CRE Laurentides
Votre réseau environnemental

# DÉTECTION ET IDENTIFICATION DES PLANTES AQUATIQUES EXOTIQUES ET INDIGÈNES DANS LES LACS DE LA MACAZA

RAPPORT RÉALISÉ PAR MARGAUX DUBÉ
AGENTE DE LIAISON POUR LE *SOUTIEN TECHNIQUE DES LACS* DE *BLEU LAURENTIDES*
À LA MACAZA EN 2019



CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DES LAURENTIDES 2019

Bleu Laurentides

**Rédaction** :

Margaux Dubé
Agente de liaison, *Soutien technique des lacs* de *Bleu Laurentides,* CRE Laurentides

Mélissa Valiquette
Chargée de projet et coordonnatrice du *Soutien technique des lacs,* CRE Laurentides

**Révision** :

Mélissa Laniel
Chargée de projet *Bleu Laurentides,* CRE Laurentides

Anne Léger
Directrice générale, CRE Laurentides

***Note au lecteur :*** *Il est préférable de consulter la version électronique en couleur afin de faciliter la lecture*

**Référence à citer** :

Conseil régional de l'environnement des Laurentides (2019). **Détection et identification des plantes aquatiques exotiques et indigènes dans les lacs de La Macaza**. Programme de *Soutien technique des lacs* de *Bleu Laurentides* à La Macaza en 2019, 26 p.

© CRE Laurentides, décembre 2019

# *Table des matières*

**I. Mise en contexte 1**

**II. Caractérisation des plantes aquatiques à La Macaza 4**

1. Méthodologie 4

2. Résultats des suivis sur le terrain de 2019 6

Observations générales 6

Distribution et occurrence des plantes aquatiques 8

Distribution et occurrence des plantes de milieux humides et autres organismes 9

Diversité dans les lacs 10

**III. Conclusion et recommandations 12**

**IV. Références 13**

**V. Annexes 14**

Annexe 1. Cartes de découpage des lacs pour la caractérisation des PAEE (MELCC, 2016-2019) 14

Annexe 2. Cartes des principaux herbiers de plantes aquatiques (CRE Laurentides, 2016-2019) 17

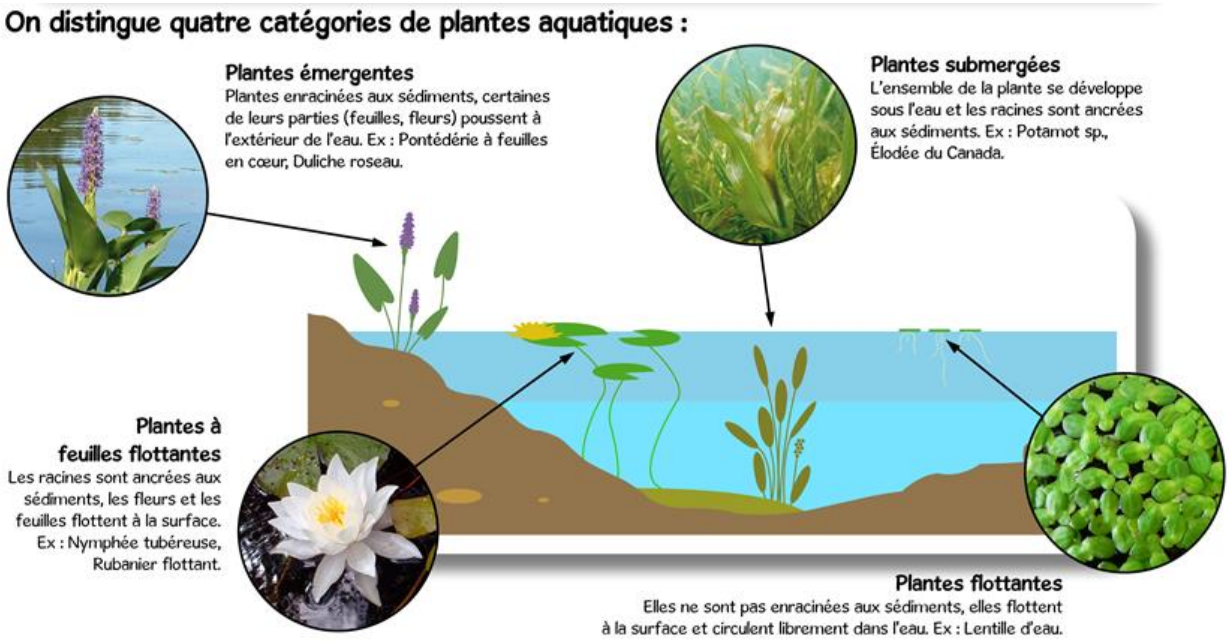
Annexe 3. Classification utilisée lors de la caractérisation et glossaire 22

Annexe 4. Détails des plantes aquatiques et autres organismes* identifiés dans chacun des plans d'eau et cartographie des herbiers. 25

# I. Mise en contexte

On peut différencier deux grands groupes de végétaux peuplant les lacs, soit les **algues** et les **plantes aquatiques**. Les algues sont généralement microscopiques et ne possèdent pas de racines. Les plantes aquatiques, aussi appelées macrophytes, sont visibles à l'œil nu et sont capables de vivre sous l'eau ou aux abords des plans d'eau.

Les plantes aquatiques sont importantes, car elles contribuent au maintien de l'équilibre de l'écosystème du lac en fournissant abri et nourriture à plusieurs organismes de la **zone littorale**[1]. Elles filtrent l'eau et absorbent les substances polluantes et les nutriments. Les plantes aquatiques contribuent également à protéger les rives de l'érosion en freinant l'action des vagues.




***Catégories de plantes aquatiques***

[1]**La zone littorale** comprend tous les secteurs d'un plan d'eau où la lumière pénètre jusqu'au fond et où, par extension, les plantes aquatiques pourvues de racines peuvent croître. Sa profondeur est généralement inférieure ou égale à quatre mètres, mais peut être plus importante dans les lacs oligotrophes (MDDELCC, 2016).

Toutefois, la prolifération de plantes aquatiques, causée par une augmentation de l'apport en éléments nutritifs et par l'introduction d'espèces exotiques envahissantes, peut nuire à l'équilibre de l'écosystème du lac et favoriser son vieillissement accéléré. Un surplus de matières organiques à décomposer génèrera une augmentation de la consommation d'oxygène dissous en profondeur et favorisera l'augmentation de l'épaisseur du substrat. Ces effets pourront mener à un changement dans la biodiversité et l'écosystème du lac.

Une plante aquatique est qualifiée d'exotique lorsqu'elle est présente dans un plan d'eau situé à l'extérieur de son aire de répartition naturelle. Le fait que cette plante étrangère n'ait pas de prédateurs dans ce nouveau milieu, combiné aux avantages liés à son mode de croissance et de reproduction, lui permet de devenir une féroce compétitrice des plantes indigènes, au point de devenir envahissante.

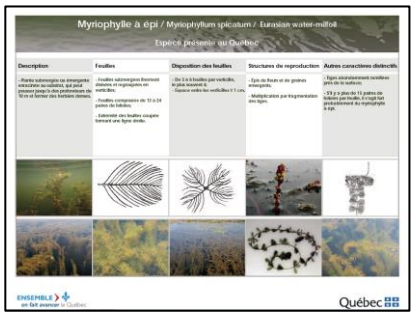
Les **plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE)** peuvent représenter une sérieuse menace pour l'environnement. Elles altèrent la composition des écosystèmes naturels et perturbent la biodiversité locale. Leur prolifération a des répercussions négatives sur l'économie et la société, notamment en affectant le tourisme et la villégiature; des activités récréatives comme la pêche, le canotage et la baignade peuvent être limitées par la présence ou l'infestation des PAEE. La multiplication des PAEE peut même affecter négativement la valeur des propriétés riveraines.

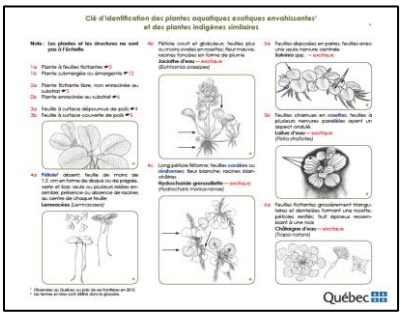
Le contrôle et la gestion des PAEE sont un vrai « casse-tête ». Une fois installées, il est presque impossible de limiter leur propagation. C'est pourquoi il faut éviter qu'elles ne colonisent nos lacs!

***Photo aérienne d'un herbier de myriophylle à épi dont les tiges atteignent six mètres de hauteur, lac à la Truite, Sainte-Agathe-des-Monts, 2015.*** *© Richard Carignan*

Au Québec, plusieurs espèces de PAEE sont présentes et établies à des degrés variables dont l'**hydrocharide grenouillette** (*Hydrocharis morsus-ranae*), le **faux-nymphéa pelté** (*Nymphoides peltata*), la **châtaigne d'eau** (*Trapa natans*), le **potamot crépu** (*Potamogeton crispus*) et le **myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*)**. En 2019, cette plante particulièrement préoccupante est présente dans une quarantaine de lacs des Laurentides.

Dans le cadre du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL), le ***Protocole de détection et de suivi des plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE) dans les lacs de villégiature du Québec* (protocole PAEE)** a été produit par le Ministère de l'environnement en collaboration avec différents partenaires, dont le CRE Laurentides. Ce protocole ainsi que plusieurs outils d'identification sont disponibles sur le site internet du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) depuis juillet 2016[2]. Parallèlement, le CRE Laurentides a développé une formation en lien avec ces différents outils, pour les associations de lacs qui désirent les utiliser.






***Outils conçus par le Ministère de l'environnement pour la détection des PAEE***

[2] Voir la section du site du MELCC : http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/paee/index.htm

# II. Caractérisation des plantes aquatiques à La Macaza

## 1. Méthodologie

En 2016, une première patrouille de détection des PAEE et caractérisation des plantes aquatiques indigènes avait été réalisée aux lacs Chaud, Caché et Clair. En 2017, des bénévoles des lacs Chaud et Clair ont reçu une formation sur la détection et le suivi des PAEE, et ils ont patrouillé ces lacs pour une deuxième année. En 2018, les lacs Chaud et Clair ont été patrouillés pour une troisième année, ainsi que les lacs Macaza et Mitchell pour une première année.

En 2019, trois bénévoles au lac Caché, trois au lac Chaud, deux au lac Clair, trois au lac Macaza, et trois au lac Mitchell ont accompagné l'agente de liaison du CRE Laurentides sur le terrain, afin de sillonner la zone littorale et détecter la présence de PAEE. Le travail d'inventaire et de surveillance s'est déroulé les 22 juillet au lac Caché, 15 et 16 juillet au lac Chaud, 24 juillet au lac Clair, 19 juillet au lac Macaza et 27 juillet au lac Mitchell.

Les secteurs les plus propices à la colonisation par les plantes aquatiques ont été évalués à l'aide des cartes de découpage des lacs, produites par l'équipe du RSVL du MELCC (annexe 1), et des cartes bathymétriques.

- L'ensemble du lac **Caché** a été caractérisé en 2016 (protocole de niveau 4). En 2017 et 2018, aucune patrouille de détection n'a eu lieu avec le CRE Laurentides pour des raisons de logistique (manque de temps et de bénévole). En 2019, les secteurs les plus à risque ont été ciblés (protocole de niveau 3), correspondant aux secteurs 1, 2, 5, 8, 11, 13, 17 et 18.
- La portion nord du lac **Chaud**, plus exactement les secteurs 1 à 11 et 32 à 39, a été caractérisée en 2016, et les secteurs 12 à 31 l'ont été en 2017. Pour 2016 et 2017, le protocole de détection de niveau 4 avait été effectué. En 2019 comme en 2018, seuls les secteurs les plus à risque ont été ciblés (protocole de niveau 3), comme l'embouchure des tributaires, les habitats favorables aux plantes aquatiques et l'accès public, ce qui correspond aux secteurs 1, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 33, 39 et 40.
- L'ensemble du lac **Clair** avait été caractérisé en 2016 (protocole de niveau 4), alors qu'en 2017, seuls les secteurs des herbiers principaux (1 à 5) localisés à la décharge du lac et à l'embouchure des principaux tributaires ont été visités. En 2018, tous les herbiers principaux de plantes aquatiques identifiés en 2016 ont été revus (protocole de niveau 3 dans les secteurs 1, 2, 3, 5, 11, 12, 13). En 2019, les secteurs les plus à risque ont été ciblés (protocole de niveau 3), correspondant aux secteurs 1, 2, 5, 11 et 13.
- Au lac **Macaza**, la caractérisation n'ayant pas été effectuée de façon approfondie en 2018, il a été décidé qu'en 2019 l'ensemble du plan d'eau serait caractérisé de nouveau

selon le niveau 4 du protocole PAEE. Les herbiers observés en 2019 ont été délimités et illustrés sur une carte (annexe 2).

- L'ensemble du lac **Mitchell** a été caractérisé en 2018 (protocole de niveau 4). Donc en 2019, ce sont seulement les secteurs les plus à risque qui ont été ciblés (protocole de niveau 3), correspondant aux secteurs 1 et 2.

Lors de ces patrouilles, la profondeur à laquelle le fond d'un lac n'était plus visible avec l'aquascope déterminait la limite de la zone à étudier. En parcourant le lac, les plantes aquatiques étaient identifiées. Lorsqu'il était impossible de procéder à l'identification sur le terrain, un échantillon était prélevé à l'aide d'un râteau pour une vérification ultérieure. L'identification de certaines plantes jusqu'à l'espèce (selon le modèle taxonomique) n'était pas toujours possible. Dans ces circonstances, le niveau de précision taxonomique de chaque plante identifiée a été indiqué (famille, genre ou espèce) ou, dans certains cas, consigné dans des groupes formés pour rassembler les plantes similaires en apparence (annexe 3, tableau I).

Des cartes sommaires du **recouvrement** des herbiers principaux de plantes aquatiques ont également été produites en 2019 au lac Macaza, en 2018 au lac Mitchell, et de 2016 à 2017 aux lacs Caché, Chaud et Clair. Celles-ci sont disponibles à l'annexe 2.

# 2. Résultats des suivis sur le terrain de 2019

## Observations générales

**Aucune plante aquatique exotique envahissante n'a été détectée** dans la zone littorale des lacs Caché, Chaud, Clair, Macaza et Mitchell. Un total de **28 types de plantes aquatiques indigènes** ont été répertoriés, ainsi que 3 plantes de milieux humides, des algues et des éponges[3] d'eau douce (tableau I à III). Des photos de chaque espèce ou groupe sont disponibles dans le *Guide d'information sur la caractérisation des plantes aquatiques exotiques et indigènes présentes dans les plans d'eau des Laurentides*[4]. Il est recommandé de consulter celui-ci parallèlement à la lecture du présent rapport.

**Tableau I. Liste des plantes aquatiques répertoriées dans les lacs de La Macaza en 2019**

| Niveau de précision | Nom français | Nom anglais | Nom latin | Lac Caché | Lac Chaud | Lac Clair | Lac Macaza | Lac Mitchell | Nombre de lacs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ES | Brasénie de Schreber | Water-shield | *Brasenia Schreberi* | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| GR | Callitrichoides (groupe) | | | **1*** | 1 | | 1 | | 3 |
| ES | Ériocaulon septangulaire | Seven-angled Pipewort | *Eriocaulon septangulare* | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| GR | Faux-nymphéa à feuilles cordées | Floating-heart | *Nymphoides cordata* | | | **1*** | 1 | | 2 |
| GR | Gazon long | Long grass | | | 1 | | | | 1 |
| ES | Lobélie de Dortmann | Water Lobelia | *Lobelia Dortmanna* | 1 | 1 | 1 | | 1 | 4 |
| ES | Naïas souple | Slender Naias | *Najas flexilis* | 1 | 1 | 1 | 1 | | 4 |
| ES | Nénuphar à fleurs panachées (Grand Nénuphar jaune) | Variegated Pond-Lily | *Nuphar variegatum* | 1 | 1 | 1 | 1 | **1*** | 5 |
| ES | Nénuphar à petites feuilles | Small pond-lily | *Nuphar microphylla* | 1 | | **1*** | | | 2 |
| ES | Nymphéa odorant | Common Water-Lily | *Nymphaea odorata* | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| ES | Pontédérie cordée | Pickerel-weed | *Pontederia cordata* | | 1 | | | | 1 |
| ES | Pontédérie cordée f. taenia Fassett | Pickerel-weed f. taenia Fassett | *Pontederia cordata f. taenia Fassett* | | 1 | | **1*** | | 2 |
| GR | Potamot (groupe 1) | Pondweed | *Potamogeton spp.* | 1 | 1 | | **1*** | | 3 |
| GR | Potamot (groupe 3) | Pondweed | *Potamogeton spp.* | 1 | | 1 | **1*** | 1 | 4 |
| GR | Potamot (groupe 4) | Pondweed | *Potamogeton spp.* | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| ES | Potamot de Robbins | Robbins' Pondweed | *Potamogeton Robbinsii* | | 1 | | | | 1 |

[3] Les éponges sont des animaux pluricellulaires primitifs d'organisation très simple qui ont longtemps été considérés comme des végétaux.

[4] Pour consulter le document d'identification en ligne : https://crelaurentides.org/index.php/documents/eau-lacs

| Niveau de précision | Nom français | Nom anglais | Nom latin | Lac Caché | Lac Chaud | Lac Clair | Lac Macaza | Lac Mitchell | Nombre de lacs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ES | Potentille palustre | Marsh cinquefoil | *Potentilla palustris* | **1*** | 1 | | | | 2 |
| GEN | Prêle | Horsetail | *Equisetum spp.* | 1 | 1 | 1 | **1*** | 1 | 5 |
| GR | Rubanier (groupe 1) | Bur-reed | *Sparganium spp.* | | | | 1 | | 1 |
| GR | Rubanier (groupe 2) | Bur-reed | *Sparganium spp.* | | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| GR | Rubanier (groupe 3) | Bur-reed | *Sparganium spp.* | **1*** | | | | | 1 |
| GR | Sagittaire (groupe 1) | Arrow-leaf | *Sagittaria spp.* | **1*** | 1 | 1 | **1*** | **1*** | 5 |
| GR | Sagittaire (groupe 2) | Arrow-leaf | *Sagittaria spp.* | | 1 | | | | 1 |
| GEN | Typha (Quenouille) | Cat-tail | *Typha spp.* | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| GR | Utriculaire (groupe 2) | Bladderwort | *Utricularia spp.* | **1*** | | | | | 1 |
| GR | Utriculaire (groupe 3) | Bladderwort | *Utricularia spp.* | 1 | 1 | | 1 | | 3 |
| ES | Utriculaire intermédiaire | Intermediate Bladderwort | *Utricularia intermedia* | 1 | 1 | | **1*** | | 3 |
| ES | Vallisnérie américaine | American Eel-grass | *Vallisneria americana* | | 1 | | **1*** | | 2 |
| | | | Total | **28** | 19 | 22 | 14 | 19 | 11 | |

*Niveau de précision : ES : Espèce ; GEN : Genre ; GR : Groupe.*
*Les * représentent des plantes nouvellement identifiées en 2019.*

**Tableau II. Liste des <u>plantes de milieux humides</u> répertoriées dans les lacs de La Macaza en 2019**

| Niveau de précision | Nom français | Nom anglais | Nom latin | Lac Caché | Lac Chaud | Lac Clair | Lac Macaza | Lac Mitchell | Nombre de lacs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ES | Dulichium roseau | Three-way sedge | *Dulichium arundinaceum* | 1 | | 1 | | 1 | 3 |
| GEN | Éleocharide | Spikesedge | *Eleocharis spp.* | | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| ES | Millepertuis de Virginie | Marsh St.-John's-wort | *Hypericum virginicum* | **1*** | 1 | | | | 2 |
| | | | Total | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | |

*Niveau de précision : ES : Espèce ; GEN : Genre.*
*Les * représentent des plantes nouvellement identifiées en 2019.*

**Tableau III. Liste des <u>autres organismes</u> répertoriés dans les lacs de La Macaza en 2019**

| Catégorie | Nom français | Nom anglais | Nom latin | Lac Caché | Lac Chaud | Lac Clair | Lac Macaza | Lac Mitchell | Nombre de lacs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALGUE | Algues filamenteuses | Filamentous algae | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| ALGUE | Characées | Stoneworts | *Characeae* | | | 1 | | | 1 |
| ÉPONGE[5] | Éponge d'eau douce | Freshwater sponge | *Spongilla lacustris* | 1 | | | **1*** | 1 | 3 |
| | | | Total | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | |

*Les * représentent des organismes nouvellement identifiés en 2019.*

[5] Les éponges sont des animaux pluricellulaires primitifs d'organisation très simple qui ont longtemps été considérés comme des végétaux

### Distribution et occurrence des plantes aquatiques

Les plantes aquatiques les plus communes, répertoriées dans au moins 75 % des plans d'eau visités en 2019, sont la **brasénie de Schreber**, l'**ériocaulon septangulaire**, la **lobélie de Dortmann**, le **naïas souple,** le **nénuphar à fleurs panachées**, le **nymphéa odorant**, les **potamots** des groupes 3 et 4, la **prêle**, les **rubaniers** du groupe 2, les **sagittaires** du groupe 1 et le **typha** (figure 1).

Sept types de plantes se retrouvent dans moins de 25 % des lacs à l'étude, soit le **gazon long** (groupe), la **pontédérie cordée,** le **potamot de Robbins**, les **rubaniers** des groupes 1 et 3, les **sagittaires** du groupe 2 et les **utriculaires** du groupe 2 (figure 1).

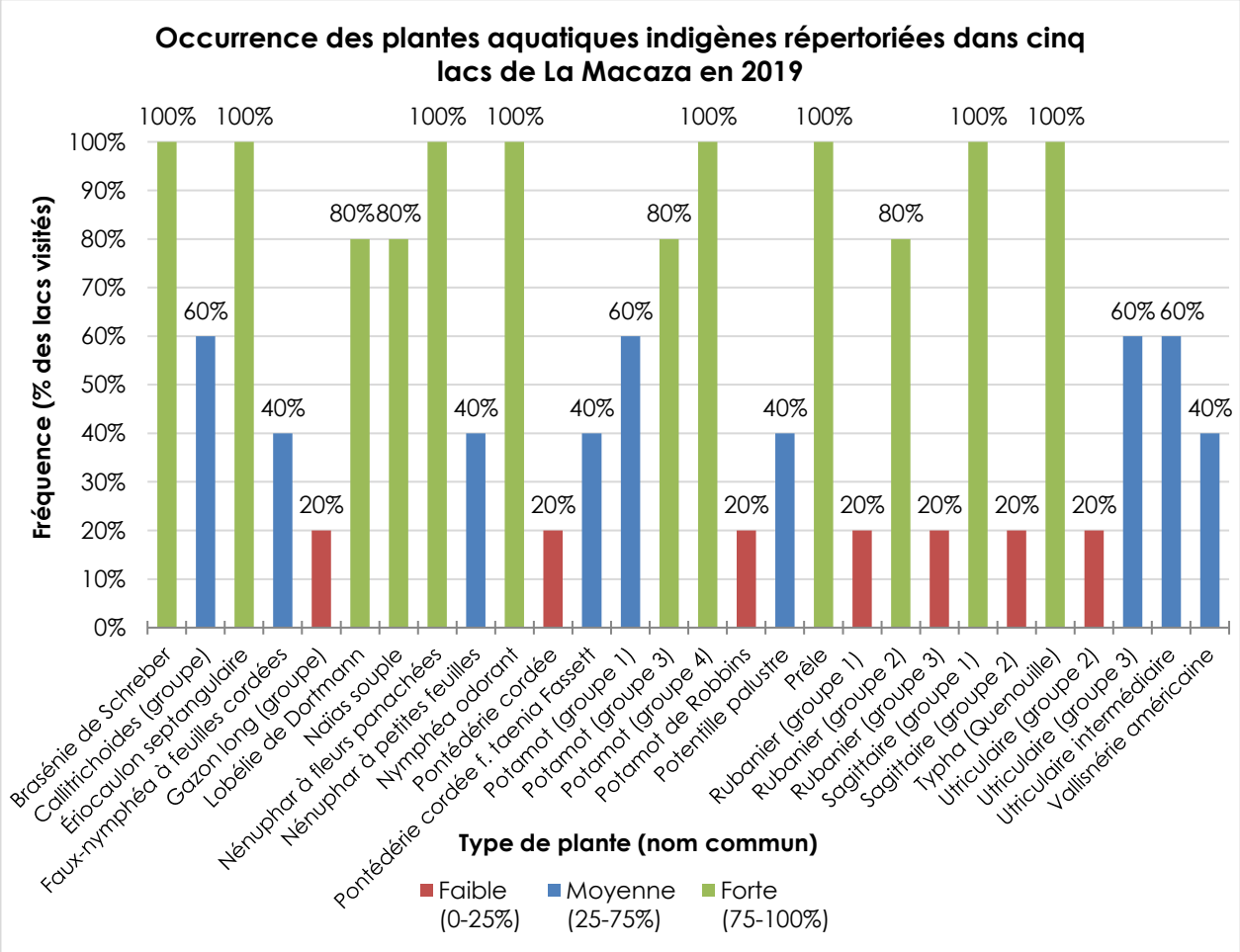



**Figure 1. Occurrence des plantes aquatiques indigènes répertoriées dans cinq lacs de La Macaza en 2019**

### Distribution et occurrence des plantes de milieux humides et autres organismes

Parmi les plantes de milieux humides, le genre éléocharide était le plus fréquent, se retrouvant dans quatre des lacs caractérisés (figure 2). Étant donné que les plantes de milieux humides ne devaient pas faire partie de l'inventaire, elles n'ont pas été identifiées de manière systématique et exhaustive dans l'ensemble des lacs. Il s'agit donc d'une information complémentaire, possiblement incomplète.

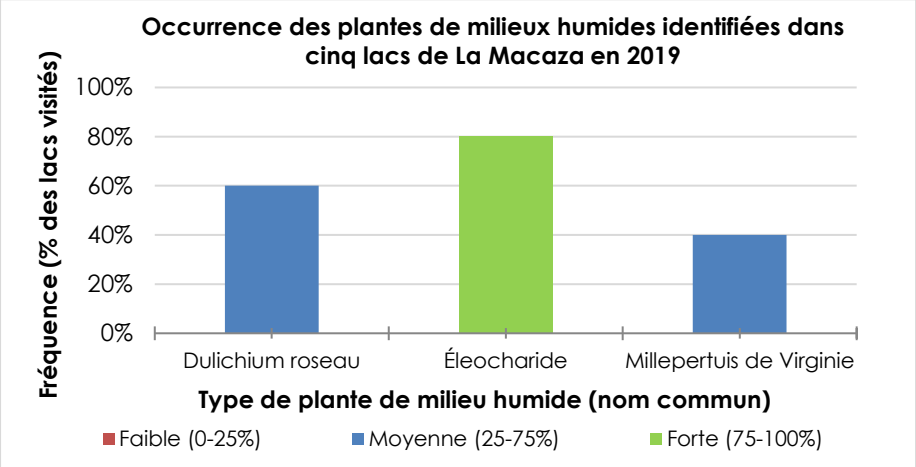



**Figure 2. Occurrence des plantes de milieux humides identifiées dans cinq lacs de La Macaza en 2019**

Au sujet des autres organismes, ce sont des algues filamenteuses et des éponges[6] d'eau douce qui ont fréquemment été observées dans les lacs visités en 2019. À l'opposé, l'algue nitella a été observée dans un seul lac (figure 3). Ces organismes n'ont pas été identifiés de manière systématique et exhaustive dans l'ensemble des lacs. Il s'agit donc d'une information complémentaire, possiblement incomplète.

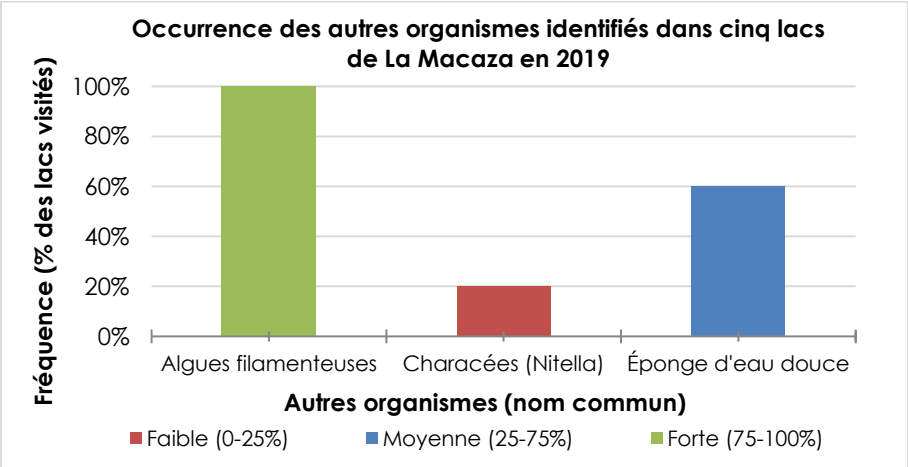



**Figure 3. Occurrence des autres organismes identifiés dans cinq lacs de La Macaza en 2019**

[6] Les éponges sont des animaux pluricellulaires primitifs d'organisation très simple qui ont longtemps été considérés comme des végétaux.

### Diversité dans les lacs

Le plan d'eau qui possède la plus grande diversité de plantes aquatiques en 2019 est le lac **Chaud**, avec 22 types de plantes aquatiques. Les lacs **Caché** et **Macaza** suivent avec 19 types identifiés. À l'opposé, les deux lacs ayant moins de diversité possèdent 11 et 14 types de plantes aquatiques respectivement ; ce sont les lacs **Mitchell** et **Clair** (figure 4 et annexe 4).

En 2019, cinq nouveaux types de plantes aquatiques ont été identifiés dans les zones patrouillées au lac Caché, ainsi que deux nouveaux types au lac Clair, sept au lac Macaza et deux au lac Mitchell (voir les astérisques au tableau I). Aucune nouvelle espèce n'a été identifiée au lac Chaud.

Globalement, moins de types de plantes aquatiques ont été recensés pour l'ensemble des lacs en 2019. Cela s'explique principalement par le fait que ce sont des patrouilles de niveau 3 qui ont été effectuées cette année, excepté pour le lac Macaza.

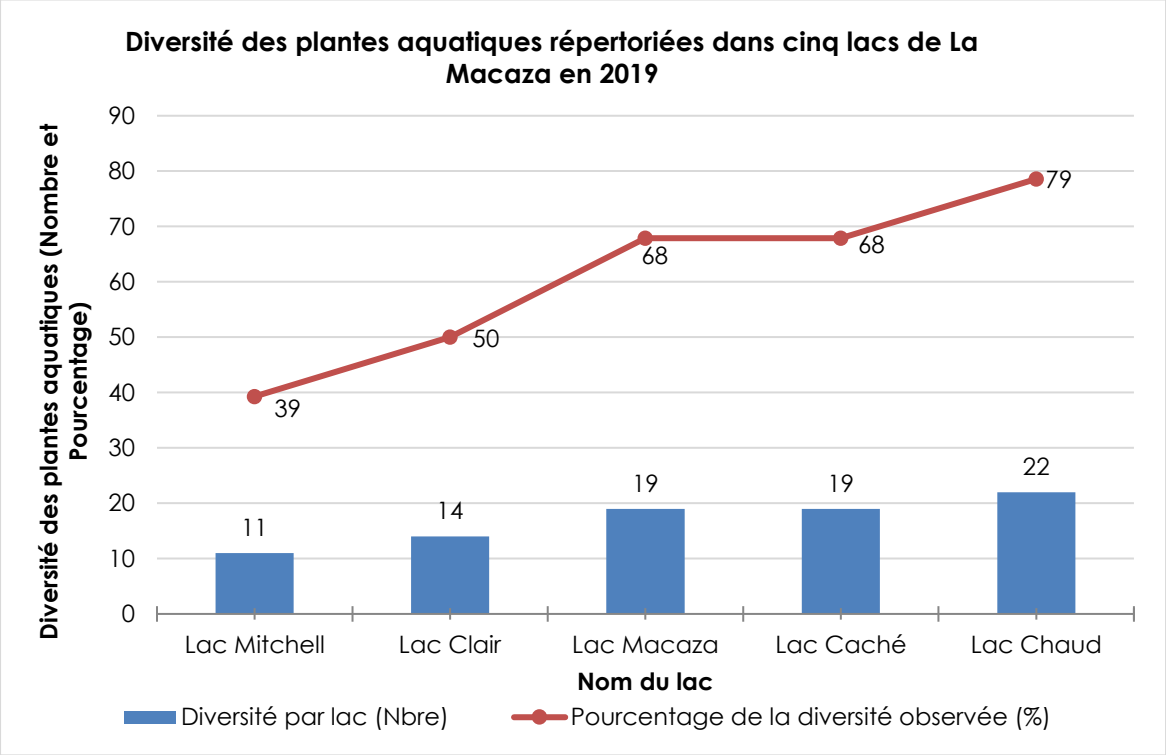



**Figure 4. Diversité des plantes aquatiques répertoriées dans cinq lacs de La Macaza en 2019**

D'autres facteurs pourraient expliquer l'écart observé dans l'abondance et la diversité des plantes aquatiques présentes dans les lacs, comme les caractéristiques morphologiques et physico-chimiques des lacs, ainsi que le « facteur humain » des observations, entre autres.

1) Les caractéristiques morphologiques du plan d'eau et du bassin versant : la profondeur et superficie du lac, la superficie colonisable par les plantes, la forme (présence de nombreuses baies), l'activité humaine dans le bassin versant et autour du plan d'eau, la superficie du bassin versant, la présence d'affluents suffisamment importants pour transporter des espèces, la position dans le réseau hydrographique, etc. sont tous des facteurs qui peuvent influencer l'abondance des plantes aquatiques et favoriser l'établissement d'un plus grand nombre d'espèces.
2) Le type de substrat et la présence de milieux humides : les lacs dont le fond est recouvert principalement de roches ou de sable constituent des milieux qui sont défavorables à l'enracinement des plantes aquatiques. Les milieux riches en nutriments sont plus propices à la croissance des végétaux. Par exemple, la présence de milieux humides adjacents au plan d'eau ajoute une biodiversité supplémentaire en raison de la plus grande variété d'habitats et de conditions locales.
3) Les caractéristiques physico-chimiques : d'autres éléments peuvent aussi influencer la diversité des plantes, comme la transparence, la quantité de phosphore et de nitrates disponibles, le pH, l'oxygène dissous, la présence de minéraux solubles, la turbidité (qui peut limiter l'identification des plantes submergées), la présence d'herbicides dans l'eau, etc. La diversité végétale résulte d'un ensemble complexe de facteurs qui interagissent pour favoriser ou limiter l'établissement des plantes.
4) Facteurs humains : Il est aussi nécessaire de prendre en compte les facteurs humains qui peuvent influencer la collecte de données. Par exemple, le temps passé sur le terrain à caractériser les plantes et le niveau de détails des observations réalisées peuvent varier selon le nombre de bénévoles, leur disponibilité et leur intérêt à caractériser les plantes.

# III. Conclusion et recommandations

Aucune plante aquatique exotique envahissante n'a été détectée aux lacs Caché, Chaud, Clair, Macaza et Mitchell entre 2016 et 2019. Néanmoins, la présence de myriophylle à épi dans une quarantaine de lacs de la région des Laurentides impose des mesures de prévention sérieuses afin de limiter sa propagation. Parmi celles-ci, la sensibilisation des citoyens est primordiale. Des actions doivent être entreprises pour informer adéquatement les usagers, notamment par l'installation de panneaux d'information.

De plus, la poursuite sur une base annuelle d'une patrouille de détection et de caractérisation des plantes aquatiques par les bénévoles pourrait permettre d'intervenir plus rapidement advenant une éventuelle introduction du myriophylle à épi. Cette patrouille serait particulièrement importante aux lacs Chaud et Macaza, où sont situés les accès publics et où les hydravions amerrissent le plus fréquemment.

Les bénévoles formés au protocole de détection et de suivi des PAEE devraient être en mesure de poursuivre eux-mêmes le travail de surveillance, avec un minimum d'encadrement. Ce rapport, ainsi que le document complémentaire d'identification des plantes aquatiques pourront servir de références. Il est essentiel de maintenir une mobilisation en offrant aux bénévoles le soutien nécessaire. Il pourrait s'agir d'un programme de formation continue qui permettrait de les tenir informés des nouvelles connaissances, des mises à jour ou de la création de nouveaux outils. De plus, il serait souhaitable de former de nouveaux bénévoles à d'autres lacs, afin d'étendre la vigie et la surveillance du territoire.

L'augmentation des algues filamenteuses et des plantes aquatiques indigènes peut être le symptôme d'une présence humaine accrue et la conséquence de notre occupation à proximité des lacs. La présence d'herbiers à la sortie des tributaires rappelle l'importance de travailler à l'échelle des bassins versants afin de modifier nos pratiques et de réduire l'apport supplémentaire en éléments nutritifs et sédiments aux lacs. C'est pourquoi la superficie des herbiers devrait être réévaluée périodiquement afin de déceler une potentielle augmentation de leur étendue. Spécialement les herbiers localisés à la décharge des ruisseaux qui traversent les sites de coupes forestières au lac Chaud. En parallèle, une multitude d'actions doivent être mises en œuvre, notamment en lien avec le contrôle du ruissellement et de l'érosion, qui constituent un problème majeur. La réduction des surfaces imperméables, le reboisement des terrains, l'infiltration dans le sol des eaux de pluie sont toutes des actions d'une importance capitale.

# IV. Références

BAILLARGEON, Jean-Philippe, Nathalie LA VIOLETTE et Isabelle SIMARD (2016). ***Clé d'identification des plantes aquatiques exotiques envahissantes et des plantes indigènes similaire***, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 6 p. + glossaire. En ligne [http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/paee/index.htm] Page consultée août 2019.

Carignan Richard (2014). ***Causes naturelles, humaines, et indicateurs précoces de l'eutrophisation dans les lacs de villégiature.*** Présentation réalisée dans le cadre du Forum national sur les lacs 2014, Mont-Tremblant le 12 juin 2014.

Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides) (2016). ***Le myriophylle à épi : Petit guide pour ne pas être envahi.*** En ligne [http://www.crelaurentides.org/documents] Page consultée août 2019.

Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides) (2013). ***Capsule d'information – Un monde vert dans un univers d'eau !*** En ligne [http://www.crelaurentides.org/documents] Page consultée août 2019.

Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides) (2009). Trousse des lacs. ***Fiche théorique - Les plantes aquatiques.*** En ligne [https://crelaurentides.org/dossiers/eau-lacs/trousse-des-lacs] Page consultée août 2019.

Marie Victorin F.E.C. (1995). ***Flore Laurentienne***. 3e édition mise à jour et annotée par Luc Brouillet et Isabelle Goulet, Les Presses de l'Université de Montréal, 1093 p.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) (2016). ***Outil Sentinelle***. En ligne [http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/sentinelle.htm] Page consultée août 2019.

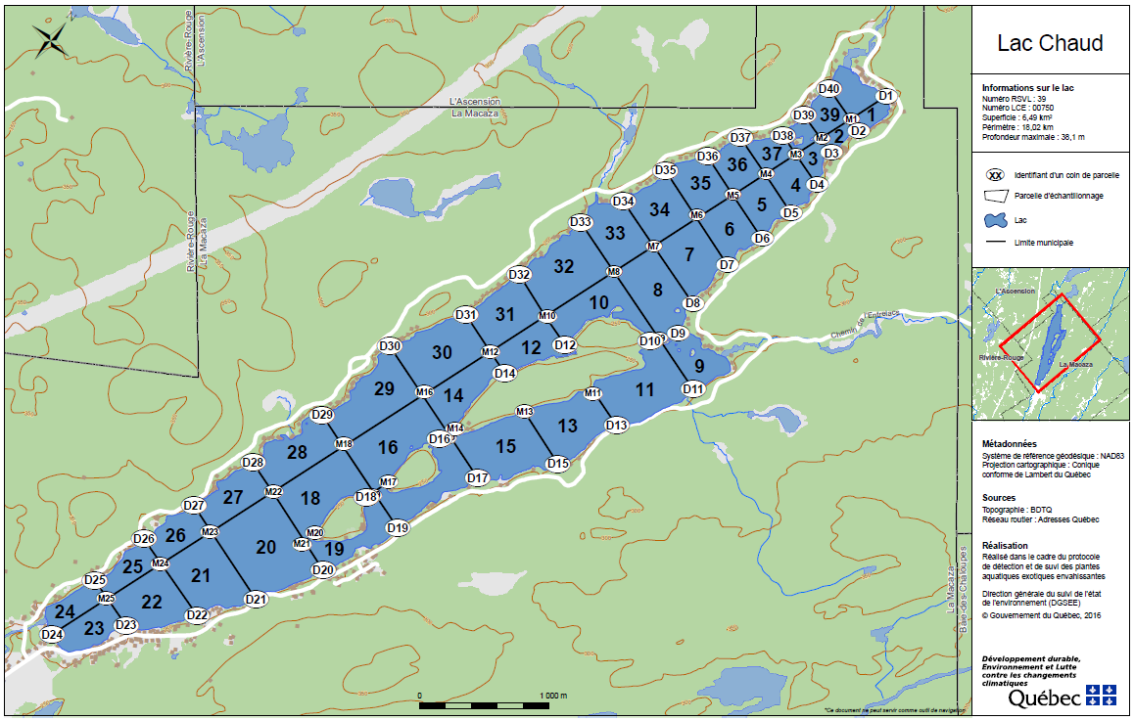
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) (2016). ***Protocole de détection et de suivi des plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE) dans les lacs de villégiature du Québec.*** Direction de l'information sur les milieux aquatiques, Direction de l'expertise en biodiversité, ISBN 978-2-550-76075-7 (PDF, 2016), 54 p. En ligne [http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/paee/index.htm] Page consultée août 2019.

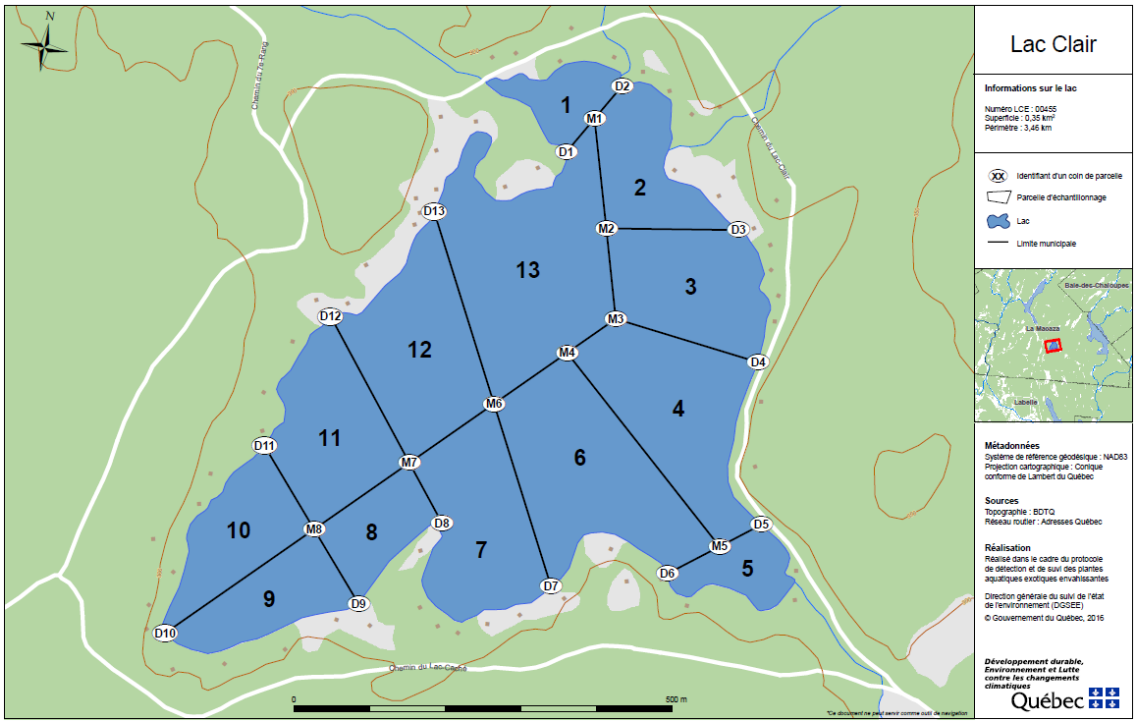
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) (2016A). ***Fiches pour identifier les plantes aquatiques exotiques envahissantes et pour les distinguer des espèces similaires***. Direction de l'information sur les milieux aquatiques, Direction de l'expertise en biodiversité. En ligne [http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/paee/index.htm] Page consultée août 2019.

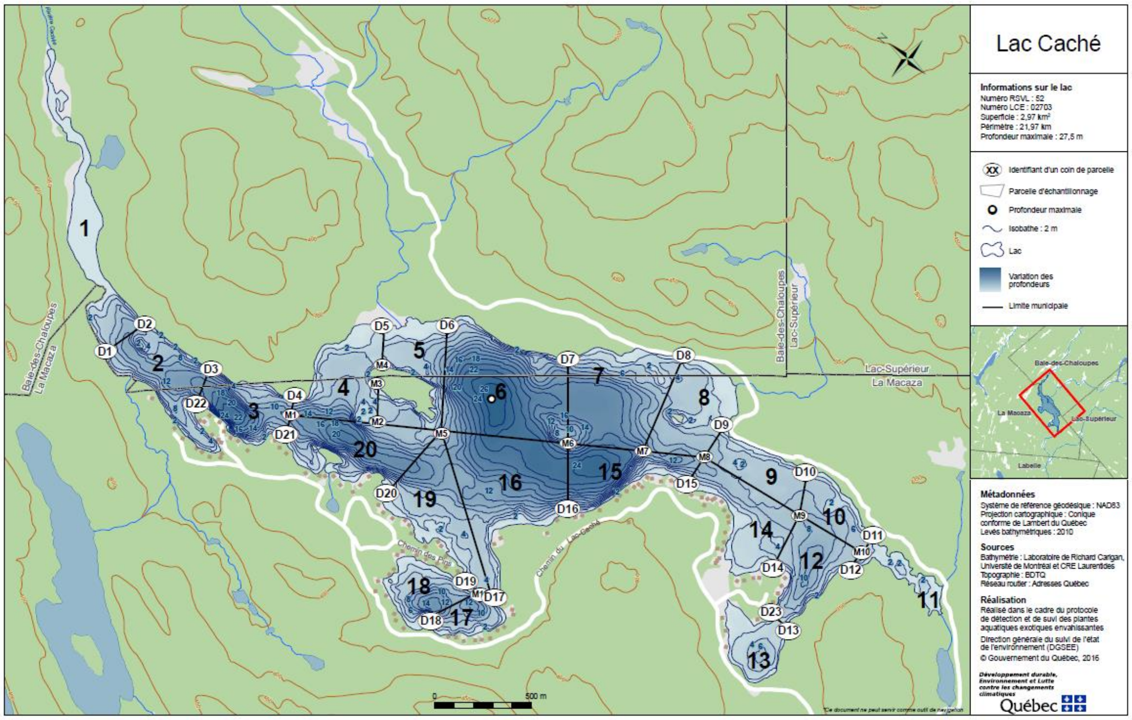
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) (2016B). ***Planches d'herbier de plantes aquatiques***. Direction de l'information sur les milieux aquatiques, Direction de l'expertise en biodiversité. En ligne [http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/paee/index.htm] Page consultée août 2019.

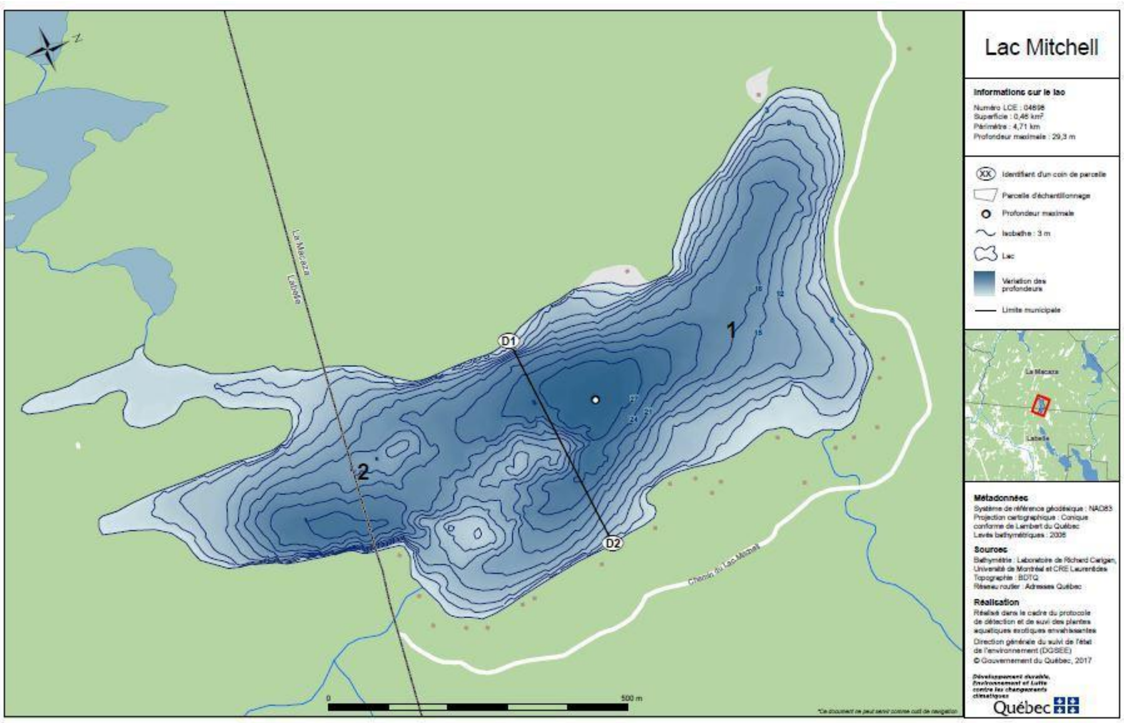
# V. Annexes

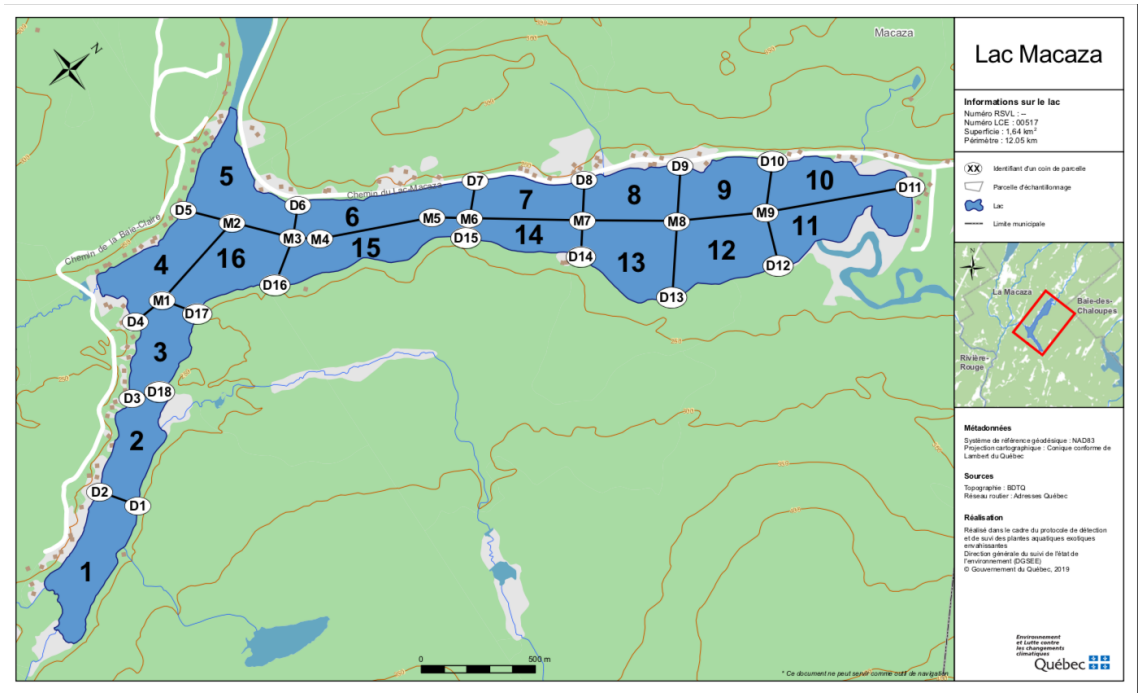
## Annexe 1. Cartes de découpage des lacs pour la caractérisation des PAEE (MELCC, 2016-2019)



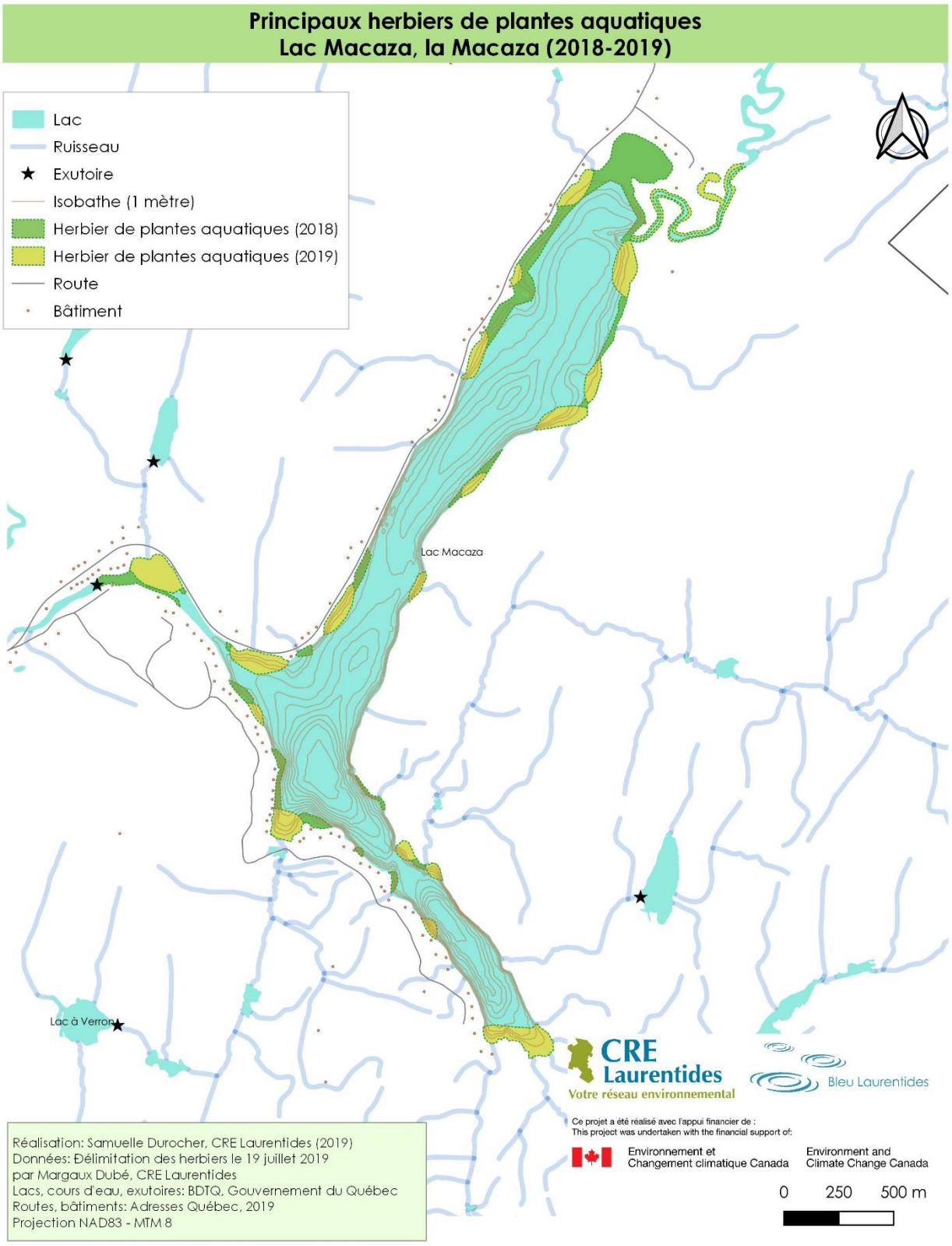



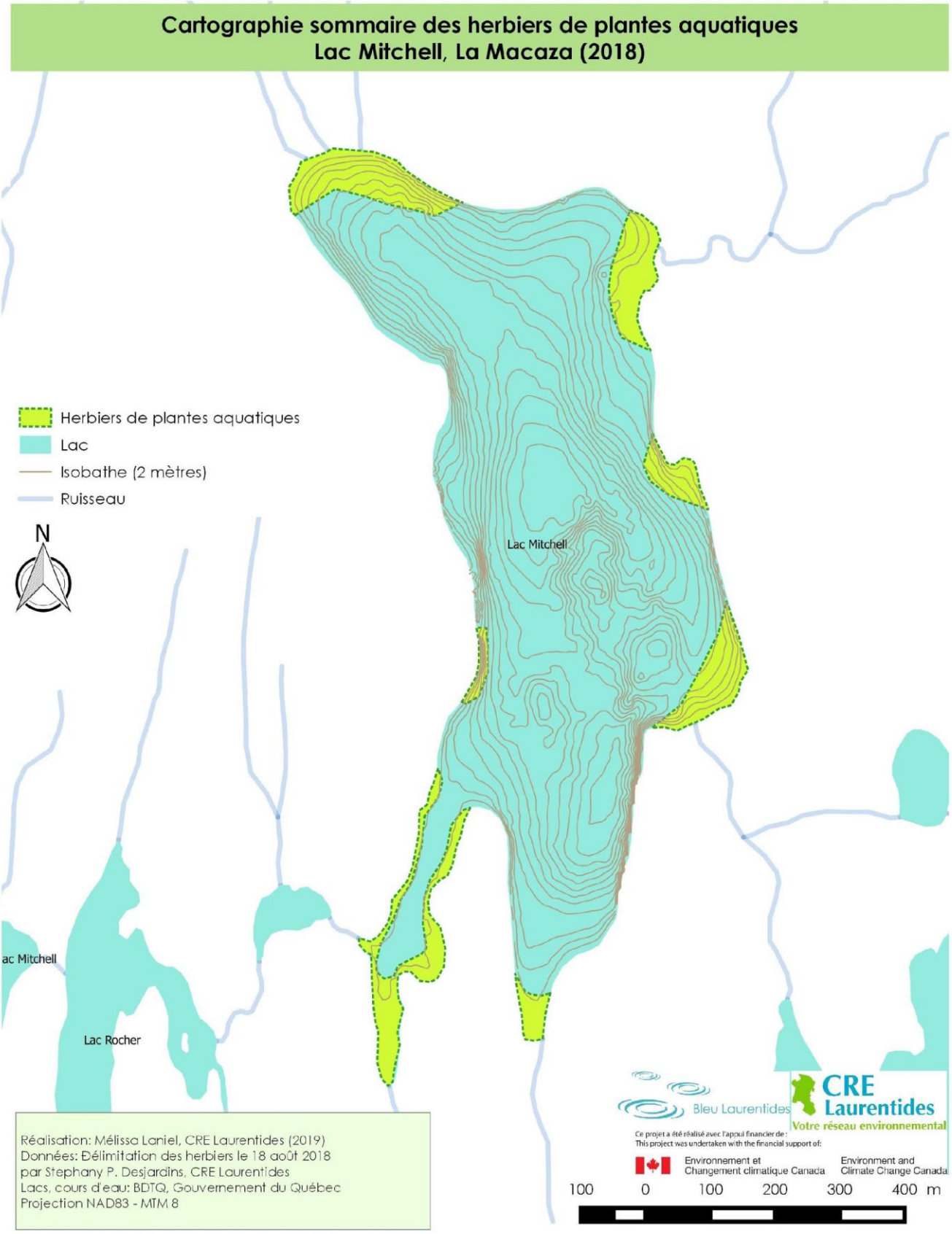

Lac Caché
Informations sur le lac
Numéro RSVL : 52
Numéro LCE : 02703
Superficie : 2,97 km²
Périmètre : 21,97 km
Profondeur maximale : 27,5 m
Identifiant d'un coin de parcelle
Parcelle d'échantillonnage
Profondeur maximale
Isobathe : 2 m
Lac
Variation des profondeurs
Limite municipale
Baie-des-Chaloupes
La Macaza
Lac-Supérieur
Labelle
Métadonnées
Système de référence géodésique : NAD83
Projection cartographique : Conique conforme de Lambert du Québec
Levés bathymétriques : 2010
Sources
Bathymétrie : Laboratoire de Richard Carigan, Université de Montréal et CRE Laurentides
Topographie : BDTQ
Réseau routier : Adresses Québec
Réalisation
Réalisé dans le cadre du protocole de détection et de suivi des plantes aquatiques exotiques envahissantes
Direction générale du suivi de l'état de l'environnement (DGSEE)
© Gouvernement du Québec, 2016
Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques
Québec
500 m

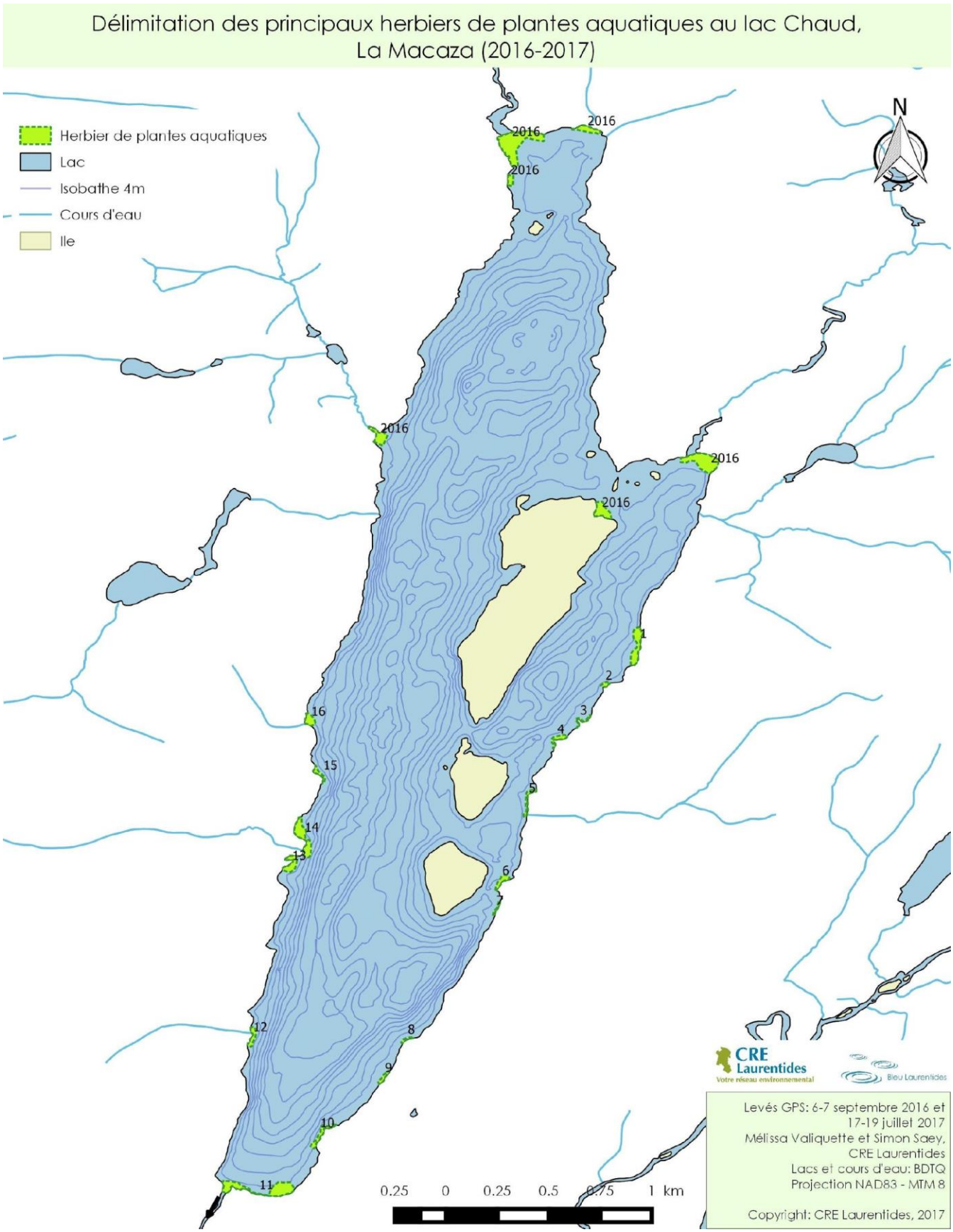

Lac Mitchell
Informations sur le lac
Numéro LCE : 04698
Superficie : 0,46 km²
Périmètre : 4,71 km
Profondeur maximale : 29,3 m
Identifiant d'un coin de parcelle
Parcelle d'échantillonnage
Profondeur maximale
Isobathe : 3 m
Lac
Variation des profondeurs
Limite municipale
La Macaza
Labelle
Métadonnées
Système de référence géodésique : NAD83
Projection cartographique : Conique conforme de Lambert du Québec
Levés bathymétriques : 2008
Sources
Bathymétrie : Laboratoire de Richard Carigan, Université de Montréal et CRE Laurentides
Topographie : BDTQ
Réseau routier : Adresses Québec
Réalisation
Réalisé dans le cadre du protocole de détection et de suivi des plantes aquatiques exotiques envahissantes
Direction générale du suivi de l'état de l'environnement (DGSEE)
© Gouvernement du Québec, 2017
Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques
Québec
D1
D2
1
2
500 m


Lac Macaza
Informations sur le lac
Numéro RSVL : --
Numéro LCE : 00517
Superficie : 1,64 km²
Périmètre : 12.05 km
Identifiant d'un coin de parcelle
Parcelle d'échantillonnage
Lac
Limite municipale
Métadonnées
Système de référence géodésique : NAD83
Projection cartographique : Conique conforme de Lambert du Québec
Sources
Topographie : BDTQ
Réseau routier : Adresses Québec
Réalisation
Réalisé dans le cadre du protocole de détection et de suivi des plantes aquatiques exotiques envahissantes
Direction générale du suivi de l'état de l'environnement (DGSEE)
© Gouvernement du Québec, 2019
Environnement et Lutte contre les changements climatiques
Québec
0
500 m
* Ce document ne peut servir comme outil de navigation
Macaza
Chemin de la Baie-Claire
Chemin du Lac-Macaza
La Macaza
Baie-des-Chaloupes
Rivière-Rouge

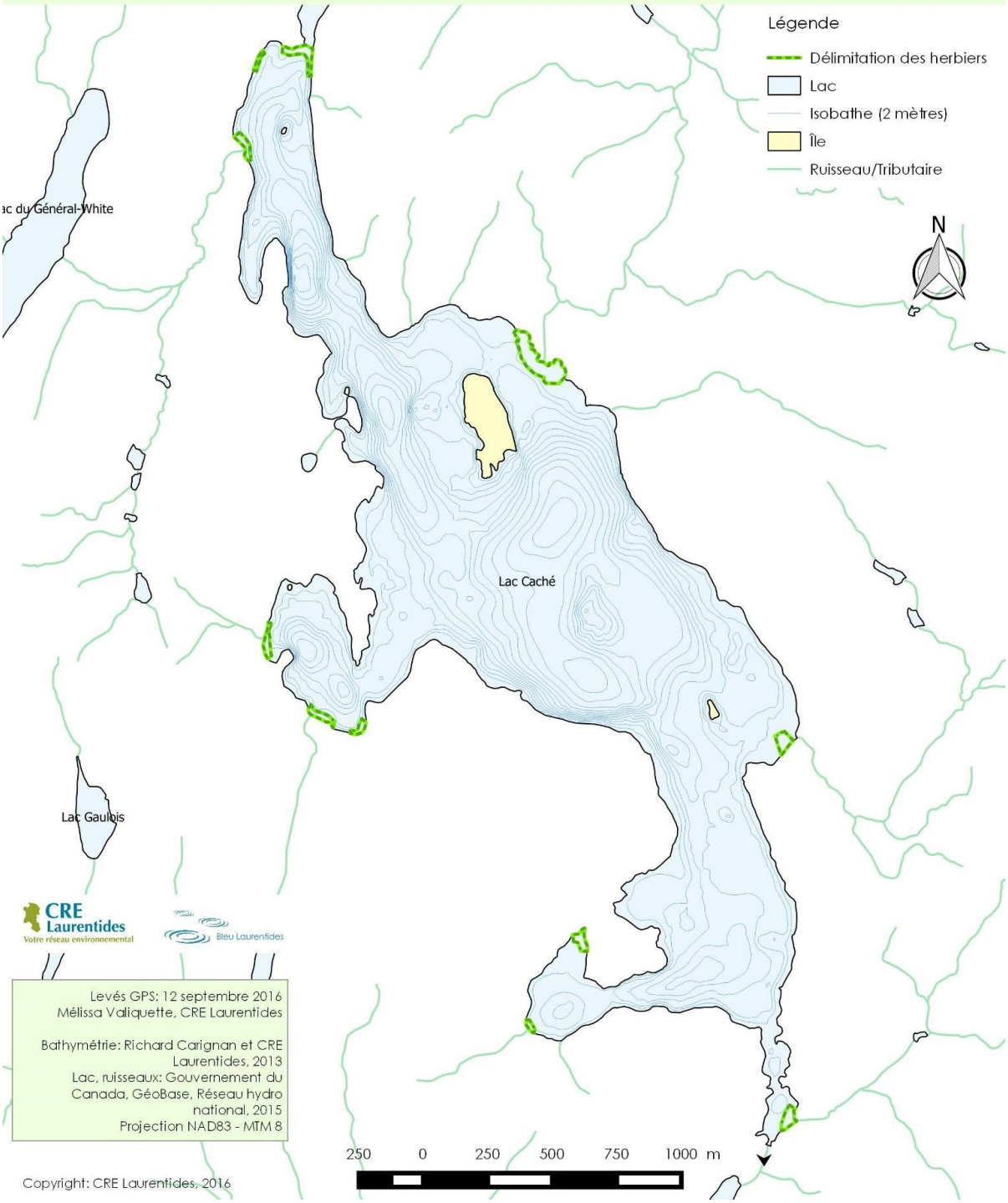
## Annexe 2. Cartes des principaux herbiers de plantes aquatiques (CRE Laurentides, 2016-2019)



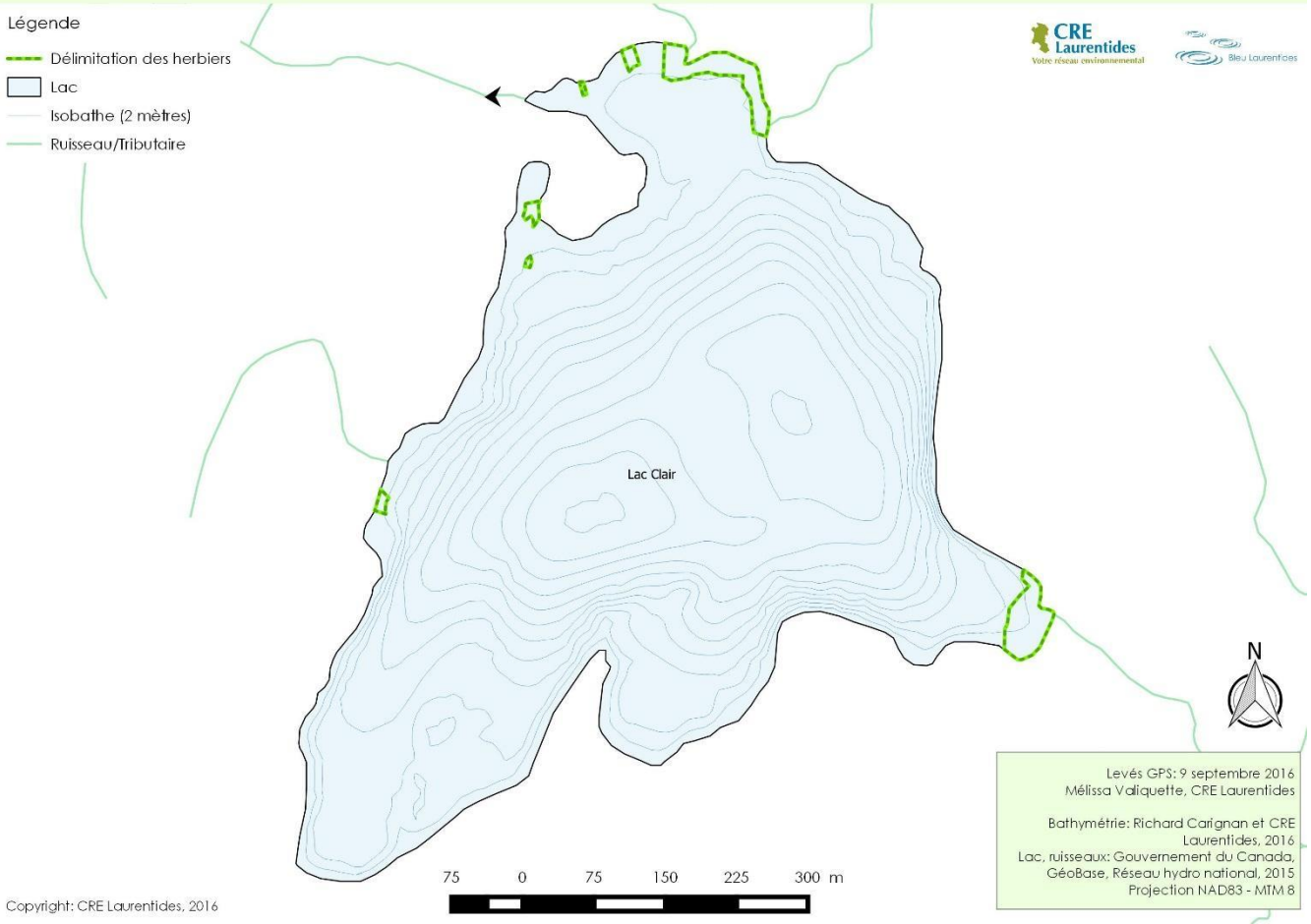

Cartographie sommaire des herbiers de plantes aquatiques
Lac Mitchell, La Macaza (2018)
Herbiers de plantes aquatiques
Lac
Isobathe (2 mètres)
Ruisseau
N
Lac Mitchell
ac Mitchell
Lac Rocher
Réalisation: Mélissa Laniel, CRE Laurentides (2019)
Données: Délimitation des herbiers le 18 août 2018
par Stephany P. Desjardins, CRE Laurentides
Lacs, cours d'eau: BDTQ, Gouvernement du Québec
Projection NAD83 - MTM 8
Bleu Laurentides
CRE Laurentides
Votre réseau environnemental
Ce projet a été réalisé avec l'appui financier de :
This project was undertaken with the financial support of:
Environnement et Changement climatique Canada
Environment and Climate Change Canada
100 0 100 200 300 400 m


Délimitation des principaux herbiers de plantes aquatiques au lac Chaud, La Macaza (2016-2017)
Herbier de plantes aquatiques
Lac
Isobathe 4m
Cours d'eau
Ile
N
2016
1
2
3
4
5
6
8
9
10
11
12
13
14
15
16
0.25 0 0.25 0.5 0.75 1 km
CRE Laurentides
Votre réseau environnemental
Bleu Laurentides
Levés GPS: 6-7 septembre 2016 et 17-19 juillet 2017
Mélissa Valiquette et Simon Saey, CRE Laurentides
Lacs et cours d'eau: BDTQ
Projection NAD83 - MTM 8
Copyright: CRE Laurentides, 2017

**Délimitation des principaux herbiers de plantes aquatiques au lac Caché La Macaza (2016)**



**Délimitation des principaux herbiers de plantes aquatiques au lac Clair**
**La Macaza (2016)**



## Annexe 3. Classification utilisée lors de la caractérisation et glossaire

| Groupes | Caractéristiques |
|---|---|
| Callitrichoides | Petites plantes submergées à feuilles opposées. Ce groupe comprend les espèces aquatiques des genres Hypericum (*H. ellipticum, H. boreale, H. canadense* et *H. mutilum*) et Callitriche (*C. palustris, C. heterophylla, C. stagnalis* et *C. hermaphroditica*), difficiles à distinguer |
| Gazon long | Plantes aquatiques ayant l'apparence de gazon, plutôt long |
| Gazon court | Plantes aquatiques ayant l'apparence de gazon, plutôt court |
| Gazon large | Plantes aquatiques ayant l'apparence de gazon, plutôt large |
| Myriophylles (indigènes) (groupe 1) | Petits myriophylles indigènes (*M. Farwellii, M. alterniflorum, M. heterophyllum* et *M. Humile)* |
| Myriophylles (indigènes) (groupe 2) | Myriophylles plus grands, semblables à *M. Spicatum (M. verticilatum* et *M. exalbescens [sibiricum])* |
| *Myriophylllum tenellum* | Presque sans feuilles |
| Potamots (groupe 1) | Potamots avec stipules **adnées** aux feuilles (stipules non visibles) (*P. filiformis, P. pectinatum, P. Robbinsii* et *P. Spirillus*) |
| Potamots (groupe 2) | Potamots avec stipules **axillaires** et non soudées — feuilles submergées dépourvues de **limbe (presque filiformes)** (*P. natans, P. Oakesianus, P. Vaseyi*) |
| Potamots (groupe 3) | Potamots avec stipules axillaires non soudées, feuilles submergées munies de limbe et **non linéaires** (*P. alpinus, P. amplifolius, P. bupleuroides, P. crispus, P. gramineus, P. illinoensis, P. nodosus, P. praelongus, P. Richardsonii*) |
| Potamots (groupe 4) | Potamots avec stipules axillaires non soudées, feuilles submergées munies de limbe et **linéaires** (*P. Berchtoldii, P. epihydrus, P. foliosus, P. Friesii, P. gemmiparus, P. obtusifolius, P. pusillus, P. strictifolius, P. zosteriformis*) |
| Rubaniers (groupe 1) | Rubaniers plutôt terrestres et dressés, avec stigmate unique (*S. androcladum, S. americanum* et *S. chlorocarpum)* avec deux stigmates *(S. eurycarpum)* |
| Rubaniers (groupe 2) | Rubaniers flottants, à longues **feuilles opaques** (S. *angustifolium* (mince), *S. multipedunculatum)* ou **translucides** *(S. fluctuans)* |
| Rubaniers (groupe 3) | Autres petits rubaniers (S. *minimum, S. hyperboreum*) |
| Sagittaires (groupe 1) | Sagittaires avec limbes foliaires **sagittés** ou **hastés** (S. *latifolia, S. cuneata*) |
| Sagittaires (groupe 2) | Sagittaires avec limbes foliaires **entiers** (S. *rigida, S. graminea)* |
| Utriculaires (groupe 1) | Petites utriculaires à fleurs jaunes (*U. gibba, U. minor* (feuilles portant toutes des utricules)) ou ayant des fleurs cléistogames (*U. geminiscapa*) |
| Utriculaires (groupe 2) | Avec petites hampes multiples (*U. cornuta* (fleurs jaunes), *U. resupinata* (fleurs pourpres)) |
| Utriculaires (groupe 3) | Grandes utriculaires à fleurs jaunes (*U. vulgaris*) ou pourpres* (*U. purpurea*)<br>*certaines ramifications se terminent par des utricules |
| *Utricularia intermedia* | Feuilles dépourvues d'utricules qui sont sur une ramification distincte |

| Genres | Caractéristiques |
|---|---|
| Éléocharide | Tiges simples, en touffe, engainées à la base. Épillets solitaires et terminaux (13 espèces) |
| Élatine | Petites plantes aquatiques à fleurs axillaires (*E. americana* et *E. minima*) |
| Élodée | Plantes vivaces à tiges submergées, allongées, ramifiées et feuillées. Feuilles opposées ou verticillées et uninervées (*E. canadensis* et *E. Nuttallii*) |
| Isoète | Ressemble à de petites touffes d'herbe submergées, mais est voisin des Fougères et Lycopodes. Dans les Laurentides, c'est *I. echinospora* qui prévaut. Les autres espèces sont *I. riparia, I Tuckermani* et *I. macrospora*. |
| Nymphéa | Plante aquatique à grandes feuilles flottantes et à grandes fleurs blanches ou rarement roses (*N. odorata* et *N. tuberosa*. Très rare : *N. tetragona*) |
| Plantain d'eau | Plante vivace aquatique ou palustre, à feuilles dressées ou flottantes et à fleurs hermaphrodites en panicule composée (*A. triviale, A. subcordatum* et *A. gramineum*) |
| Potamot | Plantes à tiges submergées ou flottantes, simples ou ramifiées ayant deux sortes de feuilles, flottantes et submergées. Inflorescences en épis simples ou ramifiés (voir potamots groupes 1-4). |
| Prêle | Plantes franchement aquatiques à tige creuse, feuilles en verticilles alternes et épi terminal (*E. palustre, E. litorale, E. fluviatile*) |
| Renoncule | Plantes franchement aquatiques à feuilles simples, alternes, entières ou diversement divisées. Fleurs généralement jaunes (blanches chez une espèce), ayant 5 pétales ou plus (*R. longirostris, R. trichophyllus, R. flabellaris, R. Gmelini, R. reptans*) |
| Rubanier | Ressemble aux typhas, mais de plus petite taille. Feuilles flottantes ou émergentes, fruits en masse sphérique hérissée de pointes dures (voir rubaniers groupes 1-3). |
| Scirpe | Tiges feuillées ou seulement munies de gaines à la base. Épillets groupés de diverses façons ou solitaires. Écailles généralement imbriquées en spirale (19 espèces) |
| Typha | Plantes aquatiques ou palustres qui occupent les rivages vaseux. Plantes à longues feuilles étroites (*T. angustifolia*) ou à feuilles larges (*T. latifolia*) |

| Familles | Caractéristiques |
|---|---|
| Cypéracées | Plantes herbacées ou vivaces, à tiges aériennes généralement **triangulaires**, inflorescences disposées en épillets (genres : *Dulichium, Cyperus, Eleocharis, Rhynchospora, Bulbostylis, Scirpus, Eriophorum, Fimbristylis, Cladium, Carex*) |
| Graminées | Plantes herbacées ou vivaces, à tiges aériennes cylindriques et creuses, inflorescences formées d'épillets (de nombreux genres, 9 tribus [Festucées [ex. Phragmites], Avénées, Chloridées, Hordées, Agrostidées, Phalaridées [Ex. Phalaris], Oryzées [Ex. Zizania], Panicées, Andropogonées]) |
| Iridacées | Plantes généralement herbacées. Tiges aériennes à feuilles entières et ayant souvent la forme d'un glaive (genres : Iris, Sisyrinchium) |

** La Flore laurentienne est le principal outil de référence utilisé pour départager les plantes aquatiques des plantes de milieux humides et ainsi déterminer les espèces à inclure dans les inventaires.*

| **Glossaire** | |
|---|---|
| Adnée | Soudée |
| Axillaire | Placée à l'aisselle d'une feuille ou d'un rameau |
| Bractée | Feuille qui accompagne la fleur (colorée, elle ressemble à une fleur). |
| Cléistogames | Se dit d'une fleur qui ne s'ouvre pas et où la fécondation se fait à l'abri de tout pollen étranger |
| Hampe | Tige portant une ou des fleurs. |
| Hasté | En forme de fer de hallebarde, muni à la base de deux lobes étalés horizontalement |
| Limbe | Partie élargie d'une feuille, d'un pétale ou d'un sépale |
| Panicule | Mode d'inflorescence indéfinie, dans lequel les fleurs sont portées au sommet des rameaux terminaux des axes secondaires. La panicule a généralement une forme pyramidale. |
| Sagitté | En forme de fer de flèche |
| Stigmate | Sommet de l'ovaire ou du style sur lequel germe le pollen |
| Stipule | Chacun des appendices géminés, foliacés, qui se trouvent à la base d'un grand nombre de feuilles |

**Annexe 4. Détails des plantes aquatiques et autres organismes* identifiés dans chacun des plans d'eau et cartographie des herbiers.**

| Lac Caché (2019) |
|---|
| Algues filamenteuses* |
| Brasénie de Schreber |
| Callitrichoides (groupe) |
| Dulichium roseau |
| Éponge d'eau douce* |
| Ériocaulon septangulaire |
| Lobélie de Dortmann |
| Millepertuis de Virginie |
| Naïas souple |
| Nénuphar à fleurs panachées (Grand Nénuphar jaune) |
| Nénuphar à petites feuilles |
| Nymphéa odorant |
| Potamot (groupe 1) |
| Potamot (groupe 3) |
| Potamot (groupe 4) |
| Potentille palustre |
| Prêle |
| Rubanier (groupe 3) |
| Sagittaire (groupe 1) |
| Typha (Quenouille) |
| Utriculaire (groupe 2) |
| Utriculaire (groupe 3) |
| Utriculaire intermédiaire |

| Lac Chaud (2019) |
|---|
| Algues filamenteuses* |
| Brasénie de Schreber |
| Callitrichoides (groupe) |
| Éleocharide |
| Ériocaulon septangulaire |
| Gazon long |
| Lobélie de Dortmann |
| Millepertuis de Virginie |
| Naïas souple |
| Nénuphar à fleurs panachées (Grand Nénuphar jaune) |
| Nymphéa odorant |
| Pontédérie cordée |
| Pontédérie cordée f. taenia Fassett |
| Potamot (groupe 1) |
| Potamot (groupe 4) |
| Potamot de Robbins |
| Potentille palustre |
| Prêle |
| Rubanier (groupe 2) |
| Sagittaire (groupe 1) |
| Sagittaire (groupe 2) |
| Typha (Quenouille) |
| Utriculaire (groupe 3) |
| Utriculaire intermédiaire |
| Vallisnérie américaine |

| Lac Clair (2019) |
|---|
| Algues filamenteuses* |
| Brasénie de Schreber |
| Characées (Nitella)* |
| Dulichium roseau |
| Éleocharide |
| Ériocaulon septangulaire |
| Faux-nymphéa à feuilles cordées |
| Lobélie de Dortmann |
| Naïas souple |
| Nénuphar à fleurs panachées (Grand Nénuphar jaune) |
| Nénuphar à petites feuilles |
| Nymphéa odorant |
| Potamot (groupe 3) |
| Potamot (groupe 4) |
| Prêle |
| Rubanier (groupe 2) |
| Sagittaire (groupe 1) |
| Typha (Quenouille) |

* Les autres organismes comprennent les algues, les bryophytes, les bryozoaires et les éponges. Ces dernières sont des animaux pluricellulaires primitifs d'organisation très simple qui ont longtemps été considérés comme des végétaux.

| Lac Macaza (2019) |
|---|
| Algues filamenteuses* |
| Brasénie de Schreber |
| Callitrichoides (groupe) |
| Éleocharide |
| Éponge d'eau douce* |
| Ériocaulon septangulaire |
| Faux-nymphéa à feuilles cordées |
| Naïas souple |
| Nénuphar à fleurs panachées (Grand Nénuphar jaune) |
| Nymphéa odorant |
| Pontédérie cordée f. taenia Fassett |
| Potamot (groupe 1) |
| Potamot (groupe 3) |
| Potamot (groupe 4) |
| Prêle |
| Rubanier (groupe 1) |
| Rubanier (groupe 2) |
| Sagittaire (groupe 1) |
| Typha (Quenouille) |
| Utriculaire (groupe 3) |
| Utriculaire intermédiaire |
| Vallisnérie américaine |

| Lac Mitchell (2019) |
|---|
| Algues filamenteuses* |
| Brasénie de Schreber |
| Dulichium roseau |
| Éleocharide |
| Éponge d'eau douce* |
| Ériocaulon septangulaire |
| Lobélie de Dortmann |
| Nénuphar à fleurs panachées (Grand Nénuphar jaune) |
| Nymphéa odorant |
| Potamot (groupe 3) |
| Potamot (groupe 4) |
| Prêle |
| Rubanier (groupe 2) |
| Sagittaire (groupe 1) |
| Typha (Quenouille) |

8

* Les autres organismes comprennent les algues, les bryophytes, les bryozoaires et les éponges. Ces dernières sont des animaux pluricellulaires primitifs d'organisation très simple qui ont longtemps été considérés comme des végétaux.