



**RAPPEL**

Experts-conseils en environnement  
et en gestion de l'eau

# Caractérisation du littoral du lac des Trois-Milles

Été 2022



UNE EXPERTISE RECONNUE DEPUIS 25 ANS

# Caractérisation du littoral du lac des Trois-Milles

## *RAPPORT FINAL*

Préparé pour :

**Association pour la protection de l'environnement du lac Trois-Milles**

### ÉQUIPE DE RÉALISATION

#### **Inventaire terrain :**

Alicia Perreault, B. A. Géographie et études environnementales

Camille Gosselin-Bouchard, B. Sc. Écologie

Rosalie Comtois, Techn. Bioécologie\*

Sara Le Blanc, Techn. Bioécologie\*

#### **Rédaction et révision:**

Alicia Perreault, B. A. Géographie et études environnementales

Camille Gosselin-Bouchard, B. Sc. Écologie

Mélissa Laniel, biologiste, M. Sc. Aménagement

Février 2023

A-350, rue Laval, Sherbrooke (Québec) J1C 0R1

Tél. : 819 636-0092

[www.rappel.qc.ca](http://www.rappel.qc.ca)

## Table des matières

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Mise en contexte et mandat.....                          | 1  |
| 2     | Théorie.....   | 2  |
| 2.1   | Caractérisation de la zone littorale.....                | 2  |
| 2.2   | Les rôles des plantes aquatiques dans l'écosystème.....  | 2  |
| 2.3   | Substrat et accumulation sédimentaire.....               | 6  |
| 2.4   | Le périphyton.....                                       | 6  |
| 3     | Méthodologie.....  | 7  |
| 3.1   | Inventaire de plantes aquatiques.....                    | 7  |
| 3.1.1 | Identification à l'espèce.....                           | 8  |
| 3.1.2 | Limitations.....   | 9  |
| 3.2   | Mesure de l'épaisseur des sédiments.....                 | 9  |
| 3.3   | Le suivi du périphyton.....                              | 10 |
| 4     | Résultats.....   | 11 |
| 4.1   | Observations générales.....                              | 11 |
| 4.2   | Résultats de l'inventaire de plantes aquatiques.....     | 11 |
| 4.2.1 | Bilan des espèces.....                                   | 11 |
| 4.2.2 | Répartition des herbiers.....                            | 13 |
| 4.2.3 | Espèces exotiques envahissantes et espèces à statut..... | 14 |
| 4.2.4 | Comparaison avec les études antérieures.....             | 14 |
| 4.3   | Accumulation sédimentaire.....                           | 19 |
| 4.3.1 | Épaisseur de sédiments en 2022.....                      | 19 |
| 4.3.2 | Comparaison avec les études antérieures.....             | 20 |
| 4.4   | Périphyton.....  | 21 |
| 5     | Conclusion.....  | 22 |
| 6     | Références.....  | 24 |

## Liste des annexes

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Annexe 1. | Description générale des macrophytes inventoriés .....                           | 28 |
| Annexe 2. | Répertoire cartographique.....   | 42 |
| Annexe 3. | Données brutes de l’inventaire de plantes aquatiques .....                       | 49 |
| Annexe 4. | Extrait du rapport SAGE de 2004 (RAPPEL, 2004) .....                             | 54 |
| Annexe 5. | Extrait du rapport de caractérisation du littoral de 2011 (RAPPEL, 2012)..       | 57 |
| Annexe 6. | Informations additionnelles sur les bonnes pratiques pour la protection des lacs | 60 |

## Liste des tableaux

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tableau 1. | Bilan de l’inventaire des macrophytes observées sur le littoral du lac des Trois-Milles..... | 11 |
| Tableau 2. | Espèces recensées lors des trois inventaires de plantes aquatiques (2004, 2011 et 2022)..... | 16 |
| Tableau 3. | Nombre et pourcentage des zones de mesures pour chaque classe d'épaisseur de sédiments.....  | 20 |

## Liste des figures

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Figure 1.  | Algues filamenteuses.....  | 3  |
| Figure 2.  | Plante aquatique.....  | 3  |
| Figure 3.  | Les différentes morphologies de plantes aquatiques.....  | 3  |
| Figure 4.  | Les différentes zones dans les plans d'eau douce.....  | 4  |
| Figure 5.  | Impact de l'exposition aux vents dominants sur la sédimentation.....   | 5  |
| Figure 6.  | Schéma du trajet parcouru pour les inventaires de plantes aquatiques .....   | 7  |
| Figure 7.  | Herbier d'éléocharide au lac des Trois-Milles .....  | 12 |
| Figure 8.  | Herbier d'utriculaire pourpre de forte densité au lac des Trois-Milles.....  | 14 |
| Figure 9.  | Tapis brun de périphyton au lac des Trois-Milles.....  | 21 |
| Figure 10. | Fine couche de périphyton sur des plantes aquatiques au lac des Trois Milles.....  | 21 |
| Figure 11. | Largeur optimale de la bande riveraine selon diverses fonctions environnementales (Source : Schultz et collab., 2000)..... | 62 |

## 1 MISE EN CONTEXTE ET MANDAT

Le littoral représente la zone peu profonde d'un lac où la lumière pénètre jusqu'au fond. Elle se délimite à partir de la ligne des hautes eaux jusqu'à la zone où les plantes aquatiques pourvues de racines peuvent croître. La zone littorale regorge d'une faune et d'une flore très diversifiées. Il s'agit de la zone la plus riche et la plus productive souvent surnommée la « pouponnière » du lac.

Les activités humaines comme l'agriculture, les coupes forestières, la construction de chemins et l'ensemble résidentiel contribuent à l'eutrophisation des lacs dans plusieurs régions du Québec (MDDELCC, 2014). L'eutrophisation est un phénomène naturel de vieillissement des plans d'eau qui se déroule sur des milliers d'années, mais en raison des activités humaines, ce délai se voit réduit considérablement pour plusieurs lacs. Différentes caractéristiques du littoral des lacs nous renseignent sur leur état de santé. L'accumulation de sédiments ou l'envasement accéléré, la prolifération des plantes aquatiques et des algues visibles, sont les premiers symptômes de dégradation.

Plusieurs éléments influencent le type de substrat ou de sédiments retrouvés dans le fond des lacs, comme la géologie, la pédologie (type de sols) et la décomposition des organismes vivants. Lorsque les végétaux et les animaux aquatiques meurent, ils se déposent au fond du lac et sont progressivement décomposés. De même, lorsque les sols sont mis à nu, l'action érosive des gouttelettes de pluie arrache de nombreuses particules de sol qui sont transportées jusqu'au lac via les fossés et les cours d'eau. Il se crée normalement un équilibre entre les apports de sédiments et la dégradation de ceux-ci par les micro-organismes du lac. Cependant, lorsque les apports surpassent la capacité de dégradation du lac, les sédiments s'accumulent et le fond du lac **s'envase**.

La dernière caractérisation du littoral du lac des Trois-Milles datant de 2012, l'Association pour la protection de l'environnement du lac des Trois-Milles désirait obtenir une mise à jour du portrait du lac. Le RAPPEL a donc procédé à la délimitation systématique des herbiers de plantes aquatiques ainsi qu'aux mesures d'épaisseur de sédiments sur l'ensemble du littoral à l'été 2022. Une évaluation sommaire du périphyton a également été réalisée. Cette étude, servant de suivi, a pour but de détecter si le lac est assujéti à une eutrophisation accélérée, en comparant les résultats de la caractérisation de 2004, de 2012 et de 2022. L'inventaire des plantes permet également de détecter la présence potentielle de plantes aquatiques exotiques envahissantes.

## 2 THÉORIE

### 2.1 Caractérisation de la zone littorale

Les plantes aquatiques font naturellement partie de l'écosystème d'un lac et leur présence est bénéfique. Toutefois, les apports en nutriments et en sédiments provenant du bassin versant peuvent entraîner une croissance excessive des végétaux aquatiques et favoriser la formation d'herbiers très denses. Plus précisément, il a été démontré que le nombre d'habitations dans l'unité de drainage est directement corrélé à la biomasse des macrophytes submergés dans les lacs de villégiature (Greene, 2012; Denis-Blanchard, 2015). De plus, certaines espèces de plantes aquatiques de grandes tailles, ayant des structures complexes et formant des colonies denses, sont associées à des milieux plus riches en nutriments et sédiments.

Ainsi, la caractérisation des macrophytes, qui comprend l'ensemble des végétaux aquatiques visibles à l'œil nu (Hade, 2003) et le suivi de l'envasement, sont des éléments essentiels au bon diagnostic de l'état de santé d'un lac.

### 2.2 Les rôles des plantes aquatiques dans l'écosystème

Les plantes aquatiques sont communément appelées à tort des algues. Les algues sont des organismes photosynthétiques généralement microscopiques. Le périphyton<sup>1</sup> inclut les algues qui s'accrochent à un substrat (roches, plantes, quais, etc.) tandis que celles qui flottent en suspension dans l'eau font partie du phytoplancton. D'autres espèces d'algues peuvent se rassembler en colonies visibles à l'œil nu (Figure 1), mais ne possèdent pas de structures complexes. Les plantes aquatiques sont, quant à elles, des organismes macroscopiques possédant des vaisseaux conducteurs et organes de nutrition, comme les feuilles, tiges et racines (Figure 2) (Blais, 2008). Elles sont généralement enracinées, mais certaines espèces flottent à la surface de l'eau ou entre deux eaux (Wetzel, 2001).

---

<sup>1</sup> Le périphyton comprend les organismes microscopiques (algues, bactéries, protozoaires et métazoaires) et les détritiques qui s'accumulent à la surface des objets (roches, branches, piliers de quai et autres) en milieu aquatique.





Figure 1. Algues filamenteuses



Figure 2. Plante aquatique

Les plantes aquatiques présentent trois types de croissance, soit les espèces émergées, les espèces à feuilles flottantes et les espèces submergées (Wetzel, 2001; Lapointe, 2014). Le schéma de la figure 3 illustre ces différences.

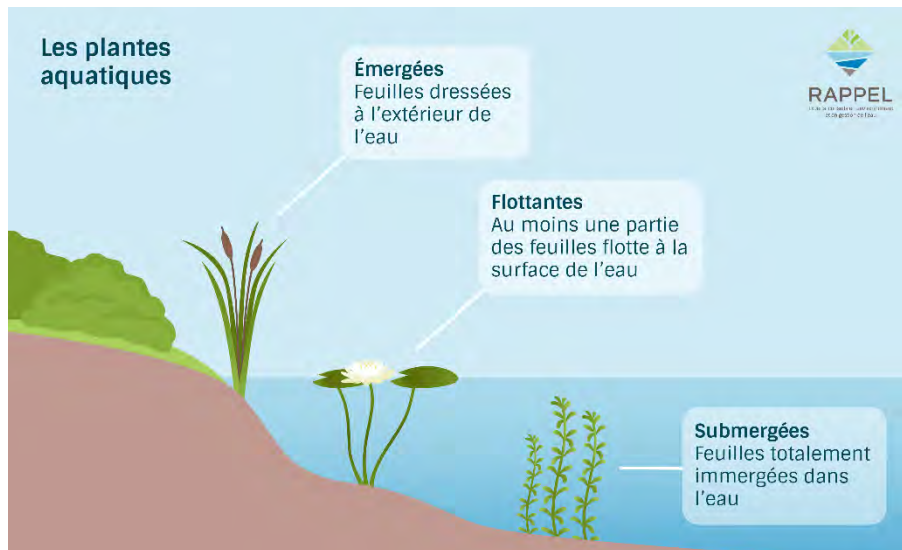


Figure 3. Les différentes morphologies de plantes aquatiques

Les plantes aquatiques sont généralement enracinées dans les sédiments de la zone littorale des plans d'eau. La zone littorale représente le point de contact entre la zone benthique et la zone photique. La profondeur de la zone littorale dépend donc de la transparence de l'eau. Celle-ci est généralement inférieure ou égale à quatre mètres,



mais peut aller jusqu'à 10 mètres dans les lacs à transparences élevées (Hade, 2003 ; MDDELCC, 2014). Le schéma de la figure 4 ci-dessous illustre ces zones.

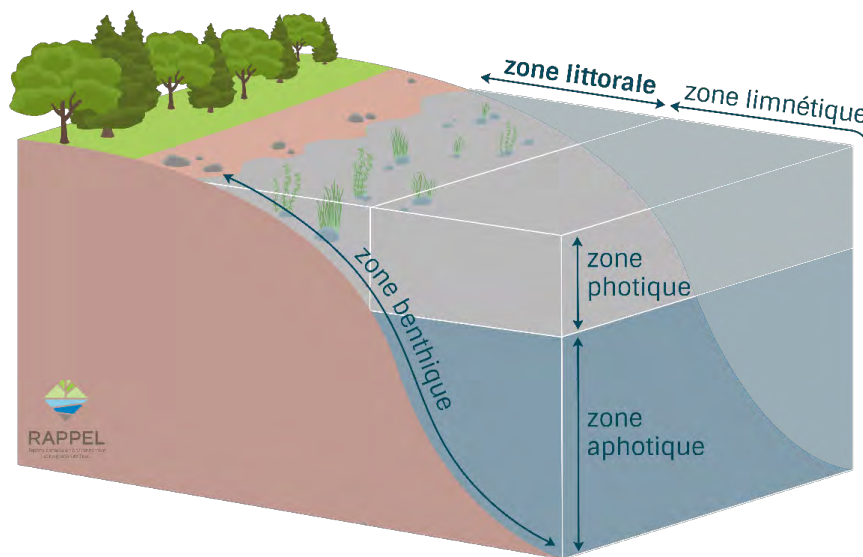


Figure 4. Les différentes zones dans les plans d'eau douce

Dans l'écosystème d'un plan d'eau, les plantes aquatiques jouent plusieurs rôles :

- Elles captent les nutriments (ex. : phosphore) présents dans les sédiments et dans l'eau (Roth, 2009; Brönmark et Hansson, 2005) ;
- Elles stabilisent les sédiments du littoral et les rives du lac (Clarke, 2012) ;
- Elles absorbent l'énergie des vagues (Roth, 2009) ;
- Elles fournissent un abri, un lieu de reproduction et de la nourriture pour différents animaux (Roth, 2009; Brönmark et Hansson, 2005; Clarke, 2012).

Les plantes aquatiques font donc naturellement partie de l'écosystème d'un lac ou d'un cours d'eau. Toutefois, les apports en nutriments et en sédiments provenant du bassin versant peuvent entraîner une croissance excessive des végétaux aquatiques et favoriser la formation d'herbiers très denses (O'Sullivan et Reynolds, 2004). Certains secteurs d'un lac ou d'un cours d'eau sont davantage prédisposés à la sédimentation des matières en suspension et des nutriments (Håkanson et Jansson, 1983; Roth, 2009). La figure 5 illustre ce processus.

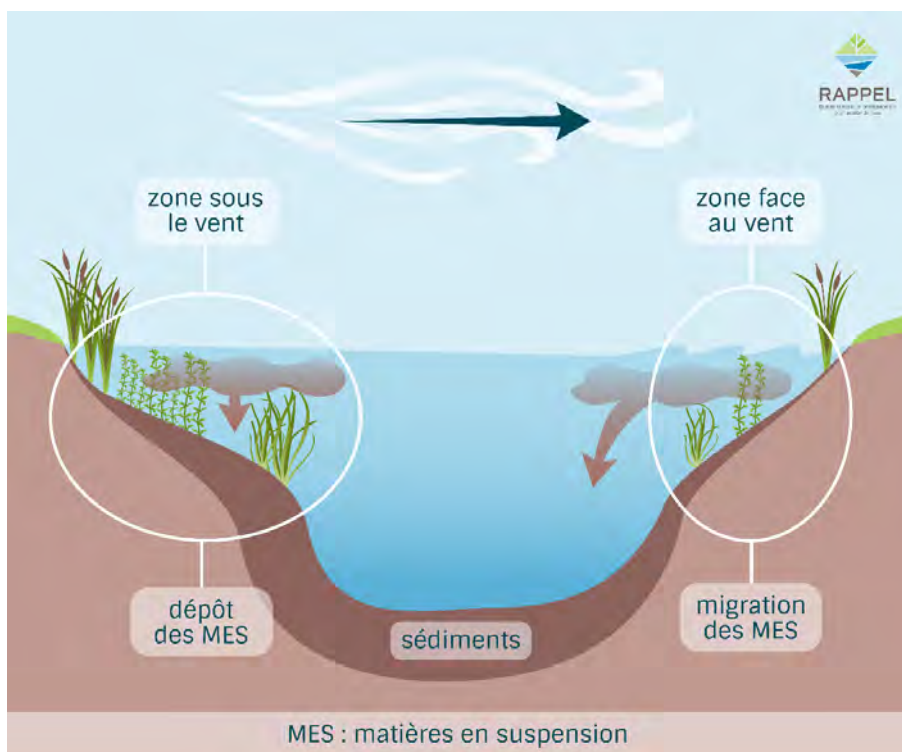


Figure 5. Impact de l'exposition aux vents dominants sur la sédimentation

De façon générale, les sédiments s'accumulent surtout dans :

- les baies tranquilles (où le brassage des eaux causé par le ressac est réduit) (Clarke, 2012) ;
- les zones situées sous le vent (peu exposées aux vents dominants et aux vagues) (Clarke, 2012) ;
- les zones caractérisées par une faible pente (ressac moins important) (Håkanson et Jansson, 1983).

Ces secteurs correspondent également à l'environnement privilégié par les plantes aquatiques. Ces dernières s'établissent le plus souvent dans des eaux calmes ayant une bonne pénétration de la lumière ainsi que sur un substrat de sédiments fins et riches en nutriments (Meunier, 1980; Roth, 2009; Clarke, 2012). La combinaison de ces facteurs fournit aux plantes habitat et nourriture (Clarke, 2012). C'est donc souvent dans ces secteurs que les premiers symptômes d'eutrophisation risquent de se manifester.

### 2.3 Substrat et accumulation sédimentaire

Le type de substrat et l'épaisseur des sédiments fournissent des indications sur les pressions anthropiques et naturelles subies par le plan d'eau (par ex. en lien avec l'érosion des sols ou l'activité du castor). Une forte accumulation sédimentaire montre que les apports en provenance du bassin versant excèdent ce que le lac peut supporter. À titre indicatif, l'accumulation dite « normale » devrait pratiquement être nulle d'une année à l'autre sur le littoral et varier d'à peine un cm par année à la fosse d'un lac, et ce, sans tenir compte de la compaction normale des sédiments (Carignan, 2003).

Ainsi, voir les sédiments s'accumuler sur le littoral au cours d'une vie humaine est signe de dégradation. Toutefois, certains facteurs naturels affectent le niveau d'envasement d'un secteur à un autre du lac. Comme mentionné à la section 2.2, certains secteurs d'un lac sont prédisposés à l'accumulation sédimentaire, tels que les baies tranquilles, les zones peu exposées aux vents dominants et à l'action des vagues et les zones du littoral caractérisées par une faible pente (Håkanson et Jansson, 1983; Roth, 2009). Voir la figure 5 de la section précédente pour plus de détails.

### 2.4 Le périphyton

Le périphyton, pour sa part, comprend les organismes microscopiques (algues, bactéries, protozoaires et métazoaires) et les détritiques qui s'accumulent à la surface des objets (roches, branches, piliers de quai et autres) en milieu aquatique. Ayant accès aux nutriments qui proviennent du sol avant que ceux-ci ne soient dilués dans la masse d'eau libre, le périphyton est la première communauté à réagir aux apports en nutriments liés au développement de la villégiature. Ainsi, la détermination de la biomasse et la composition chimique des algues littorales peuvent s'avérer être un outil plus efficace pour déceler tôt la perturbation des lacs par rapport aux méthodes classiques basées sur les caractéristiques de l'eau en zone profonde (Lambert, Cattaneo et Carignan, 2008; Lambert, 2006).

### 3 MÉTHODOLOGIE

#### 3.1 Inventaire de plantes aquatiques

La caractérisation des herbiers du lac des Trois-Milles a été réalisée les 24 et 25 août et les 1 et 2 septembre 2022. L'inventaire s'est déroulé à bord d'une embarcation muni d'un moteur électrique. Comme les plantes aquatiques nécessitent un substrat pour pousser ainsi que de la luminosité, seule la zone littorale a été sillonnée lors de l'inventaire (se référer à la figure 4).

Le schéma présenté à la figure 6 illustre le trajet qui est techniquement exécuté. Ce trajet sinueux est une simplification de la méthode par transect. Il permet de repérer les limites extérieures des herbiers de plantes aquatiques ainsi que de pénétrer à l'intérieur afin d'identifier les espèces présentes. La délimitation des herbiers permet de calculer leur superficie et d'effectuer un suivi temporel de leur évolution. De plus, lorsqu'une espèce exotique envahissante est présente, les données recueillies pourront être utilisées lors de l'élaboration d'une stratégie de lutte, s'il y a lieu.

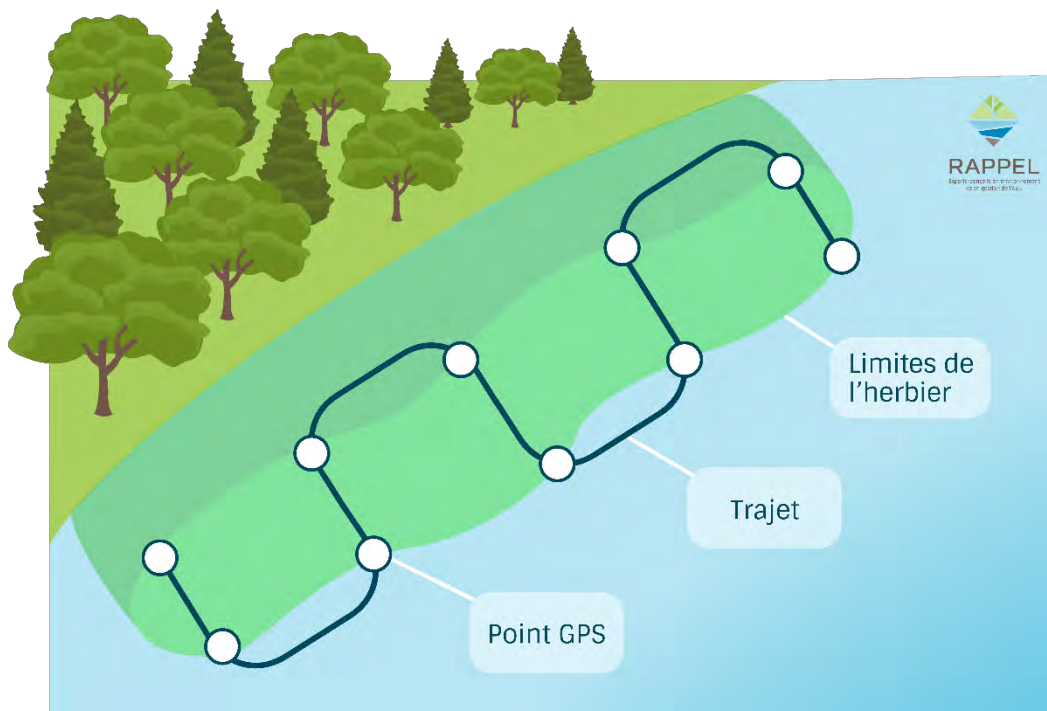


Figure 6. Schéma du trajet parcouru pour les inventaires de plantes aquatiques

La limite des herbiers aquatiques a été géoréférencée à l'aide d'un GPS Garmin 64S. Ce GPS a une précision variant entre trois et cinq mètres, selon la couverture nuageuse et la réception satellitaire. La délimitation a été effectuée visuellement depuis la surface et avec un aquascope<sup>2</sup> lorsque les conditions météorologiques ou la transparence de l'eau nous y obligeaient. Un nouvel herbier est délimité lorsqu'un changement significatif de l'espèce dominante ou du pourcentage de recouvrement<sup>3</sup> est observé. La cartographie des résultats a été réalisée à l'aide du logiciel QGIS 3.24.3.

Pour chaque herbier, l'espèce dominante a été identifiée, de même qu'une ou deux espèces sous-dominantes. Les autres espèces observées au sein de l'herbier ont également été notées. Au besoin, un râteau était utilisé afin d'atteindre et de récolter des individus d'espèces non visibles ou non reconnaissables depuis la surface. Finalement, le taux de recouvrement de chaque herbier a été évalué.

### 3.1.1 Identification à l'espèce

Lorsque des espèces inconnues sont rencontrées durant l'inventaire, quelques individus sont récoltés, puis identifiés à l'aide de livres de référence tels que *La Flore Laurentienne* (Marie-Victorin, 1995), *A Manual of Aquatic Plants* (Fassett, 1957) et *Aquatic and Wetland Plants of Northeastern North America* (Crow et Hellquist, 2000 a et b). De plus, de nombreuses ressources numériques sont consultées afin de confirmer les identifications, telles que l'outil VASCAN de *Canadensys*, les clés d'identification de *Flora Quebeca* et le site GoBotany du *Native Plant Trust*. Dans certains cas, l'utilisation d'un binoculaire s'avère nécessaire.

En l'absence d'inflorescence ou de fructification, certaines plantes aquatiques ne peuvent être identifiées à l'espèce. Ceci s'explique entre autres par la grande plasticité phénotypique des plantes aquatiques, c'est-à-dire que les structures (tige, feuilles, pétioles, etc.) de certaines espèces varient (taille, forme, couleur, etc.) à un point tel qu'elles ne peuvent permettre une identification concluante (Fassett, 1957 ; O'Sullivan et Reynolds, 2004). C'est pourquoi l'identification se limite parfois au genre et dans ces cas le terme « sp. » est ajouté après le nom de genre de l'espèce.

---

<sup>2</sup> Instrument s'apparentant à une longue-vue munie d'une lentille qui pénètre dans l'eau et permet d'observer le fond depuis la surface.

<sup>3</sup> À noter que les termes « pourcentage de recouvrement », « taux de recouvrement », et « densité » sont utilisés comme synonymes dans le contexte de nos inventaires de plantes aquatiques.

### 3.1.2 Limitations

Tout inventaire comporte des limitations. Dans le cas d'un inventaire de plantes aquatiques, on compte notamment :

- Des restrictions quant aux déplacements dans les zones : de forte densité de plantes aquatiques, de faible profondeur d'eau, de baignade en utilisation et comprenant des obstacles à la navigation (écueils, quais, etc.).
- Des perturbations météorologiques comme : la pluie dans les jours précédents, les nuages, les vagues, les vents, la turbidité et la prolifération d'algues qui affectent la visibilité.
- Des erreurs au niveau de la détection et de l'identification des espèces : il est possible que certaines espèces n'aient pas été détectées ou aient été incorrectement identifiées.
- Des ressources limitées : les ressources humaines, matérielles, monétaires et temporelles affectent l'effort d'échantillonnage et la possibilité d'atteindre les conditions parfaites.

### 3.2 Mesure de l'épaisseur des sédiments

L'évaluation de l'accumulation sédimentaire du lac des Trois-Milles a été réalisée le 4 octobre 2022. Lors des deux dernières caractérisations (2004 et 2012), le périmètre du lac avait été divisé en 52 zones. Ce sont ces mêmes zones qui ont été à nouveau visées en 2022. Chacune des zones a été parcourue à différentes profondeurs d'eau, soit entre 0-1 m, 1- 2 m et entre 2-3 m de profondeur. L'objectif était d'avoir une mesure d'épaisseur de sédiments à différentes profondeurs d'eau, et ce pour chacune des 52 zones. L'équipe terrain s'est donc rendue aux coordonnées associées à chacune des zones, puis, en gardant l'embarcation perpendiculaire à la rive, a mesuré l'épaisseur des sédiments à des profondeurs d'eau de 0,7 m, 1,5 m et 2,5 m. Pour ce faire, une tige graduée aux 10 cm a été enfoncée le plus profondément possible dans les sédiments du littoral. Si une zone visée n'atteignait pas la profondeur d'eau nécessaire, comme ce fût le cas dans la baie au sud du lac, aucune donnée n'était prise pour cette profondeur. Tous les points d'échantillonnage ont été localisés à l'aide d'un GPS.

On estime la précision des mesures d'accumulation sédimentaire à  $\pm 5$  cm. Aussi, il importe de considérer que ces mesures ne permettent pas de distinguer l'accumulation sédimentaire naturelle de celle attribuable aux activités humaines.



### 3.3 Le suivi du périphyton

Le MELCCFP a développé une méthode pour caractériser et suivre l'évolution du périphyton présent dans un lac. Cette méthode consiste à mesurer l'épaisseur du tapis de périphyton retrouvé sur les roches à l'aide d'une règle graduée. Lors d'un tel suivi, différentes observations qualitatives sont également notées telles que la présence de filaments, la couleur du tapis, le recouvrement des roches, etc. (MDDEP, CRE Laurentides et GRIL, 2012). Dans le cadre cette présente étude, l'évaluation du recouvrement par le périphyton a été effectuée de façon sommaire, comme il avait été fait lors de l'étude de 2012. La méthode a été adaptée du protocole élaboré par le MELCCFP. L'évaluation a été faite de façon visuelle en même temps que l'inventaire des plantes aquatiques et les mesures d'épaisseur de sédiments. L'épaisseur et les caractéristiques visuelles du périphyton ont été notées pour quelques endroits aléatoirement choisis autour du lac.

## 4 RÉSULTATS

### 4.1 Observations générales

De façon générale, le lac des Trois-Milles est bordé de forêt et d'une bande riveraine suffisamment large. Le substrat du lac est sablonneux avec certaines zones comportant du substrat plus grossier comme des blocs de roche, ainsi que certains secteurs plus envasés.

### 4.2 Résultats de l'inventaire de plantes aquatiques

#### 4.2.1 Bilan des espèces

Au total, 25 espèces de plantes aquatiques et des algues appartenant à la famille des Characées ont été observées dans les 68 herbiers délimités au lac des Trois-Milles. Les espèces inventoriées sont énumérées au tableau 1. Une brève description des principales espèces retrouvées au lac des Trois-Milles se trouve à l'annexe 1.

Tableau 1. Bilan de l'inventaire des macrophytes observées sur le littoral du lac des Trois-Milles

| Nom latin                      | Nom vernaculaire           | Type de macrophytes |
|--------------------------------|----------------------------|---------------------|
| <i>Chara</i> ou <i>Nitella</i> | Algues Chara ou Nitella    | Submergé            |
| <i>Dulichium arundinaceum</i>  | Duliche roseau             | Émergé              |
| <i>Eleocharis</i> sp.          | Éléocharide sp.            | Émergé              |
| <i>Elodea canadensis</i>       | Élodée du Canada           | Submergé            |
| <i>Eriocaulon aquaticum</i>    | Ériocaulon aquatique       | Submergé            |
| <i>Isoetes</i> sp.             | Isoète sp.                 | Submergé            |
| <i>Lobelia dortmanna</i>       | Lobélie de Dortmann        | Submergé            |
| <i>Myriophyllum tenellum</i>   | Myriophylle grêle          | Submergé            |
| <i>Najas flexilis</i>          | Naïade flexible            | Submergé            |
| <i>Nuphar</i> sp.              | Nénuphar sp.               | Flottant            |
| <i>Potamogeton amplifolius</i> | Potamot à grandes feuilles | Submergé            |
| <i>Potamogeton epihydrus</i>   | Potamot émergé             | Submergé            |
| <i>Potamogeton foliosus</i>    | Potamot feuillé            | Submergé            |
| <i>Potamogeton gramineus</i>   | Potamot gramineoïde        | Submergé            |
| <i>Potamogeton natans</i>      | Potamot flottant           | Flottant            |

|                                 |                               |                       |
|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| <i>Potamogeton spirillus</i>    | Potamot spirillé              | Submergé              |
| <i>Sagittaria graminea</i>      | Sagittaire gramineoïde        | Submergé              |
| <i>Sagittaria latifolia</i>     | Sagittaire à grandes feuilles | Émergé                |
| <i>Sparganium angustifolium</i> | Rubanier à feuilles étroites  | Flottant              |
| <i>Sparganium fluctuans</i>     | Rubanier flottant             | Flottant              |
| <i>Sparganium</i> sp.           | Rubanier sp.                  | Émergé et/ou flottant |
| <i>Stuckenia pectinata</i>      | Potamot pectiné               | Submergé              |
| <i>Utricularia purpurea</i>     | Utriculaire pourpre           | Submergé              |
| <i>Utricularia</i> sp.          | Utriculaire sp.               | Submergé              |
| <i>Vallisneria americana</i>    | Vallisnérie d'Amérique        | Submergé              |
| <i>Typha latifolia</i>          | Quenouille à feuilles larges  | Émergé                |

Les espèces se retrouvant dans le plus grand nombre d'herbiers au lac des Trois-Milles sont le potamot émergé (29 herbiers), l'utriculaire pourpre (28 herbiers), l'ériocaulon aquatique (22 herbiers) et l'éléocharide (21 herbiers). Les espèces dominant le plus grand nombre d'herbiers sont l'éléocharide (13 herbiers), l'ériocaulon aquatique (12 herbiers) et l'utriculaire pourpre (12 herbiers).



Figure 7. Herbier d'éléocharide au lac des Trois-Milles

#### 4.2.2 Répartition des herbiers

Chaque herbier de plantes aquatiques a été délimité et représenté par un polygone sur les cartes de l'annexe 2. Les données brutes se trouvent à l'annexe 3 et fournissent les informations pour chacun des polygones présentés sur les cartes.

Les premiers mètres du littoral de lac des Trois-Milles sont principalement colonisés par de l'ériocaulon aquatique, d'une densité faible à moyenne, souvent accompagné d'isoète, de myriophylle grêle et de sagittaire graminoïde. Plusieurs herbiers de petite taille constitués d'éléocharide et de rubaniers sont également présents. Les zones plus profondes sont généralement dominées par l'utriculaire pourpre. L'élodée du Canada, la naïade flexible, le potamot émergé, le potamot graminoïde, le potamot pectiné et la vallisnérie d'Amérique se trouvent entre les secteurs d'ériocaulon aquatique et d'utriculaire pourpre, et se mélangent parfois à cette dernière.

De façon générale, la zone peu profonde du lac des Trois-Milles est occupée par des herbiers de densités plus faibles. Le recouvrement par les plantes augmente avec la profondeur et est assez variable autour du lac. Le recouvrement moyen du littoral est d'environ 50%.

Environ 38% des herbiers présentent des recouvrements par les plantes de 40% et moins, et 10% présentent des recouvrements supérieurs à 80%. Ces derniers sont toutefois de plus grande taille en moyenne, et occupent le quart de la superficie totale des herbiers délimités.

Les plus fortes densités de plantes aquatiques retrouvées au lac des Trois-Milles sont peu ou pas visibles de la surface, car elles se trouvent à plus d'un mètre et demi de profondeur. On observe toutefois des herbiers de plantes flottantes non loin de la berge, comme à l'embouchure de la rivière Noire, où on retrouve un delta de sédiments fins et un grand herbier dominé par les nénuphars (herbier 19 sur la carte à l'annexe 2).

La partie centrale de la baie au sud du lac des Trois-Milles est recouverte d'un herbier très dense dominé par l'utriculaire pourpre (herbier 3 sur la carte de l'annexe 2). Cet herbier à lui seul représente le quart du recouvrement par les plantes de l'ensemble du lac. De plus, il est possible que cet herbier soit encore plus étendu que ce qui a été délimité. En effet, la délimitation des herbiers se limite à ce qui est visible à partir de la surface avec l'aquascope (voir section 3.1). Cependant, dans le cas de cet herbier,

quelques lancers de râteaux lestés à tête double ont été effectués à la limite visible de l’herbier et ont révélé de bonnes densités d’utriculaire pourpre.

D’ailleurs, l’utriculaire pourpre domine 45% de la superficie totale des herbiers répertoriés, avec une densité moyenne de 70%. Il s’agit de l’espèce la plus présente dans le lac des Trois-Milles.

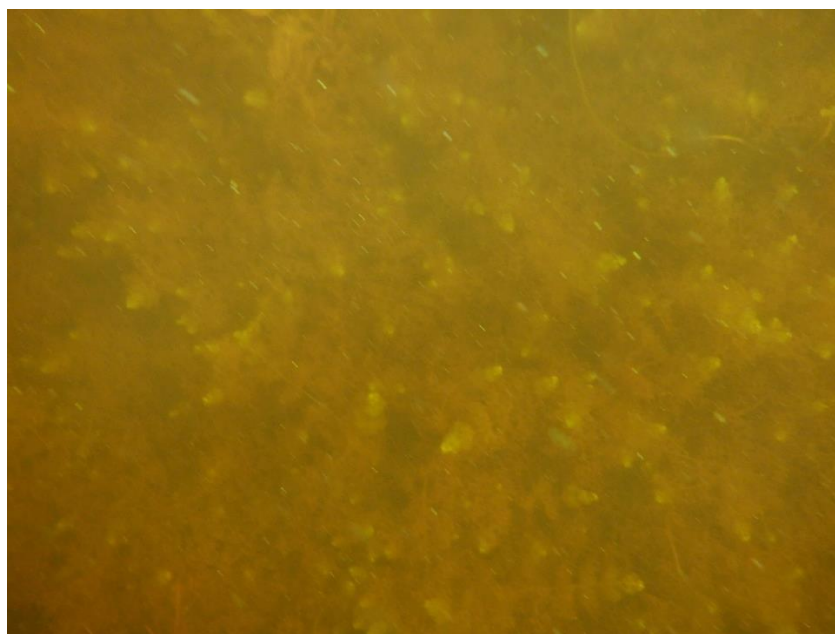


Figure 8. Herbier d’utriculaire pourpre de forte densité au lac des Trois-Milles

#### 4.2.3 Espèces exotiques envahissantes et espèces à statut

Aucune espèce exotique envahissante ni aucune espèce à statut particulier n’a été recensé au lac des Trois-Milles en 2022. À noter que le myriophylle grêle, que l’on retrouve à plusieurs endroits au lac des Trois-Milles, est une espèce du même genre (ou rang taxonomique) que le myriophylle à épis, mais n’est pas exotique envahissante comme cette dernière. Le myriophylle grêle est l’une des sept espèces indigènes du genre *Myriophyllum* présentes au Québec (Canadensys, 2022).

#### 4.2.4 Comparaison avec les études antérieures

Deux inventaires de plantes aquatiques ont été effectués par le RAPPEL dans le passé en 2004 et 2011 (RAPPEL, 2004; RAPPEL, 2012). Il est à noter que les protocoles utilisés à l’époque diffèrent de notre méthodologie actuelle. Lors des inventaires antérieurs, le littoral a été divisé en zones, et celles-ci ont été parcourues le long de transects parallèles

à la rive à 1 m, 2 m et 3 m de profondeur. Le recouvrement par les plantes a été évalué pour chaque secteur et l'espèce dominante et deux espèces sous-dominantes ont été identifiées. Toutes les espèces présentes n'ont donc pas été identifiées, ce qui explique que nous ayons retrouvé un plus grand nombre d'espèces en 2022.

Le tableau 2 compare les espèces recensées lors des trois inventaires de plantes aquatiques. Dans les deux sections suivantes, l'évolution des espèces et du recouvrement par les plantes à travers les années sera discutée.



Tableau 2. Espèces recensées lors des trois inventaires de plantes aquatiques (2004, 2011 et 2022)

| 2004                       | 2011                         | 2022                          |
|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Algues Chara ou Nitella    | Algues Chara ou Nitella      | Algues Chara ou Nitella       |
|                            | Cornifle échinée             |                               |
|                            | Cornifle nageante            |                               |
|                            |                              | Duliche roseau                |
|                            | Éléocharide des marais       | Éléocharide sp.               |
| Élodée de Nuttall          |                              |                               |
| Élodée du Canada           | Élodée du Canada             | Élodée du Canada              |
| Ériocaulon aquatique       | Ériocaulon aquatique         | Ériocaulon aquatique          |
| Isoète à spores épineuses  | Isoète à spores épineuses    | Isoète sp.                    |
| Lobélie de Dortmann        | Lobélie de Dortmann          | Lobélie de Dortmann           |
|                            | Myriophylle grêle            | Myriophylle grêle             |
| Naiïade flexible           | Naiïade flexible             | Naiïade flexible              |
| Nénuphar sp.               | Nénuphar sp.                 | Nénuphar sp.                  |
| Nymphéa sp.                |                              |                               |
| Potamot à grandes feuilles | Potamot à grandes feuilles   | Potamot à grandes feuilles    |
| Potamot émergé             | Potamot émergé               | Potamot émergé                |
| Potamot de l'Illinois      |                              |                               |
|                            | Potamot de Robbins           |                               |
|                            |                              | Potamot feuillé               |
|                            | Potamot flottant             | Potamot flottant              |
| Potamot graminioïde        | Potamot graminioïde          | Potamot graminioïde           |
| Potamot nain               | Potamot nain                 |                               |
|                            |                              | Potamot spirillé              |
|                            | Prêle                        |                               |
| Sagittaire graminioïde     | Sagittaire graminioïde       | Sagittaire graminioïde        |
|                            |                              | Sagittaire à grandes feuilles |
| Scirpe                     | Scirpe                       |                               |
| Scirpe subterminal         |                              |                               |
| Rubanier sp.               | Rubanier à feuilles étroites | Rubanier à feuilles étroites  |
|                            |                              | Rubanier flottant             |
|                            |                              | Rubanier sp.                  |
|                            | Potamot pectiné              | Potamot pectiné               |
|                            |                              | Utriculaire pourpre           |
| Utriculaire sp.            | Utriculaire sp.              | Utriculaire sp.               |
| Vallisnérie d'Amérique     | Vallisnérie d'Amérique       | Vallisnérie d'Amérique        |
|                            |                              | Quenouille à feuilles larges  |

*Légende du tableau 2 :*

|   |
|---|
| Espèce(s) présente(s) en 2022 seulement     |
| Espèce(s) présente(s) en 2012 et 2022       |
| Espèce(s) présente(s) en 2004, 2012 et 2022 |

*4.2.4.1 Inventaire de 2004*

Les résultats principaux de l'inventaire de plantes aquatiques de 2004 sont présentés à l'annexe 4. Il est précisé dans ce rapport que l'été 2004 avait été frais et pluvieux, donc peu propice à la croissance des plantes, et que cela peut avoir influencé les résultats. Il semble cependant que le littoral était beaucoup moins colonisé par les plantes par rapport à aujourd'hui. En effet, les transects ayant un recouvrement élevé étaient peu nombreux et isolés, comme on peut le voir à la carte de l'annexe 4. 51% des transects présentaient un recouvrement de 0 à 10%. La majorité des transects présentant des densités plus élevées, soient de 50 à 75%, se trouvaient dans la zone de 1 mètre de profondeur, et non plus en profondeur comme en 2022. Aucun transect n'avait un recouvrement de plus de 75%. Plus en profondeur, à 3 mètres, le recouvrement était presque toujours de 0 à 10%. Les secteurs comportant le plus de plantes étaient situés près de l'embouchure des tributaires provenant de milieux humides et présentant une plus grande accumulation sédimentaire.

Pour ce qui est des espèces présentes, 19 espèces de plantes et des algues Chara ou Nitella ont été identifiées au total et c'est l'ériocaulon aquatique qui dominait le plus de transects (45/130 transects). Les espèces présentes dans le plus grand nombre de transects étaient l'ériocaulon aquatique (56/130), la vallisnérie d'Amérique (35/130), l'élodée du Canada (33/130) et le potamot de l'Illinois (28/130).

Il est intéressant de constater que l'utriculaire pourpre n'avait pas été identifiée à l'époque, et que de l'utriculaire (non identifié à l'espèce) n'avait été découverte que dans un transect.

L'élodée de Nutall et le potamot de l'Illinois n'ont pas été identifiés par la suite dans le lac, tout comme les scirpes. Ceci est peut-être lié à une erreur d'identification. De plus, l'habitat des scirpes étant souvent partagé entre le littoral et la rive des plans d'eau, il se peut qu'il ait été jugé non-pertinent de soulever leur présence lors des inventaires de 2011 et de 2022.

Le rapport de 2004 soulevait l'importance de suivre l'évolution de l'élodée du Canada et du potamot à grandes feuilles, car il s'agit de deux espèces indigènes qui peuvent parfois devenir envahissantes dans des conditions idéales de croissances. L'élodée du Canada était alors présente tout autour du lac et le potamot à grandes feuilles était surtout

présent dans la baie moins profonde du sud du lac. Ces espèces étaient présentes dans 4% des herbiers en 2022, ce qui porte à croire que la situation de ces plantes serait stable ou même en décroissance.

#### 4.2.4.2 Inventaire de 2011

Le dernier inventaire de plantes aquatiques a été réalisé en 2011, suivant un protocole semblable à celui de 2004, c'est-à-dire en identifiant les principales espèces de plantes aquatiques et leur recouvrement à différentes profondeurs dans des zones autour du lac, et non en délimitant les herbiers. Les résultats principaux de cette étude sont présentés à l'annexe 5.

En 2011, le tiers des transects présentait un recouvrement par les plantes de plus de 50%, dont 14% avaient une densité plus élevée que 75%. Ceci diffère de 2004, où aucun transect ne présentait plus de 75% de recouvrement. En 2022, environ 40% de la superficie des herbiers est recouverte à plus de 75% par les plantes. Il semble donc y avoir une augmentation de la superficie recouverte de hautes densités de plantes aquatiques depuis 2004. Il faut cependant tenir compte du fait que les zones de moins de 5% de plantes n'étaient pas inventoriées en 2022, ce qui peut amplifier la proportion d'herbiers plus denses. À l'époque, les zones plus colonisées par les plantes se situaient dans la partie ouest du lac, principalement près de l'embouchure de la rivière Noire et du ruisseau Dupuis. Bien que l'on retrouve encore de grandes densités à ces endroits, c'est au centre de la baie du sud du lac qu'on trouve les plus hautes densités de plantes en 2022.

Alors qu'en 2004, 73% du littoral présentait des densités inférieures à 25% de plantes aquatiques, cette proportion avait diminué à 53% en 2011. En 2022, 25% des herbiers avaient un recouvrement de 5 à 25%, mais gardons en tête que les zones de moins de 5% de plantes n'ont pas été inventoriées.

Une nette augmentation du pourcentage de recouvrement par les plantes avait été observée entre 2004 et 2011. Cette augmentation semble avoir continué entre 2011 et 2022, mais il est difficile de statuer sur l'ampleur de l'augmentation compte tenu des différences méthodologies entre les deux inventaires. Les densités d'herbiers aux embouchures des tributaires sont restées similaires de 2011 à 2022. C'est principalement dans la baie du sud du lac et sur la rive est qu'on observe la plus grande densification de plantes aquatiques.

Un total de 23 espèces de plantes aquatiques et des algues Chara ou Nitella ont été identifiées au lac des Trois-Milles en 2011. **À noter que dans le rapport de caractérisation de 2012, le tableau de bilan des espèces mentionnait la présence de myriophylle à épis au lac des Trois-Milles. Cependant, après vérification des données brutes des inventaires terrain, l'espèce ne s'y trouvait pas. La mention dans le rapport était donc une erreur. Par**

conséquent, l'espèce n'a pas été incluse dans le tableau pluriannuel de bilan des espèces du présent rapport (tableau 2). Deux espèces de cornifles ont été découvertes en 2011, mais n'ont pas été revues en 2022. Plusieurs autres espèces ont été identifiées en 2011, et vues à nouveau en 2022. De l'utriculaire (non identifié à l'espèce) avait été trouvée dans onze zones en 2011. Il n'est cependant pas possible de savoir si l'utriculaire était en fait l'utriculaire pourpre. La forte densité des herbiers d'utriculaire pourpre semble être survenue au cours des onze dernières années. Les zones les plus denses en utriculaire pourpre en 2022 étaient dominées principalement par du potamot pectiné (*Stuckenia pectinata*) en 2011.

Plusieurs facteurs peuvent influencer la distribution, le taux de recouvrement et l'absence-présence des plantes aquatiques, qu'ils s'agissent de facteurs physico-chimiques, morphologiques, ou anthropiques. Les différences méthodologiques entre les inventaires peuvent également grandement influencer les résultats obtenus. Cela dit, l'augmentation de la densité de plantes au lac des Trois-Milles et l'apparition d'un herbier aussi dense d'utriculaire pourpre dans la baie du sud pourraient signifier une augmentation des apports en nutriments provenant du bassin versant.

### 4.3 Accumulation sédimentaire

#### 4.3.1 Épaisseur de sédiments en 2022

L'épaisseur de sédiments a été mesurée à 111 endroits, soit à 39 points entre 0 et 1 mètre de profondeur et le même nombre entre 1 et 2 mètres. 33 mesures ont été prises entre 2 et 3 mètres de profondeur d'eau. À noter que la mesure d'épaisseur de sédiments de certaines zones (jugées facultatives) a été omise dû à des contraintes techniques et météorologiques.

Une carte à l'annexe 2 illustre l'épaisseur de sédiments dans toutes les zones où celle-ci a été mesurée. L'accumulation moyenne mesurée est de 27 cm et la valeur médiane est de 10 cm. En général, l'épaisseur des sédiments est inférieure à 50 cm au lac des Trois-Milles.

Les secteurs ayant les plus grandes accumulations sédimentaires, soit de plus de 50 cm, sont principalement situés à 3 mètres de profondeur. On retrouve ceux-ci à l'embouchure de la rivière Noire, près de l'embouchure du ruisseau Médé, et au sud du lac où le plan d'eau devient plus étroit. Il est intéressant de noter que plusieurs des herbiers de fortes densités (60 % et plus) sont situés dans ces zones.

Tableau 3. Nombre et pourcentage des zones de mesures pour chaque classe d'épaisseur de sédiments.

| Épaisseur de sédiments            | Nombre de zones de mesures selon la profondeur |           |           | Total des zones de mesures (nombre) | Total des zones de mesures (%) |
|-----------------------------------|--|-----------|-----------|-------------------------------------|--------------------------------|
|                                   | 1 m  | 2 m       | 3 m       |                                     |                                |
| 0 - 5 cm                          | 18   | 16        | 3         | 37                                  | 33%                            |
| 5 - 10 cm                         | 6  | 5         | 0         | 11                                  | 10%                            |
| 10 - 50 cm                        | 14   | 15        | 16        | 45                                  | 41%                            |
| 50 - 100 cm                       | 1  | 2         | 7         | 10                                  | 9%                             |
| 100 cm et +                       | 0  | 1         | 7         | 8                                   | 7%                             |
| <b>Total des zones de mesures</b> | <b>39</b>                                      | <b>39</b> | <b>33</b> | <b>111</b>                          | <b>100%</b>                    |
| Moyenne (cm)                      | 9  | 18        | 61        | 27                                  |                                |
| Médiane (cm)                      | 5  | 5         | 40        | 10                                  |                                |

#### 4.3.2 Comparaison avec les études antérieures

La méthodologie utilisée lors des études ne permet malheureusement pas de comparer précisément les résultats de plusieurs années. Toutefois, il est possible de comparer la tendance générale de l'accumulation sédimentaire sur le littoral du lac et les endroits assujettis à une accumulation plus élevée.

Dans le rapport de caractérisation de 2012, une baisse de l'épaisseur des sédiments d'environ 70% depuis 2004 avait été observée. Celle-ci était en moyenne de 16 cm. En 2022, la moyenne s'élève à 27 cm. L'épaisseur de sédiments à 3 mètres d'eau demeure la plus élevée, tout comme observé en 2012 et en 2004. En 2004, 54 % des zones de mesures montraient une épaisseur de sédiments de plus de 50 cm, et en 2012, ce pourcentage diminua à 6 %. En 2022, 16 % des zones de mesures avait une épaisseur de plus de 50 cm.

L'embouchure de la rivière Noire demeure, à travers les années, un des secteurs présentant la plus grande accumulation sédimentaire, particulièrement à trois mètres de profondeur. À noter que ce tributaire est le plus important du bassin versant et traverse plusieurs milieux humides, qui constituent des sources naturelles d'apports en sédiments.

#### 4.4 Périphyton

De façon générale, une couche de périphyton d'une épaisseur de 3 mm à 5 mm recouvre les roches de la zone littorale du lac des Trois-Milles. Les plantes aquatiques submergées étaient également recouvertes à plusieurs endroits. Le périphyton avait l'apparence d'un tapis brun, sans filaments (Figure 9 et 10).

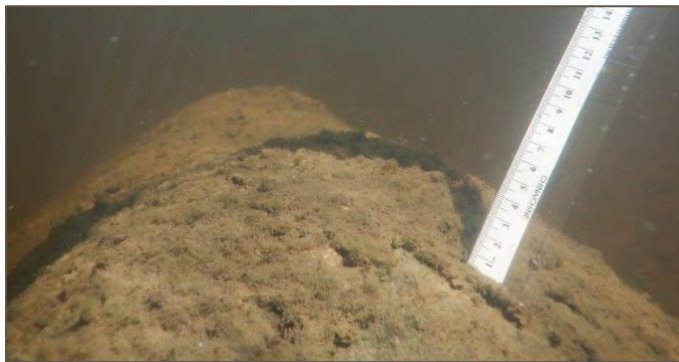


Figure 9. Tapis brun de périphyton au lac des Trois-Milles

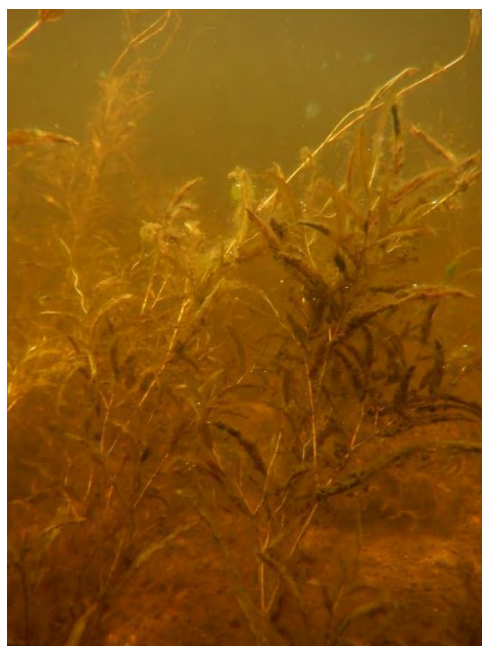


Figure 10. Fine couche de périphyton sur des plantes aquatiques au lac des Trois Milles

Selon la littérature, une épaisseur moyenne inférieure à 2 mm est représentative d'un lac peu enrichi en nutriments tandis qu'une épaisseur plus grande que 4 mm constitue un signe de dégradation (MDDELCC, 2014). Ainsi, la moyenne de 3 à 5 mm mesurée au lac des Trois-Milles pourrait indiquer une certaine dégradation.



## 5 CONCLUSION

Cet inventaire a permis de dresser un portrait des herbiers de plantes aquatiques au lac des Trois-Milles. Au total, 25 espèces de plantes aquatiques ont été recensées dans le plan d'eau à l'étude, avec l'éléocharide, l'ériocaulon aquatique et l'utriculaire pourpre dominant le plus grand nombre d'herbiers. En ce qui concerne leur répartition, une bonne partie du littoral du lac des Trois-Milles comporte des herbiers de densités faibles à moyennes, avec des densités plus élevées près de l'embouchure de la rivière Noire et du ruisseau Dupuis. On trouve aussi un herbier très dense dans la partie plus profonde de la baie au sud du lac. Au total, 28 % de la superficie occupée par les plantes est de densité faible, avec un taux de recouvrement de 5 % à 20 %, et 25% de cette superficie est de densité très élevée, avec un taux de recouvrement de 80 à 100%.

Il est important de rappeler que la présence de plantes aquatiques sur le littoral d'un lac est tout à fait normale. Les plantes aquatiques sont des intégrateurs temporels de la qualité d'un milieu aquatique, car leurs exigences englobent à la fois la nature du substrat sur lequel elles s'implantent (sédiments) de même que la qualité de l'eau (O'Sullivan et Reynolds, 2004). L'abondance de plantes aquatiques ne constitue pas une mauvaise nouvelle en soi, mais l'expansion ou la densification importante des herbiers en peu de temps (quelques années) est toutefois un signe de l'eutrophisation d'un lac, souvent en raison des apports en nutriments d'origine anthropique. Une densification accélérée des herbiers est donc indicatrice d'une problématique qui pourrait être explorée plus en profondeur. Les apports en nutriments peuvent provenir de partout à l'intérieur du bassin versant et voyager jusqu'au lac par les tributaires l'alimentant (Ansari et collab., 2010). Il ne suffit donc pas d'agir pour contrôler les plantes aquatiques en tant que telles. Il faut plutôt tenter de régler les problèmes à la source.

À noter qu'aucun individu de myriophylle à épis, ni d'aucune autre espèce exotique envahissante aquatique, n'a été repéré au lac des Trois-Milles en 2022. Ceci constitue une bonne nouvelle pour les usagers du plan d'eau. Cependant, il est important que les utilisateurs de celui-ci, ainsi que les acteurs qui œuvrent pour sa protection, soient sensibilisés aux vecteurs de propagation<sup>4</sup> de ces espèces et formés afin de les reconnaître. Il serait donc pertinent que des membres de l'Association pour la protection de l'environnement du lac des Trois Milles suivent une formation à la détection des plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE). En tant que premiers usagers du plan d'eau, les riverains ont un important rôle à jouer, en assurant une vigie et surveillance

---

<sup>4</sup> Voir l'annexe 6 pour des recommandations en lien avec le lavage d'embarcations.

constante à l'égard des PAEE. Ceci permettrait d'agir le plus rapidement possible dans la regrettable éventualité où elles feraient leur apparition dans le lac.

De façon générale, l'accumulation sédimentaire sur le littoral du lac des Trois Mille ne semble pas alarmante. Cependant, il est crucial que des méthodes de contrôles de l'érosion et d'entretien des fossés continuent d'être mises en place et respectées. Ceci permettra de continuer à prévenir les apports en sédiments de provenance anthropiques. Le maintien d'une bande riveraine adéquate<sup>5</sup> est également essentiel pour freiner l'arrivée de sédiments jusqu'au lac.

En terminant, voici une liste de bonnes pratiques générales à adopter dans le bassin versant d'un lac, afin de réduire l'impact des activités humaines sur son état de santé. Certaines de ces recommandations sont détaillées à l'annexe 6 :

- Limiter le déboisement sur son terrain ;
- Arrêter de tondre le gazon et revégétaliser la bande riveraine du lac, sur une distance minimale de 10 à 15 mètres ;
- Limiter et contrôler l'érosion (réseau routier, chantiers de construction, pratiques forestières et agricoles) ;
- Gérer les eaux de ruissellement et les eaux pluviales ;
- Limiter l'imperméabilisation des surfaces ;
- Préserver les milieux humides et effectuer une saine gestion des activités du castor ;
- S'assurer de la conformité et du bon entretien des installations septiques ;
- Remplacer les installations septiques vieillissantes ;
- Proscrire l'utilisation d'engrais et de fertilisants à proximité des plans d'eau ;
- Adopter des pratiques agricoles et forestières plus respectueuses de l'environnement (protection des rives, contrôle de l'érosion des chemins, semis directs, permaculture, etc.) ;
- Adopter des pratiques de navigation responsables et durables (vagues, vitesse, zones) ;
- Nettoyer les embarcations à l'entrée à la sortie d'un plan d'eau.

---

<sup>5</sup> Pour plus de détails sur les bandes riveraines, voir l'annexe 6.

## 6 RÉFÉRENCES

ANSARI, A. A., SINGH, G. S. LANZA, G. R. et W. RAST. (2010). *Eutrophication: Causes, Consequences and Control, Volume 1*. Springer.

BOUDREAU, A. (1984). *Méthode d'évaluation des habitats à saumon par photointerprétation*. Rapport de Gilles Shooner inc. pour le Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, 24 p.

BLAIS, S. (2008). *Guide d'identification des fleurs d'eau de cyanobactéries. Comment les distinguer des végétaux observés dans nos lacs et nos rivières*. 3<sup>e</sup> édition. Direction de suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

BRÖNMARK, C. et L.-A. HANSSON. (2005). *The Biology of Lakes and Ponds*. Second edition, Oxford University Press.

CANADENSYS. (2022). *Base de données des plantes vasculaires du Canada (VASCAN)*. [En ligne : <https://data.canadensys.net/vascan/>]

CARIGNAN, R. (2003). Département de Sciences biologiques de l'Université de Montréal. Communication personnelle.

CLARKE, S. J. (2012). *Aquatic Plants*. Dans: Bengtsson, L., Herschy, R. W. et R. W. Fairbridge *Encyclopedia of Lakes and Reservoirs, Volume 77*. Encyclopedia of Earth Sciences Series. Springer.

CROW, G. E. et C. B. HELLQUIST (2000a). *Aquatic and wetland plants of Northeastern North America. Volume I: Pteridophytes, Gymnosperms and Angiosperms: Dicotyledons*. The University of Wisconsin Press.

CROW, G. E. et C. B. HELLQUIST. (2000b). *Aquatic and wetland plants of Northeastern North America. Volume II: Angiosperms: Monocotyledons*. The University of Wisconsin Press.

DENIS-BLANCHARD, A. (2015). *Effet du développement résidentiel sur la distribution et l'abondance des macrophytes submergés dans la région des Laurentides et de Lanaudière*. Université de Montréal : Faculté des arts et des sciences, Département de sciences biologiques. [En ligne : <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/13449>] 103 p.

FASSETT, N. C. (1957). *A Manual of Aquatic Plants*. Second Edition. University of Wisconsin Press.

FLEURBEC. (1987). *Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières*. Fleurbec éditeur, Saint-Augustin (Port-neuf), 399 p.

FLORA QUEBECA. (n.d.). Clés d'identification. [En ligne : <https://www.floraquebeca.qc.ca/florefamille/cles-didentification/>] Consulté en 2022.

GREENE, M. (2012). *Effet du développement résidentiel sur l'habitat et la distribution des macrophytes dans les lacs des Laurentides*. Université de Montréal : Faculté des arts et des sciences, Département de sciences biologiques. [En ligne : <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/8538>] 81 p.

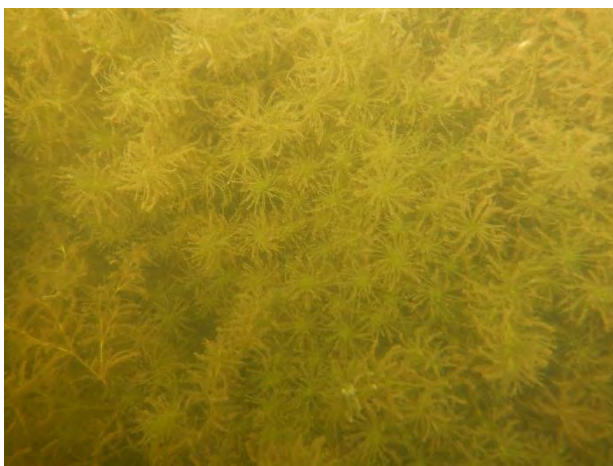
- HADÉ, A. (2003). *Nos lacs : les connaître pour mieux les protéger*. Montréal. Fides. 359 p.
- HÅKANSON, L. et M. JANSSON. (1983). *Principles of Lake Sedimentology*. Springer-Verlag.
- HÉBERT, S. et S. LÉGARÉ. (2000). *Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, Envirodoq no ENV-2001-0141, rapport no QE-123, 24 p. et 3 annexes.*
- LAMBERT, D. (2006). *La réponse du périphyton sur différents substrats au développement résidentiel des bassins versants des lacs des Laurentides*. Université de Montréal : Faculté des arts et des sciences, Département de sciences biologiques.
- LAMBERT, D., CATTANEO, A., et CARIGNAN, R. (2008). *Periphyton as an early indicator of perturbation in recreational lakes*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, vol. 65, no 2, p. 258-265.
- LAPOINTE, M. (2014). *Plantes de milieux humides et de bords de mer du Québec et des maritimes*. Éditions Michel Quintin. 455p.
- LAVOIE, C. (2019). *50 plantes envahissantes*. Les publications du Québec.
- MARIE-VICTORIN, F. (2002). *Flore laurentienne*. Troisième édition. Éditions Les Presses de l'Université de Montréal.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). (2011). Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures – Tome 1 – Acquisition de données. Service de la faune aquatique, Québec, 137 p. [En ligne : <https://mffp.gouv.qc.ca/nos-publications/guide-normalisation-methodes-inventaire-ichtyologique-tome-1/>] Consulté en octobre 2022.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). (2014). *Rapport sur l'état de l'eau et des écosystèmes aquatiques au Québec*. [En ligne : <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rapport-eau/rapport-eau-2014.pdf>]
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DES LAURENTIDES (CRE LAURENTIDES) ET GROUPE DE RECHERCHE INTERUNIVERSITAIRE EN LIMNOLOGIE ET EN ENVIRONNEMENT AQUATIQUE (GRIL). (2012). *Protocole de suivi du périphyton*, Québec, MDDEP, Direction du suivi de l'état de l'environnement et CRE Laurentides, ISBN 978-2-550-62477-6 (PDF), 33 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). (2020). *Les plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec*. [En ligne : <https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-designees-susceptibles/listes/vasculaires.pdf>]
- MEUNIER, P. (1980). *Écologie végétale aquatique*. Service de la qualité des eaux. Ministère des Richesses naturelles du Québec.
- MICHIGAN FLORA ONLINE. (2020). University of Michigan. [En ligne : <https://lsa-miflora-p.lsa.umich.edu/>]

- MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY. (2023). *Macroalgae : Chara and Nitella spp.*. [En ligne : <http://extension.msstate.edu/publications/macroalgae-chara-and-nitella-spp>]
- NATIVE PLANT TRUST. (2022). Go Botany: Native Plant Trust. [En ligne : <https://gobotany.nativeplanttrust.org/>]
- O’SULLIVAN, P.E. et C.S. REYNOLDS. (2004). *The Lakes Handbook Volume 1: Limnology and Limnetic Ecology*. Blackwell Publishing.
- RICHARDS, J.H. (2001). *Bladder function in Utricularia purpurea (Lentibulariaceae): is carnivory important?*. American Journal of Botany, vol. 88, no 1, p. 170-176.
- RAFFERTY, J. P. (2011). *The Living Earth: Lakes and Wetlands*. The Rosen Publishing Group, Inc.
- RAPPEL. (2004). *Diagnostic environnemental global du bassin versant du lac Trois-Milles*. Sherbrooke, 72p.
- RAPPEL. (2012). *Caractérisation du littoral - Lac Trois-Milles*. Sherbrooke, 8p.
- RAPPEL. (2022). *Fiches informatives - Eutrophisation*. [En ligne : <https://rappel.qc.ca/fiches-informatives/eutrophisation-des-lacs/>]
- RAPPEL. (2022). *Fiches informatives - Plantes aquatiques*. [En ligne : <https://rappel.qc.ca/fiches-informatives/plantes-aquatiques/>]
- ROTH, R. A. (2009). *Greenwood Guides to Biomes of the World Volume 7: Freshwater Aquatic Biomes*. Greenwood Press.
- SCHULTZ, R.C., COLLETTI, J.P., ISENHART, T.M., MARQUEZ, C.O., SIMPKINS, W.W. et BALL, C. (2000). *Riparian forest buffer practices in North American agroforestry: an integrated science and practice*. Édité par H.E. Garrett, W.J. Rietveld et R.J. Fisher. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, É.-U., p. 189-281.
- WETZEL, R.G. (2001). *Limnology: Lake and River Ecosystems*. Third Edition. Academic Press.





## **Annexe 1. DESCRIPTION GÉNÉRALE DES MACROPHYTES INVENTORIÉS**



**Tapis d'algue *Chara*.**



**Algue *Nitella*.**

### **Algues *Chara* et *Nitella***

Tous deux de la famille des Characées, les *Chara* et les *Nitella* sont des algues macroscopiques (visibles à l'œil nu) présentes dans plusieurs plans d'eau du Québec. À première vue, leur taille et leur morphologie peuvent laisser croire qu'elles sont des plantes aquatiques, mais elles sont bel et bien des algues, dépourvues de racines, de tige et de structure de feuilles (MSU, 2023). Les *Chara* peuvent former des tapis au fond des plans d'eau, allant de quelques pouces à quelques pieds d'épaisseur (MSU, 2023). Lorsque sorties de l'eau, les *Chara* dégagent une odeur de moufette ou d'ail, les rendant d'autant plus reconnaissables. Pour leur part, les *Nitella* ont une apparence plus délicate et rappellent de petits buissons avec leurs branches latérales et terminales supplémentaires. Cela les différencie des *Chara*, qui n'ont qu'un niveau de verticilles, c'est-à-dire que les feuilles s'insèrent directement sur la tige, et qu'il n'y a donc pas de branches.



**Duliche roseau**

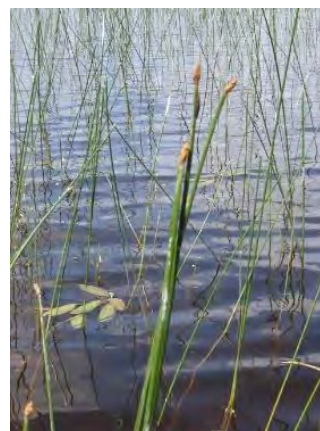
**Duliche roseau (*Dulichium arundinaceum*)**

Le duliche roseau peut être observé autant sur les rives des lacs et cours d'eau que dans les marais et tourbières du Québec. Cette plante vivace, d'un vert vif, est la seule de son genre (ou rang taxonomique) au Canada. Elle peut mesurer de 20 à 100 cm de haut (Marie-Victorin, 2002). Ses feuilles, à disposition alterne, spiralent le long de la tige jusqu'au sommet, avec trois feuilles par cycle. En période de floraison, l'espèce forme des épillets verts qui, lorsqu'arrivés à maturité, s'assèchent et brunissent.

**Éléocharide (*Eleocharis sp.*)**

Il y a 33 espèces du genre *Eleocharis* au Canada (Canadensys, 2022). Pour l'identification à l'espèce, des achènes (fruits) matures sont essentiels (Michigan Flora Online, 2020).

L'éléocharide (*Eleocharis sp.*) se retrouve un peu partout au Québec. Elle se retrouve dans les marais, les lacs et les rivières, en eaux peu profondes (0,5 m) et préfère les substrats à particules fines (vaseux et sableux). L'éléocharide forme des colonies denses presque pures, mais se retrouve souvent en compagnie de la prêle fluviatile et du scirpe des étangs. Plante sans feuille et à tige dressée et cylindrique, l'éléocharide porte une fructification brun pâle à son sommet et peut atteindre une hauteur de deux mètres.



**Éléocharide**

**Élodée du Canada**

L'élodée du Canada est une plante aquatique submergée qui mesure généralement moins d'un mètre. On la reconnaît par ses nombreux verticilles de trois feuilles courtes (Marie-Victorin, 2002). On la retrouve dans les eaux tranquilles des lacs et des étangs, dans un à trois mètres d'eau et sur divers substrats, mais principalement sur la vase ou le sable (Fleurbec, 1987). Elle est une espèce

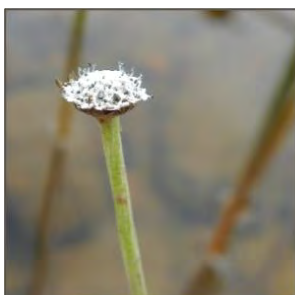


**Élodée du Canada**

commune de nos régions et croît en colonies souvent très denses et étendues (Lapointe, 2014). Ses minuscules fleurs blanchâtres flottent à la surface de l'eau au bout d'un long pédoncule (qui est en fait une élongation du tube floral) (Michigan Flora Online, 2020).



**Feuilles basales et racine  
d'ériocaulon aquatique**



**Fleur d'ériocaulon  
aquatique**

### **Ériocaulon aquatique (*Eriocaulon aquaticum*)**

Le genre *Eriocaulon* se reconnaît par ses feuilles longuement triangulaires disposées en rosette à la surface du sol, formant de petites touffes (Crow et Hellquist, 2000b). Ses nombreuses et minuscules fleurs sont disposées au bout d'une longue hampe

florale (Marie-Victorin, 2002). Ses racines sont nettement cloisonnées, c'est-à-dire qu'on peut voir clairement des petites sections de racines (Crow et Hellquist, 2000b). Deux espèces d'ériocaulon sont présentes sur le territoire québécois (Canadensys, 2022). L'ériocaulon aquatique est une bien commune au Québec. Cette espèce, haute de quelques centimètres, colonise essentiellement les eaux tranquilles et peu profondes (moins d'un mètre) des lacs et des rivières (Marie-Victorin, 2002). Sa longue hampe florale (jusqu'à un mètre) nue émerge de l'eau et porte un capitule (inflorescence) sous-globulaire, donnant l'impression qu'une broche à tricoter est piquée dans l'eau (Lapointe, 2014). Elle vit typiquement sur un substrat de gravier ou de sable dans les lacs oligotrophes (Fleurbec, 1987).

**Isoète (*Isoetes* sp.)**

L'isoète est une plante aquatique submergée, commune dans notre région, pouvant mesurer jusqu'à une vingtaine de centimètres. Ses feuilles linéaires se rassemblent en rosette à la surface du sol, lui conférant l'apparence d'une petite touffe d'herbe. On la reconnaît aussi à ses minuscules spores blanchâtres (femelles) ou brunâtres (mâles) à la base de chacune de ses feuilles (Crow et Hellquist, 2000a). Les isoètes habitent, de façon typique, les lacs oligotrophes et croissent sur divers substrats à des profondeurs variées (Lapointe, 2014). On recense neuf espèces d'isoètes au Québec (Canadensys, 2022). Elles se distinguent par la surface de leurs spores femelles (mégaspores) qui doit être regardée au microscope (Crow et Hellquist, 2000a).

**Isoète**



**Lobélie de Dortmann (*Lobelia dortmanna*)**

**Lobélie de  
Dortmann**

Six espèces du genre *Lobelia* se retrouvent au Québec (Canadensys, 2020). Une seule de ces espèces est purement aquatique (Marie-Victorin, 2002), mais les autres se trouvent en milieu humide et peuvent donc se retrouver en bordure de berge (Native Plant Trust, 2020).

La lobélie de Dortmann (*Lobelia dortmanna*) est une plante aquatique submergée fréquente dans tout le Québec (Marie-Victorin, 2002). Cette petite plante vit en colonies peu denses et généralement peu limitantes. Ses petites feuilles, charnues et cylindriques, croissent en rosette à la surface du sol, tandis que ses petites fleurs bleues émergent hors de l'eau au bout d'une tige (Lapointe, 2014). Elle croît sur les fonds de sable et parfois de gravier, essentiellement dans les zones ayant moins d'un mètre de profond. Les eaux claires et pauvres en matière organique constituent son habitat préféré (Fleurbec, 1987).

**Myriophylle grêle (*Myriophyllum tenellum*)**

Huit espèces du genre *Myriophyllum* se trouvent sur le territoire québécois. Parmi elles, sept sont indigènes et une est exotique envahissante (Canadensys, 2020).

Le myriophylle grêle (*Myriophyllum tenellum*) se distingue aisément par ses petites tiges blanchâtres et ses feuilles réduites en écailles. L'espèce peut mesurer de 3 à 18 cm en hauteur.



**Myriophylle grêle**



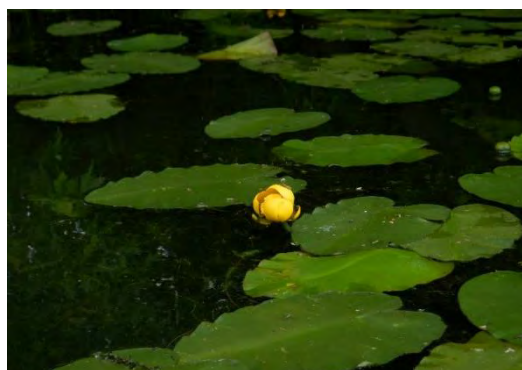
**Naïade flexible (*Najas flexilis*)****Naïade flexible**

Le genre *Najas* comporte quatre espèces au Canada (Canadensys, 2022). C'est une plante de petite taille, avec des feuilles vert clair, opposées, ayant les marges denticulées à dentées (Michigan Flora Online, 2020). La naïade flexible est très commune dans les eaux douces de notre région (Marie-Victorin, 2002). On reconnaît cette espèce à sa tige qui se divise de manière dichotomique et à son allure buissonneuse densément garnie de petites feuilles triangulaires portant entre 18 et 100 spinules (Native Plant Trust, 2022). *Najas canadensis*

ne se distingue morphologiquement de la naïade flexible que par l'épaisseur de ses graines.

**Nénuphar (*Nuphar sp.*)**

Les nénuphars sont des plantes aquatiques communes au Québec (Lapointe, 2014). On les reconnaît par leurs grandes feuilles flottantes en forme de cœur et leurs fleurs d'un jaune vif, parfois teintées de pourpre (Fleurbec, 1987 ; Marie-Victorin, 2002). Les nénuphars possèdent aussi des feuilles submergées disposées en rosette à la base du plant. On les voit dans les eaux tranquilles des lacs, des rivières et des tourbières (Lapointe, 2014). Trois espèces se trouvent sur le territoire québécois (Canadensys, 2020).

**Feuilles et fleur de nénuphar**

**Le petit nénuphar jaune (*Nuphar microphylla*)** est l'espèce ayant la fleur la plus petite, soit moins de 20 mm de diamètre, et des feuilles ayant entre 7 et 10 cm de long (Marie-Victorin, 2002). **Le grand nénuphar jaune (*Nuphar variegata*)**, comme son nom l'indique, est de plus grande taille. Ses fleurs ont un diamètre d'environ 45 mm et la longueur de ses feuilles varie entre 17 et 28 cm (Marie-Victorin, 2002), pouvant aller jusqu'à 40 cm (Crow & Hellquist, 2000a). **Le nénuphar à disque rouge (*Nuphar ×rubrodisca*)** est quant à lui un hybride des deux autres. Ses fleurs ont un diamètre se situant entre 25 et 35 mm et ses feuilles entre 7 et 20 cm de longueur (Marie-Victorin, 2002).

**Potamots (*Potamogeton* sp.)**

L'identification des espèces du genre *Potamogeton* est notoirement difficile. Les structures minuscules et variables au sein d'une même espèce compliquent, et rendent parfois impossible, l'identification des individus à l'état stérile (Fassett, 1957). De plus, les espèces ont la particularité de former des hybrides (Crow & Hellquist, 2000b). Ce groupe comprend 25 espèces au Québec (Canadensys, 2020). Il est possible de les regrouper en quatre grandes catégories, selon la forme des feuilles.

1. Les potamots dont la base des feuilles est embrassante et dont le limbe est non linéaire :

Aucune espèce de cette catégorie de potamots n'a été recensée au lac des Trois-Milles.

2. Les potamots dont la base des feuilles est non embrassante et dont le limbe est non linéaire :



**Potamot à grandes  
feuilles**

On distingue le potamot à grandes feuilles (*Potamogeton amplifolius*) grâce à ses grandes feuilles submergées rougeâtres et courbées portant entre 30 et 40 nervures (Marie-Victorin, 2002). Ses feuilles flottantes ovales et ses épis dressés qui tapissent l'eau se voient fréquemment dans les plans d'eau du Québec (Lapointe, 2014).



**Potamot émergé**

Le potamot émergé (*potamogeton epiphydrus*) se caractérise par des feuilles submergées longuement linéaires et munies d'une bande centrale plus claire. Il s'agit de l'un des potamots les plus communs dans nos lacs et de nos rivières. Les colonies de cette espèce s'établissent généralement dans la vase et le sable des secteurs peu profonds (0,5 à 1,5 m) (Marie Victorin, 1995). Cependant, lors de l'inventaire, nous l'avons remarqué à de plus grandes profondeurs. Cette espèce tolère une grande gamme de qualités d'eau (Fleurbec, 1987).

L'identification du potamot graminioïde (*Potamogeton gramineus*) peut s'avérer difficile. Ce potamot indigène compte plusieurs variétés et hybrides qui sont reliés par des formes intermédiaires (Marie-Victorin, 2002). Il est reconnaissable grâce à ses feuilles submergées sessiles, brunâtres, translucides et lancéolées (Lapointe, 2014).



**Potamot graminioïde**

3. Les potamots ayant des feuilles linéaires d'une largeur supérieure à 5 mm :

Disposées sur deux rangs, les feuilles submergées du potamot émergé (*Potamogeton epiphydrus*) sont longues et portent une bande centrale plus claire. Cette espèce se différencie du potamot de Robbins par sa stipule qui n'est pas adnée au limbe et par la présence de feuilles flottantes elliptiques.



**Potamot émergé**

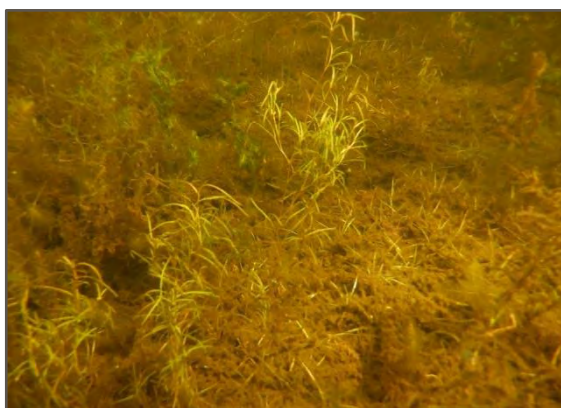
4. Les potamots ayant des feuilles linéaires d'une largeur inférieure à 4 mm :



**Potamot flottant**

Le potamot flottant (*Potamogeton natans*) est un des seuls de cette catégorie qui se distingue clairement puisqu'il est de grande taille et possède des feuilles flottantes coriaces et elliptiques. Ses feuilles immergées linéaires et translucides sont très longues. Il s'adapte autant aux eaux tranquilles des lacs, qu'aux eaux courantes des ruisseaux et des rivières. De plus, il supporte différentes qualités et profondeurs d'eau (Marie-Victorin, 2002).

Les autres espèces de cette catégorie, qui inclut le **potamot feuillé** (*potamogeton foliosus*) et le **potamot spirillé** (*potamogeton spirillus*), sont si similaires et si variables qu'il est



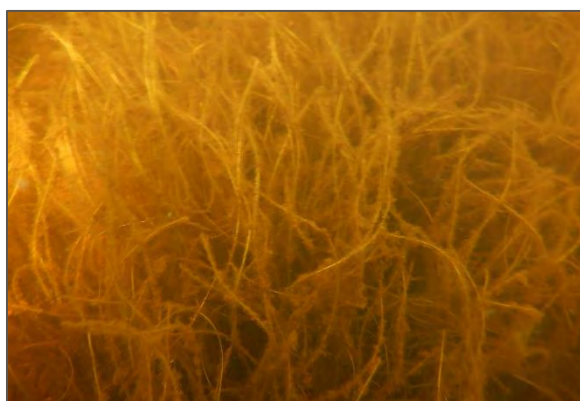
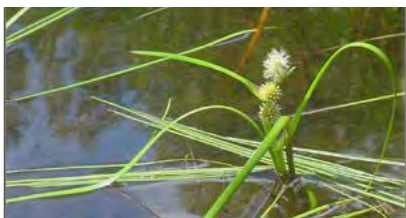
**Potamot spirillé**

parfois impossible de les distinguer à l'œil nu. De façon générale, on les reconnaît à leurs feuilles submergées petites et linéaires ainsi qu'à leur tige grêle plusieurs fois divisée (Marie-Victorin, 2002). Pour une identification confiante, il sera nécessaire d'avoir un individu portant des fruits matures qu'il faudra regarder au binoculaire.



**Potamot pectiné (*Stuckenia pectinata*)**

Le potamot pectiné fait partie de la même famille que les autres espèces de potamot, mais il ne se classe pas dans le même genre. Il se distingue par l'absence de feuilles flottantes, par son pédoncule mince et sinueux, par ses feuilles filiformes de moins de trois millimètres de large et par sa tige fortement ramifiée au sommet. Le potamot pectiné se retrouve dans un large éventail d'habitats: lacs et rivières, eaux tranquilles ou courantes, milieux oligotrophes à eutrophes et eaux saumâtres. Il est résistant à la pollution et peut être un indicateur d'eutrophisation (Lapointe, 2014).

**Potamot pectiné****Herbier de rubanier****Inflorescence de rubanier****Rubaniers (*Sparganium* sp.)**

Les longs fettucine, fréquents dans nos régions, mais peu comestibles, des rubaniers ne passent jamais inaperçus. Ces plantes, modérément limitantes pour les activités aquatiques, peuvent former des colonies denses et étendues. Les rubaniers possèdent de longues feuilles rubanées, un à deux mètres de long, qui flottent sur l'eau. On les reconnaît aussi à leurs fruits en forme d'œuf épineux qui se dressent hors de l'eau. Les rubaniers peuvent vivre dans une ample gamme d'habitats. Ils poussent sur différents substrats dans les secteurs tranquilles des lacs, des ruisseaux et des rivières. Ils s'enracinent généralement dans des eaux peu profondes de moins de deux mètres (Fleurbec, 1987). La principale caractéristique différenciant le **rubanier flottant** (*sparganium fluctuans*) et le **rubanier à feuilles étroite** (*sparganium angustifolium*) sont la dimension des feuilles. En effet, ces dernières sont d'une largeur allant jusqu'à un

maximum de 4 mm sur les rubanier à feuilles étroite, tandis que les feuilles du rubanier flottant peuvent être d'une largeur de 3 à 11 mm (Marie-Victorin, 2002).

**Sagittaire à larges feuilles (*Sagittaria latifolia*)**

La sagittaire à larges feuilles se distingue par ses feuilles en forme de flèche qui émergent de l'eau. De largeur et de forme très variables, les feuilles sont bien dressées en dehors de l'eau. Ses fleurs blanches sont regroupées en verticille de trois et forment une grande hampe florale (Marie-Victorin, 2002).



**Sagittaire à larges feuilles**



**Sagittaire gramineoïde**

**Sagittaire gramineoïde (*Sagittaria graminea*)**

La sagittaire gramineoïde est une plante aquatique submergée mesurant une dizaine de centimètres retrouvée fréquemment dans nos lacs. Cette espèce de sagittaire est constituée d'une rosette de feuilles submergées triangulaires et recourbées comme les feuilles d'un ananas. Elle croît en eau peu profonde, essentiellement à moins de 50 cm, quoiqu'on la retrouve parfois à de plus grandes profondeurs. Elle supporte d'ailleurs bien les fluctuations du niveau de l'eau. Elle

s'installe principalement sur les substrats sablonneux et parfois vaseux où elle peut former de vastes colonies. Cette plante s'adapte à différentes qualités d'eau, mais semble priser surtout les eaux oligotrophes (Fleurbec, 1987).

**Utriculaires (*Utricularia* sp.)**

Dans les lacs, les étangs et les tourbières du Québec vivent différentes espèces d'utriculaires toutes difficiles à différencier les unes des autres. Il s'agit de plantes aquatiques submergées carnivores qui, grâce à leurs innombrables et minuscules trappes (utricules) situées sur les feuilles, capturent et digèrent de petits crustacés et des larves de maringouins. Les utriculaires ressemblent à des serpents munis de feuilles très découpées. Elles possèdent de petites



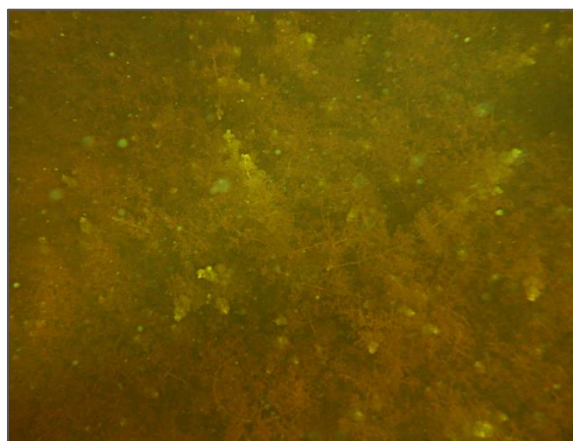
**Utricules d'un fragment d'utriculaire**



fleurs jaune ou mauve qui émergent de l'eau. N'étant pas enracinées, les utriculaires flottent entre deux eaux (Marie-Victorin, 2002).

#### **Utriculaire pourpre (*Utricularia purpurea*)**

L'utriculaire pourpre possède des feuilles très divisées à l'extrémité desquelles elle porte des vésicules ; des petits sacs membraneux vides à l'intérieur. Si les utriculaires sont généralement des plantes carnivores qui capturent leurs proies dans ces vésicules, il semblerait que l'utriculaire pourpre ait délaissé cette relation prédateur-proie. En effet, elle entreprendrait plutôt une relation de mutualisme avec des algues et du zooplancton qui logeraient dans ses vésicules et bénéficierait de leurs rejets



**Utriculaire pourpre**

(Richards, 2001). L'utriculaire pourpre serait une plante thermophile, c'est-à-dire qui préfère l'eau chaude et dont la croissance est maximisée pendant les mois de plus hautes températures de l'eau. On la distingue aisément des autres utriculaires, car elle est la seule espèce dont les feuilles sont disposées en verticilles et dont les vésicules sont au bout des feuilles plutôt que réparties sur les feuilles et la tige (Native Plant Trust, 2022). L'espèce produit des fleurs mauves portées au-dessus de l'eau sur une tige.



**Vallisnérie  
d'Amérique**

#### **Vallisnérie d'Amérique (*Vallisneria spiralis*)**

La vallisnérie américaine (*Vallisneria spiralis*) est la seule espèce de son genre au Québec (Canadensys, 2020). C'est une plante aquatique submergée des plus fréquentes dans nos régions. On la différencie facilement par ses longues feuilles en forme de rubans souples qui croissent à la base du plant et qui peuvent atteindre un mètre et demi de longueur. Ses petites fleurs femelles, qui flottent à la surface de l'eau à l'extrémité d'une tige tordue en tire-bouchon, lui sont spécifiques. La vallisnérie américaine peut s'enraciner dans divers substrats (vase, sable, gravier) à des profondeurs variables et parfois jusqu'à cinq ou six mètres (Marie-Victorin, 2002).



Colonie de quenouille

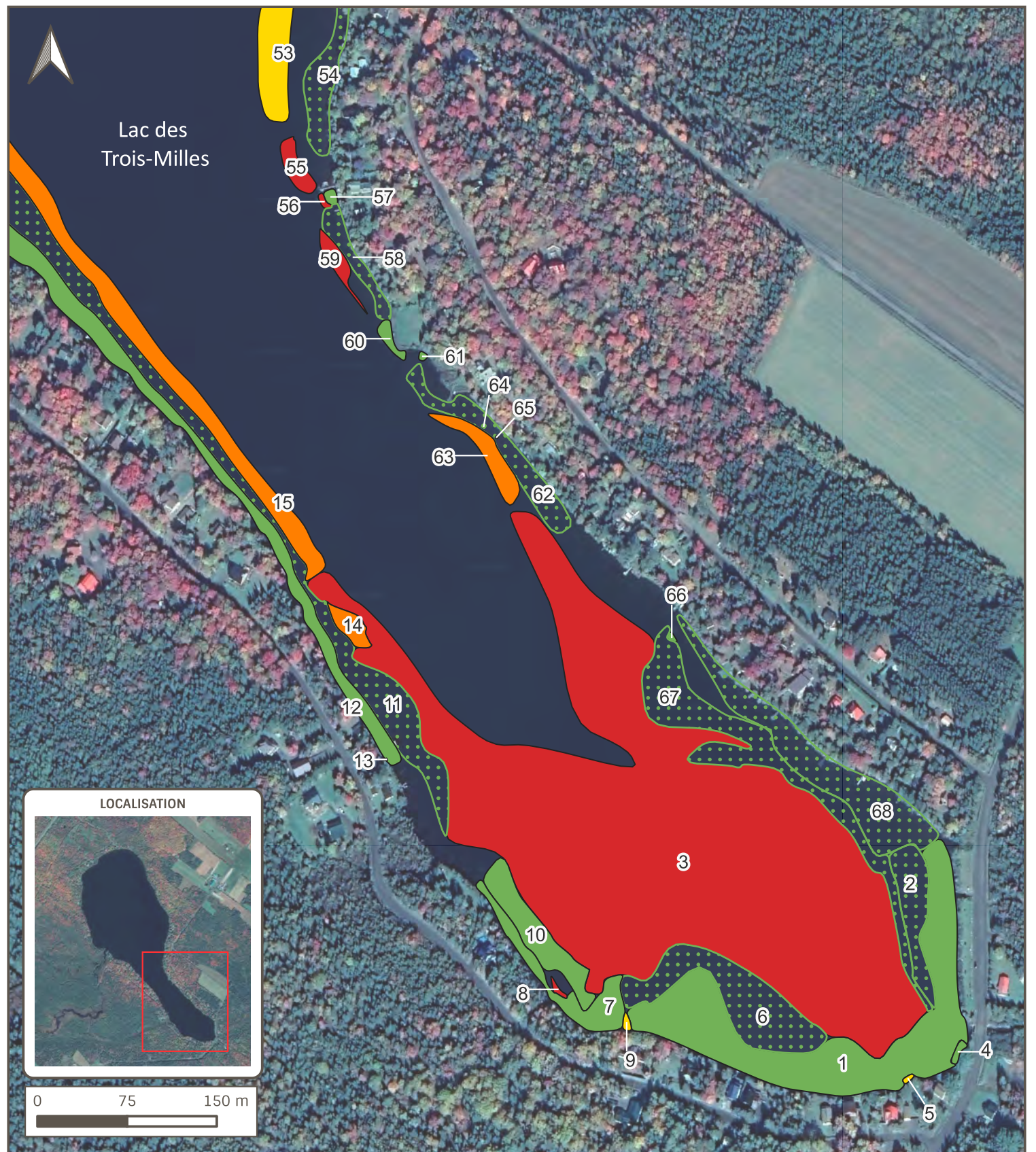
### Quenouille (*Typha* sp.)

Deux espèces ainsi qu'un hybride sont présents au Québec, *Typha latifolia*, *Typha angustifolia* et *Typha ×glauca* (Canadensys, 2020).

La quenouille est une plante bien connue des milieux humides. Ses grands épis bruns, sa tige jaunâtre creuse et ses longues feuilles rubanées verticales la rendent facilement identifiable.

## Annexe 2. RÉPERTOIRE CARTOGRAPHIQUE





Lac des  
Trois-Milles

LOCALISATION



**LÉGENDE**  
**HERBIERS DE PLANTES AQUATIQUES**  
 Taux de recouvrement par les plantes

- 5 - 20%
- 20 - 40%
- 40 - 60%
- 60 - 80%
- 80 - 100%

**Projet :**  
 Caractérisation du littoral du  
 Lac des Trois-Milles  
 Été 2022

**Titre du plan :**  
 HERBIERS DE PLANTES AQUATIQUES  
 Zone sud

**Feuillelet :** 1 de 4    **Dossier :** 2022016

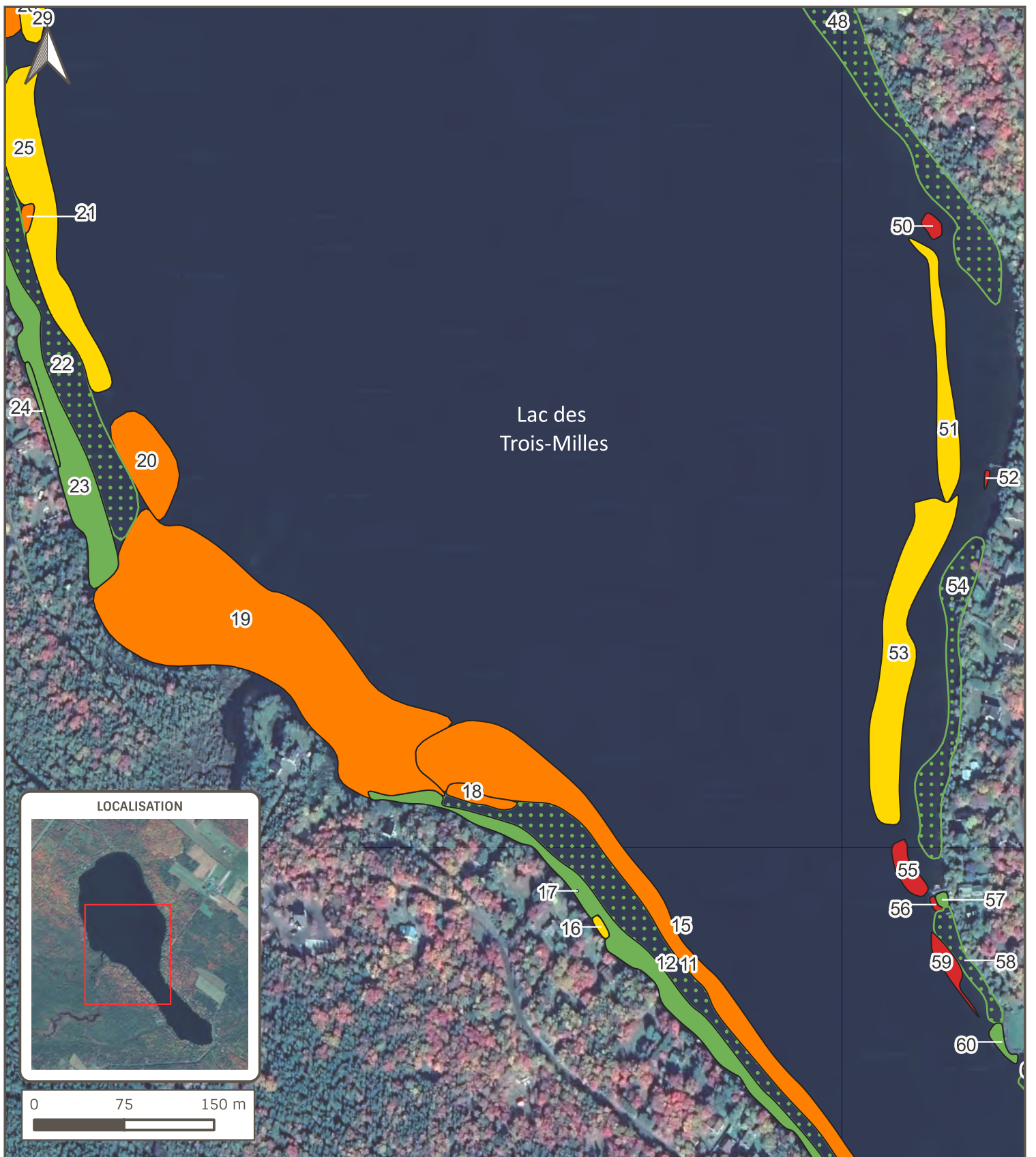


**Date :** Octobre 2022

**Préparé par :**  
 Camille Gosselin-Bouchard

**Approuvé par :**  
 Alicia Perreault










**LÉGENDE**

**HERBIERS DE PLANTES AQUATIQUES**

Taux de recouvrement par les plantes

-  5 - 20%
-  20 - 40%
-  40 - 60%
-  60 - 80%
-  80 - 100%

**Projet :**

Caractérisation du littoral du  
Lac des Trois-Milles  
Été 2022

**Titre du plan :**

HERBIERS DE PLANTES AQUATIQUES  
Zone centrale

Feuillet : 2 de 4

Dossier : 2022016



**RAPPEL**  
Experts-conseils en environnement  
et en gestion de l'eau

**Date :** Octobre 2022

**Préparé par :**

Camille Gosselin-Bouchard

**Approuvé par :**






Alicia Perreault



**LÉGENDE**

**HERBIERS DE PLANTES AQUATIQUES**

Taux de recouvrement par les plantes

-  5 - 20%
-  20 - 40%
-  40 - 60%
-  60 - 80%
-  80 - 100%

**Projet :**

Caractérisation du littoral du  
Lac des Trois-Milles  
Été 2022

**Titre du plan :**

HERBIERS DE PLANTES AQUATIQUES  
Zone nord

Feuillet : 3 de 4

Dossier : 2022016



**RAPPEL**  
Experts-conseils en environnement  
et en gestion de l'eau

**Date :** Octobre 2022

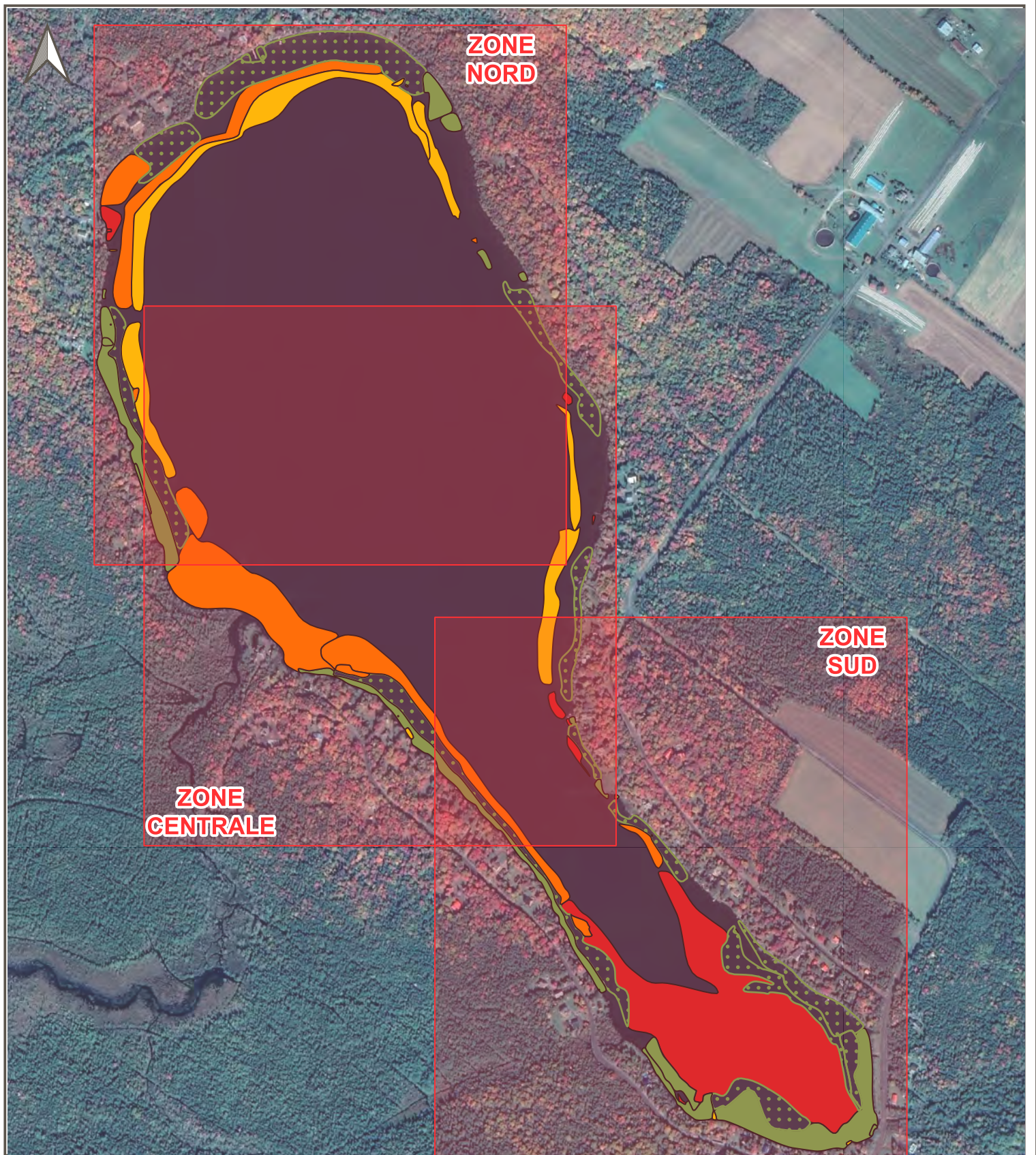
**Préparé par :**

Camille Gosselin-Bouchard

**Approuvé par :**

Alicia Perreault





### LÉGENDE

#### HERBIERS DE PLANTES AQUATIQUES

Taux de recouvrement par les plantes

- 5 - 20%
- 20 - 40%
- 40 - 60%
- 60 - 80%
- 80 - 100%

#### Projet :

Caractérisation du littoral du  
Lac des Trois-Milles  
Été 2022

#### Titre du plan :

HERBIERS DE PLANTES AQUATIQUES

Feuillet : 4 de 4

Dossier : 2022016



**RAPPEL**  
Experts-conseils en environnement  
et en gestion de l'eau

Date : Octobre 2022

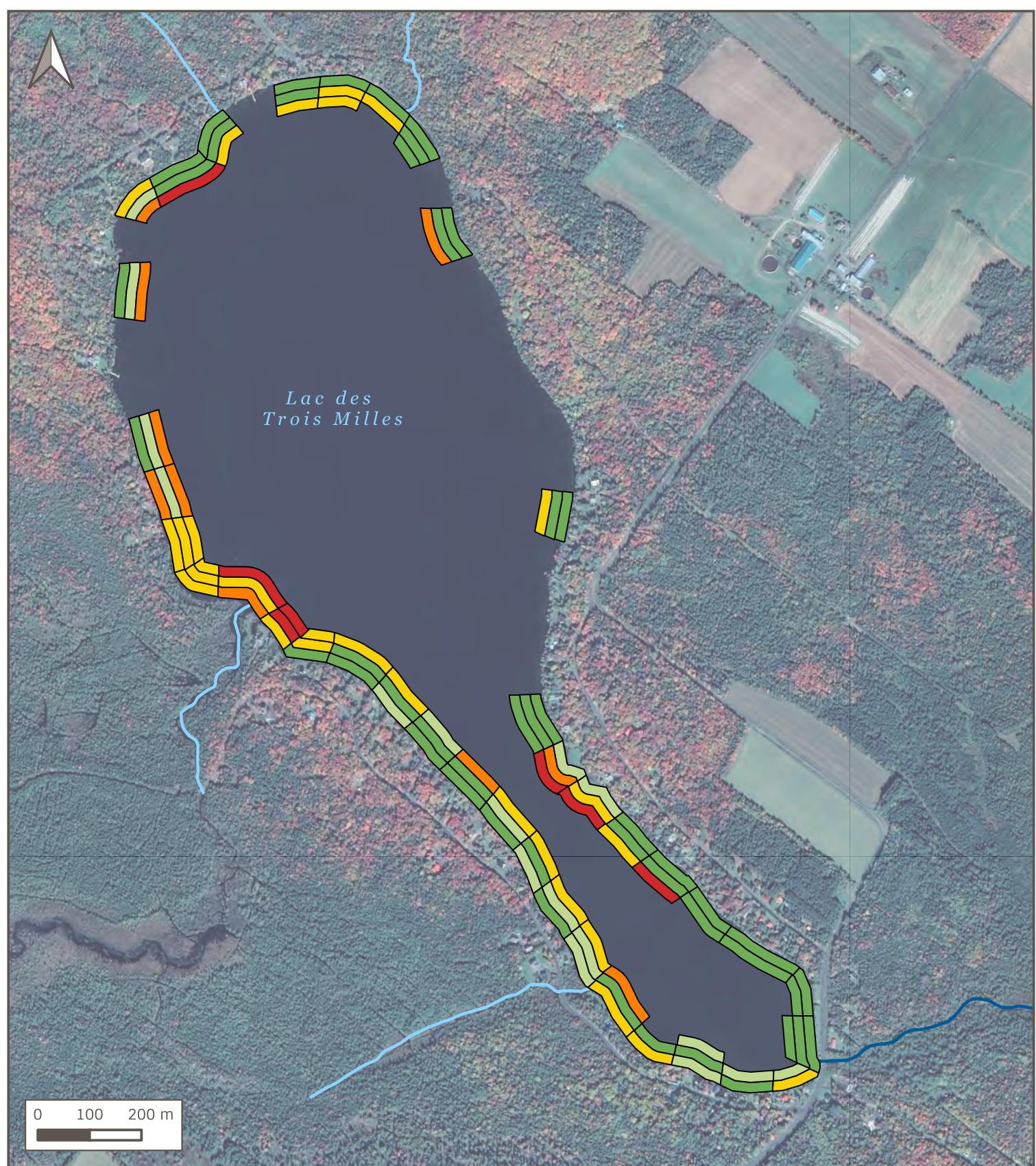
Préparé par :

Camille Gosselin-Bouchard

Approuvé par :

Alicia Perreault





**LÉGENDE**

Épaisseur de sédiments (cm)

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 50
- 50 - 100
- 100 - 290

Projet :

Caractérisation du littoral du lac des Trois Milles

Titre du plan :

ÉPAISSEUR DE SÉDIMENTS

Feuillet: 1 de 1

Dossier: 2022016



**RAPPEL**

Experts conseils en environnement et en gestion de l'eau

Date : Décembre 2022

Préparé par :

Alicia Perreault, géographe

Approuvé par :



## **Annexe 3. DONNÉES BRUTES DE L'INVENTAIRE DE PLANTES AQUATIQUES**



## Correspondance des codes d'espèce

| Code    | Nom latin                       | Nom vernaculaire             |
|---------|---------------------------------|------------------------------|
| ChaNit  | <i>Chara</i> ou <i>Nitella</i>  | Algues Chara ou Nitella      |
| DulAru  | <i>Dulichium arundinaceum</i>   | Duliche roseau               |
| EleSp   | <i>Eleocharis</i> sp.           | Éléocharide sp.              |
| EloCan  | <i>Elodea canadensis</i>        | Élodée du Canada             |
| EriAqu  | <i>Eriocaulon aquaticum</i>     | Ériocaulon aquatique         |
| IsoSp   | <i>Isoetes</i> sp.              | Isoète sp.                   |
| LobDor  | <i>Lobelia dortmanna</i>        | Lobélie de Dortmann          |
| MyrTen  | <i>Myriophyllum tenellum</i>    | Myriophylle grêle            |
| NajFle  | <i>Najas flexilis</i>           | Naïade flexible              |
| NupSp   | <i>Nuphar</i> sp.               | Nénuphar sp.                 |
| PotAmp  | <i>Potamogeton amplifolius</i>  | Potamot à grandes feuilles   |
| PotEpi  | <i>Potamogeton epihydrus</i>    | Potamot émergé               |
| PotFol  | <i>Potamogeton foliosus</i>     | Potamot feuillé              |
| PotGra  | <i>Potamogeton gramineus</i>    | Potamot gramineoïde          |
| PotNat  | <i>Potamogeton natans</i>       | Potamot flottant             |
| PotSpi  | <i>Potamogeton spirillus</i>    | Potamot spirillé             |
| SagGra  | <i>Sagittaria graminea</i>      | Sagittaire gramineoïde       |
| SagLat  | <i>Sagittaria latifolia</i>     | Sagittaire à larges feuilles |
| SpaAng  | <i>Sparganium angustifolium</i> | Rubanier à feuilles étroites |
| SpaFlu  | <i>Sparganium fluctuans</i>     | Rubanier flottant            |
| SpaSp   | <i>Sparganium</i> sp.           | Rubanier sp.                 |
| StuPec  | <i>Stuckenia pectinata</i>      | Potamot pectiné              |
| UtrPur  | <i>Utricularia purpurea</i>     | Utriculaire pourpre          |
| UtrSp   | <i>Utricularia</i> sp.          | Utriculaire sp.              |
| ValAme  | <i>Vallisneria americana</i>    | Vallisnérie d'Amérique       |
| TyphLat | <i>Typha latifolia</i>          | Quenouille à feuilles larges |

## Données relatives aux herbiers

| ID de l'herbier | Espèce dominante | Espèce(s) sous-dominante(s) | Autre(s) espèce(s)   | Taux de recouvrement (%) | Superficie de l'herbier (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|------------------|-----------------------------|--|--------------------------|---|
| 1               | EriAqu           | IsoSp-MyrTen                | SagGra-SpaFlu-SpaAng   | 30                       | 14685                                     |
| 2               | NajFle           |                             | UtrPur-PotEpi-EriAqu-ValAme  | 5                        | 2420                                      |
| 3               | UtrPur           |                             | PotAmp-ValAme-PotFol-PotGra-StuPec-ChaNit-EloCan-PotEpi-MyrTen                                   | 90                       | 75481                                     |
| 4               | EleSp            |                             |  | 40                       | 124                                       |
| 5               | MyrTen           |                             | SpaAng-IsoSp-EriAqu  | 60                       | 44  |
| 6               | NajFle           |                             | MyrTen-LobDor-PotAmp-IsoSp-EriAqu  | 5                        | 5936                                      |
| 7               | MyrTen           | SagGra                      | PotNat-IsoSp-EloCan-UtrPur-NupSp-<br>EleSp-SpaAng-SpaFlu-PotEpi-StuPec                           | 40                       | 2377                                      |
| 8               | PotSpi           | NajFle-MyrTen               | NupSp-EloCan-SagGra-PotFol-PotEpi  | 90                       | 81  |
| 9               | SpaFlu           |                             |  | 51                       | 84  |
| 10              | EloCan           | PotEpi                      | MyrTen-UtrPur-NupSp-StuPec-<br>ChaNit-SpaFlu   | 35                       | 2808                                      |
| 11              | NajFle           | UtrPur                      | StuPec-MyrTen-NupSp-SpaFlu-<br>SpaAng-PotEpi-ValAme-PotAmp-<br>EloCan                            | 20                       | 13039                                     |
| 12              | EriAqu           | SagGra                      | UtrPur-IsoSp-EloCan-SpaFlu-NupSp-<br>SpaAng-MyrTen   | 35                       | 8685                                      |
| 13              | SpaFlu           |                             |  | 100                      | 3   |
| 14              | UtrPur           | PotNat                      | EloCan-NajFle-PotEpi-StuPec-PotAmp   | 80                       | 652                                       |
| 15              | UtrPur           | PotEpi-PotGra               | NajFle-ValAme-PotFol-PotAmp-<br>StuPec   | 70                       | 13576                                     |
| 16              | IsoSp            | EleSp                       | SpaAng-PotEpi-NajFle-MyrTen  | 60                       | 152                                       |
| 17              | IsoSp            | EleSp                       |  | 40                       | 2   |
| 18              | PotNat           | UtrPur                      | PotAmp-PotEpi-EloCan-NajFle  | 75                       | 619                                       |
| 19              | NupSp            | StuPec-UtrPur               | SpaFlu-PotEpi-NajFle-MyrTen-<br>EloCan-ChaNit-PotFol-DuAru-<br>SagGra-EleSp-PotGra-PotNat-EriAqu | 76                       | 25756                                     |
| 20              | UtrPur           |                             | PotEpi-PotAmp-StuPec-PotFol-PotGra   | 80                       | 3246                                      |
| 21              | UtrPur           |                             |  | 80                       | 214                                       |
| 22              | NajFle           | UtrPur                      | EloCan-StuPec-MyrTen-PotEpi  | 10                       | 8766                                      |



|    |        |               |   |    |       |
|----|--------|---------------|---|----|-------|
| 23 | EriAqu | IsoSp         | UtrPur-PotEpi-PotGra-SagGra-MyrTen-StuPec                     | 35 | 10018 |
| 24 | EleSp  |               | SpaAng  | 35 | 396   |
| 25 | UtrPur | PotNat        | PotEpi-PotAmp   | 51 | 7140  |
| 26 | IsoSp  | EleSp-EriAqu  | EloCan-MyrTen   | 40 | 239   |
| 27 | EleSp  |               |   | 30 | 2     |
| 28 | UtrPur | StuPec        | NajFle-SpaFlu-NupSp-PotNat-PotEpi-PotAmp-PotGra-PotFol-ValAme | 80 | 15055 |
| 29 | UtrPur |               | PotAmp-PotEpi-PotNat-PotFol-PotGra-ValAme-StuPec              | 50 | 16275 |
| 30 | SagLat |               | IsoSp-MyrTen-PotEpi-SagGra-NupSp                              | 40 | 94    |
| 31 | EriAqu | IsoSp         | EleSp-MyrTen  | 50 | 40    |
| 32 | SagLat |               | SpaFlu-PotEpi-UtrSp   | 85 | 40    |
| 33 | UtrPur | PotEpi-NajFle | EloCan-SagGra-IsoSp-EriAqu-SpaFlu-PotNat-ValAme               | 85 | 1365  |
| 34 | EriAqu | PotEpi        | IsoSp-MyrTen-SagGra-EleSp-PotGra                              | 75 | 4482  |
| 35 | SpaAng |               |   | 15 | 3     |
| 36 | NajFle |               | SagGra-UtrPur   | 10 | 5897  |
| 37 | EriAqu |               | IsoSp-PotGra-ValAme-MyrTen-EleSp-NajFle-StuPec                | 20 | 22651 |
| 38 | EleSp  |               | SpaFlu  | 20 | 189   |
| 39 | EleSp  |               | SpaFlu  | 20 | 281   |
| 40 | EleSp  |               |   | 20 | 2     |
| 41 | SpaFlu |               | PotNat-PotGra   | 40 | 13    |
| 42 | EleSp  |               |   | 30 | 2530  |
| 43 | EleSp  |               | SpaAng  | 50 | 143   |
| 44 | PotGra | StuPec-ValAme | PotEpi-PotAmp-PotEpi-EriAqu-UtrPur                            | 60 | 3391  |
| 45 | EleSp  |               |   | 40 | 966   |
| 46 | UtrPur | StuPec        | EloCan-ChaNit   | 80 | 64    |
| 47 | UtrPur |               | PotGra-ChaNit-NajFle  | 40 | 455   |
| 48 | EriAqu |               |   | 5  | 6792  |
| 49 | EleSp  | EriAqu        |   | 30 | 211   |
| 50 | StuPec |               | EriAqu  | 90 | 258   |

|    |        |               |                                    |    |      |
|----|--------|---------------|------------------------------------|----|------|
| 51 | NajFle | StuPec        | UtrPur-PotGra-ValAme-ChaNit-PotEpi | 50 | 2777 |
| 52 | EriAqu |               |                                    | 90 | 58   |
| 53 | UtrPur | PotEpi-ValAme | StuPec-ChaNit                      | 50 | 7358 |
| 54 | EriAqu |               | IsoSp-NajFle                       | 5  | 4510 |
| 55 | StuPec |               | PotEpi-ValAme-UtrPur               | 85 | 705  |
| 56 | SpaFlu |               |                                    | 85 | 76   |
| 57 | EleSp  |               | IsoSp-EriAqu                       | 40 | 124  |
| 58 | EriAqu |               | IsoSp-SpaAng                       | 20 | 1217 |
| 59 | StuPec | ValAme-PotEpi | PotGra-UtrPur                      | 85 | 596  |
| 60 | EleSp  |               | SpaAng-SpaFlu                      | 35 | 306  |
| 61 | TypSp  |               | SpaAng                             | 40 | 48   |
| 62 | EriAqu |               | IsoSp-SpaFlu-StuPec-MyrTen         | 10 | 2887 |
| 63 | ValAme |               | PotAmp-PotGra-PotEpi               | 70 | 1375 |
| 64 | EleSp  |               |                                    | 20 | 7    |
| 65 | SpaFlu |               |                                    | 40 | 4    |
| 66 | SpaFlu |               |                                    | 40 | 48   |
| 67 | PotEpi | PotAmp        | ValAme-PotGra-PotFol-UtrPur-EloCan | 15 | 7193 |
| 68 | EriAqu | IsoSp         | NajFle-UtrPur                      | 5  | 6793 |

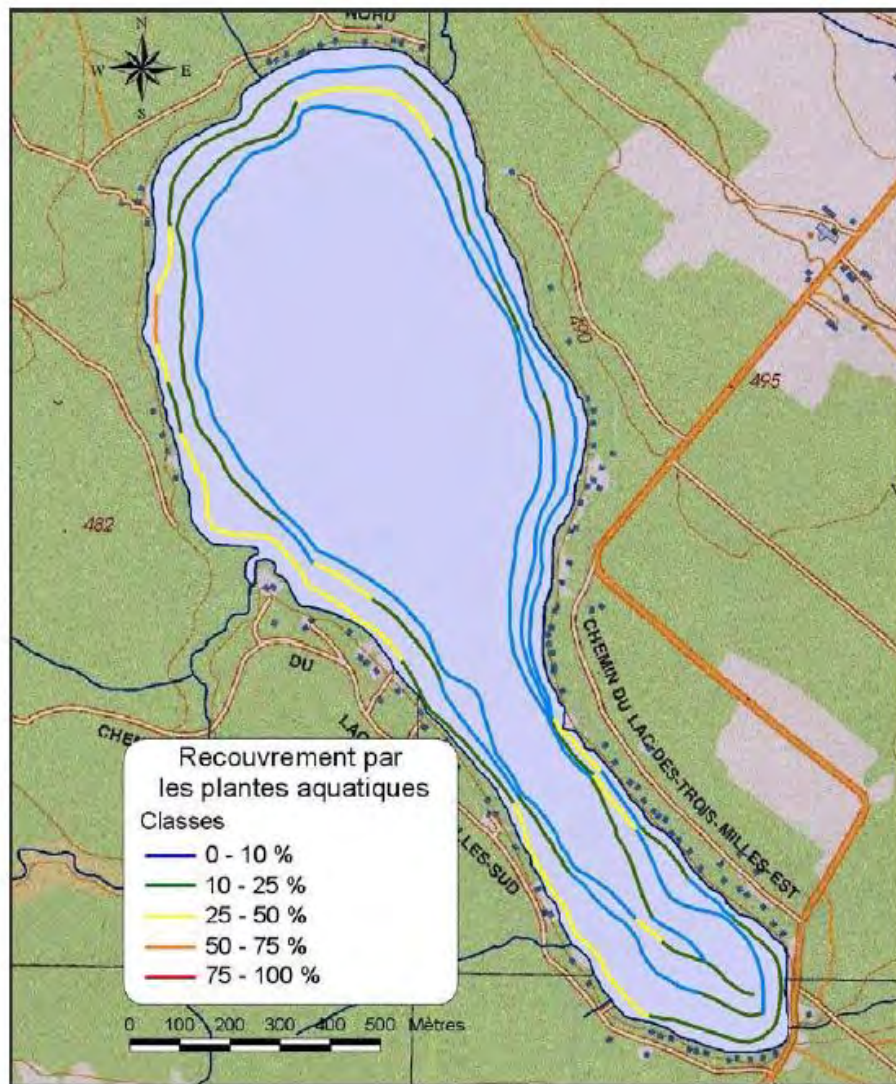
**Annexe 4. EXTRAIT DU RAPPORT SAGE DE 2004  
(RAPPEL, 2004)**

Plantes aquatiques : nombre de transects où elles sont dominantes et sous-dominantes et total des zones où elles sont présentes, été 2004

| Nom de l'espèce           | Nombre de transects où elle est dominante | Nombre de transects où elle est sous-dominante | Total des transects où elle est présente (nombre) | Total des transects où elle est présente (%) |
|---------------------------|---|--|---|--|
| Ériocaulon septangulaire  | 43  | 13   | 56  | 43   |
| Scirpe subterminal        | 12  | 4  | 16  | 12   |
| Potamot nain              | 10  | 9  | 19  | 15   |
| Élodée du Canada          | 10  | 23   | 33  | 25   |
| Algues Chara et Nitella   | 8   | 5  | 13  | 10   |
| Isoète à spores épineuses | 7   | 12   | 19  | 15   |
| Potamot émergé            | 7   | 12   | 19  | 15   |
| Potamot de l'Illinois     | 7   | 21   | 28  | 22   |
| Potamot à larges feuilles | 5   | 19   | 24  | 18   |
| Vallisnérie américaine    | 5   | 30   | 35  | 27   |
| Nymphéa sp.               | 4   | 7  | 11  | 8  |
| Scirpe sp.                | 1   | 2  | 3   | 2  |
| Rubanier sp.              | 1   |  | 1   | 1  |
| Lobélie de dortmann       |   | 19   | 19  | 15   |
| Potamot graminioïde       |   | 4  | 4   | 3  |
| Naias souple              |   | 1  | 1   | 1  |
| Nénuphar sp.              |   | 3  | 3   | 2  |
| Élodée de Nutall          |   | 1  | 1   | 1  |
| Sagittaire graminioïde    |   | 1  | 1   | 1  |
| Utriculaire sp.           |   | 1  | 1   | 1  |

Nombre de transects par pourcentage de recouvrement au lac des Trois-Milles, été 2004

| % de recouvrement de plantes aquatiques | Nombre de transects selon la profondeur |     |     | Total des transects (nombre) | Total des transects (%) |
|---|---|-----|-----|------------------------------|-------------------------|
|   | 1 m                                     | 2 m | 3 m |                              |                         |
| 0-10                                    | 17                                      | 14  | 35  | 66                           | 51                      |
| 10-25                                   | 10                                      | 17  | 2   | 29                           | 22                      |
| 25-50                                   | 11                                      | 10  | 3   | 24                           | 19                      |
| 50-75                                   | 7                                       | 3   | 1   | 11                           | 8                       |
| 75-100                                  | 0                                       | 0   | 0   | 0                            | 0                       |
| Total des zones                         | 45                                      | 44  | 41  | <b>130</b>                   | <b>100</b>              |



Pourcentage de recouvrement par les plantes aquatiques au lac des Trois-Milles, été 2004

**Annexe 5. EXTRAIT DU RAPPORT DE  
CARACTÉRISATION DU LITTORAL DE 2011  
(RAPPEL, 2012)**

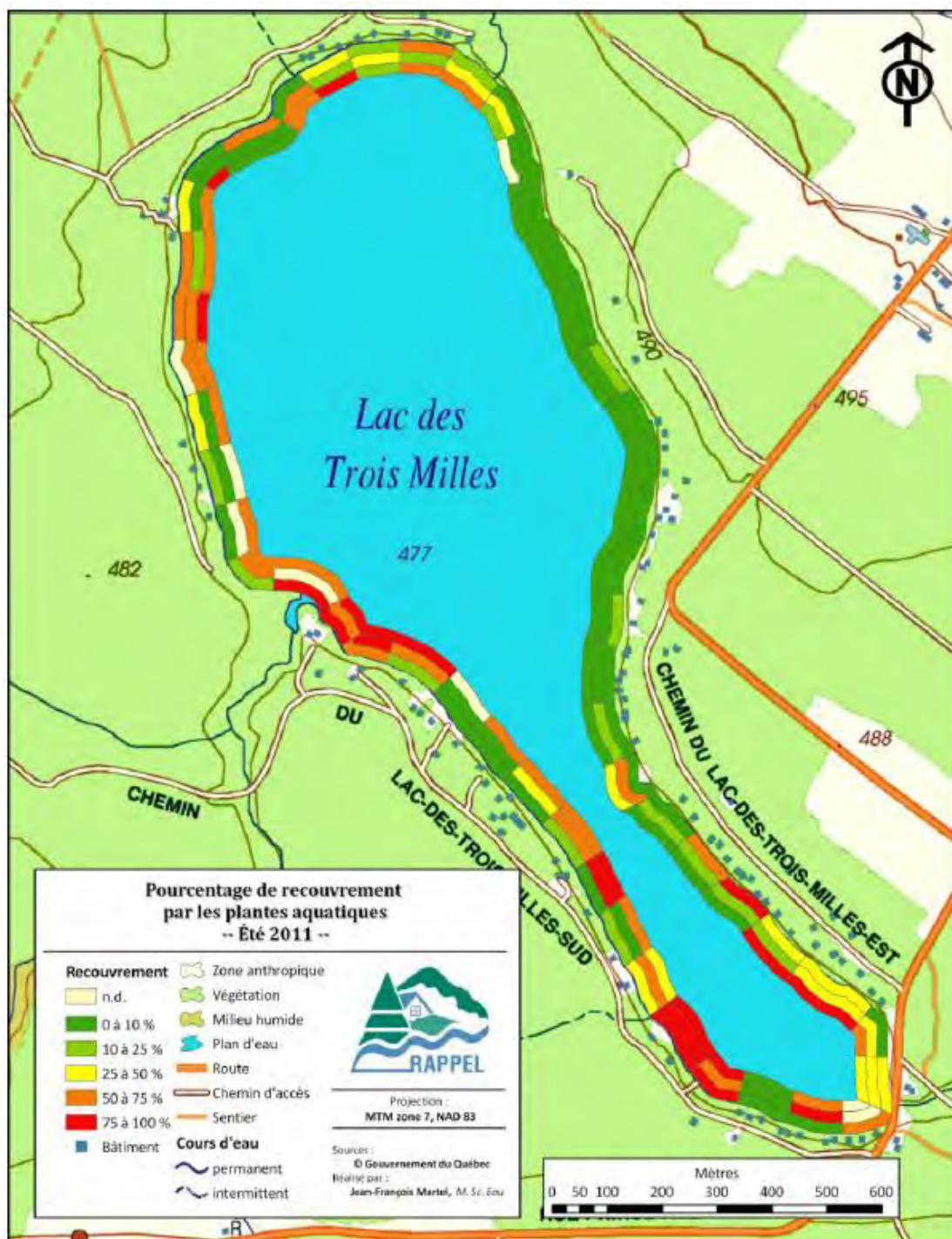


Plantes aquatiques : nombre de zones où elles sont dominantes ou sous-dominantes, été 2011

| Liste des plantes inventoriées en 2011 | Zones où dominante | % Zones où dominante | Zones où sous-dominante | total zone où présente | total zone où présente (%) |
|--|--------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|----------------------------|
| Ériocaulon septangulaire               | 78                 | 50%                  | 12                      | 90                     | 58%                        |
| Stuckenia pectinata                    | 28                 | 18%                  | 25                      | 53                     | 34%                        |
| P. graminioïde                         | 11                 | 7%                   | 22                      | 33                     | 21%                        |
| P. flottant                            | 7                  | 4%                   | 9                       | 16                     | 10%                        |
| P. à larges feuilles                   | 6                  | 4%                   | 9                       | 15                     | 10%                        |
| Vallisnérie d'Amérique                 | 3                  | 2%                   | 3                       | 6                      | 4%                         |
| Élodée du Canada                       | 2                  | 1%                   | 8                       | 10                     | 6%                         |
| Rubaniar à feuilles étroites           | 2                  | 1%                   | 4                       | 6                      | 4%                         |
| Sagittaire graminioïde                 | 1                  | 1%                   | 26                      | 27                     | 17%                        |
| Nénuphar sp                            | 1                  | 1%                   | 12                      | 13                     | 8%                         |
| Utriculaire sp.                        | 1                  | 1%                   | 10                      | 11                     | 7%                         |
| Naïas souple                           | 1                  | 1%                   | 4                       | 5                      | 3%                         |
| P. de Robbins                          | 1                  | 1%                   | 2                       | 3                      | 2%                         |
| P. émergé                              | 1                  | 1%                   | 2                       | 3                      | 2%                         |
| Lobélie de Dortmann                    | 0                  | 0%                   | 28                      | 28                     | 18%                        |
| Myriophylle grêle                      | 0                  | 0%                   | 6                       | 6                      | 4%                         |
| Éleocharide des marais                 | 0                  | 0%                   | 5                       | 5                      | 3%                         |
| algues Chara ou Nitella                | 0                  | 0%                   | 3                       | 3                      | 2%                         |
| Ceratophyllum echinatum                | 0                  | 0%                   | 2                       | 2                      | 1%                         |
| Isoète à spores épineuses              | 0                  | 0%                   | 2                       | 2                      | 1%                         |
| Prêle                                  | 0                  | 0%                   | 1                       | 1                      | 1%                         |

Recouvrement des plantes aquatiques selon la profondeur au lac des Trois-Milles, été 2011

| % de recouvrement des plantes aquatiques | Nombre de zones selon la profondeur |           |           | Total de zones (nombre) | Total de zone (%) |
|--|-------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------|-------------------|
|  | 1 m                                 | 2 m       | 3 m       |                         |                   |
| 0-10                                     | 23                                  | 20        | 16        | 59                      | 40                |
| 10-25                                    | 9                                   | 8         | 2         | 19                      | 13                |
| 25-50                                    | 7                                   | 7         | 3         | 17                      | 11                |
| 50-75                                    | 7                                   | 10        | 16        | 33                      | 22                |
| 75-100                                   | 5                                   | 4         | 11        | 20                      | 14                |
| <b>Total des zones</b>                   | <b>51</b>                           | <b>49</b> | <b>48</b> | <b>148</b>              | <b>100</b>        |



Pourcentage de recouvrement par les plantes aquatiques, été 2011

## Annexe 6. INFORMATIONS ADDITIONNELLES SUR LES BONNES PRATIQUES POUR LA PROTECTION DES LACS

### Embarcations

Afin de limiter la dispersion des sédiments et une propagation accélérée des plantes aquatiques, il est conseillé aux bateaux à moteur (électrique et à essence) d'éviter de circuler dans les zones de faible profondeur d'eau et à fond vaseux, ainsi que dans les herbiers denses. En plus de rendre des nutriments nouvellement accessibles pour les plantes et de favoriser leur croissance, la remise en suspension des sédiments peut causer l'abrasion des branchies des poissons affectant leur respiration. L'approvisionnement en eau potable par des résidences riveraines peut également être affecté par le brassage de sédiments (Hébert, 2000). Si la circulation y est absolument nécessaire, l'accélération lente et modérée y est fortement recommandée.

De plus, il est nécessaire que tout embarcation et équipement mis à l'eau incluant les planches à pagaie, les kayaks et les moteurs électriques soient préalablement lavés de façon adéquate afin d'éviter l'introduction d'espèces exotiques envahissante au sein du lac. Les 5 étapes d'un bon lavage<sup>6</sup> sont les suivantes :

#### 1. Inspectez et jetez

- Inspectez l'embarcation, la remorque et l'équipement (vestes de flottaison, cordes, ancre, matériel de pêche et de plongée, bottes, pagaies, etc.)
- Retirez les plantes, la boue, les organismes et les résidus visibles ; portez attention notamment à la coque, la cale au moteur (ainsi que les filtres présents à l'intérieur) ou encore au vivier.
- Jetez les résidus dans une poubelle.

#### 2. Drainez

- Videz toute l'eau de l'embarcation: ballasts, cale, vivier, moteur, caisson, etc.
- Videz les autres contenants et équipements pouvant contenir de l'eau : glacières, vêtements trempés, etc.

#### 3. Nettoyez

- Nettoyez minutieusement l'embarcation, la remorque et tout l'équipement ayant été en contact avec le plan d'eau à l'aide d'un lavage

---

<sup>6</sup> Voir la fiche informative « Lavage des embarcations » sur notre site web pour plus de détails. Pour toutes questions concernant l'installation d'une station de lavage, voir notre « Guide d'implantation de station de lavage » qui peut également être trouvé sur notre site web.

à l'eau sous pression, d'un lavage au nettoyeur vapeur ou d'un lavage à la brosse.

#### 4. Séchez

- Assurez-vous qu'il ne reste plus d'eau à bord de l'embarcation et dans l'équipement.
- Laissez sécher l'embarcation et les équipements 5 jours consécutifs (idéalement), afin d'éliminer tout organisme qui n'aurait pas été délogé lors du nettoyage.

#### 5. Répétez

- Répétez ces étapes chaque fois que vous envisagez de visiter un plan d'eau différent.

### Bande riveraine

Aussi, il est essentiel que les bandes riveraines du lac et de ses tributaires continuent d'être protégées afin d'offrir un bouclier naturel contre les contaminants. En fait, par sa présence, la bande riveraine joue plusieurs rôles essentiels que le RAPPEL a historiquement désignés comme étant les 4F, soit :

- **F**reiner les sédiments en ralentissant les eaux de ruissellement et en prévenant l'érosion;
- **F**iltrer les polluants en absorbant les nutriments prévenant ainsi la prolifération des végétaux aquatiques;
- **R**afraîchir l'eau en fournissant de l'ombre;
- **F**avoriser la faune et la flore en fournissant un milieu propice à leur nutrition et à leur reproduction.

Une rive rendue artificielle par la coupe du gazon, par la coupe d'arbres ou par toute autre intervention humaine peut difficilement remplir ces rôles et ouvre la porte aux processus érosifs. Aussi, l'absence de végétation entraîne souvent l'érosion des rives, car le réseau racinaire des végétaux est important pour maintenir le sol en place et ainsi stabiliser la berge.

Enfin, il va sans dire que plus la largeur de la bande riveraine est importante, accueillant les trois strates de végétation (herbacées, arbustes et arbres), plus grande est son efficacité dans le maintien de la qualité de l'eau. La figure 11 présente les largeurs optimales de la bande riveraine en regard des divers rôles environnementaux qui lui sont attribués.



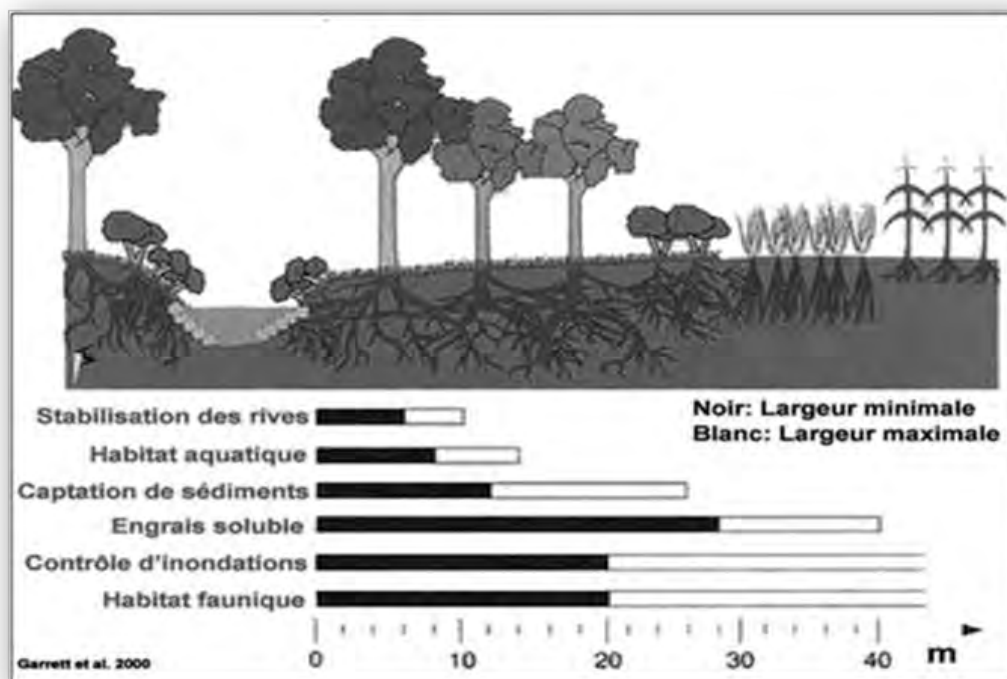


Figure 11. Largeur optimale de la bande riveraine selon diverses fonctions environnementales (Source : Schultz et collab., 2000).

## Plantes aquatiques

Les plantes aquatiques ont des rôles cruciaux dans le maintien de la biodiversité et de la vie aquatique d'un lac. Il n'est donc pas recommandé de les arracher. Bien que la création d'un petit corridor (par arrachage des plantes aquatiques) permettant la mise à l'eau d'une embarcation ou de libérer un espace de baignade devant les résidences riveraines privées peut être envisagée, cette pratique à plus grande échelle est fortement déconseillée. Il est non seulement inutile, mais également néfaste pour l'écosystème d'arracher les plantes aquatiques. En fait, cette action, n'empêchant pas une future repousse, entraîne plusieurs conséquences, telles que la remise en suspension des sédiments et la perturbation de la vie aquatique. La remise en suspension des sédiments lorsque les plantes sont manipulées peut contribuer à l'effet inverse de celui recherché, en relâchant des nutriments préalablement séquestrés dans les sédiments. Ainsi, l'arrachage des plantes aquatiques peut provoquer une prolifération du phytoplancton et des cyanobactéries, par exemple. De plus, plusieurs espèces de plantes aquatiques se reproduisent par fragmentation et bouturage. Lorsque de l'arrachage, il est inévitable que



des fragments de plantes se dispersent et finissent par éventuellement s'enraciner, pouvant densifier certains herbiers existants et en créer de nouveaux. Si l'arrachage doit absolument être réalisé, il doit être fait de manière contrôlée et sur un espace restreint, en limitant le plus possible la remise en suspension des sédiments et en récoltant tous les fragments de plantes pouvant être générés par les travaux. Pour plus de détails, consulter notre fiche informative sur les plantes aquatiques : <https://rappel.qc.ca/fiches-informatives/plantes-aquatiques/>