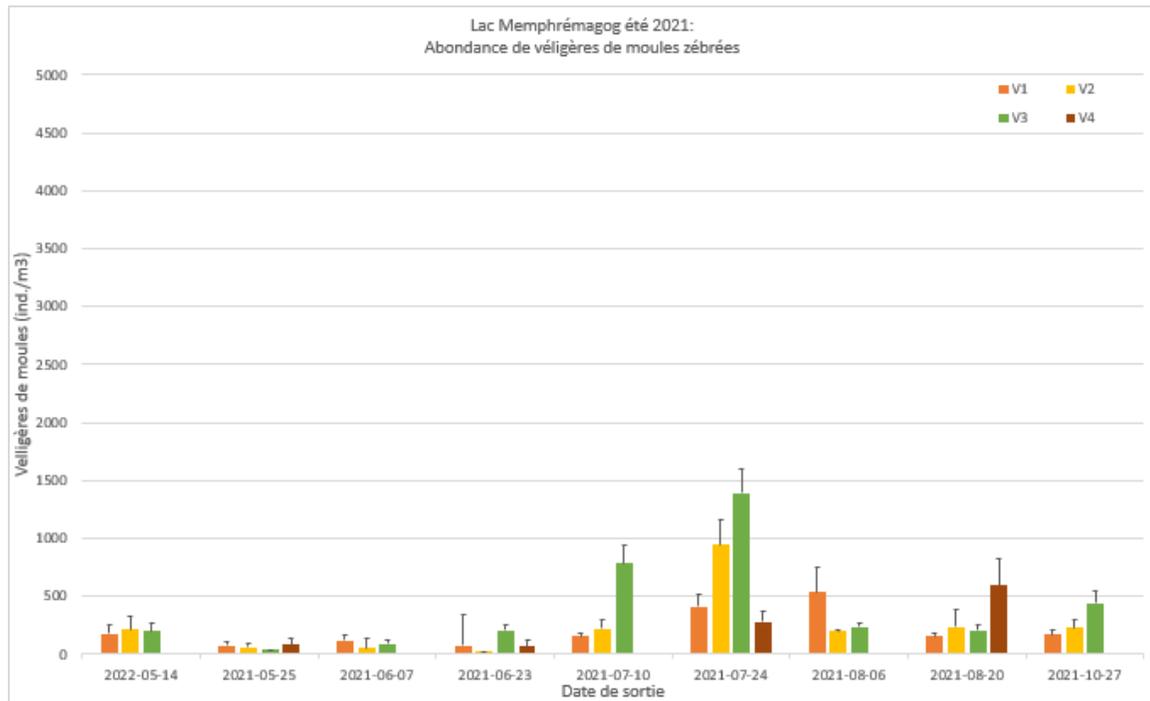


Figure 3 - Abondance de véligères de moules zébrées au lac Memphrémagog en 2021.

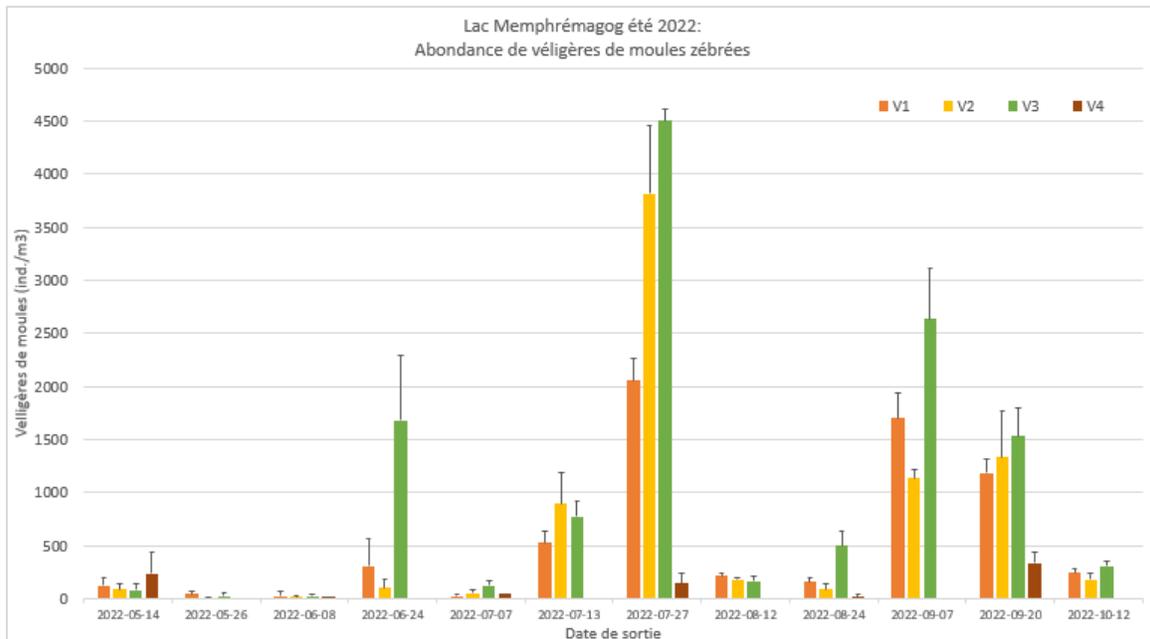


Figure 4 - Abondance de véligères de moules zébrées au lac Memphrémagog en 2022.

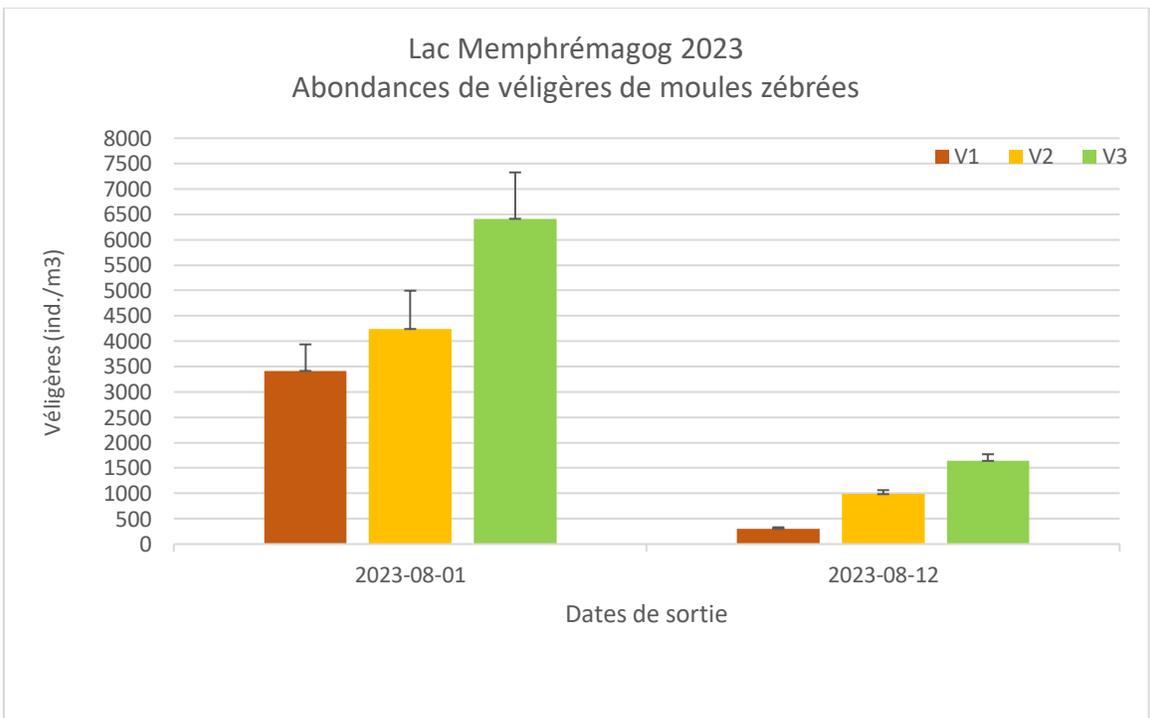


Figure 5 - Abondance de véligères de moules zébrées au lac Memphrémagog en 2023.

3.2. Paramètres physico-chimiques (Ca²⁺ et pH)

Les analyses des paramètres physico-chimiques montrent que les taux de calcium se trouvent entre 11,61 et 17,62 mg/L en 2023. La moyenne de concentration pour chaque station est représentée dans la figure 6.

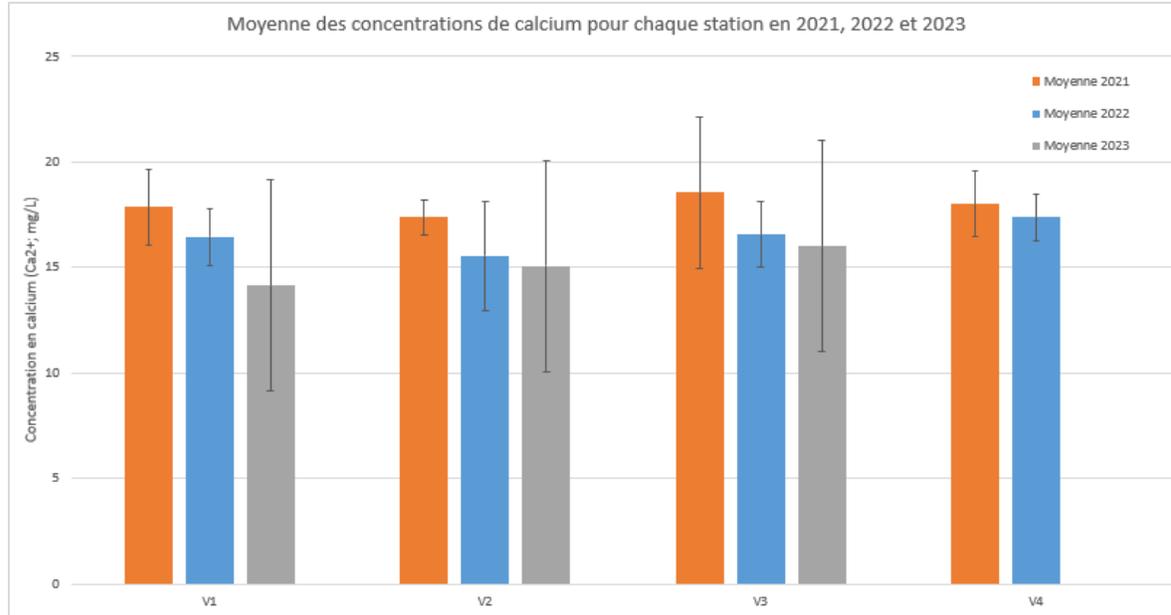


Figure 6 - Moyennes des concentrations de calcium aux quatre stations d'échantillonnage au lac Memphrémagog, saison 2021, 2022 et 2023.

Pour ce qui est du pH, il se situe généralement entre 8,50 et 8,75 en 2023, soit plus que le 7,3 nécessaires à l'établissement de la moule zébrée. Le pH médian pour chaque station est représenté à la figure 7.

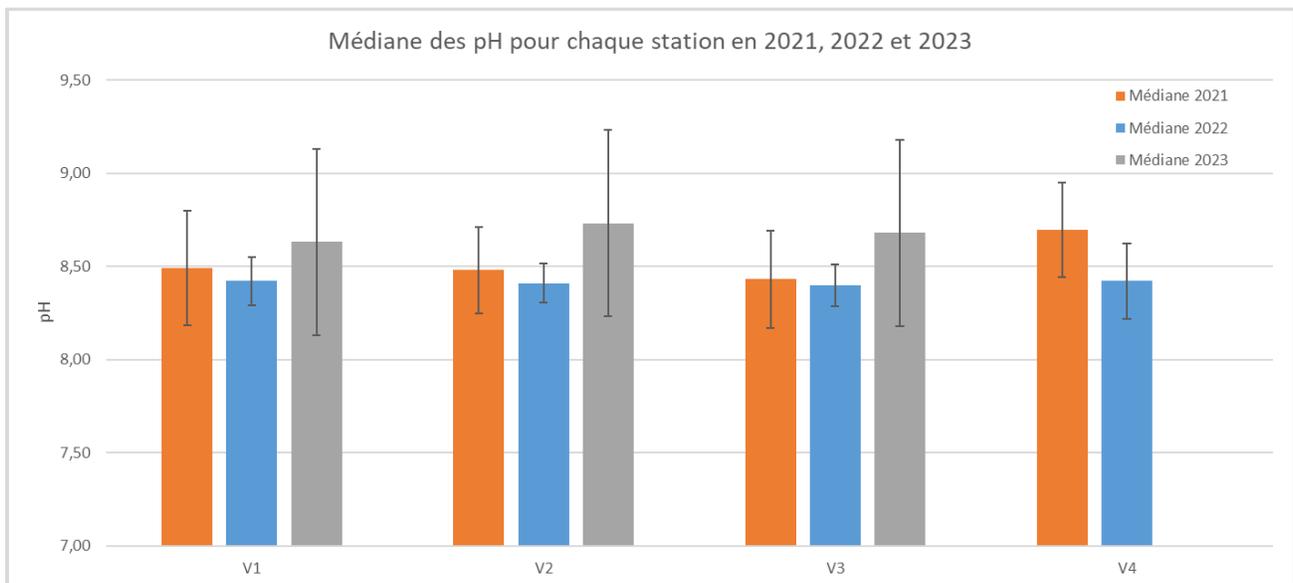


Figure 7 - Médiane des pH aux quatre stations d'échantillonnage au lac Memphrémagog, saison 2021, 2022 et 2023.

3.3. Suivi des populations de vivipares exotiques

Les 24 plongées de recherche active de vivipares exotiques envahissantes réalisées en 2023 ont permis de faire le suivi des populations de vivipares géorgiennes et chinoises présentes au lac Memphrémagog. En 2022, un total de 27 stations avait été échantillonné. En raison de la présence de cyanobactéries dans le sud du lac en fin de saison, les membres de la patrouille n'ont pas pu échantillonner trois stations, soit une à Potton et deux à Ogden. En 2023, cinq stations ne présentaient pas de vivipares, comparativement à trois en 2022. Celles-ci sont situées plus au nord du lac, à l'exception d'une station située à Potton sur la rive ouest du lac (figure 8). Cette année, une seule station indique la présence de vivipares chinoises, soit la station à Austin, contrairement à deux stations l'an dernier.

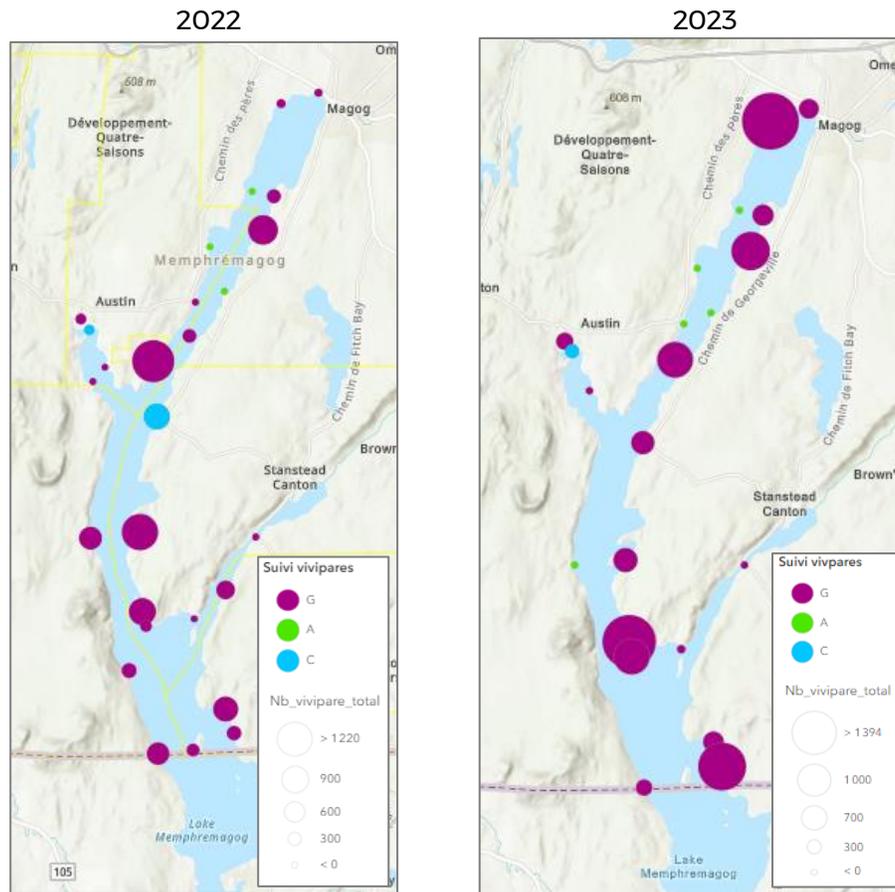


Figure 8 - Cartes des quantités de vivipares géorgiennes (en mauve) et chinoises (en bleu) lors des recherches actives aux différentes stations au lac Memphrémagog à l'été 2022 (à gauche) et 2023 (à droite).

Les résultats sont assez variables quant à la différence d'individus recueillis cette année par rapport à l'an dernier concernant les vivipares géorgiennes. Selon la figure 9, la majorité des stations indiquent une augmentation du nombre d'individus recueillis en 2023 pour ce qui est des vivipares géorgiennes. Seulement six stations sur 24 montrent une diminution du nombre d'individus recueillis par rapport à 2022.

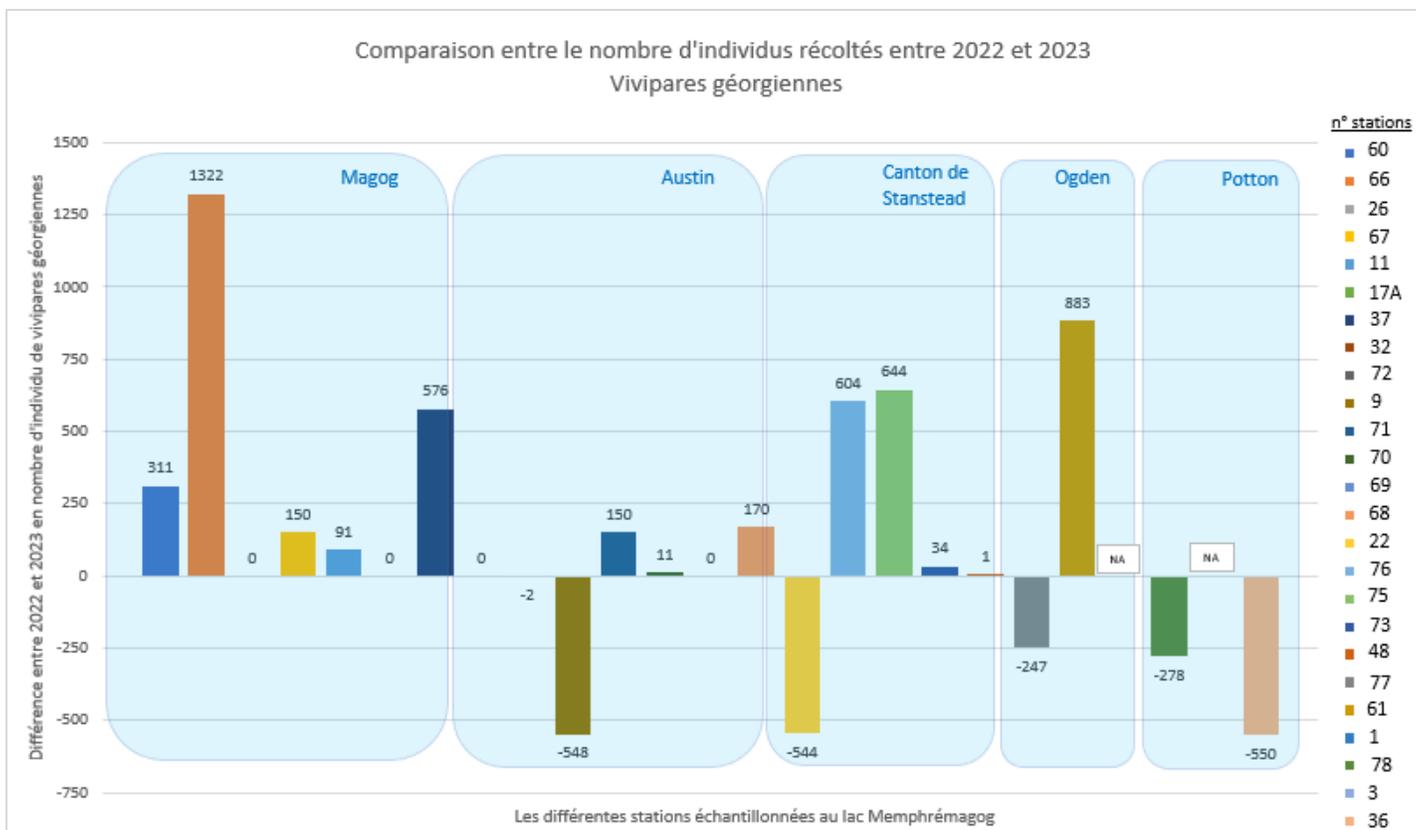


Figure 9 - Comparaison des données de vivipares géorgiennes entre l'année 2022 et 2023.

La figure 10, quant à elle, présente les résultats des vivipares chinoises. Elle indique une augmentation d'individus recueillis à la station à Austin tandis qu'elle présente une diminution de 660 individus pour la station 37 de Georgeville. À noter que la station de Georgeville présentait 660 vivipares chinoises l'an dernier et aucune cette année, d'où une différence de -660 entre les deux années.

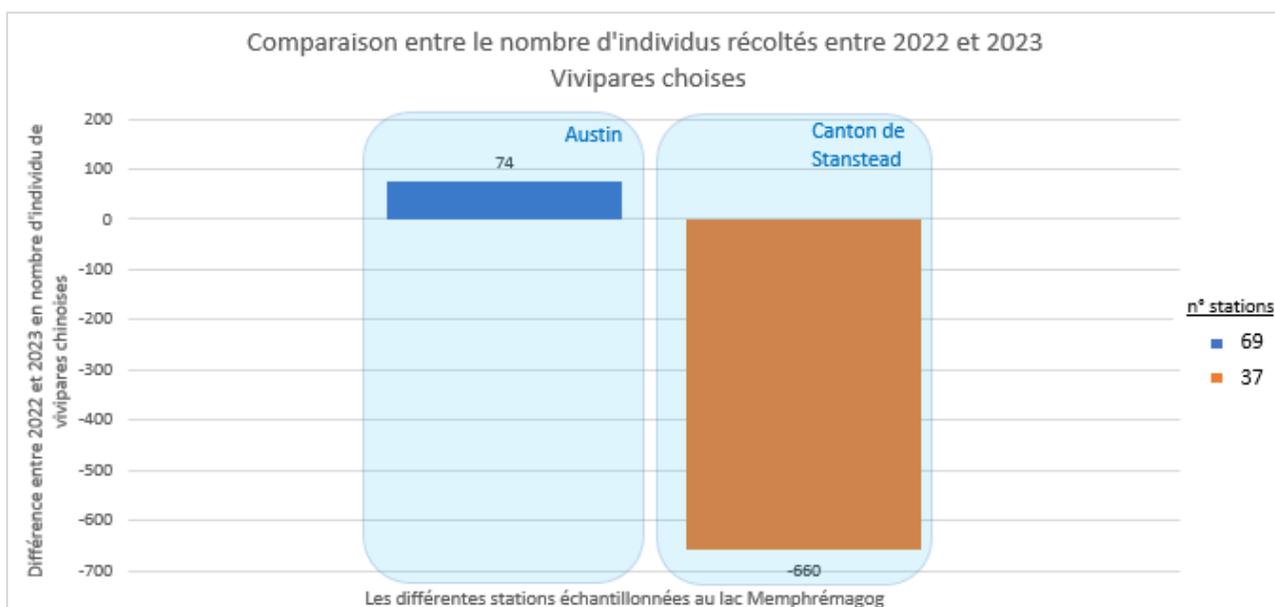


Figure 10 - Comparaison des données de vivipares chinoises entre l'année 2022 et 2023.

Recommandations pour le suivi des populations de moules zébrées et de vivipares exotiques

À la suite des activités des vivipares exotiques et des véligères réalisées en 2023, des recommandations pour les activités à réaliser en 2024 au lac Memphrémagog ont été formulées :

- **Recherche active des vivipares exotiques :** Il est pertinent de continuer à réaliser des recherches actives des vivipares exotiques au lac Memphrémagog afin de suivre sommairement l'évolution de l'abondance des deux espèces. Le contrôle de la vivipare chinoise serait également pertinent puisqu'elle a été retrouvée à une seule station. Il serait également pertinent de surveiller la station 37, où les vivipares chinoises ont soudainement disparu.
- **Véligères:** Il pourrait être pertinent de poursuivre l'échantillonnage de véligères pour continuer à caractériser la reproduction de la moule zébrée.
- **Paramètres physico-chimiques:** Bien que les concentrations de calcium et le pH du lac Memphrémagog aient été bien documentées pendant la saison 2021, 2022 et 2023, il pourrait être pertinent de continuer l'évaluation de ces paramètres physico-chimiques afin de documenter davantage ses paramètres dans la baie Fitch, un secteur où aucune moule zébrée n'a pour l'instant été trouvée, afin de voir s'il existe une variation interannuelle et puisqu'il est peu coûteux de réaliser cette activité qui se fait lors des échantillonnages de véligères ou lors des campagnes d'échantillonnage régulières du ministère de l'Environnement.
- **Densités:** Le MELCCFP avait prévu réaliser des travaux relatifs aux mesures de densité de moules pendant 5 ans au lac Memphrémagog, au lac Magog et dans la rivière Magog, afin de documenter le nombre d'années nécessaire à l'établissement des densités maximales. Par contre, les travaux n'ont pu être réalisés en 2023 comme prévu. Il pourrait être pertinent de continuer le suivi des densités dans ces plans d'eau en 2024.
- **Recherche active de moules zébrées:** Comme mentionné dans les recommandations de 2022, il pourrait être pertinent de réaliser des recherches actives dans la baie Fitch étant donné qu'aucune moule zébrée n'a été trouvée jusqu'à maintenant cet endroit et vu les caractéristiques particulières de ce secteur, soit son isolement, son état trophique et ses concentrations de calcium plus faibles.
- **Impacts écologiques:** La moule zébrée peut avoir des impacts importants sur l'écologie d'un plan d'eau. Certaines espèces fauniques et floristiques du lac Memphrémagog sont bien documentées tandis que certaines autres populations d'espèces sont moins bien connues. Il serait pertinent de s'assurer de faire un suivi adéquat de l'impact de la moule zébrée sur les différentes espèces aquatiques du lac Memphrémagog.

Références

- COGESAF. 2021. Rapport de la coordination terrain des travaux de suivi et de contrôle des populations de moules zébrées dans le lac Memphrémagog et ses environs. 47 p. https://www.mrcmemphremagog.com/download/Rapport_MZ_MRCMemphreCC81magog_COGESAF_2021_final.pdf (Consulté le 20 novembre 2022).
- Conseil québécois des espèces exotiques envahissantes (CQEEE). 2020. Rapport de la coordination terrain des travaux de suivi et de contrôle des populations de moules zébrées dans le lac Memphrémagog et ses environs. 46 p. https://vite.memphremagog.org/files/fr/CQEEE_Rapport%20suivi%20moule%20z%C3%A9br%C3%A9%202020.pdf (Consulté le 20 novembre 2022).
- Pêches et Océans Canada, 2012. Avis scientifique découlant de l'évaluation des risques posés par trois espèces de moules (*Dreissena polymorpha*, *Dreissena rostriformis bugensis* et *Mytilopsis leucophaeata*) dans les écosystèmes d'eau douce au Canada.
- Picard, I. et S. Doyon. 2018. Vérification de la présence de moules zébrées dans la baie de Magog au lac Memphrémagog et première évaluation de l'état de la situation. Étude réalisée pour Memphrémagog Conservation inc. (MCI). 11 p. https://vite.memphremagog.org/files/fr/Rapport%20final_f%C3%A9v25_2020-Final.pdf (Consulté le 20 novembre 2022).