

---

**INVENTAIRE DE MACROPHYTES DANS  
TROIS SECTEURS DU LAC SOURIS,  
EN MAURICIE  
RAPPORT FINAL  
2021-2024**

Association des propriétaires du lac Souris inc.

Photo page couverture :

Lac Souris dans le secteur de la passe de la Grande Île. Photo prise par Hélène Boulianne en août 2024

---

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

### Coordination et rédaction

Hélène Boulianne, biologiste-botaniste consultante, *B.Sc.*

### Cartographie

Hélène Boulianne, biologiste-botaniste consultante, *B.Sc.*

### Équipe terrain

Hélène Boulianne, biologiste-botaniste consultante, *B.Sc.*

Catherine Bard, biologist, *B.Sc.*

Jean Vallières, bénévole<sup>1</sup>

Sylvie Tessier, bénévole

### Identification des macrophytes

Hélène Boulianne, biologiste-botaniste, *B.Sc.*

### Révision

Yann Boissonneault, biologiste, *M. Sc.*<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Association des propriétaires du lac Souris inc.

<sup>2</sup> Consultant : *Boissonneault, sciences, eaux et environnement*

Référence à citer

Boulianne, H., 2024. *Inventaire de macrophytes dans trois secteurs du lac Souris, en Mauricie*. Rapport final 2021-2024. Présenté à l'association des propriétaires du lac Souris. 26 pages + annexes.

Autorisation de reproduction

La reproduction de ce document, en partie ou en totalité, est autorisée à la condition que la source et les auteurs soient mentionnés comme indiqué dans **Référence à citer**.

---

## TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES .....	IV
INTRODUCTION .....	1
MISE EN CONTEXTE .....	3
Les macrophytes .....	3
MATÉRIEL ET MÉTHODE .....	5
Localisation des segments d'inventaire .....	5
Récapitulatif des inventaire effectués .....	6
Recouvrement total des macrophytes .....	7
Inventaire spécifique des macrophytes .....	7
Type de substrat .....	8
Accumulation sédimentaire .....	8
Prise de température de surface 2023-2024 .....	9
RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION .....	10
Segments et stations d'inventaire .....	10
Recouvrement total des macrophytes .....	12
Biais d'estimation du recouvrement total .....	13
Inventaire spécifique des macrophytes .....	13
Variation du cortège de macrophytes et niveaux trophiques .....	14
Les algues filamenteuses et le périphyton .....	15
Type de substrat .....	17
Accumulation sédimentaire .....	17
Décharge du lac .....	18
Passe de l'île .....	19
Crique à Melançon .....	19
Biais d'estimation de l'accumulation sédimentaire .....	19
Prise de température de surface 2023-2024 .....	20
CONCLUSION .....	22
RECOMMANDATIONS .....	23
RÉFÉRENCES .....	25
ANNEXE 1 .....	I
ANNEXE 2 .....	VI
ANNEXE 3 .....	X

## Liste des photographies

Photo 1. Aquascope maison fabriqué à partir du protocole de Legendre (2008).....	5
Photo 2. Vue type à l'intérieur de l'aquascope.....	5
Photo 3. Utilisation de l'aquascope.....	5
Photo 4. Secteur de la décharge du lac Souris.....	vii
Photo 5. Communauté végétale dense typique du secteur de la décharge du lac Souris dominée par l'éléocharide des marais, les utriculaires et la naïade flexible .....	vii
Photo 6. Secteur de la passe de l'île .....	viii
Photo 7. Ériocaulon aquatique et vallisnérie d'Amérique (tire-bouchon), passe de l'île..	viii
Photo 8. Aspect du site du delta du crique à Melançon .....	ix
Photo 9. Tapis d'ériocaulon aquatique (rosettes sur le sol); végétation typique de l'embouchure du crique à Melançon.....	ix

## Liste des figures

Figure 1. Localisation des segments S1 à S4 à la décharge du lac Souris .....	10
Figure 2. Localisation des segments S5 à S8 dans la passe de l'île.....	11
Figure 3. Localisation des segments S9 et S10 au delta du crique à Melançon.....	11
Figure 4. Graphique de la température de l'eau de surface du lac Souris mesuré en 2023 et en 2024 .....	20

## Liste des tableaux

Tableau 1. Recouvrement total des macrophytes (en %) des segments inventoriés de 2021 à 2024 .....	12
Tableau 2. Occurrence, recouvrement moyen et niveau trophique préférentiel des macrophytes pour tous les secteurs inventoriés du lac Souris en 2021 et en 2024 .....	16
Tableau 3. Épaisseurs des sédiments récents relevés dans les segments du lac Souris de 2021 à 2024 .....	17
Tableau 4. Liste des macrophytes inventoriés au lac Souris en 2021 et 2024.....	ii
Tableau 5. Épaisseur des sédiments (cm) selon les stations d'échantillonnage .....	iii
Tableau 6. Compilation des données des macrophytes inventoriés par segment.....	v

## Liste des cartes

Carte 1. Profondeur des sédiments à la décharge du lac Souris .....	i
Carte 2. Profondeur des sédiments dans la passe de l'île .....	ii
Carte 3. Profondeur des sédiments à l'embouchure du crique à Melançon .....	iii

---

## INTRODUCTION

Les lacs sont très nombreux au Québec et forment une richesse collective non négligeable. Depuis des dizaines d'années, ils représentent un moteur économique d'importance puisque le tourisme dépend souvent de la proximité des plans d'eau. Depuis l'avènement de floraisons de cyanobactéries (algues bleu-vert) il y quelques années au Québec, la population riveraine s'inquiète des répercussions de la dégradation de l'état de santé de leur lac. L'association des propriétaires du lac Souris (APLS) s'inscrit dans cette tendance et travaille à l'élaboration d'un plan directeur des eaux afin d'assurer une meilleure gestion intégrée du lac Souris. Ce lac est situé en partie dans la municipalité de Saint-Élie-de-Caxton et en partie dans la municipalité de Saint-Mathieu-du-Parc, en Mauricie (carte 1).

Lors de l'élaboration d'un tel plan, il est pertinent de caractériser le littoral du plan d'eau de façon à en connaître sa composition. Ainsi, ce rapport présente la caractérisation du littoral de trois secteurs précis du lac Souris, soit le delta du crique à Melançon, la passe de la Grande Île et les baies à proximité de la décharge du lac (carte 1). Ces trois sites représentent les secteurs où les communautés végétales aquatiques sont les plus denses et les plus abondantes dans le lac Souris selon l'APLS.

Le relevé d'information à propos de la composition des herbiers aquatiques (macrophytes), du substrat et du périphyton<sup>3</sup> sont les moyens qui permettront de caractériser les sites choisis. L'inventaire réalisé vise à percevoir une éventuelle évolution de ces herbiers et du substrat qui les supportent sur une échelle de temps réduite, soit de 2021 à 2024.

Ce document présente les résultats récoltés de 2021 à 2024 et les conclusions qu'il est possible de tirer selon les informations colligées.

---

<sup>3</sup> Algues microscopiques brunâtres fixées à un substrat solide, telles les roches.



# Carte 1

Localisation des secteurs à l'étude

- SECTEUR
- ① Delta du crique à Melançon
  - ② Passe de la Grande Île
  - ③ Décharge du lac

▭ Aire d'étude approximative

---

## MISE EN CONTEXTE

Le littoral est la zone aquatique peu profonde normalement située en bordure d'un lac. Elle comprend la zone photique comprise entre la surface de l'eau et la profondeur maximale d'un lac exposée à une lumière suffisante pour que la photosynthèse se produise. La profondeur de la zone photique peut être affectée par la transparence de l'eau qui influence l'atténuation lumineuse dans la colonne d'eau. D'un point de vue biologique, la zone littorale est généralement très productive. Les conditions lumineuses et les apports sédimentaires (souvent riches en nutriments) permettent l'établissement de communautés de macrophytes. Cette zone est fréquemment nommée pouponnière du lac, car de nombreux organismes aquatiques peuvent y trouver refuge et s'y reproduire.

## LES MACROPHYTES

Les macrophytes aquatiques représentent une composante du compartiment végétal de la zone littorale. Ils désignent les grands végétaux aquatiques (bryophytes et spermatophytes) et les algues visibles, c'est-à-dire identifiables à l'œil nu sur le terrain (Haury et coll., 2000). Les plantes aquatiques sont des végétaux qui possèdent des feuilles, une tige, des racines et de véritables vaisseaux (plantes vasculaires). Elles sont généralement enracinées dans les sédiments de la zone littorale des plans d'eau. Il ne faut donc pas confondre les plantes aquatiques avec les algues qui sont dépourvues de véritables feuilles, tiges et racines (RAPPEL, 2008b). On peut diviser les macrophytes en 3 grands groupes :

- Plantes aquatiques émergées (hélrophytes) dont les feuilles sont dressées à l'extérieur de l'eau;
- Plantes aquatiques flottantes (ex. : lenticule d'eau) ou à feuilles flottantes (ex. : nénuphars);
- Plantes aquatiques immergées (hydrophytes) et algues

Les plantes aquatiques sont essentielles à la santé de l'écosystème aquatique. Il est donc normal d'avoir des plantes aquatiques dans son lac. Elles y jouent plusieurs rôles dont ceux de filtrer les particules en suspension, de capturer des éléments nutritifs présents dans l'eau et les sédiments, de stabiliser les sédiments du littoral, de réduire l'érosion des rives et de fournir un habitat et de la nourriture pour différentes espèces fauniques. Cependant, tout est question de quantité et de qualité. Ainsi, une forte densité de certains macrophytes révèle des apports excessifs en nutriments qui eutrophisent prématurément le lac (RAPPEL, 2008b).

Par ailleurs, les connaissances disponibles sur l'écologie des macrophytes permettent de les utiliser dans une analyse de bioindication, à partir des communautés ou des espèces elles-mêmes (Dutartre et Bertrin, 2009). Ainsi, des espèces sont reconnues pour préférer s'établir en milieux oligotrophes, alors que d'autres espèces préféreront les milieux eutrophes. L'envahissement de la zone littorale par les macrophytes (abondance relative des communautés de macrophytes) permet d'évaluer le degré d'eutrophisation d'un lac. Notons que le degré d'envahissement par les macrophytes est relié au phénomène d'eutrophisation. Il constitue donc une conséquence de l'eutrophisation et non une cause de ce phénomène (voir encadré 1). La caractérisation de la zone littorale est donc un outil complémentaire à d'autres mesures permettant de caractériser le phénomène d'eutrophisation dans un lac. Cette caractérisation permet ainsi d'évaluer avec plus de précision et de robustesse l'état de santé de ce lac.

#### **Eutrophisation, envasement et macrophytes (adapté de Fleurbec, 1987)**

Les lacs se répartissent en trois groupes principaux, suivant leur richesse en matière nutritive : les lacs oligotrophes (du grec *oligos* : peu et *trophé* : nourriture), les lacs eutrophes (du grec *eu* : bon) et les lacs mésotrophes (entre les deux). Cette richesse en matières nutritives détermine, jusqu'à un certain point, la quantité et la diversité des organismes vivants qui habitent le lac. Généralement, les lacs profonds aux eaux claires, encaissés dans le roc et bordés de rives sablonneuses, se classent parmi les lacs oligotrophes. La zone littorale de ces lacs reçoit très peu d'apports en matière organique et les **macrophytes** y sont peu diversifiés et peu abondants. Peu à peu s'installent les algues microscopiques et les autres végétaux, enrichissant le lac d'autant de matière organique qui servira de nourriture aux animaux ou, après décomposition, à d'autres végétaux. À un moment donné, la quantité de matière organique produite excédera la quantité utilisée par les organismes vivants ce qui entraînera une accumulation de débris organiques décomposés dans le lac. C'est donc le lac eutrophe, peu profond, aux eaux brunes et aux rives vaseuses; on parle de l'eutrophisation du lac, de son comblement. La zone littorale de ces lacs reçoit d'importants apports en matière organique et les **macrophytes** y sont diversifiés et abondants.

En résumé, l'**eutrophisation** est un processus de vieillissement naturel des lacs caractérisé par une augmentation de la productivité biologique d'un lac, c'est-à-dire par un accroissement des plantes aquatiques et des algues. C'est un phénomène naturel à l'échelle géologique qui s'étale sur des dizaines de milliers d'années. Cependant, l'eutrophisation peut être accélérée par une augmentation de la charge en éléments nutritifs (particulièrement de l'azote et du phosphore dissous) de la masse d'eau provenant des activités humaines (les épandages d'engrais et de fumier à proximité du lac, les rejets des installations septiques non conformes, l'artificialisation des rives, ainsi que les coupes forestières excessives). Cet enrichissement des eaux conduit alors à une croissance en surabondance des algues et de toute autre flore microscopique. Lorsque cette masse floristique meurt, elle est dégradée par les bactéries conduisant alors à un déficit en oxygène des eaux profondes néfaste à la faune aquatique.

Mis à part les problèmes d'anoxie et les risques de prolifération de cyanobactéries qu'engendre l'eutrophisation des lacs, c'est d'abord l'**envasement** et l'envahissement de la zone littorale par les végétaux aquatiques qui conduisent à la perte d'usages récréatifs en bordure de ces lacs (baignade, nautisme, etc.).

---

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

Le protocole de caractérisation de la zone littorale du lac Souris a été élaboré afin de participer à l'établissement du portrait général de l'état de santé de cette zone peu profonde productive du pourtour du lac. Inspiré des travaux du RAPPEL portant sur l'inventaire du littoral du lac Memphrémagog (RAPPEL, 2005b), le présent protocole a été développé afin qu'il soit réalisable avec un effort d'échantillonnage réduit.

### LOCALISATION DES SEGMENTS D'INVENTAIRE

Pour le lac Souris, la caractérisation de la zone littorale vise précisément certains secteurs où les macrophytes sont déjà présents, soit le delta du cricque à Melançon, la passe de la Grande Île et la baie à proximité de la décharge du lac. À l'intérieur de ces secteurs, des segments homogènes ont été identifiés; c'est-à-dire des segments où le cortège de végétation observé est semblable.

Les trois (3) secteurs et les segments de la zone littorale qui les composent ont été déterminés et géoréférencés à l'aide d'un GPS directement sur le terrain. Par la suite, l'inventaire de la zone littorale a été effectué visuellement à l'aide d'un aquascope (photos 1 à 3) pour des profondeurs variant entre 0 et 2 mètres (profondeur approximative de la zone photique), et ce, pour chaque secteur du littoral.



Photo 1. Aquascope maison fabriqué à partir du protocole de Legendre (2008)<sup>4</sup>



Photo 2. Vue type à l'intérieur de l'aquascope



Photo 3. Utilisation de l'aquascope

---

<sup>4</sup> Photo tirée de Legendre, 2008

Pour chaque segment, l'inventaire des macrophytes a été réalisé par l'estimation du recouvrement occupé par les différentes espèces (ou groupes taxonomiques<sup>5</sup>) de macrophytes. L'identification des macrophytes a été effectuée sur le terrain et en laboratoire lorsqu'une loupe binoculaire était requise. Parallèlement, la caractérisation des sédiments de fond de la zone littorale a été réalisée par l'évaluation visuelle du type de substrat (ex. : sédiments fins, sable, gravier, etc.) et par l'estimation de la profondeur des sédiments récents à l'aide d'une tige graduée.

## RÉCAPITULATIF DES INVENTAIRE EFFECTUÉS

Le tableau qui suit présente les dates d'inventaire ainsi que les données récoltées durant chacune des quatre (4) années du suivi.

Année	Recouvrement total des macrophytes	Inventaire spécifique des macrophytes	Accumulation sédimentaire	Date(s) d'inventaire
2021	Oui	Oui	Oui	24 au 26 août 2021
2022	Oui	Non	Oui	9 septembre 2022
2023	Oui	Non	Oui	1 <sup>er</sup> août 2023
2024	Oui	Oui	Oui	12-13 août 2024

<sup>5</sup> Certaines espèces de macrophytes sont difficiles à identifier parce qu'elles requièrent une identification plus poussée. Dans certains cas, des espèces ont été jumelées dans un même groupe taxonomique.

## RECOUVREMENT TOTAL DES MACROPHYTES

L'inventaire des macrophytes consiste d'abord à établir un portrait de l'envahissement par les végétaux aquatiques dans la zone littorale du lac. Le pourcentage de recouvrement total des macrophytes a donc été estimé pour chaque segment de la zone littorale du lac. Comme les macrophytes atteignent leur développement maximal au mois d'août, l'inventaire de la zone littorale a été effectué à cette période. Les différentes classes de recouvrement des macrophytes indiquent le degré d'envahissement de la zone littorale.

Classe de recouvrement des macrophytes<sup>6</sup>

0-10%
11-25%
26-50%
51-75%
76-100%

## INVENTAIRE SPÉCIFIQUE DES MACROPHYTES

Afin de broser le portrait général des communautés de macrophytes, l'abondance relative des macrophytes a été calculée. Le pourcentage de recouvrement moyen a ainsi été estimé pour chaque espèce ou groupe taxonomique. Par la suite, il a été possible de mettre en évidence la distribution des espèces dominantes, leur occurrence et les espèces indicatrices des milieux eutrophes. De plus, cet inventaire a permis d'identifier les macrophytes considérés comme étant problématiques, soit à potentiel d'envahissement élevé. L'abondance relative des macrophytes a été estimée pour chaque secteur de la zone littorale du lac à partir d'une évaluation visuelle.

La présence excessive des algues filamenteuses et du périphyton<sup>7</sup> a aussi été notée pour chaque secteur inventorié. Ces deux types d'algues sont indicatrices d'eutrophisation lorsqu'elles sont surabondantes, soit assez abondantes pour être visibles à l'œil nu.

---

<sup>6</sup> Source : RAPPEL, 2005b

<sup>7</sup> Algues microscopiques de teinte brunâtre qui tapissent le fond des plans d'eau.

## TYPE DE SUBSTRAT

La caractérisation des différents types de substrats du fond a été effectuée dans la zone littorale. Elle permet par exemple d'identifier les secteurs de la zone littorale soumis aux apports en matière organique et en particules minérales fines (vase). Comme certaines espèces de macrophytes ont des préférences distinctes pour le substrat dans lequel elles s'enracinent, il est possible d'en expliquer la présence dans un secteur donné. L'évaluation qualitative du substrat a été faite visuellement sur le terrain. Voici la liste des différents types de substrats inventoriés<sup>8</sup>.

---

Mince dépôt de particules fines  
Particules fines  
Sable  
Gravier  
Galets  
Blocs  
Roc

---

## ACCUMULATION SÉDIMENTAIRE

La mesure de l'accumulation sédimentaire permet d'évaluer l'envasement des différents secteurs inventoriés. Pour chaque secteur de la zone littorale inventorié, cinq mesures d'épaisseur des sédiments ont été prises à l'aide d'une tige graduée. Par la suite, la moyenne de ces mesures a été calculée. Trois classes d'épaisseur des sédiments sont présentées afin de considérer l'importance de la sédimentation.

Classes d'épaisseur des sédiments<sup>9</sup>

0-10 cm
10-50 cm
50 cm et +

---

<sup>8</sup> Source : RAPPEL, 2005b

<sup>9</sup> Source : RAPPEL, 2005b

## **PRISE DE TEMPÉRATURE DE SURFACE 2023-2024**

Les membres de l'APLS ont eu l'initiative de prendre des mesures de température de l'eau au cours des années 2023 et 2024. La prise de données a eu lieu entre le début mai et la fin septembre, à raison d'une prise de température à environ 30 cm de la surface de l'eau une fois par semaine. Il existerait une corrélation positive entre l'abondance des macrophytes et la température de l'eau (Nogaro et coll., 2018) pour une année de croissance. Dans ce contexte, il a été tenté d'évaluer cela pour le lac Souris.

---

## RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Les données présentées dans les prochaines sections ont été récoltées dans trois secteurs ciblés spécifiquement en raison de l'abondance de macrophytes qui s'y trouvent; il s'agit des secteurs où se situent les principales superficies d'herbiers aquatiques du lac Souris.

Il est important de souligner que l'abondance relative des macrophytes et l'accumulation sédimentaire à ces endroits n'est pas extrapolable au reste du lac Souris. Il n'est pas nécessairement inquiétant quant à la « santé » du lac Souris d'observer des caractéristiques de mésotrophie, voire d'eutrophie dans certains segments étudiés.

### SEGMENTS ET STATIONS D'INVENTAIRE

Au total, c'est 10 segments d'inventaire qui ont été positionnés dans les trois secteurs à l'étude. Quatre de ces segments sont situés à la décharge du lac Souris (S1 à S4, figure 1), quatre sont situés dans le secteur de la passe de l'île (S5 à S8, figure 2) et deux sont situés à la décharge du cricque à Melançon (S9 et S10, figure 3). C'est également 53 stations d'échantillonnage des sédiments qui ont été positionnées dans les trois secteurs à l'étude.

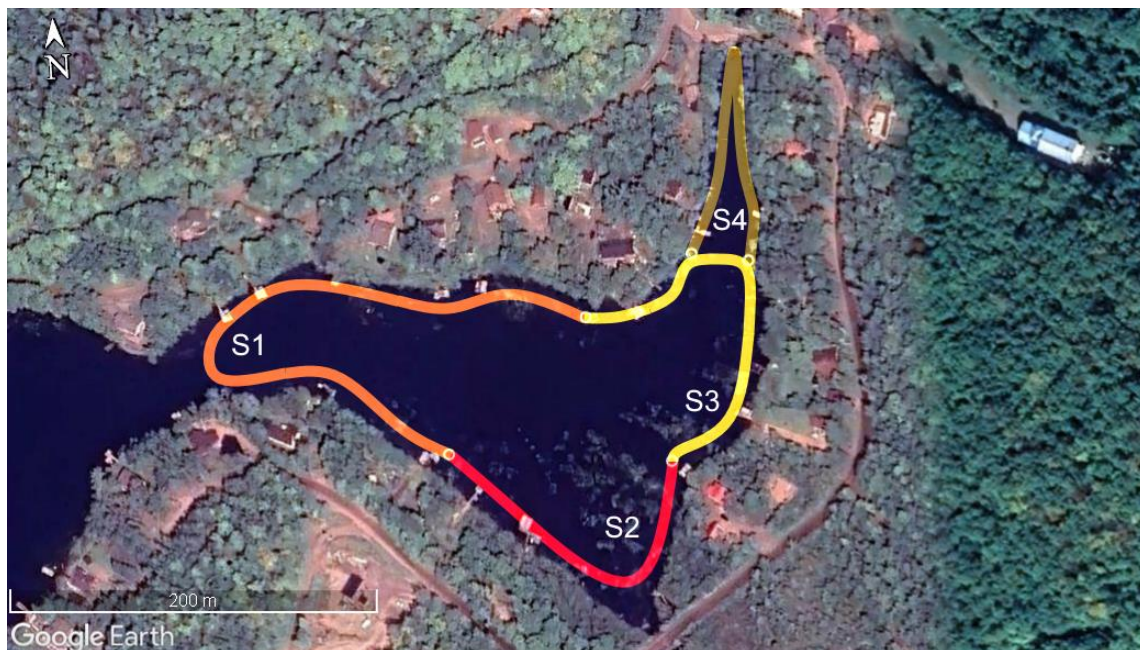


Figure 1. Localisation des segments S1 à S4 à la décharge du lac Souris

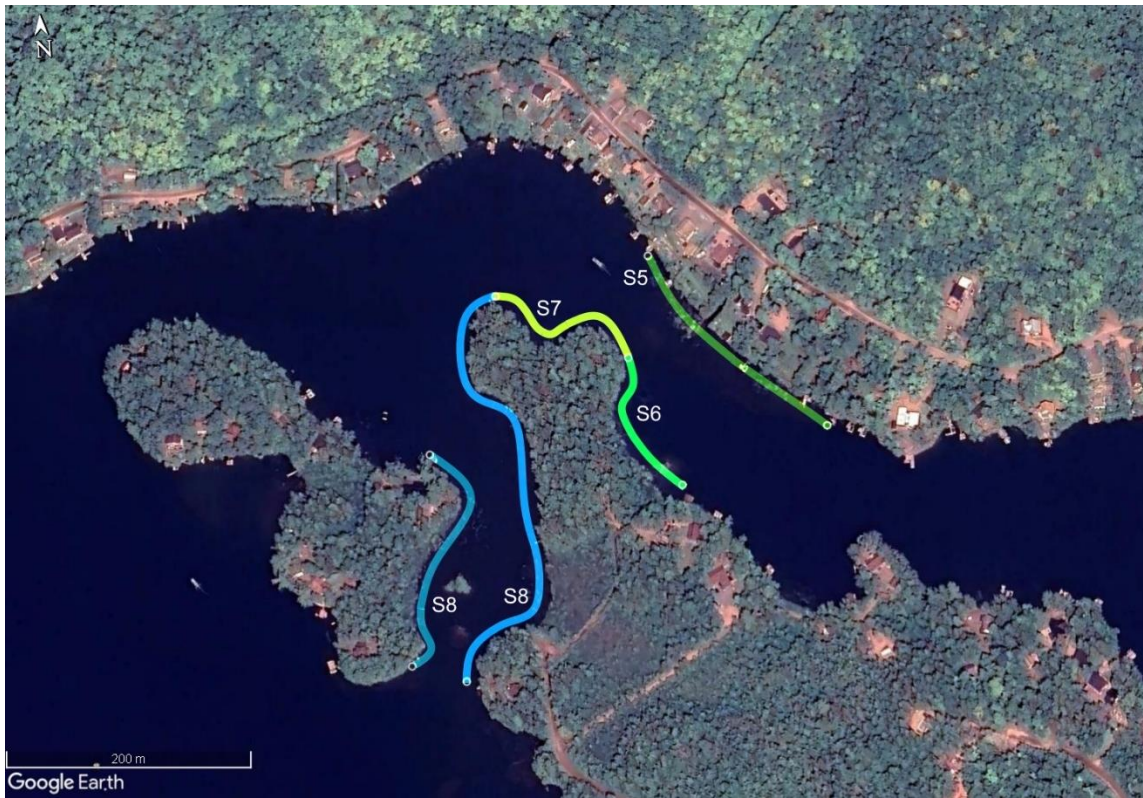


Figure 2. Localisation des segments S5 à S8 dans la passe de l'île



Figure 3. Localisation des segments S9 et S10 au delta du crique à Melançon

## RECOUVREMENT TOTAL DES MACROPHYTES

Comme ce sont les principaux herbiers aquatiques en superficie et en abondance qui ont été inventoriés, il n'est pas surprenant d'observer des pourcentages de recouvrement importants pour tous les segments de tous les secteurs visités. Le tableau 1 montre ces recouvrements qui se situent surtout dans les classes 51-75% et 76-100%. Les recouvrements les moins importants ont été observés dans le secteur du delta du crique à Melançon et les plus importants dans le secteur de la décharge du lac. Ces recouvrements concordent respectivement avec les zones à plus faible concentration en sédiments fins et à plus forte concentration en sédiments fins.

Tableau 1. Recouvrement total des macrophytes (en %) des segments inventoriés de 2021 à 2024

Secteur	Segment	2021	2022	2023	2024
Décharge du lac	S1	76-100	76-100	76-100	76-100
	S2	76-100	76-100	76-100	76-100
	S3	76-100	76-100	76-100	76-100
	S4	76-100	76-100	51-75	51-75
Passe de l'île	S5	76-100	76-100	76-100	51-75
	S6	76-100	51-75	76-100	51-75
	S7	51-75	51-75	51-75	51-75
	S8	51-75	76-100	51-75	51-75
Delta du crique à Melançon	S9	76-100	76-100	51-75	51-75
	S10	51-75	51-75	26-50	26-50

La majorité des segments étudiés montrent un recouvrement total stable de macrophytes. En 2023 et en 2024, une certaine décroissance a été observée pour certains segments inventoriés selon le tableau 1, soit les segments S4, S9 et S10.

Ces trois segments correspondent aux trois zones de plus fort courant de tous les segments étudiés. Le segment S4 est situé à l'embouchure du lac Souris (figure 1), tandis que les segments S9 et S10 sont situés à l'embouchure du crique à Melançon. Des niveaux d'eau plus hauts qu'en 2021 ont été observés en 2023 et en 2024 lors des visites terrain (observations personnelles). Cela a pu induire de plus forts débits dans les affluents et les effluents des lacs et expliquer les recouvrements moins importants observés dans ces secteurs, comme le suggèrent Nogaro et coll. (2018). Le recouvrement des autres segments en zones calmes n'a pas varié de façon aussi marquée.

## Biais d'estimation du recouvrement total

Le recouvrement total a été réalisé par une estimation visuelle générale par transect. Pour des données plus significatives dans le cadre d'un suivi pluriannuel, plusieurs quadrats auraient pu être réalisés dans chacun des transects afin de générer des données quantitatives (moyenne et écart-type) plus précises.

Une estimation visuelle ponctuelle du recouvrement total par transects par des classes larges ne permet pas de capter des variations faibles à l'intérieur d'une même classe et donnent, inversement, un grand poids à la variation d'un recouvrement près d'une « valeur-frontière » (p. ex. passer d'un recouvrement de 45% à 55% amène un changement de classe d'abondance, mais de 30 à 40%, non).

Un dernier angle mort de la méthode utilisée était d'inventorier les secteurs abondants en macrophytes. Documenter l'évolution d'autres sites d'abondance faible ou nulle en macrophytes permettrait d'appréhender des changements du milieu.

## INVENTAIRE SPÉCIFIQUE DES MACROPHYTES

Les espèces de macrophytes couvrent globalement des classes de superficies similaires en 2024 et en 2021. Le recouvrement de deux groupes d'espèces mieux identifiés en 2024 qu'en 2021 (les potamots et les rubaniers) a migré de grands groupes taxonomiques (potamots au sens large (*Potamogeton* spp.), rubaniers au sens large (*Sparganium* spp.)) en 2021 à des taxons précis en 2024 (annexe 1, tableau 6).

En 2021 comme en 2024, il n'y a que l'éléocharide des marais (*Eleocharis palustris*) et l'ériocaulon aquatique (*Eriocaulon aquaticum*) dans une moindre mesure qui montrent un recouvrement continu et abondant. L'éléocharide des marais n'a pas de préférence trophique marquée, mais elle a souvent été observée en milieu mésotrophe par la rédactrice, et l'ériocaulon aquatique préfère les milieux oligotrophes à mésotrophes.

La majorité des espèces relevées se trouvent en zone littorale près de la berge, à moins de 1 m de profondeur. Les espèces émergées<sup>10</sup> et la majorité des espèces flottantes relevées<sup>11</sup> ont un recouvrement faible (classe 0-10%) et préfèrent une profondeur de 0-1 m; elles y ont été observées plus souvent que dans la zone littorale plus profonde (1 à 2 m et plus). Les espèces de potamots (*Potamogeton* spp.), les utriculaires (*Utricularia* spp.) et la vallisnérie d'Amérique (*Vallisneria americana*) montrent une préférence marquée pour la zone littorale estimée à plus de 1 m de profondeur.

Une espèce à caractère envahissant a été observée en 2024 dans tous les secteurs

---

<sup>10</sup> Principalement le calla des marais (*Calla palustris*), la sagittaire (*Sagittaria latifolia*), le scirpe (*Scirpus* sp.) et la quenouille à larges feuilles (*Typha latifolia*)

<sup>11</sup> La brasénie de Schreber (*Brasenia schreberi*), les nénuphars (*Nuphar* spp.), le nymphéa (*Nymphaea odorata*), les rubaniers (*Sparganium* spp.)

étudiés; il s'agit du potamot à larges feuilles (*Potamogeton amplifolius*). En présence de conditions favorable (fonds vaseux), cette espèce a le potentiel de se multiplier abondamment par drageonnement et par bouturage de la tige, lorsqu'elle est coupée par les hélices de bateaux à moteur, par exemple. Dans les segments étudiés en 2021 et en 2024, elle montrait un recouvrement faible (moins de 10%) et ne présentait pas de caractère invasif.

Aucune espèce exotique envahissante n'a été observée lors de l'inventaire de 2024, tout comme lors de celui de 2021.

### **Variation du cortège de macrophytes et niveaux trophiques**

En 2021, 7 des 13 espèces les plus fréquentes (>50% des segments) montrent un niveau trophique préférentiel O/M/E<sup>12</sup> ou O/M<sup>13</sup>, tandis que 4/13 ont un niveau trophique préférentiel M/E et 2/13 n'ont pas de niveau trophique préférentiel.

En 2024, c'est plutôt 6 espèces sur les 15 plus fréquentes (>50% des segments) qui montrent un niveau trophique préférentiel O/M/E. 7/15 ont un niveau trophique préférentiel M/E, une (1) espèce sur 15 a un niveau trophique préférentiel M<sup>14</sup> et une dernière espèce n'a pas de niveau trophique préférentiel.

Les espèces supplémentaires de niveau trophique M/E en 2024 sont notamment attribuables à une identification plus précise permettant d'attribuer un niveau trophique aux rubaniers et potamots et par l'ajout de l'utriculaire vulgaire (*Utricularia vulgaris*) aux espèces les plus abondantes, une espèce M/E. Ainsi, l'abondance des espèces typiques des milieux eutrophes ou mésotrophes n'a pas augmenté entre 2021 et 2024.

La comparaison des données relatives aux macrophytes de 2021 et de 2024 ne permet pas de conclure à une grande variation des niveaux trophiques des segments étudiés. Certaines espèces apparaissent ou disparaissent dans certains segments entre 2021 et 2024, mais leurs recouvrements sont faibles (0-10%) et ne laissent pas croire à un changement trophique véritable.

Le recouvrement et le nombre d'occurrences des espèces de macrophytes demeure sensiblement les mêmes à l'embouchure du crique à Melançon. Dans la passe de l'île, le rubanier flottant (*Sparganium natans*) montre une augmentation du nombre de ses occurrences (de 1/4 segments en 2021 à 4/4 segments en 2024), mais son recouvrement demeure faible (0-10%). Les autres espèces y sont plutôt stables. Certaines utriculaires (*Utricularia spp.*) semblent plus abondantes en 2024 qu'en 2021, notamment dans le secteur de la décharge du lac, et sont de niveau trophique M/E. L'augmentation de leur

---

<sup>12</sup> O/M/E = Oligotrophe/Mésotrophe/Eutrophe

<sup>13</sup> O/M = Oligotrophe/Mésotrophe

<sup>14</sup> M = Mésotrophe

abondance est moyennement marquée, passant de 0-10% à 10-25%. Ces variations spécifiques dans la composition végétale des herbiers étudiés dans le lac Souris ne permettent pas de voir un changement majeur dans le niveau trophique des segments étudiés.

### **Les algues filamenteuses et le périphyton**

Le périphyton et les algues filamenteuses, indicateurs d'eutrophisation ont été observés aux segments S3, S5 et S8 en abondance limitée en 2024 (recouvrement de 0-10%, note de terrain que leur recouvrement s'approche de 0%). Ils montraient une abondance similaire en 2021.

Tableau 2. Occurrence, recouvrement moyen et niveau trophique préférentiel des macrophytes pour tous les secteurs inventoriés du lac Souris en 2021 et en 2024

Nom commun	Niveau trophique préférentiel	2021 Occurrence global (%)	2024 Occurrence global (%)	2021 Recouvrement moyen global (%)	2024 Recouvrement moyen global (%)
Éléocharide des marais	Non significatif	100	100	50-75	50-75
Ériocaulon aquatique	O/M	100	90	10-25	10-25
Éponge d'eau douce	N/D	40	50	0-10	0-10
Naïade flexible	M/E	90	100	0-10	0-10
Rubanier flottant	M/E	30	100	0-10	0-10
Brasénie de Schreber	O/M/E	70	90	0-10	0-10
Grand nénuphar jaune	O/M/E	80	90	0-10	0-10
Nymphéa odorant	O/M/E	80	90	0-10	0-10
Potamot à larges feuilles	O/M/E	60	90	0-10	0-10
Utriculaire mineure	M/E	80	90	0-10	0-10
Utriculaire pourpre	M/E	80	90	0-10	0-10
Utriculaire intermédiaire	M/E	70	60	0-10	0-10
Potamot flottant (ou nageant)	O/M/E	50	50	0-10	0-10
Utriculaire vulgaire	M/E	40	50	0-10	0-10
Vallisnérie d'Amérique	M/E	30	50	0-10	0-10
Potamot graminioïde	M	30	50	0-10	0-10
Potamot émergé	O/M	70	40	0-10	0-10
Potamot de Robbins	N/D	0	40	0	0-10
Osmonde royale	Non significatif	10	30	0-10	0-10
Périphyton	N/D	10	30	0-10	0-10
Duliche roseau	N/D	20	30	0-10	0-10
Potamot nain	N/D	0	30	0	0-10
Rubanier à gros fruits	N/D	0	30	0	0-10
Myriophylle de Sibérie	M/E	30	30	0-10	0-10
Calla des marais	N/D	10	20	0-10	0-10
Petit nénuphar jaune	N/D	0	20	0	0-10
Rubanier à feuilles étroites	N/D	60	20	0-10	0-10
Quenouille à larges feuilles	M/E	10	20	0-10	0-10
Carex crépu	Non significatif	0	10	0	0-10
Scirpe souchet	Non significatif	0	10	0	0-10
Inconnue 1 S2	Non significatif	10	10	0-10	0-10
Potamot feuillé	N/D	0	10	0	0-10
Sagittaire à larges feuilles	N/D	10	10	0-10	0-10
Potamot sp.	Non significatif	10	0	0-10	
Rubanier sp.	Non significatif	10	0	0-10	
Scirpe sp.	Non significatif	10	0	0-10	

O/M = Oligotrophe/Mésotrophe  
O/M/E = Oligotrophe/Mésotrophe/Eutrophe  
M = Mésotrophe  
M/E = Mésotrophe/Eutrophe  
N/D = Non-disponible

## TYPE DE SUBSTRAT

Le substrat dominant rencontré dans la zone littorale des secteurs inventoriés est une couche d'épaisseur variable de particules fines sous lesquelles le fond minéral plus « solide » du lac était variablement atteignable à l'aide de notre tige graduée et le plus souvent formé d'un mélange de sable et de gravier. La surabondance d'occurrences de substrat formé de particules fines est normale, considérant que ce sont les secteurs les plus colonisés par les macrophytes qui ont été visés, soit les secteurs généralement plus productifs, riches en éléments nutritifs et donc en particules fines.

La présentation des grands types de substrats et leur abondance observée a été effectuée dans le rapport de 2021 et ne sera pas refaite, comme ceux-ci n'ont pas évolué. Un portrait plus qualitatif et évolutif de l'accumulation sédimentaire dans les secteurs du lac Souris visités entre 2021 et 2024 sera présenté dans les sections qui suivent.

## ACCUMULATION SÉDIMENTAIRE

Pour caractériser l'accumulation sédimentaire des différents segments étudiés, les mêmes stations d'échantillonnage ont été visitées de 2021 à 2024. Le tableau 3 qui suit présente le résumé des épaisseurs des sédiments observés durant les 4 années de suivi. Les données brutes des profondeurs de sédiments par station sont donnés au tableau 5 de l'annexe 1.

Tableau 3. Épaisseurs des sédiments récents relevés dans les segments du lac Souris de 2021 à 2024

		Épaisseur moyenne des sédiments (cm)				
		2021	2022	2023	2024	Moyenne 4 ans
Décharge du lac	S1-total	31	5	41	6	21
	S2-total	88	95	102	98	96
	S3-total	49	30	63	40	45
	S4-total	4	11	17	36	17
Passe de l'île	S5-total	4	ND	4	2	3
	S6-total	45	90	40	38	53
	S7-total	22	15	19	13	17
	S8-total	29	1	28	36	23
Delta du crique à Melançon	S9-total	3	ND	1	0	2
	S10-total	3	ND	0	1	1

## Décharge du lac

C'est dans le secteur de la décharge du lac que les sédiments sont les plus épais, en particulier aux segments S2 et S3 (annexe 3, carte 1). Trois hypothèses principales expliquent la présence de sédiments en grande quantité à cet endroit. Il semble qu'un moulin à bois ait déjà été en fonction dans ce secteur et ses activités pourraient avoir contribué à la charge en particules fines dans le lac (résidus de bois). Le niveau du lac Souris est maintenu artificiellement par un ouvrage de retenue (barrage) situé à son exutoire, au nord de la station d'échantillonnage 286 (annexe 3, carte 1). Cette structure empêche dans une certaine mesure l'évacuation de sédiments en maintenant un niveau d'eau artificiellement haut et en ralentissant le débit du lac à cet endroit. Il contribue probablement à faire du secteur de la décharge un bassin de rétention des sédiments. Finalement, la troisième cause probable de l'abondance des sédiments à cet endroit est naturelle. Le secteur du segment S2 en particulier et tout le secteur de la décharge du lac Souris semble être le prolongement d'un grand milieu humide tourbeux situé au sud du chemin de la presqu'île. Avant la construction de ce chemin et l'inondation permanente de ce secteur par le barrage, le milieu humide se prolongeait possiblement plus au nord, dans l'actuel secteur de la décharge, avec l'accumulation de matière organique propre à un milieu tourbeux. Cette matière organique aurait été inondée et soutient aujourd'hui les communautés de macrophytes observées.

Les sédiments sont moins abondants dans les segments S1 et S4, ou ils montrent surtout des profondeurs de 0 à 10 cm et de 10 à 50 cm. Le segment S1 est possiblement influencé par le passage des bateaux qui empêchent les sédiments de se déposer près de la rive. L'accélération du débit de l'eau au segment S4 est possiblement la cause de la faible charge sédimentaire à cet endroit. C'est-à-dire que le mouvement des eaux dans ces segments ne permet pas le dépôt des particules fines.

Il avait été noté dans le rapport de 2021 qu'il serait intéressant de suivre l'évolution de l'abondance des sédiments et de la communauté végétale soutenue par ces sédiments à la décharge du lac. Comme le protocole utilisé ne considère pas les accumulations de sédiments de plus de 100 cm de profondeur et que dans ce secteur les sédiments atteignent souvent cette épaisseur, il n'a pas été possible de diagnostiquer cette évolution. Si l'APLS souhaite approfondir la prise de données dans ce secteur, l'accumulation de sédiments pourrait être mesurée à l'aide de trappes à sédiments mis en place au printemps et retirés à l'automne.

De façon qualitative, il est possible de dire que les sédiments dans le secteur de la décharge du lac étaient aussi abondants en 2024 qu'en 2021 et soutenaient une communauté végétale similaire, avec une abondance légèrement plus grande d'utriculaires en 2024 qu'en 2021.

## **Passe de l'île**

La passe de l'île montre un patron d'accumulation sédimentaire classique. La profondeur de sédiments est faible vis-à-vis les pointes de terre (p. ex. les points 311 et 315), moyenne dans les baies peu profondes ou dans les bordures extérieures des baies (p.ex. aux points 307, 313 et 323) et importante dans les baies plus profondes (p. ex. 319 ou 325) (annexe 3, carte 2).

La profondeur des sédiments ne semble pas avoir varié notablement entre 2021 et 2024. Les sédiments sont moins présents dans les secteurs de brassage des eaux; en présence de passages fréquents des bateaux et près des habitations.

Il faut rappeler que dès 2021, les sédiments étaient souvent peu abondants en bordure du littoral, notamment dans la passe de l'île, et qu'ils étaient plus important à une profondeur estimée de 1 à 2 mètres. Cela a possiblement un lien avec l'effet mécanique des vagues (bateaux) qui empêchent les sédiments de se déposer en présence de mouvement.

## **Crique à Melançon**

Il a été intéressant d'inventorier le secteur du crique à Melançon (annexe 3, carte 3) comme le patron d'accumulation sédimentaire est différent dans ce secteur par rapport aux deux autres. En effet, aucune accumulation de sédiments fins n'a été observée dans ce secteur et aucune évolution dans cette accumulation n'a été observée de 2021 à 2024. Comme un certain débit est présent à cause de la présence d'un cours d'eau, les sédiments fins ne peuvent s'accumuler dans ce secteur. Ce sont plutôt des sédiments de type sable qui s'y accumulent. Le relevé ne permettait pas de juger de l'apparition ou de l'évolution d'un delta de sédiments sableux, ce qui pourrait être observé dans ce secteur selon l'abondance de sources de sédiments. Le fort courant pousse d'éventuels sédiments plus fins (matière organique, argiles, etc.) vers le large et vers des baies plus calmes où ils pourront se déposer. Il serait intéressant d'étudier la contribution du crique à Melançon à l'apport général en sédiments grossiers (sable) vers le lac Souris.

## **Biais d'estimation de l'accumulation sédimentaire**

La méthode utilisée était imparfaite pour quantifier l'évolution du substrat et amène certains biais. Elle permet de préciser les zones d'accumulation de sédiments, donc des zones plus eutrophes, dans le cadre d'une diagnose globale de lac; elle n'est pas nécessairement adaptée pour effectuer un suivi quantitatif sur l'accumulation sédimentaire, sur un court laps de temps qui plus est. La précision du GPS utilisé ( $\pm 3-4$  m au meilleur) ainsi que la difficulté de positionner précisément l'embarcation aux stations amène un certain biais de localisation des stations. À proximité des chalets, ces biais de

localisation ont des implications importantes, comme les riverains ont parfois l'habitude de « nettoyer » et d'entretenir une partie du littoral en face de leur terrain, c'est-à-dire d'empêcher l'accumulation des sédiments fins et des macrophytes, rendant la mesure moins intéressante. Le nombre limité de station par segment (n=5 au maximum) augmente la difficulté de tirer des conclusions précises.

Dans un monde idéal, si l'avenue de suivre l'accumulation des sédiments était suivie, il serait intéressant de le faire par bathymétrie ou technologie équivalente qui permet de prendre un grand nombre de mesures de façon efficace. Si un suivi de l'accumulation sédimentaire est projeté dans le futur, il serait intéressant de cibler le pourtour des baies avec des sédiments abondants et de vérifier si ces zones s'élargissent ou pas, par un échantillonnage plus précis et soutenu.

L'inventaire réalisé n'a pas permis de voir une augmentation de l'accumulation sédimentaire globale notable dans les zones étudiées du lac Souris entre 2021 et 2024.

### PRISE DE TEMPÉRATURE DE SURFACE 2023-2024

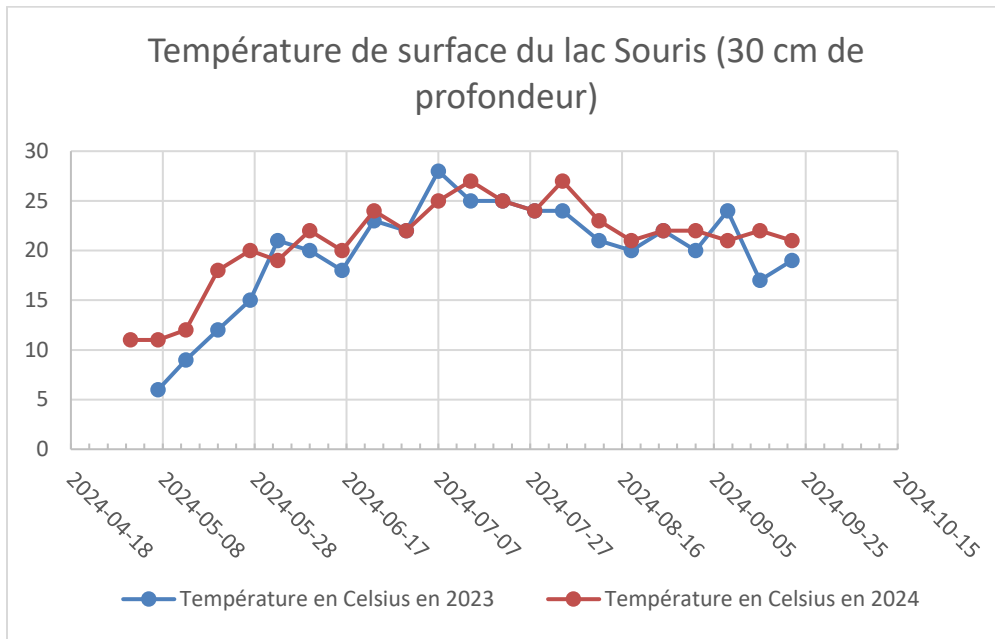


Figure 4. Graphique de la température de l'eau de surface du lac Souris mesuré en 2023 et en 2024

Le rapport de 2021 suggérait de noter les températures estivales et les niveaux de l'eau pour tenter de les relier à l'abondance observée des communautés de macrophytes. Cela a été fait pour les années 2023 et 2024. Les températures prises à la surface de l'eau sont plus élevées cumulativement en 2024 qu'en 2023. La température de l'eau a une influence sur l'abondance des macrophytes (Nogaro, 2018), mais une autre variable

importante est la hauteur de l'eau qui affecte la distribution de la lumière dans la colonne d'eau.

Au moins pour 2022 et pour 2024, les niveaux d'eau étaient sensiblement plus hauts qu'en 2021 au moment de l'inventaire terrain, mais cette observation est de nature plutôt qualitative (observation personnelle). L'installation d'une échelle limnimétrique fixe à proximité de la station de prise de température permettrait un meilleur suivi de la variation du niveau de l'eau du lac Souris. Des niveaux d'eau plus élevés pourraient amoindrir l'effet d'une température de l'eau plus élevée. La modélisation et l'analyse de ce genre de données dépasse l'envergure du présent rapport et la tendance d'abondance des macrophytes par rapport à la température de l'eau n'a pas été analysée.

---

## CONCLUSION

Les inventaires effectués de 2021 à 2024 tentaient de percevoir la présence ou l'absence d'évolution dans trois secteurs du lac Souris, soit la décharge du lac, la passe de l'île et l'embouchure du crique à Melançon.

Le recouvrement global des herbiers aquatiques observés n'a pas varié considérablement entre 2021 et 2024; ils auraient stagné ou diminué selon les données récoltées. Ces données sont à prendre avec prudence, comme elles sont plutôt qualitatives et qu'aucune analyse statistique n'a été réalisée pour valider si les différences observées étaient significatives.

L'ériocaulon aquatique et l'éléocharide des marais sont les deux espèces de macrophytes les plus abondantes dans tous les secteurs confondus, autant en 2021 qu'en 2024. Le recouvrement végétal des zones littorales inventoriées est important en général dans ces secteurs; on peut parler d'une richesse spécifique et d'une abondance typique des zones mésotrophes à eutrophes.

Une espèce à caractère envahissant a été observée dans le lac Souris lors de l'inventaire en 2021 et en 2024. Il s'agit du potamot à larges feuilles, une espèce indigène dont la présence est normale, mais qui peut devenir abondante en présence de conditions favorables. Toutefois, aucune espèce exotique envahissante (i.e. le myriophylle à épis) n'a été observée lors de l'inventaire.

La présence de périphyton a été notée tant en 2021 qu'en 2024, mais toujours en abondance faible et dans certains segments seulement.

La décharge du lac montre une accumulation sédimentaire généralement élevée, tant en 2021 qu'en 2024. Ce secteur peut être généralement considéré comme mésotrophe à eutrophe, avec quelques stations aux sédiments moins abondants, notamment au segment S4 (annexe 3, carte 1). La passe de l'île et le delta du crique à Melançon montrent une accumulation sédimentaire en particules fines respectivement moyenne et faible en 2024, tout comme cela a été observé en 2021. La passe de l'île montre une variété de milieux trophiques, allant de mésotrophes à eutrophes dans les baies calmes à oligotrophes dans d'autres zones. Le delta du crique à Melançon est un milieu oligotrophe, avec toutefois un apport de sédiments lourds (sable) charriés par le ruisseau lui-même, dont le courant empêche la sédimentation *in-situ* des particules fines.

## RECOMMANDATIONS

Le constat de la présence de nouveaux herbiers aquatiques inquiète souvent les propriétaires riverains, surtout lorsqu'il s'agit de plaisanciers et de baigneurs. Les riverains présents de longue date au lac Souris nous ont mentionné que les herbiers aquatiques des zones étudiés étaient moins abondants, voir absents dans le passé. Il est important de rappeler que les macrophytes indigènes sont naturellement présentes au Québec et qu'ils ont leur place dans un écosystème aquatique à l'équilibre. Même dans un plan d'eau oligotrophe, certaines baies plus tranquilles peuvent être sujettes à l'accumulation de particules fines et la formation d'herbiers. Les zones eutrophes ne sont pas « problématiques » d'un point de vue écologique ou écosystémique, mais sont le symptôme d'un apport plus ou moins important de sédiments fins qui se déposent. Les macrophytes sont l'équivalent des végétaux qui composent une forêt en milieu terrestre et les herbiers aquatiques qu'elles forment représentent un habitat pour de nombreuses espèces d'organismes.

**L'apparition d'herbiers dominés par les espèces typiques de milieux mésotrophes ou eutrophes (bien nourris) est un symptôme d'apports de sédiments et de nutriments dans un plan d'eau. Pour limiter la prolifération et la croissance de ces herbiers, il faut s'attaquer à leur source, soit la ou les sources d'apports de sédiments et de nutriments et éviter de combattre la seule présence des macrophytes.**

Certaines zones d'eutrophisation plus riches en macrophytes et en sédiments sont effectivement présentes au lac Souris, notamment dans la décharge du lac et dans les baies de la passe de l'île. Tel que mentionné dans l'inventaire de 2021, il n'est pas possible de conclure que le lac Souris a globalement un problème important d'eutrophisation, ce qui est en soi positif. Il est possible que le lac Souris ait eu un apport plus grand de sédiments au cours des quelques dernières décennies par rapport à l'époque du début de la villégiature même si les segments étudiés n'ont pas montré d'évolution significative dans les 4 années de suivi réalisés, ce qui représente un court moment dans l'historique récent du lac.

Il est également important de rappeler que c'est une fausse bonne idée d'arracher les macrophytes pour tenter d'empêcher leur prolifération (Rappel, 2008b). Cela n'empêche pas leur repousse. Les structures souterraines ne sont pas nécessairement entièrement prélevées par l'arrachage et certaine espèce vont repousser et se réimplanter par les segments arrachés et partis à la dérive.

De façon générale, les sédiments et les nutriments sont charriés vers les plans d'eau par :

- Des rives mal végétalisées à travers desquelles les sédiments et les nutriments (phosphore et azote) peuvent passer
- Des cours d'eau (p. ex. crique à Melançon) qui reçoivent les sédiments amenés par diverses sources d'érosion
- Des fossés de drainage qui entourent les habitations, les chemins d'accès, les terrains, etc. et qui se jettent plus ou moins directement dans le plan d'eau sans sédimentation préalable
- Des fosses sceptique non-conformes qui relarguent du phosphore.

C'est sur cet apport de sédiments que l'APLS peut avoir un (immense) impact pour limiter l'agrandissement des zones où les macrophytes forment des herbiers importants. Considérant la poursuite du développement des rives du lac Souris, la lutte aux zones d'érosion, d'émission de sédiments et d'apport en nutriments présents dans le bassin versant du lac Souris semble importante. Cela pourra se faire par la détermination des sources de sédiments et de nutriments et en y remédiant. Certains consultants et organismes de bassin versant offrent de réaliser ce genre d'étude diagnostic. *Boissonneault, Sciences, eaux et environnement* avait d'ailleurs réalisé une telle étude en 2015 au lac Souris sur le territoire de la municipalité de Saint-Élie-de-Caxton. L'APLS pourrait vérifier si les travaux correctifs suggérés dans ce rapport ont été effectués dans un premier temps et vérifier si de nouveaux sites problématiques se sont créés depuis 2015 dans un second temps. Il faudrait également vérifier si une étude similaire a été faite pour le bassin versant du lac Souris sur le territoire de la municipalité de Saint-Mathieu-du-Parc.

La cause d'une eutrophisation rapide est souvent malheureusement les riverains eux-mêmes, par leur méconnaissance et leurs pratiques inadaptées à un milieu fragile et réactif aux perturbations qu'est un lac. En ciblant les causes d'émissions de sédiments vers le lac Souris, l'APLS s'assurera d'y limiter la croissance des herbiers aquatiques et l'accumulation de sédiments.

---

## RÉFÉRENCES

CARIGNAN, R., 2008. *Évolution de l'état des lacs de la municipalité de Saint-Hippolyte entre 1998 et 2007*, Université de Montréal, Station biologique des Laurentides, décembre 2008, 59 pages.

CARIGNAN, R., 2010. *L'importance de la zone littorale comme indicateur de suivi de l'état de santé des lacs*, Station de biologie des Laurentides, Université de Montréal, Présentation lors du forum régional sur les lacs des Laurentides en juin 2010.

DUTARTRE, A. et V. BERTRIN, 2009. *Mise en œuvre de la directive cadre européenne sur l'eau dans les plans d'eau. Méthodologie d'étude des communautés de macrophytes en plans d'eau*, CEMAGREF, Sciences, eaux et territoires, Unité de Recherche Réseaux, épuration et qualité des eaux, 28 p.

FLEURBEC, 1987. *Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières. Guide d'identification Fleurbec*, Fleurbec éditeur, Saint-Augustin (Portneuf), ISBN 2-920174-10-X, 399 p.

HAURY J., PELTRE M.-C., MULLER S., THIEBAUT G., TREMOLIERES M., DEMARSB., BARBE J., DUTARTRE A., DANIEL H., BERNEZ I., GUERLESQUIN M. et E. LAMBERT, 2000. – *Les macrophytes aquatiques bioindicateurs des systèmes lotiques - Intérêts et limites des indices macrophytiques. Synthèse bibliographique des principales approches européennes pour le diagnostic biologique des cours d'eau*, UMR INRA-ENSA EQHC Rennes & CREUM-Phytoécologie Univ. Metz. Agence de l'Eau Artois-Picardie : 101 p. + annexes

LEGENDRE, S. et CRE LAURENTIDES, 2008. *Protocole de fabrication d'un aquascope maison*, septembre 2008, 2e édition mai 2009, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement et CRE Laurentides, ISBN 978-2-550-55775-3 (version imprimée), 6p.

MARIE-VICTORIN, F.E.C., 1995. *Flore laurentienne, troisième édition*, Les presses de l'Université de Montréal, ISBN 2-7606-1650-9, 1093 p.

NOGARO, G. A. TOLLIE, C. CHAUVIN. 2018. *Évolution temporelle et spatiale des communautés de macrophytes en lien avec les paramètres environnementaux dans deux grandes rivières françaises*. Conférence I.S. Rivers 2018.

PAINCHAUD, J., 1997. *La qualité de l'eau des rivières au Québec : État et tendances*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, Québec. 58 pages.

RAPPEL, 2005a. *Faut-il mépriser les plantes aquatiques. Fiche technique n°10*, Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des Lacs et des

cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la rivière Saint-François (RAPPEL).  
[http://www.rappel.qc.ca/IMG/pdf/Fiche\\_technique\\_10\\_-\\_plantes\\_aquatiques.pdf](http://www.rappel.qc.ca/IMG/pdf/Fiche_technique_10_-_plantes_aquatiques.pdf)

RAPPEL, 2005b. *Opération santé du lac Memphrémagog (phase 1)*, Rapport final, avril 2005, Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des Lacs et des cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la rivière Saint-François(RAPPEL), 239 p. (16 annexes).

RAPPEL, 2008a. *L'eutrophisation dans nos plans d'eau, c'est quoi*, Regroupement des associations pour la protection de l'environnement des lacs et des cours d'eau (RAPPEL).  
[http://www.rappel.qc.ca/IMG/pdf/Fiche\\_technique\\_2\\_-\\_eutrophisation.pdf](http://www.rappel.qc.ca/IMG/pdf/Fiche_technique_2_-_eutrophisation.pdf)

RAPPEL, 2008b. *Les plantes aquatiques*, Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des Lacs et des cours d'eau de l'Estrie et du hautbassin de la rivière Saint-François (RAPPEL), [en ligne] <http://www.rappel.qc.ca/lac/plantes-aquatiques.html>

WASHINGTON STATE DEPARTEMENT OF ECOLOGY, 2001. *An Aquatic Plant Identification Manual – for Washington's Freshwater Plants*. Publication 01-10-032. 195 p.

---

## **ANNEXE 1**

Données complémentaires

Tableau 4. Liste des macrophytes inventoriés au lac Souris en 2021 et 2024

Nom commun	Nom latin	Niveau trophique préférentiel
Brasénie de Schreber	<i>Brasenia schreberi</i> S.G. Gmel.	O/M/E
Calla des marais	<i>Calla palustris</i> L.	N/D
Carex crépu	<i>Carex crinita</i> Lamarck	Non significatif
Duliche roseau	<i>Dulichium arundinaceum</i> (Linné) Britton	N/D
Éléocharide des marais	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roe. & Schu.	N/D
Éponge d'eau douce	<i>Spongilla lacustris</i>	N/D
Ériocaulon aquatique	<i>Eriocaulon aquaticum</i> (Hill) Druce	O/M
Grand nénuphar jaune	<i>Nuphar variegata</i> Engelmänn	O/M/E
Myriophylle de Sibérie	<i>Myriophyllum sibiricum</i> Komarov	M/E
Naïade flexible	<i>Najas flexilis</i> (Willd.) Rostk. & Schmidt.	M/E
Nymphéa odorant	<i>Nymphaea odorata</i> Aiton	O/M/E
Osmonde royale	<i>Osmunda regalis</i> L.	Non significatif
Petit nénuphar jaune	<i>Nuphar microphylla</i> (Persoon) Fernald	N/D
Potamot à larges feuilles	<i>Potamogeton amplifolius</i> Tuckerm	O/M/E
Potamot de Robbins	<i>Potamogeton robbinsii</i> Oakes	N/D
Potamot émergé	<i>Potamogeton epihydrus</i> Raff.	O/M
Potamot feuillé	<i>Potamogeton foliosus</i> Rafinesque	N/D
Potamot flottant (ou nageant)	<i>Potamogeton gramineus</i> L.	O/M/E
Potamot graminioïde	<i>Potamogeton natans</i> L.	M
Potamot nain	<i>Potamogeton pusillus</i> L.	N/D
Potamot sp.	<i>Potamogeton</i> sp.	Non significatif
Quenouille à larges feuilles	<i>Typha latifolia</i> L.	M/E
Rubanier à feuilles étroites	<i>Sparganium angustifolium</i> Michx	N/D
Rubanier à gros fruits	<i>Sparganium eurycarpum</i> Engelmänn	N/D
Rubanier flottant	<i>Sparganium fluctuans</i> (Morong) B.L. Robinson	M/E
Rubanier sp.	<i>Sparganium</i> sp.	Non significatif
Sagittaire à larges feuilles	<i>Sagittaria latifolia</i> Willdenow	N/D
Scirpe souchet	<i>Scirpus cyperinus</i> (Linnaeus) Kunth	Non significatif
Scirpe sp.	<i>Scirpus</i> sp.	Non significatif
Utriculaire intermédiaire	<i>Utricularia intermedia</i> Hayne	M/E
Utriculaire mineure	<i>Utricularia minor</i> L.	M/E
Utriculaire pourpre	<i>Utricularia purpurea</i> Walt.	M/E
Utriculaire vulgaire	<i>Utricularia vulgaris</i> L.	M/E
Vallisnerie d'amérique	<i>Vallisneria americana</i> Michaux	M/E
x_Inconnue 1 S2	x_Inconnue 1 S2	Non significatif

O/M = Oligotrophe/Mésotrophe

O/M/E = Oligotrophe/Mésotrophe/Eutrophe

M = Mésotrophe

M/E = Mésotrophe/Eutrophe

N/D = Non-disponible

Tableau 5. Épaisseur des sédiments (cm) selon les stations d'échantillonnage

Segment	Station d'échantillonnage	2021	2022	2023	2024	Moyenne 4 ans	Type de sédiments
S1	272	12	5	10	10	9	Matière organique (Mo) sur gravier (Gr)
S1	293	70	ND	100	0	57	Sable (S)
S1	294	40	ND	55	10	35	Mo
S1	295	0	5	0	2	2	S-Gr
<b>S1-total</b>		<b>31</b>	<b>5</b>	<b>41</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	
S2	273	100	90	100	100	98	Mo
S2	275	100	ND	110	100	103	Mo
S2	276	70	100	100	90	90	Mo
S2	277	70	ND	100	100	90	Mo
S2	278	100	ND	100	>80	100	Mo
S2	279	ND	ND	100	>80	100	Mo
<b>S2-total</b>		<b>88</b>	<b>95</b>	<b>102</b>	<b>98</b>	<b>96</b>	
S3	281	70	ND	60	>80	65	Mo
S3	282	70	ND	>60	>60	70	Mo
S3	283	5	30	80	0	29	S
S3	290	50	ND	100	50	67	Mo
S3	292	50	ND	10	70	43	Mo
<b>S3-total</b>		<b>49</b>	<b>30</b>	<b>63</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	
S4	284	5	ND	10	5	7	Mo+S
S4	285	5	2	2	0	2	S
S4	286	1	2	ND	ND	2	Mo
S4	287	5	30	40	100	44	Mo
S4	288	5	ND	ND	40	23	Mo
<b>S4-total</b>		<b>4</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>36</b>	<b>17</b>	
S5	297	1	ND	2	5	3	Mo sur S
S5	298	5	ND	0	0	2	S
S5	299	5	ND	15	3	8	Mo sur S
S5	301	5	ND	0	0	2	S
S5	302	5	ND	2	0	2	S
<b>S5-total</b>		<b>4</b>	<b>ND</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
S6	305	100	90	80	100	93	Mo
S6	306	35	ND	5	25	22	Mo
S6	307	50	ND	35	50	45	Mo
S6	308	35	ND	80	15	43	Mo
S6	309	5	ND	0	0	2	S
<b>S6-total</b>		<b>45</b>	<b>90</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>53</b>	
S7	311	5	ND	0	0	2	Blocs (B)
S7	312	5	ND	0	ND	3	B et Ga
S7	313	40	ND	40	45	42	Mo
S7	314	45	15	55	8	31	Mo
S7	315	15	ND	0	0	5	B et Ga
<b>S7-total</b>		<b>22</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	

S8	317	2	ND	35	1	13	Mo sur S
S8	318	5	ND	0	1	2	Mo sur S
S8	319	40	ND	60	90	63	Mo
S8	321	5	1	0	0	2	Galets
S8	322	70	ND	25	65	53	Mo
S8	323	25	ND	30	20	25	Mo
S8	324	0	ND	0	60	20	Mo
S8	325	90	ND	100	90	93	Mo
S8	326	20	ND	30	15	22	Mo
S8	328	ND	ND	25	16	21	Mo
S8	329	ND	ND	5	35	20	Mo
<b>S8-total</b>		<b>29</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>23</b>	
S9	331	5	ND	0	0	2	S
S9	332	10	ND	0	0	3	Gr
S9	333	0	ND	ND	1	1	Mo sur S
S9	334	0	ND	5	1	2	Mo sur S
S9	336	1	ND	0	0	0	S
<b>S9-total</b>		<b>3</b>	<b>ND</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
S10	337	5	ND	0	0	2	S
S10	338	0	ND	0	1	0	Mo sur S
<b>S10-total</b>		<b>3</b>	<b>ND</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	

Tableau 6. Compilation des données des macrophytes inventoriés par segment

Nom commun	Nom latin	Niveau trophique préférentiel	Occurrence 2021 Delta du crique à Melançon (n=2)	Occurrence 2024 Delta du crique à Melançon (n=2)	Recouvrement 2021 Delta du crique à Melançon	Recouvrement 2024 Delta du crique à Melançon	Occurrence 2021 Passe de l'île (n=4)	Occurrence 2024 Passe de l'île (n=4)	Recouvrement 2021 Passe de l'île	Recouvrement 2024 Passe de l'île	Occurrence 2021 Décharge du lac (n=4)	Occurrence 2024 Décharge du lac (n=4)	Recouvrement 2021 Décharge du lac	Recouvrement 2024 Décharge du lac
Brasénie de Schreber	<i>Brasenia schreberi</i> S.G. Gmel.	O/M/E	50	100	0-10	0-10	75	75	0-10	0-10	75	100	0-10	0-10
Calla des marais	<i>Calla palustris</i> L.	N/D	0	0	0	0	25	25	0-10	0-10	0	25	0	0-10
Carex crépu	<i>Carex crinita</i> Lamarck	NS		0		0		0		0		25		0-10
Duliche roseau	<i>Dulichium arundinaceum</i> (Linné) Britton	N/D	0	0	0	0	0	0	0	0	50	75	0-10	0-10
Éléocharide des marais	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roe. & Schu.	NS	100	100	25-50	25-50	100	100	50-75	50-75	100	100	50-75	75-100
Éponge d'eau douce	<i>Spongilla lacustris</i>	N/D	0	0	0	0	25	25	0-10	0-10	75	100	0-10	0-10
Ériocaulon aquatique	<i>Eriocaulon aquaticum</i> (Hill) Druce	O/M	100	100	10-25	10-25	100	100	10-25	10-25	100	75	10-25	0-10
Grand nénuphar jaune	<i>Nuphar variegata</i> Engelmann	O/M/E	100	100	0-10	0-10	100	100	0-10	0-10	50	75	0-10	0-10
Myriophylle de Sibérie	<i>Myriophyllum sibiricum</i> Komarov	M/E	0	0	0	0	0	0	0	0	75	75	0-10	0-10
Naïade flexible	<i>Najas flexilis</i> (Willd.) Rostk. & Schmidt.	M/E	50	100	0-10	0-10	100	100	0-10	0-10	100	100	0-10	0-10
Nymphéa odorant	<i>Nymphaea odorata</i> Aiton	O/M/E	100	100	0-10	0-10	50	75	0-10	0-10	100	100	0-10	10-25
Osmonde royale	<i>Osmunda regalis</i> L.	NS	0	50	0	0-10	25	25	0-10	0-10	0	25	0	0-10
Périphyton	-	N/D	0	0	0	0	25	50	0-10	0-10	0	25	0	0-10
Petit nénuphar jaune	<i>Nuphar microphylla</i> (Persoon) Fernald	N/D		0		0		25		0-10		25		0-10
Potamot à larges feuilles	<i>Potamogeton amplifolius</i> Tuckerm	O/M/E	0	50	0	0-10	75	100	0-10	0-10	75	100	0-10	0-10
Potamot de Robbins	<i>Potamogeton robbinsii</i> Oakes	N/D		0		0		75		0-10		25		0-10
Potamot émergé	<i>Potamogeton epihydrus</i> Raff.	O/M	100	50	0-10	0-10	75	25	0-10	0-10	50	50	0-10	0-10
Potamot feuillé	<i>Potamogeton foliosus</i> Rafinesque	N/D		0		0		0		0		25		0-10
Potamot flottant (ou nageant)	<i>Potamogeton gramineus</i> L.	O/M/E	0	50	0	0-10	50	50	0-10	0-10	75	50	0-10	0-10
Potamot graminioïde	<i>Potamogeton natans</i> L.	M	50	100	0-10	0-10	50	75	0-10	0-10	0	0	0	0
Potamot nain	<i>Potamogeton pusillus</i> L.	N/D		100		0-10		0		0		25		0-10
Potamot sp.	<i>Potamogeton sp.</i>	NS	50		0-10		0		0		0		0	
Quenouille à larges feuilles	<i>Typha latifolia</i> L.	M/E	0	0	0	0	0	0	0	0	25	50	0-10	0-10
Rubanier à feuilles étroites	<i>Sparganium angustifolium</i> Michx	N/D	50	0	0-10	0	50	25	0-10	0-10	75	25	0-10	0-10
Rubanier à gros fruits	<i>Sparganium eurycarpum</i> Engelmann	N/D		50		0-10		0		0		50		0-10
Rubanier flottant	<i>Sparganium fluctuans</i> (Morong) B.L. Robinson	M/E	50	100	0-10	0-10	25	100	0-10	0-10	25	100	0-10	10-25
Rubanier sp.	<i>Sparganium sp.</i>	NS	50		0-10		0		0		0		0	
Sagittaire à larges feuilles	<i>Sagittaria latifolia</i> Willdenow	N/D	0	50	0	0-10	25	0	0-10	0	0	0	0	0
Scirpe souchet	<i>Scirpus cyperinus</i> (Linnaeus) Kunth	NS				0		0		0		25		0-10
Scirpe sp.	<i>Scirpus sp.</i>	NS	50		0-10		0		0		0		0	
Utriculaire intermédiaire	<i>Utricularia intermedia</i> Hayne	M/E	50	100	0-10	0-10	50	50	0-10	0-10	100	50	0-10	0-10
Utriculaire mineure	<i>Utricularia minor</i> L.	M/E	50	50	0-10	0-10	100	75	0-10	0-10	75	100	0-10	10-25
Utriculaire pourpre	<i>Utricularia purpurea</i> Walt.	M/E	50	50	0-10	0-10	100	75	0-10	0-10	75	100	0-10	10-25
Utriculaire vulgaire	<i>Utricularia vulgaris</i> L.	M/E	50	50	0-10	0-10	0	75	0	0-10	75	25	0-10	0-10
Vallisnerie d'amérique	<i>Vallisneria americana</i> Michaux	M/E	0	50	0	0-10	75	100	10-25	0-10	0	0	0	0
Inconnue 1 S2	Inconnue 1 S2	NS	0	0	0		25	0	0-10		0	25	0	0-10
O/M = Oligotrophe/Mésotrophe														
M = Mésotrophe														
M/E = Mésotrophe/Eutrophe														
N/D = Non-disponible														
NS = Non significatif														

---

## **ANNEXE 2**

### Photographies



Photo 4. Secteur de la décharge du lac Souris



Photo 5. Communauté végétale dense typique du secteur de la décharge du lac Souris dominée par l'éléocharide des marais, les utriculaires et la naïade flexible



Photo 6. Secteur de la passe de l'île



Photo 7. Ériocaulon aquatique et vallisnérie d'Amérique (tire-bouchon), passe de l'île.



Photo 8. Aspect du site du delta du crique à Melançon

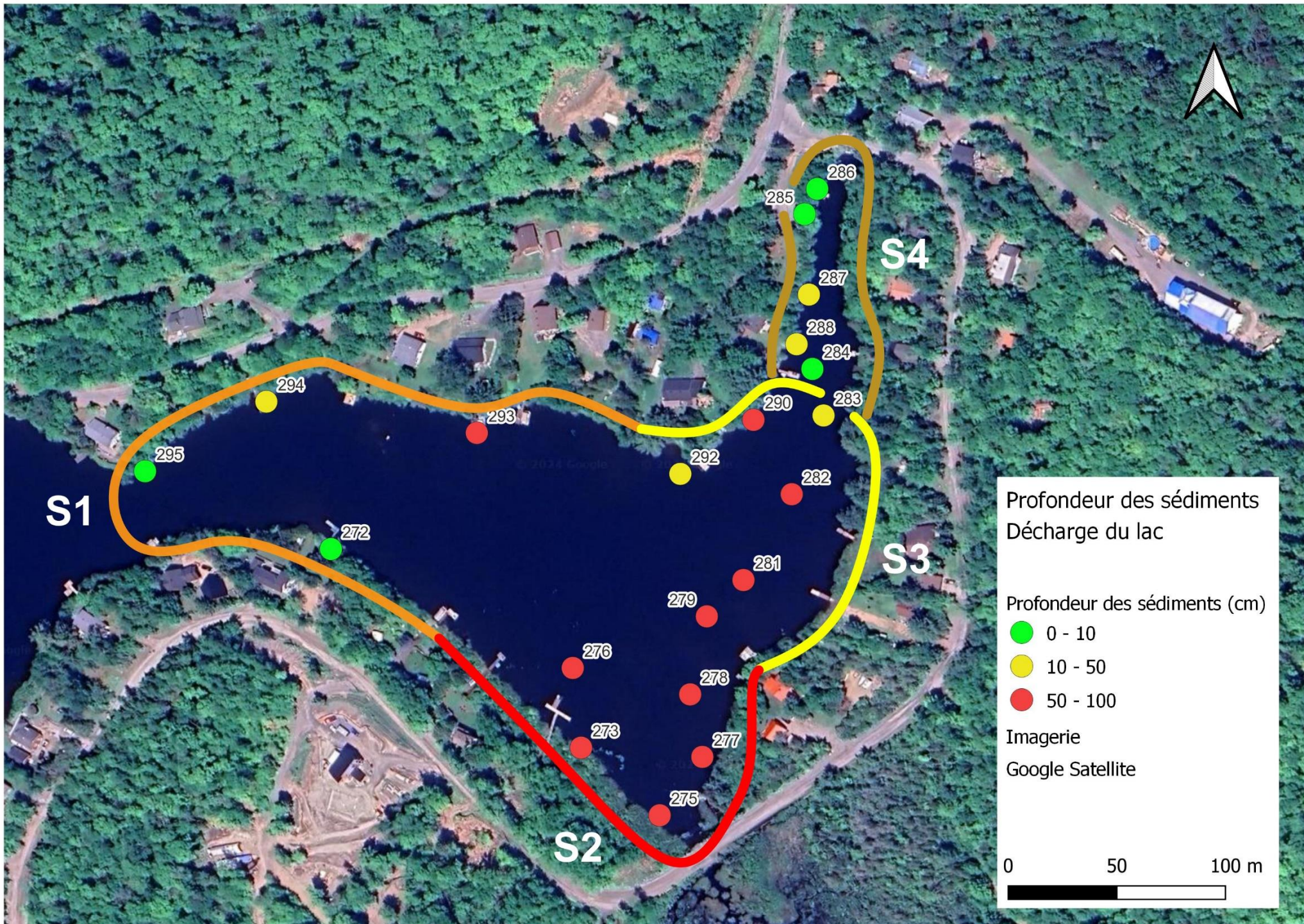


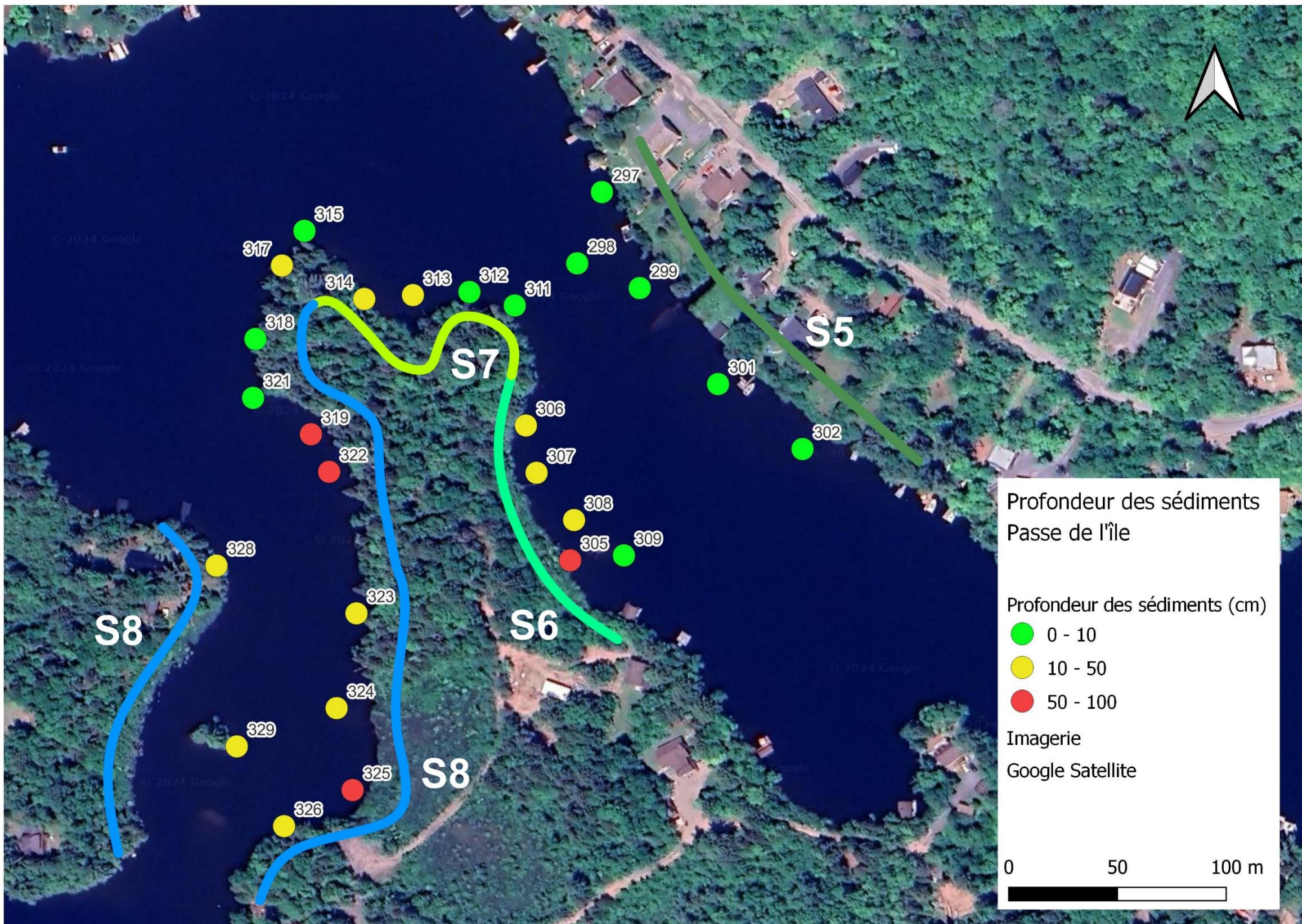
Photo 9. Tapis d'ériocaulon aquatique (rosettes sur le sol); végétation typique de l'embouchure du crique à Melançon.

---

## **ANNEXE 3**

Cartes 1 à 3







© 2024 Google

© 2024 Google



Profondeur des sédiments  
Delta du crique à Melançon

Profondeur des sédiments (cm)

- 0 - 10

Imagerie  
Google Satellite

0 25 50 m

