

Détection et identification des plantes aquatiques exotiques et indigènes dans les lacs de La Minerve



Rapport réalisé par Noémie Raby-Chassé

*Soutien technique des lacs de Bleu Laurentides
à La Minerve en 2018*

Conseil régional de l'environnement des Laurentides 2019

Rédaction :

Noémie Raby-Chassé
Agente de liaison, *Soutien technique des lacs de Bleu Laurentides*, CRE Laurentides

Mélissa Valiquette
Coordonnatrice du projet LCMAE, CRE Laurentides

Révision :

Anne Léger
Directrice générale, CRE Laurentides

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

Isabelle St-Germain
Responsable des communications et chargée de projet en développement durable, 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 Minerve**. Programme de *Soutien technique des lacs de Bleu Laurentides* 2018, 31 p.

Crédit photo page couverture : Robert Charbonneau

Table des matières

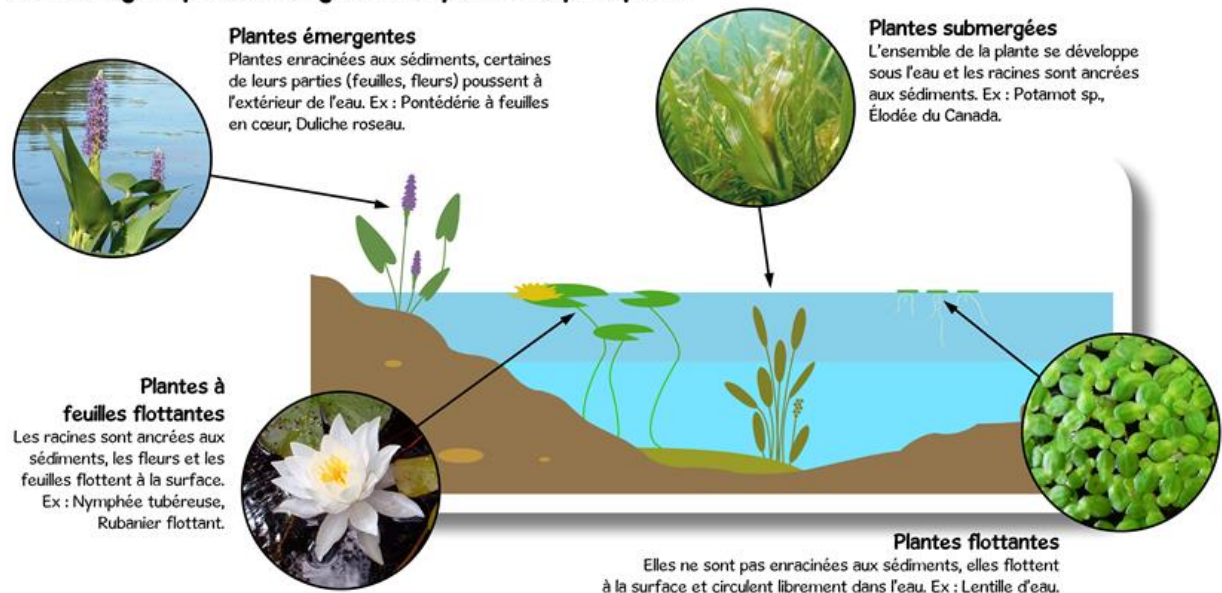
I. Mise en contexte	1
II. Caractérisation des plantes aquatiques à La Minerve en 2018.....	4
1. Formation	4
2. Suivis sur le terrain	4
2.1. Méthodologie.....	4
2.2. Résultats et discussion	7
III. Conclusion et recommandations	14
Références.....	15
Annexes	16
Annexe 1 – Cartes de découpage des lacs pour la caractérisation des PAEE.....	16
Annexe 2 – Classification utilisée lors de la caractérisation des plantes aquatiques* et glossaire	21
Annexe 3 – Cartes sommaires du recouvrement par les principaux herbiers de plantes aquatiques.....	23
Annexe 4 – Cartes de la détection du myriophylle à épi aux lacs Chapleau et des Mauves.	30
Annexe 5 – Carte détaillée de la hauteur des macrophytes submergées produite au moyen d'un échosondeur au lac Chapleau	33
Annexe 6 – Détails des types de plantes aquatiques et autres organismes identifiés dans chacun des plans d'eau.....	34

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 possèdent généralement des racines.

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.

On distingue quatre catégories de plantes aquatiques :



Catégories de plantes aquatiques

¹La **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).



Schéma de l'eutrophisation

Toutefois, la prolifération de plantes aquatiques, causée par l'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 colonisent nos lacs !

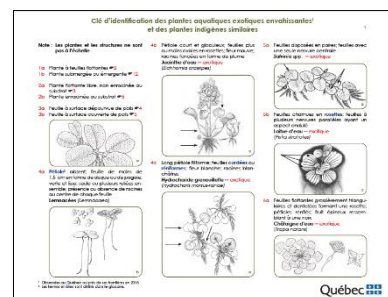
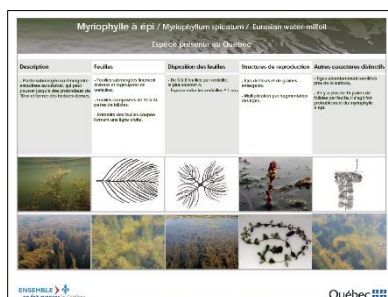




Photo aérienne d'un herbier de myriophylle à épi dont les tiges atteignent six mètres de hauteur, lac à la Truite, Sainte-Agathe-des-Monts, 2015. © Richard Carignan

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 2018, cette plante particulièrement préoccupante était présente dans une quarantaine de lacs des Laurentides.

Dans le cadre du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL), un **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 2016². Parallèlement, le CRE Laurentides a développé une formation en lien avec ces différents outils pour les associations de lacs qui désirent les utiliser.



Outils pour la détection des PAEE

²Voir la section du site du MELCC : <http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/eau/paee/index.htm>

II. Caractérisation des plantes aquatiques à La Minerve en 2018

1. Formation

À La Minerve, 28 participants ont assisté à la formation sur les plantes aquatiques offerte par l'agente de liaison le 8 juillet 2018. Les invitations avaient été envoyées par courriel aux contacts des associations de lacs inscrites au RSVL. L'agente a publicisé l'événement au moyen d'une affiche installée dans les commerces de la rue principale.

Déroulement de la journée :

- Présentation du protocole PAEE (RSVL)
- Présentation des outils en lien avec les PAEE (fiches d'identification, herbier, clé)
- Identification des autres espèces indigènes communes

En raison d'un manque de temps, l'outil Sentinelle n'a pu être présenté. De plus, l'atelier sur la confection d'aquascopes et de râdeaux à tête double a été annulé, faute d'inscriptions. Cependant, l'agente a envoyé par courriel tous les liens électroniques relatifs au protocole PAEE et aux outils qui y sont associés.

2. Suivis sur le terrain

2.1. Méthodologie

Caractérisation des plantes

À la suite des formations, **20 citoyens bénévoles** ont accompagné l'agente de liaison sur le terrain, afin de patrouiller la zone littorale de **10 plans d'eau** (aux Castors, Chapleau, Désert, Équerre, Lesage, Napoléon, Marie-Louise, des Mauves, La Minerve et à la Truite) pour la détection des **PAEE**. Lors de ces suivis, l'ensemble de la zone littorale a été caractérisée selon le niveau 4 du protocole du RSVL, sauf pour le lac des Mauves (seulement les baies Francoeur et Godfrey ont été patrouillés; la portion située dans la Réserve faunique fera l'objet d'une étude ultérieure) (annexe 4).

En complément, pour 8 de ces plans d'eau (à l'exception des lacs Chapleau et des Mauves), les **plantes aquatiques indigènes** ont été identifiées. C'est ainsi que d'**autres organismes** ont été parfois répertoriés, tels que les algues Chara et Nitella, lesquelles ont l'apparence de plantes

aquatiques, ainsi que des éponges d'eau douce³ et des mousses. Les plantes aquatiques de milieux humides ou terrestres n'ont pas été répertoriées (notamment les graminées et les cypéracées).

Le travail d'inventaire et de surveillance s'est déroulé sur une période d'environ un mois et demi, entre le 10 juillet et le 24 août. 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. 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 à feuilles ou d'un râteau à tête double 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 2, tableau I). Des photos de chaque type de plante ont été intégrées au **Document d'identification des principales plantes indigènes présentes dans les lacs des Laurentides**⁴ qui accompagne ce rapport. Il est recommandé de consulter celui-ci parallèlement à la lecture du présent rapport.

Recouvrement et cartographie des herbiers principaux

Afin de suivre l'évolution des plantes aquatiques dans les plans d'eau et de vérifier notamment s'il y a une prolifération au fil des années, les zones de recouvrement des principaux herbiers ont été identifiées à l'aide d'un GPS, aux lacs **aux Castors, Désert, Équerre, Lesage et à la Truite**, et illustrées sur des cartes (annexe 3). Cette cartographie consiste à délimiter les zones où les plantes aquatiques émergentes, flottantes et submergées sont les plus denses dans un lac. Des coordonnées GPS ont aussi été prises aux lacs Marie-Louise, La Minerve et Napoléon mais les cartes n'ont pas été redessinées, car les résultats étaient identiques à 2017. Les cartes produites en 2017 sont présentées à l'annexe 3.

Au lac Chapleau, la répartition du myriophylle à épi a de nouveau été évaluée en 2018. Les cartes produites en 2017 et 2018 sont insérées à l'annexe 4. Notez qu'au-delà d'une certaine profondeur (en général, de 3 à 5 mètres selon les plans d'eau), il est difficile de bien percevoir le

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>

fond du lac avec l'aquascope. Comme la zone de colonisation potentielle du myriophylle à épi peut dépasser 6 mètres dans certains lacs transparents, il est possible que des plants de myriophylle à épi n'aient pas été détectés lors des patrouilles au lac Chapleau. La cartographie détaillée de la hauteur des macrophytes submergées réalisée à l'aide d'un échosondeur en 2014 (annexe 5) avait d'ailleurs mis en évidence un herbier dans le milieu de la baie où se situe le débarcadère (secteur 7 de la carte de découpage). La présence de myriophylle à épi n'a cependant pas pu être validée dans cette zone profonde en 2018 (identifiée par un cercle rouge à la figure 1). Finalement, plusieurs fragments de myriophylle à épi ont été observés flottant librement dans plusieurs secteurs du lac.

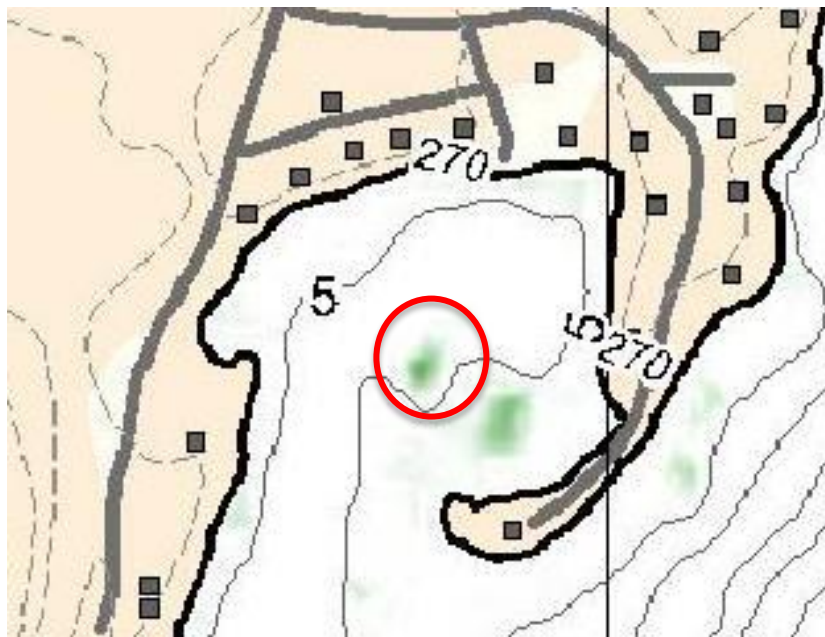


Figure 1. Vue rapprochée de la zone du débarcadère (secteur 7) où des macrophytes submergées ont été localisées en 2014 à l'aide de l'échosondeur

2.2. Résultats et discussion

Diversité des plantes

Aucune plante aquatique exotique envahissante (PAEE) n'a été détectée dans la zone littorale des **lacs aux Castors, Désert, Équerre, Lesage, Marie-Louise, La Minerve, Napoléon et à la Truite**. Toutefois, du **myriophylle à épi a été identifié aux lacs Chapleau et des Mauves**. Un total de 36 types de plantes aquatiques indigènes a été répertorié, ainsi que des algues, des bryophytes et des éponges d'eau douce (tableau I et II).

Tableau I. Liste des plantes aquatiques répertoriées dans les lacs de La Minerve en 2018

Niveau de précision*	Nom français	Nom anglais	Nom latin
ES	Bident de Beck	Beck's Beggar-ticks	<i>Bidens Beckii</i>
ES	Brasénie de Schreber	Water-shield	<i>Brasenia Schreberi</i>
ES	Calla des marais	Water Arum	<i>Calla palustris</i>
GR	Callitrichoides (groupe)	Water-starwort-like	
GEN	Élodée	Water-weed	<i>Elodea spp.</i>
ES	Ériocaulon septangulaire	Seven-angled Pipewort	<i>Eriocaulon septangulare</i>
GR	Faux-nymphéa à feuilles cordées ou nénuphar à petites feuilles	Floating-heart or Small pond-lily	<i>Nymphoides cordata</i> ou <i>Nuphar microphylla</i>
GR	Gazon court (groupe)	Short grass	
GR	Gazon large (groupe)	Tape grass	
GR	Gazon long (groupe)	Long grass	
ES	Lobélie de Dortmann	Water Lobelia	<i>Lobelia Dortmannia</i>
ES	Myriophylle grêle	Slender Water-Milfoil	<i>Myriophyllum tenellum</i>
GEN	Myriophylle indigène (groupe 1)	Water-Milfoil	<i>Myriophyllum spp.</i>
GEN	Myriophylle indigène (groupe 2)	Water-Milfoil	<i>Myriophyllum spp.</i>
ES	Naïas souple	Slender Naias	<i>Najas flexilis</i>
ES	Nénuphar à fleurs panachées (Grand Nénuphar jaune)	Variegated Pond-Lily	<i>Nuphar variegatum</i>
GEN	Nymphéa	Water-Lily	<i>Nymphaea spp.</i>
ES	Pontédérie cordée	Pickerel-weed	<i>Pontederia cordata</i>
ES	Pontédérie cordée f. taenia Fassett	Pickerel-weed f. taenia Fassett	<i>Pontederia cordata f. taenia Fassett</i>
GR	Potamot (groupe 1)	Pondweed	<i>Potamogeton spp.</i>
GR	Potamot (groupe 2)	Pondweed	<i>Potamogeton spp.</i>
GR	Potamot (groupe 3)	Pondweed	<i>Potamogeton spp.</i>
GR	Potamot (groupe 4)	Pondweed	<i>Potamogeton spp.</i>
ES	Potamot de Robbins	Robbins' Pondweed	<i>Potamogeton Robbinsii</i>
GEN	Prêle	Horsetail	<i>Equisetum spp.</i>
ES	Renouée amphibie	Amphibious Knot-weed	<i>Polygonum amphibium</i>
GR	Rubanier (groupe 1)	Bur-reed	<i>Sparganium spp.</i>
GR	Rubanier (groupe 2)	Bur-reed	<i>Sparganium spp.</i>
GR	Rubanier (groupe 3)	Bur-reed	<i>Sparganium spp.</i>
GR	Sagittaire (groupe 1)	Arrow-leaf	<i>Sagittaria spp.</i>
GR	Sagittaire (groupe 2)	Arrow-leaf	<i>Sagittaria spp.</i>
GEN	Typha (Quenouille)	Cat-tail	<i>Typha spp.</i>

GR	Utriculaire (groupe 2)	Bladderwort	<i>Utricularia spp.</i>
GR	Utriculaire (groupe 3)	Bladderwort	<i>Utricularia spp.</i>
ES	Vallisnérie américaine	American Eel-grass	<i>Vallisneria americana</i>

*Niveau de précision taxonomique : ES : Espèce ; GEN : Genre ; GR : Groupe

Tableau II. Liste des autres organismes répertoriés dans les lacs de La Minerve en 2018

Catégorie	Nom français	Nom anglais	Nom latin
ALGUE	Algues filamenteuses	Filamentous algae	
ALGUE	Chara	Muskgrass / Chara	<i>Chara spp.</i>
ALGUE	Nitella	Nitella	<i>Nitella spp.</i>
BRYOPHYTE	Mousse fontinale	Fontinalis moss	<i>Fontinalis spp.</i>
ÉPONGE	Éponge d'eau douce	Freshwater sponge	<i>Spongilla lacustris</i>

Distribution et occurrence des plantes aquatiques

Les plantes aquatiques les plus communes, répertoriées dans au moins 75% des plans d'eau visités en 2018, sont la **brasénie de Schreber**, l'**ériocaulon septangulaire**, le **naïas souple**, le **nénuphar** à fleurs panachées, le **nymphéa**, les **potamots** de divers groupes, les **rubaniers** de divers groupes, et les **typhas** (quenouilles) (figure 2).

Près d'une dizaine de types de plantes se retrouvent dans 25 % ou moins des lacs à l'étude, soit le **calla des marais**, les **callitrichoides** (groupe), le **faux-nymphéa à feuilles cordées** ou le **nénuphar à petites feuilles**, le **gazon long** (groupe), le **myriophylle grêle**, les **myriophylles indigènes** des groupes 1 et 2, la **renouée amphibie** et les **utriculaires** du groupe 2 (figure 2).

Par ailleurs, il est important de noter qu'une confusion en lien avec l'identification des espèces a été décelée à la fin de l'été concernant les **faux-nymphéa à feuilles cordées** et **nénuphar à petites feuilles**. Ainsi, un groupe a été créé pour ces plantes d'apparences similaires, pour les spécimens qui n'ont pu être identifiés à l'espèce.



Plantes indigènes observées au lac Désert

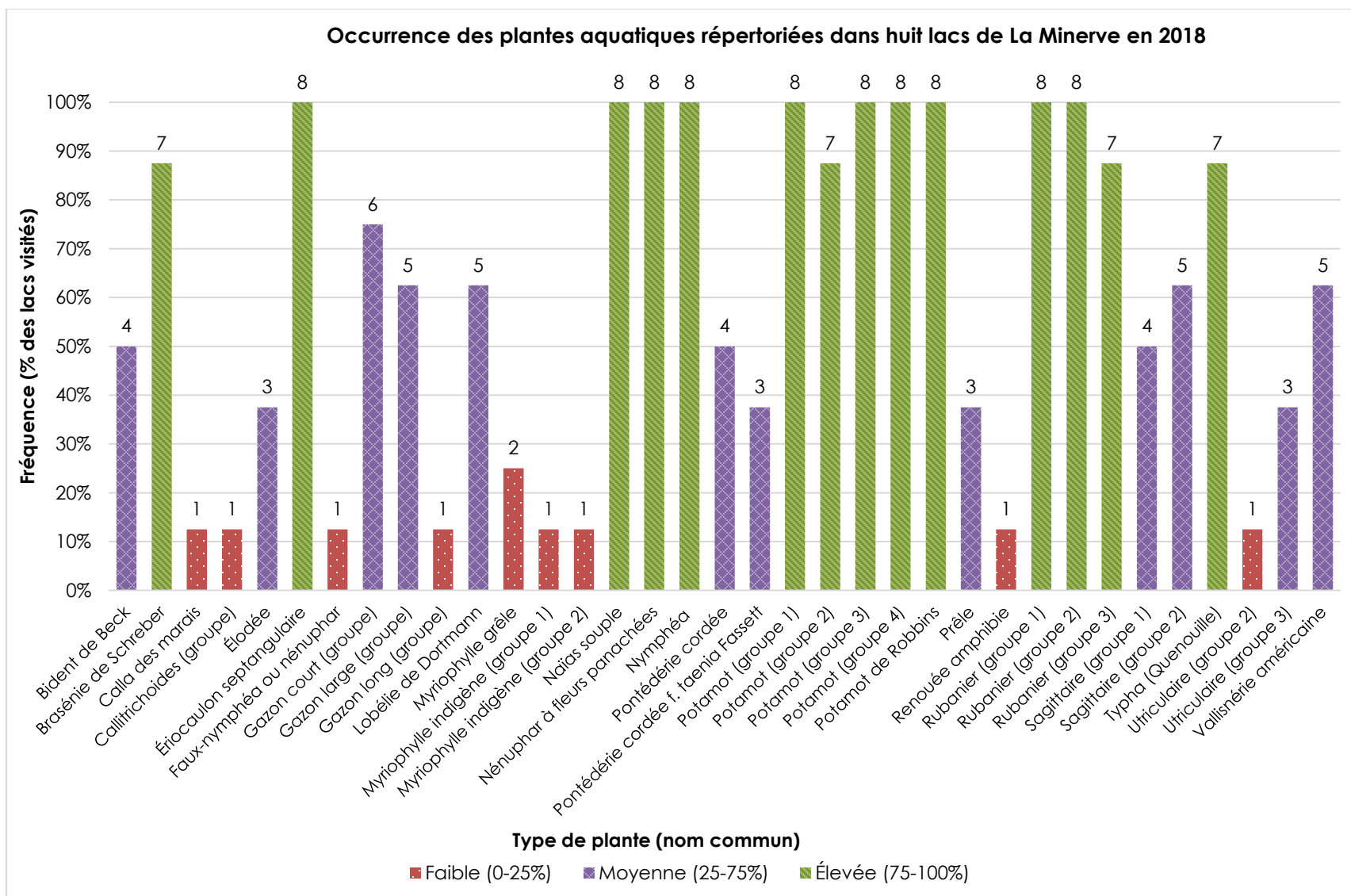


Figure 2. Occurrence des plantes aquatiques répertoriées dans huit lacs de La Minerve en 2018

Diversité des lacs

La section suivante présente, par lac, un sommaire des observations de l'agente de liaison lors de ses sorties sur le terrain. Les inventaires pour chaque plan d'eau se trouvent à l'annexe 6.

A) Chapleau

Seule l'analyse de la progression du myriophylle à épi a été réalisée en 2018. Désormais, tous les secteurs du lac (selon la carte de découpage du MELCC) sont touchés par cette PAEE, comparativement à l'année dernière où certaines zones étaient épargnées.

B) Aux Castors

Le lac aux Castors est au troisième rang sur le plan de la diversité des plantes aquatiques, après les lacs Lesage et Désert (figure 3). Parmi ses 24 types de plantes indigènes, on constate une prépondérance du rubanier (groupe 1), de la prêle, de l'ériocaulon septangulaire et des potamots. Pour ce qui est des algues, la chara était aussi présente, mais le nitella ne l'était pas.

C) Désert

En tête de liste, le lac Désert se démarque par la diversité de ses espèces (figure 3). En dominance, on retrouve les naïas souples, rubaniers, brasénie de Schreber et utriculaires. Un spécimen de calla des marais a été observé au fond de la baie dans le secteur 1. L'endroit où les plantes sont les plus denses est certainement la baie au fond du secteur 13 (annexe 1).

D) Équerre

Une quantité imposante de pontédérie cordée occupe le pourtour du lac Équerre. On retrouve également en grand nombre de la brasénie de Schreber, du nymphéa, de l'ériocaulon septangulaire et du potamot (groupe 4). D'autres plantes comme le nénuphar et le rubanier ont été observées en moindre importance.

E) Lesage

Une curiosité du lac Lesage est la présence de myriophylle indigène ainsi que d'un seul spécimen de sagittaire (groupe 1) observée uniquement autour d'un îlot au milieu du secteur 16 (annexe 1). Sinon, pour l'ensemble du lac, les espèces les plus communes sont le nymphéa, la brasénie de Schreber, l'ériocaulon septangulaire, le potamot (groupe 4), le naïas souple et la pontédérie cordée. Finalement, des utriculaires ont aussi été observées à la décharge.

F) Lacs Marie-Louise, La Minerve et Napoléon

En 2017, l'agent de liaison du CRE Laurentides a réalisé un inventaire des plantes aquatiques indigènes dans les lacs Marie-Louise, La Minerve et Napoléon. En 2018, l'agente a parcouru rapidement les herbiers principaux inventoriés l'année précédente, afin de bonifier le rapport de 2017, et a patrouillé les secteurs les plus propices à la colonisation par les plantes. Bien que quelques petits changements aient été observés entre les deux années, les cartes du recouvrement par les herbiers principaux n'ont pas nécessité de modifications. Les plantes de milieux humides ont été exclues des inventaires en 2018, de sorte que l'éléocharide, le dulichium roseau, le roseau commun, le jonc et les cypéracées ne se retrouvent pas dans ce rapport.

De manière générale, on peut observer l'ériocaulon septangulaire sur l'ensemble du pourtour des lacs Napoléon, Marie-Louise et La Minerve. Le lac La Minerve est le plus diversifié des trois, avec 23 types de plantes aquatiques répertoriés contre 19 et 16 pour les lacs Marie-Louise et Napoléon (figure 3). On y retrouve en grande quantité du rubanier et de l'ériocaulon septangulaire, ainsi qu'une espèce de myriophylle indigène. Comme le stipule le rapport de 2017, le potamot de Robbins est l'une des plantes les plus répandues au lac Marie-Louise. Finalement, au lac Napoléon, ce sont les herbiers d'ériocaulon septangulaire qui sont les plus importants. On y observe également beaucoup de pontédérie cordée et de nymphéas.

G) À la Truite

Au lac à la Truite, une abondance de brasénie de Schreber et de nymphéas est entrecoupée de potamots. Un total de 19 types de plantes y coexistent (figure 3). Dans le tributaire en provenance du lac des Mauves, du myriophylle indigène qui n'a pas encore pris racine dans le lac a été observé.

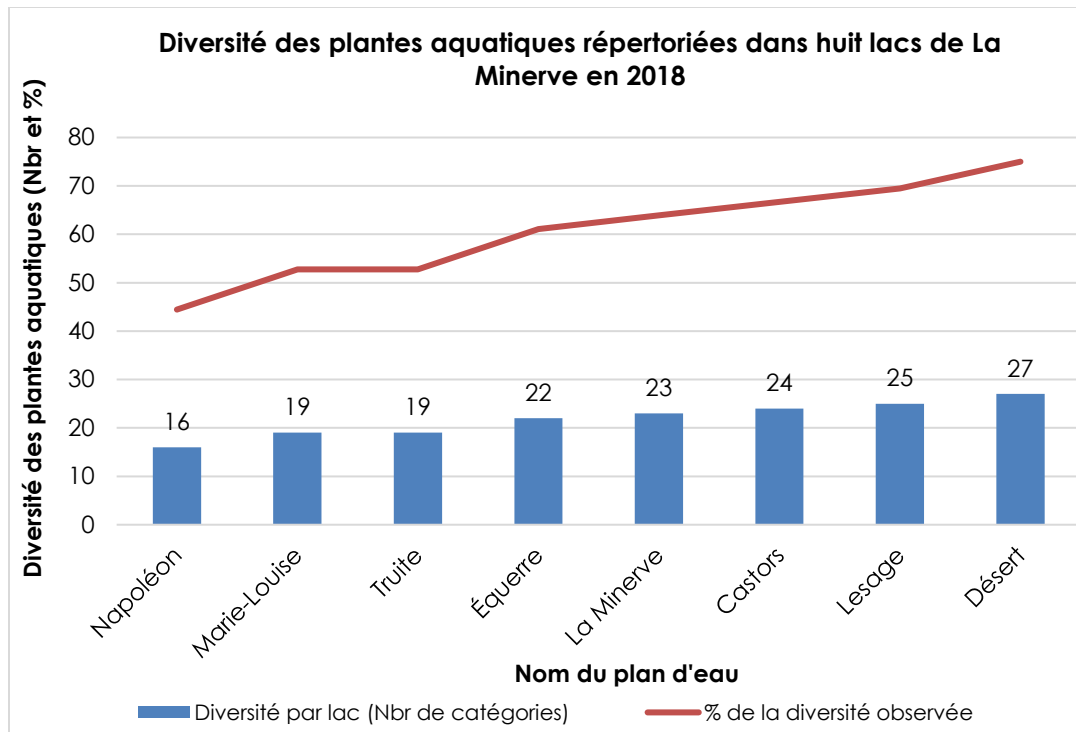


Figure 3. Diversité des plantes aquatiques répertoriées dans huit lacs de La Minerve

Plusieurs 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 liés aux observations : 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.

Autres organismes répertoriés

Au sujet des autres organismes, ce sont principalement des **algues filamenteuses** qui ont été observées, et ce, dans tous les lacs visités. Elles étaient plus abondantes aux lacs Désert, Marie-Louise et Napoléon, comparativement aux lacs aux Castors et La Minerve où elles étaient peu présentes. L'algue **chara** a été répertoriée dans six lacs, tandis que l'algue **nitella** n'a été vue que dans trois lacs. Les **éponges** d'eau douce se retrouvent dans les huit lacs visités (figure 4). À noter que les autres organismes n'ont pas été identifiés de manière exhaustive. Il s'agit donc d'une information complémentaire à ce rapport, possiblement incomplète.

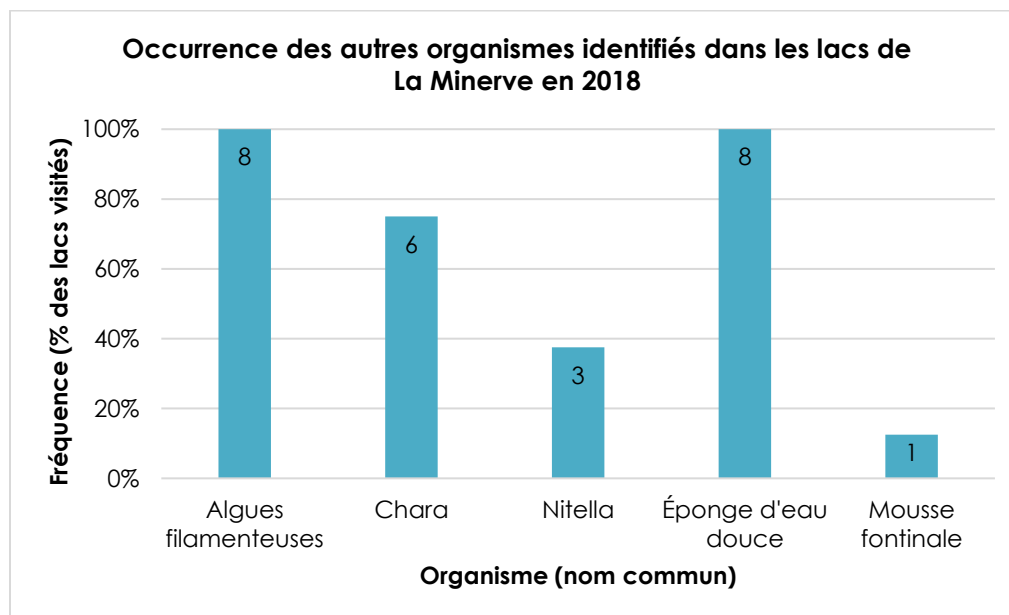


Figure 4. Occurrence des autres organismes identifiés dans les lacs de La Minerve en 2018

III. Conclusion et recommandations

Aucune plante aquatique exotique envahissante n'a été détectée aux lacs aux Castors, Désert, Équerre, Napoléon, Marie-Louise, La Minerve et à la Truite. Néanmoins, la présence de myriophylle à épi au lac Chapleau ainsi qu'au lac des Mauves impose des mesures de prévention sérieuses afin de limiter sa propagation. Parmi ces mesures, la sensibilisation des citoyens est primordiale. D'ailleurs, la majorité des résidents rencontrés en 2017 et 2018 étaient préoccupés par la question. En effet, certains accès aux lacs de La Minerve sont très fréquentés. Des actions doivent être mises en œuvre pour renseigner adéquatement les usagers, notamment l'installation de panneaux d'information. Les employés de la station de lavage municipale, où s'effectue le nettoyage des embarcations, des remorques et du matériel, doivent aussi être bien sensibilisés. Un plan de prévention de la propagation du myriophylle à épi pourrait aussi être dressé. La concertation avec les responsables de la Réserve faunique Papineau-Labelle (RFPL) sera essentielle en ce qui a trait au lac des Mauves.

En outre, il serait souhaitable d'assurer une surveillance accrue des plans d'eau, particulièrement aux lacs les plus fréquentés de la municipalité, ainsi qu'aux lacs situés en aval des lacs affectés par le myriophylle à épi, par exemple, au lac à la Truite, dans lequel se jette le lac des Mauves. La caractérisation annuelle des plantes aquatiques dans les lacs de La Minerve permettrait d'intervenir plus rapidement advenant l'introduction d'une PAEE. De plus, il serait important de poursuivre la caractérisation du myriophylle à épi au lac Chapleau et des Mauves tous les ans afin de documenter, s'il y a lieu, les nouveaux territoires colonisés et l'augmentation du recouvrement. La patrouille des PAEE devrait aussi s'étendre à la portion du lac des Mauves située dans la RFPL.

Malgré l'absence de PAEE aux lacs Napoléon, Marie-Louise et La Minerve, il est intéressant de constater que les plantes aquatiques indigènes sont abondantes dans les secteurs très peuplés. Force est de reconnaître que l'apport supplémentaire en sédiments et éléments nutritifs provenant des activités humaines est néfaste pour ces lacs, et qu'il est essentiel de revoir les pratiques afin de minimiser notre empreinte écologique. Pour ce faire, une multitude d'actions doivent être prises à l'échelle du bassin versant des lacs, notamment le contrôle du ruissellement et de l'érosion, la réduction des surfaces imperméables et le reboisement des terrains, mais aussi la mise aux normes des installations septiques déficientes.

Références

BAILLARGEON, Jean-Philippe, Nathalie LA VIOLETTE et Isabelle SIMARD (2016). **Clé d'identification des plantes aquatiques exotiques envahissantes et des plantes indigènes similaires**, 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 2018.

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 2018.

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 2018.

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 2018.

Marie Victorin F.E.C. (1995). **Flore Laurentienne**. 3^e 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 2018.

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 2018.

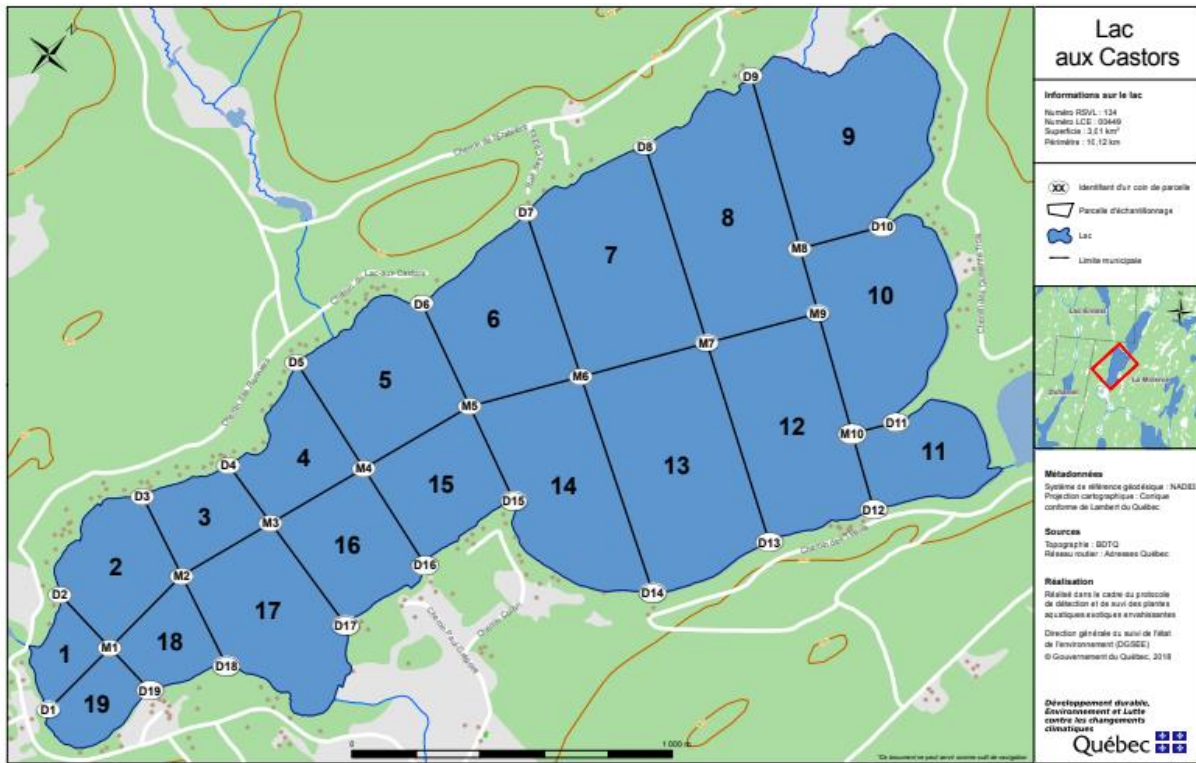
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) (2016A). **Fiches pour identifier les plantes aquatiques exotiques envahissantes et pour les distinguer des espèces similaires**. Direction de l'information sur les milieux aquatiques, Direction de l'expertise en biodiversité. En ligne [<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/paee/index.htm>] Page consultée août 2018.

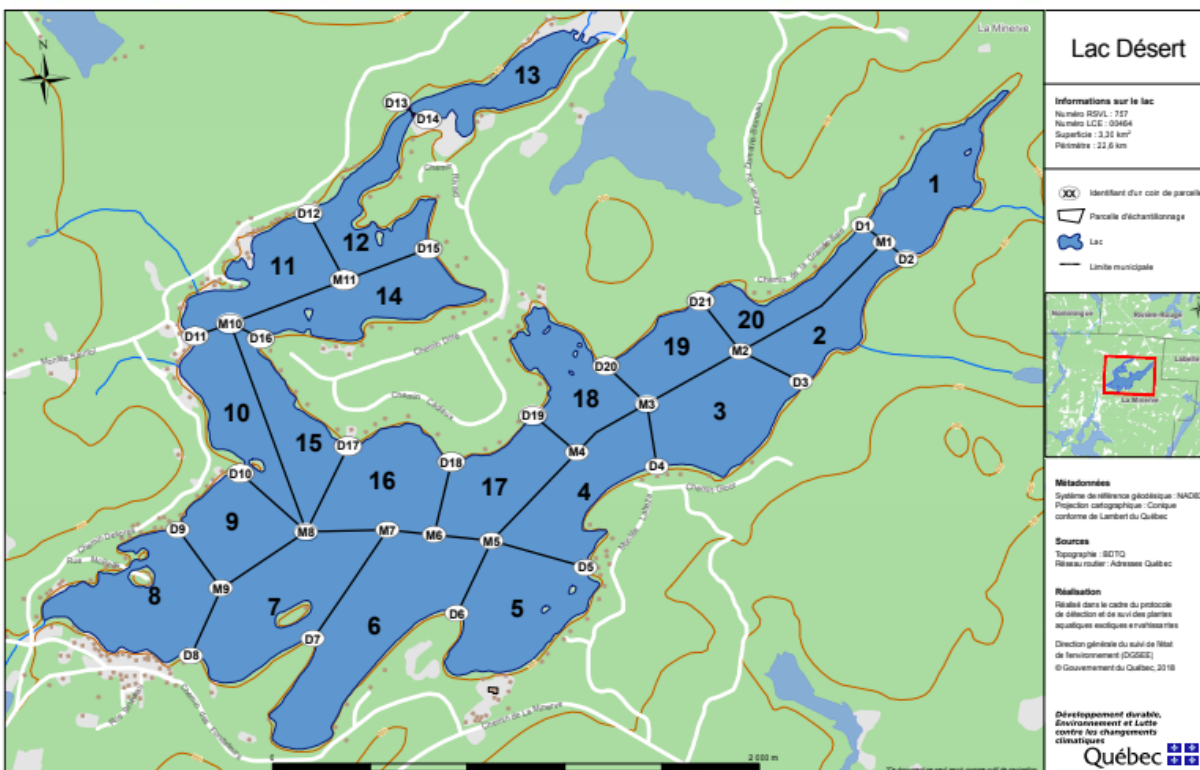
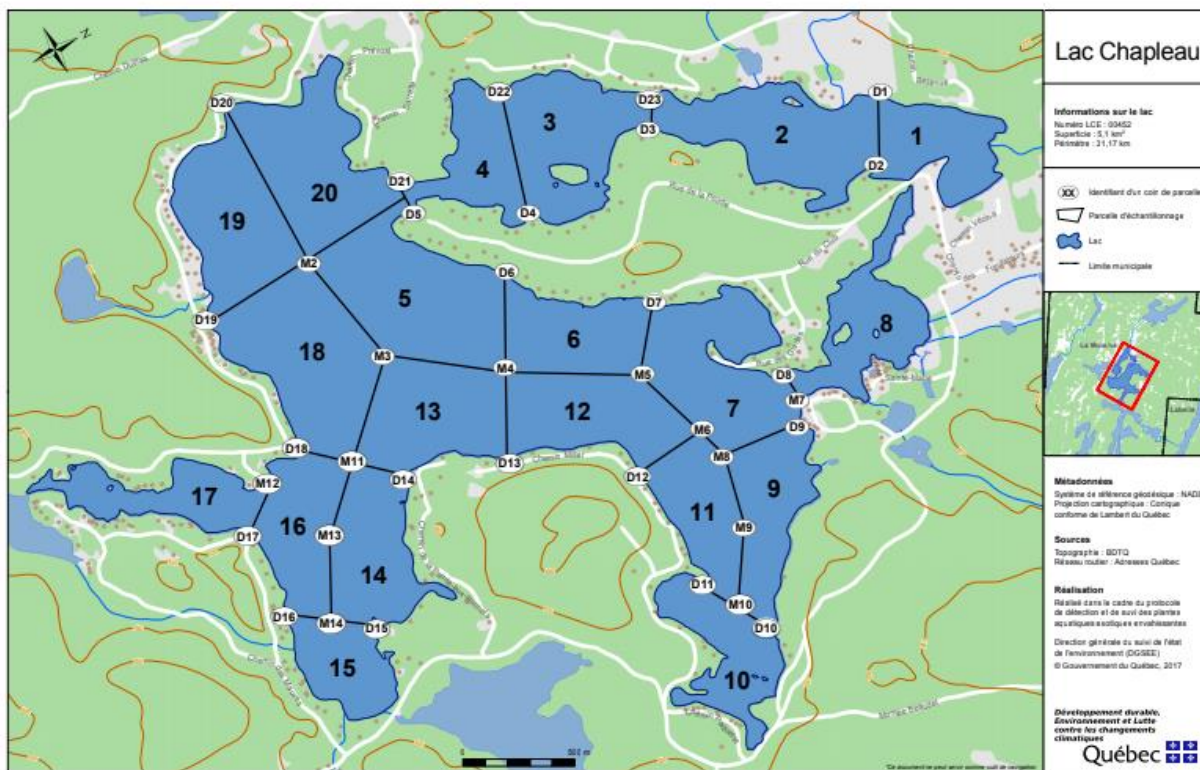
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) (2016B). **Planches d'herbier de plantes aquatiques**. Direction de l'information sur les milieux aquatiques, Direction de l'expertise en biodiversité. En ligne [<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/paee/index.htm>] Page consultée août 2018.

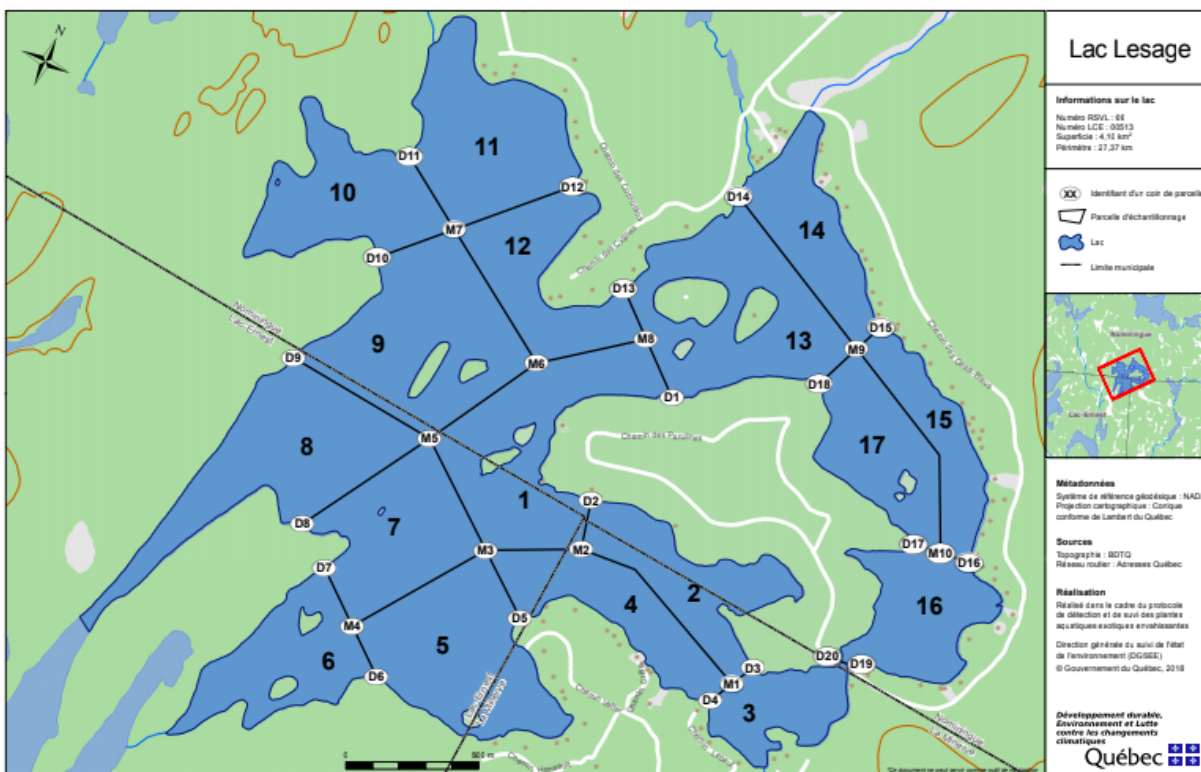
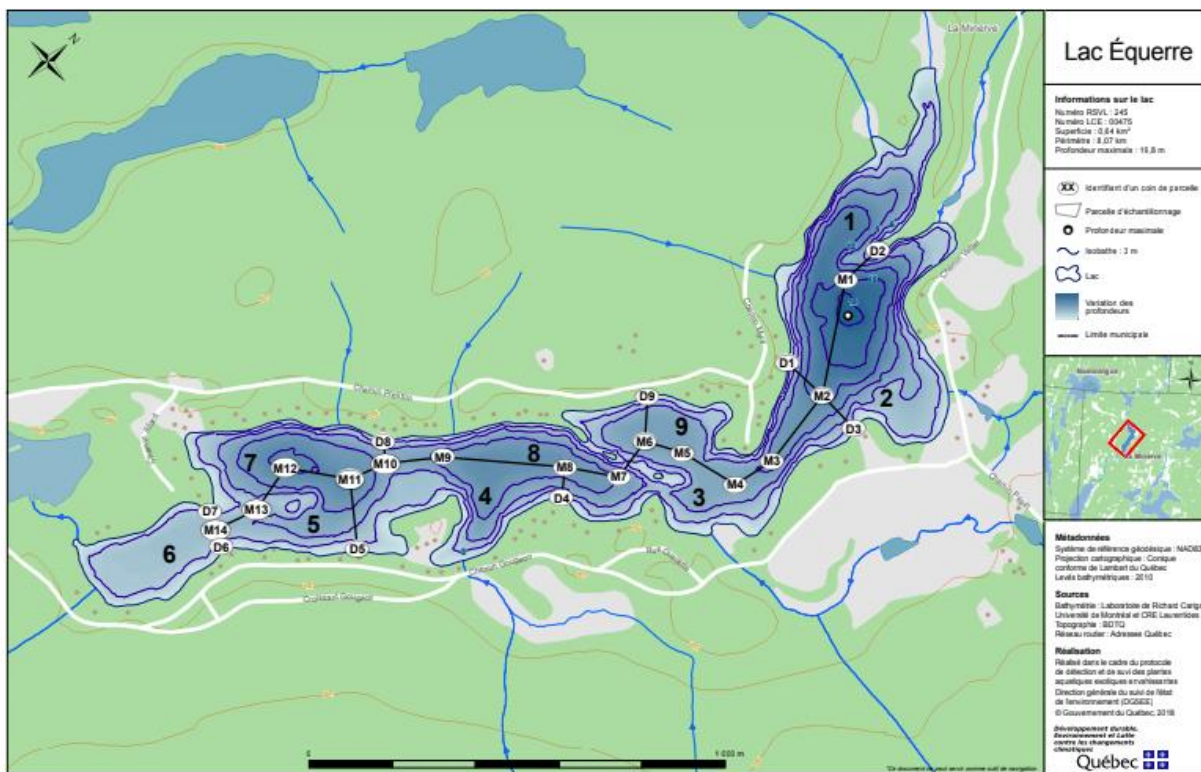
Annexes

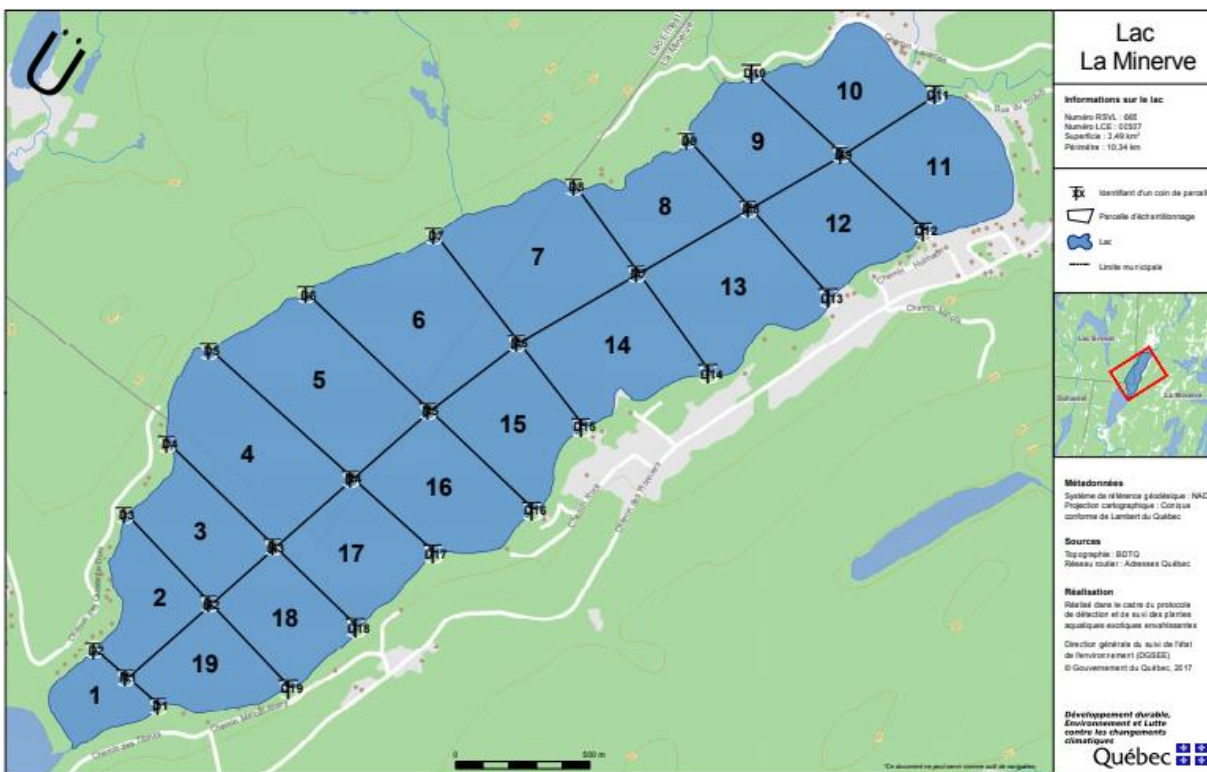
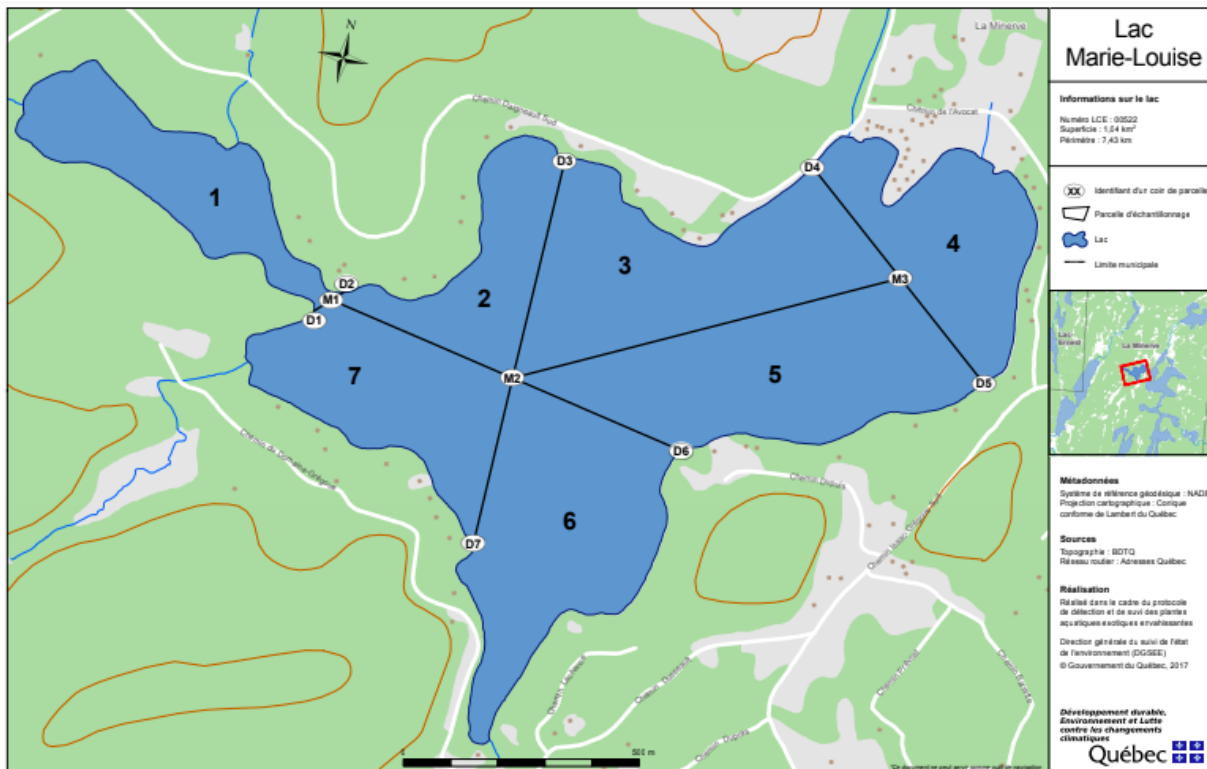
Annexe 1 – Cartes de découpage des lacs pour la caractérisation des PAEE

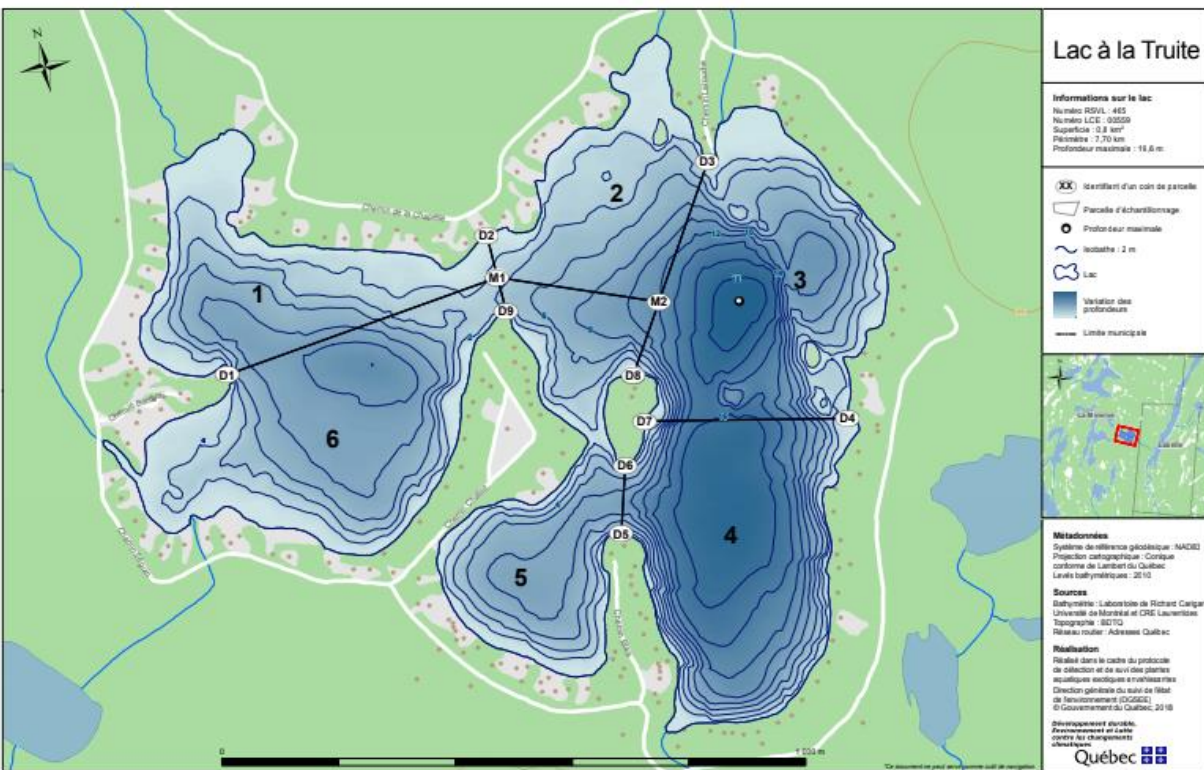
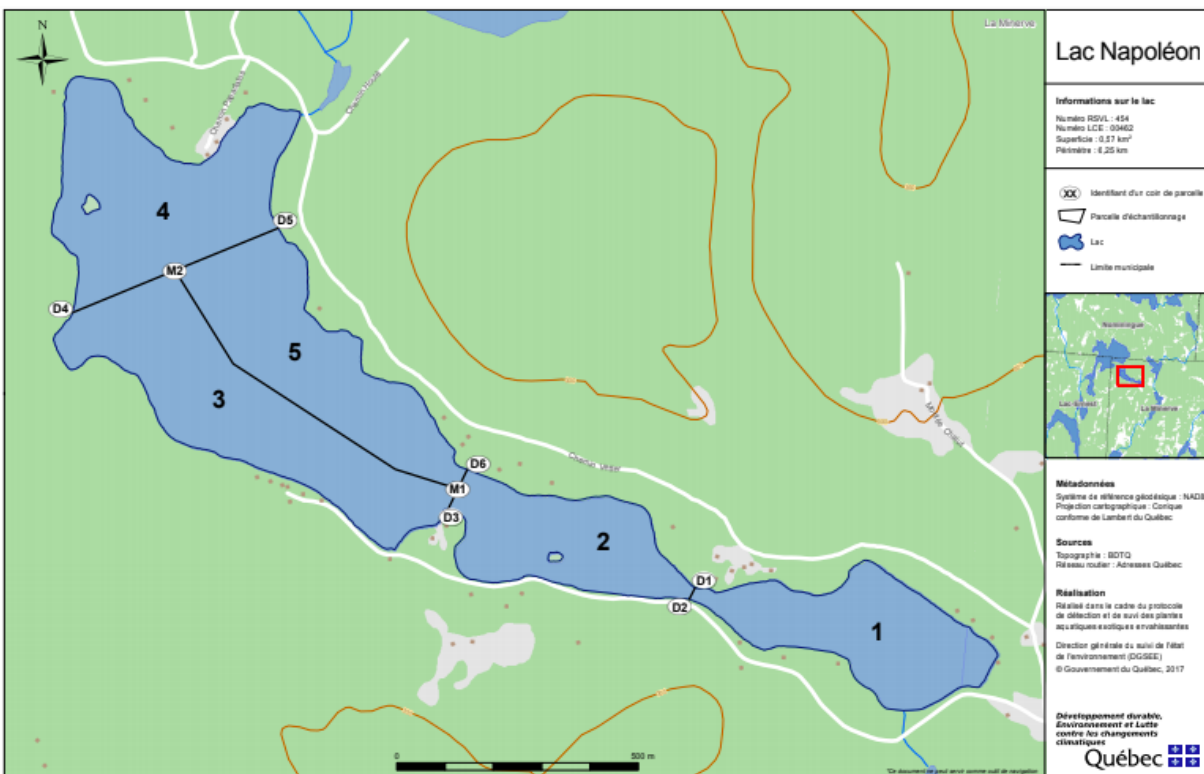
(MELCC, 2017-2018)











Annexe 2 – Classification utilisée lors de la caractérisation des plantes aquatiques* et glossaire

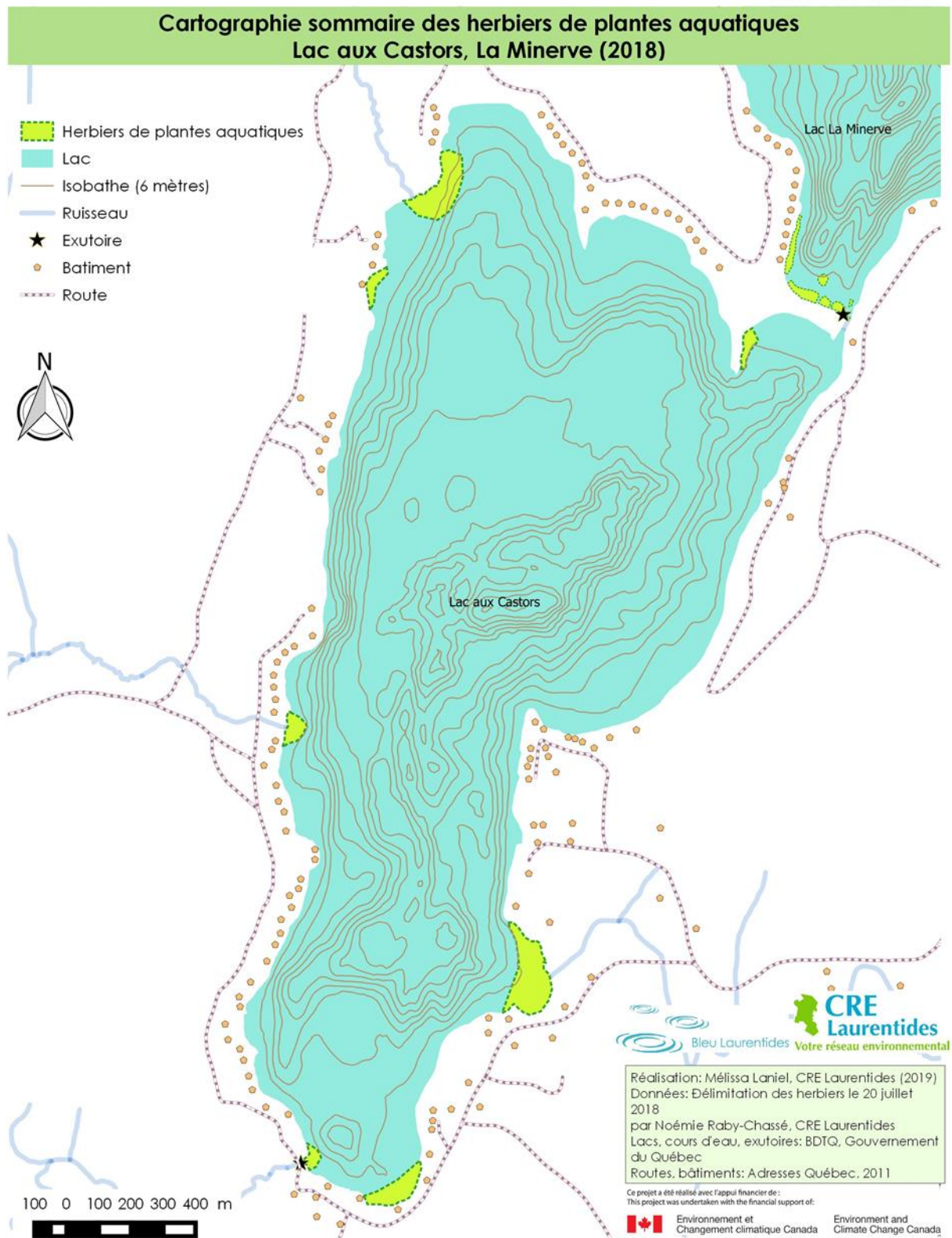
Groupes	Caractéristiques
Callitrichoides	Petites plantes submergées à feuilles opposées. Ce groupe comprend les espèces aquatiques des genres <i>Hypericum</i> (<i>H. ellipticum</i> , <i>H. boreale</i> , <i>H. canadense</i> et <i>H. mutilum</i>) et <i>Callitriche</i> (<i>C. palustris</i> , <i>C. heterophylla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

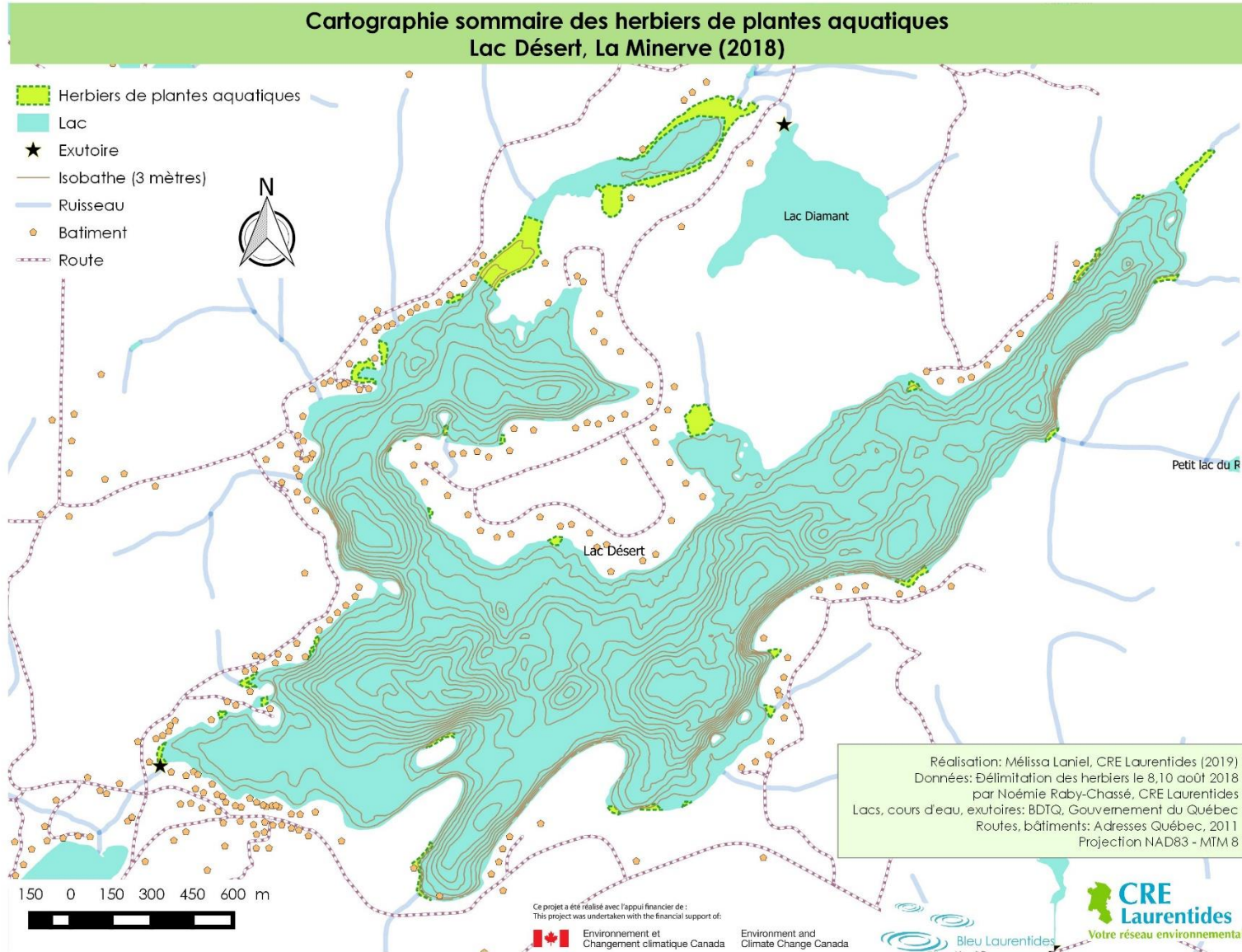
Genres	Caractéristiques
Élatine	Petites plantes aquatiques à fleurs axillaires (<i>E. americana</i> et <i>E. minima</i>)
Élodée	Plantes vivaces à tiges submergées, allongées, ramifiées et feuillées. Feuilles opposées ou verticillées et uninervées (<i>E. canadensis</i> et <i>E. Nuttallii</i>)
Isoète	Ressemble à de petites touffes d'herbe submergées, mais est voisin des Fougères et Lycopodes. Dans les Laurentides, c'est <i>I. echinospora</i> qui prévaut. Les autres espèces sont <i>I. riparia</i> , <i>I. Tuckermani</i> et <i>I. macrospora</i> .
Nymphéa	Plante aquatique à grandes feuilles flottantes et à grandes fleurs blanches ou rarement roses (<i>N. odorata</i> et <i>N. tuberosa</i> . Très rare : <i>N. tetragona</i>)
Plantain d'eau	Plante vivace aquatique ou palustre, à feuilles dressées ou flottantes et à fleurs hermaphrodites en panicule composée (<i>A. triviale</i> , <i>A. subcordatum</i> et <i>A. gramineum</i>)
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 (<i>E. palustre</i> , <i>E. litorale</i> , <i>E. fluviatile</i>)
Renoncule	Plantes franchement aquatiques à feuilles simples, alternes, entières ou diversement divisées. Fleurs généralement jaunes (blanches chez une espèce), ayant 5 pétales ou plus (<i>R. longirostris</i> , <i>R. trichophyllus</i> , <i>R. flabellaris</i> , <i>R. Gmelini</i> , <i>R. reptans</i>)
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).
Typha	Plantes aquatiques ou palustres qui occupent les rivages vaseux. Plantes à longues feuilles étroites (<i>T. angustifolia</i>) ou à feuilles larges (<i>T. latifolia</i>)

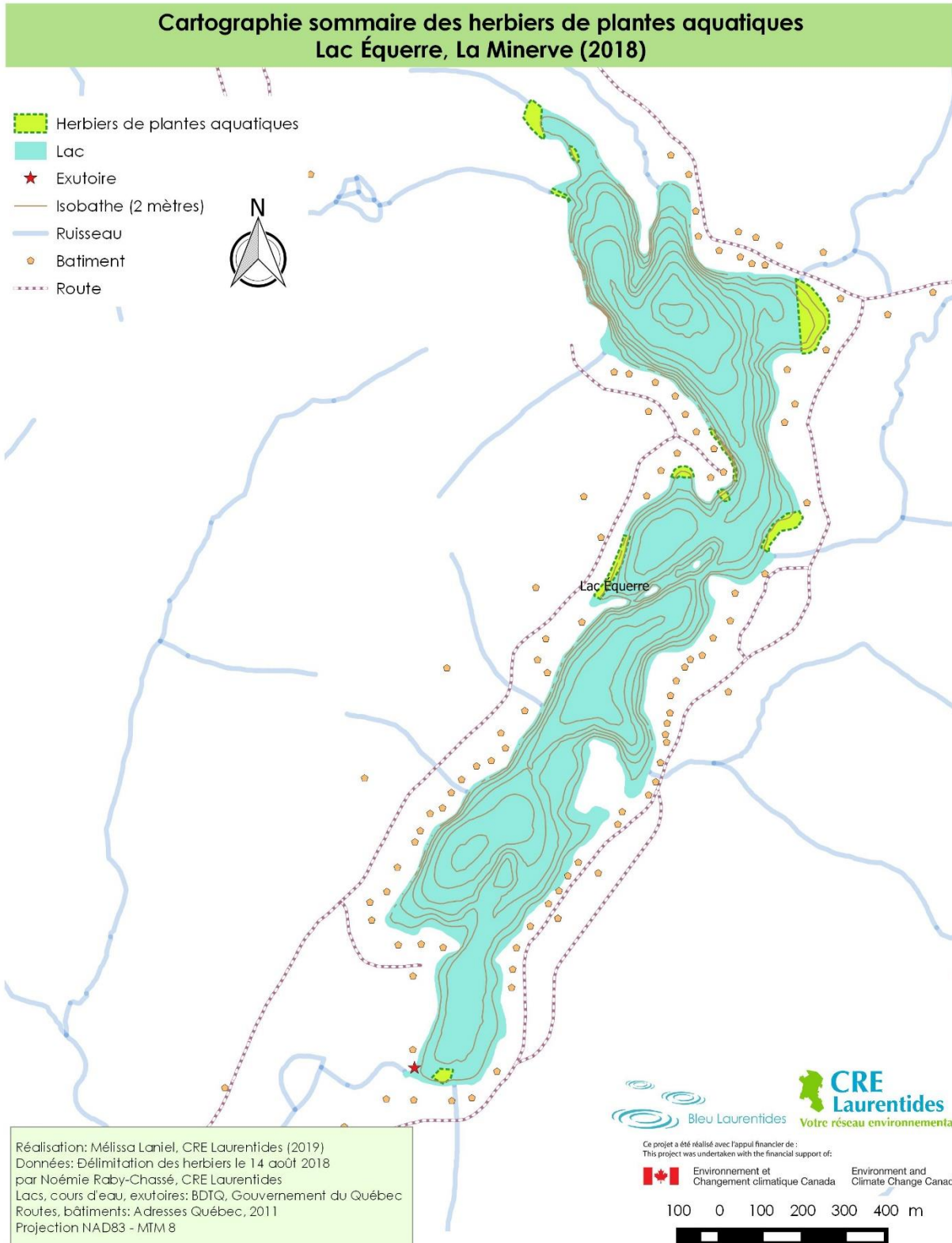
Glossaire	
Adnée	Soudée
Axillaire	Placée à l'aisselle d'une feuille ou d'un rameau
Bractée	Feuille qui accompagne la fleur (colorée, elle ressemble à une fleur).
Cléistogames	Se dit d'une fleur qui ne s'ouvre pas et où la fécondation se fait à l'abri de tout pollen étranger
Hampe	Tige portant une ou 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

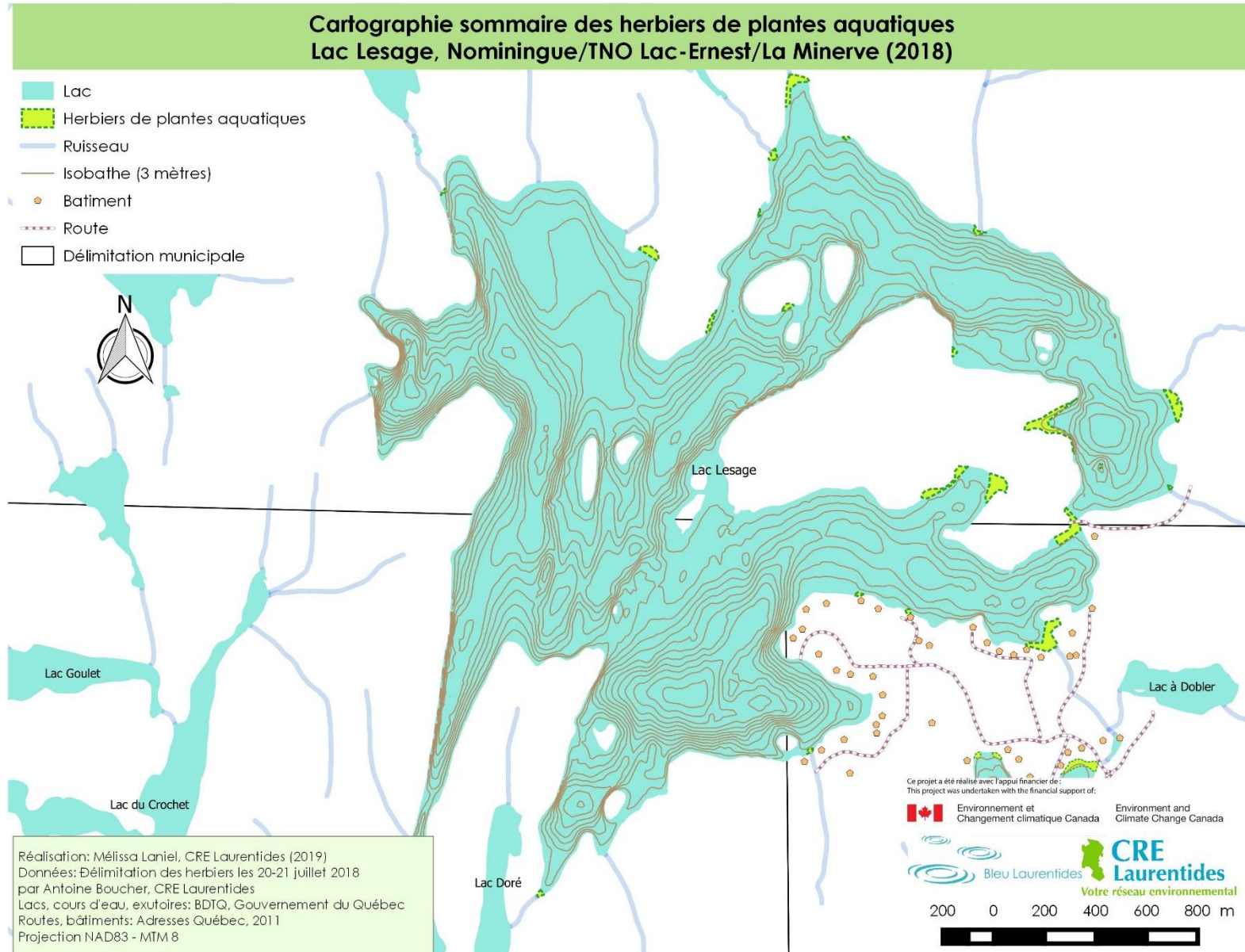
* La Flore laurentienne est le principal outil de référence utilisé pour départager les plantes aquatiques des plantes de milieux humides et ainsi déterminer les espèces à inclure dans les inventaires.

Annexe 3 – Cartes sommaires du recouvrement par les principaux herbiers de plantes aquatiques (CRE Laurentides, 2017-2018)

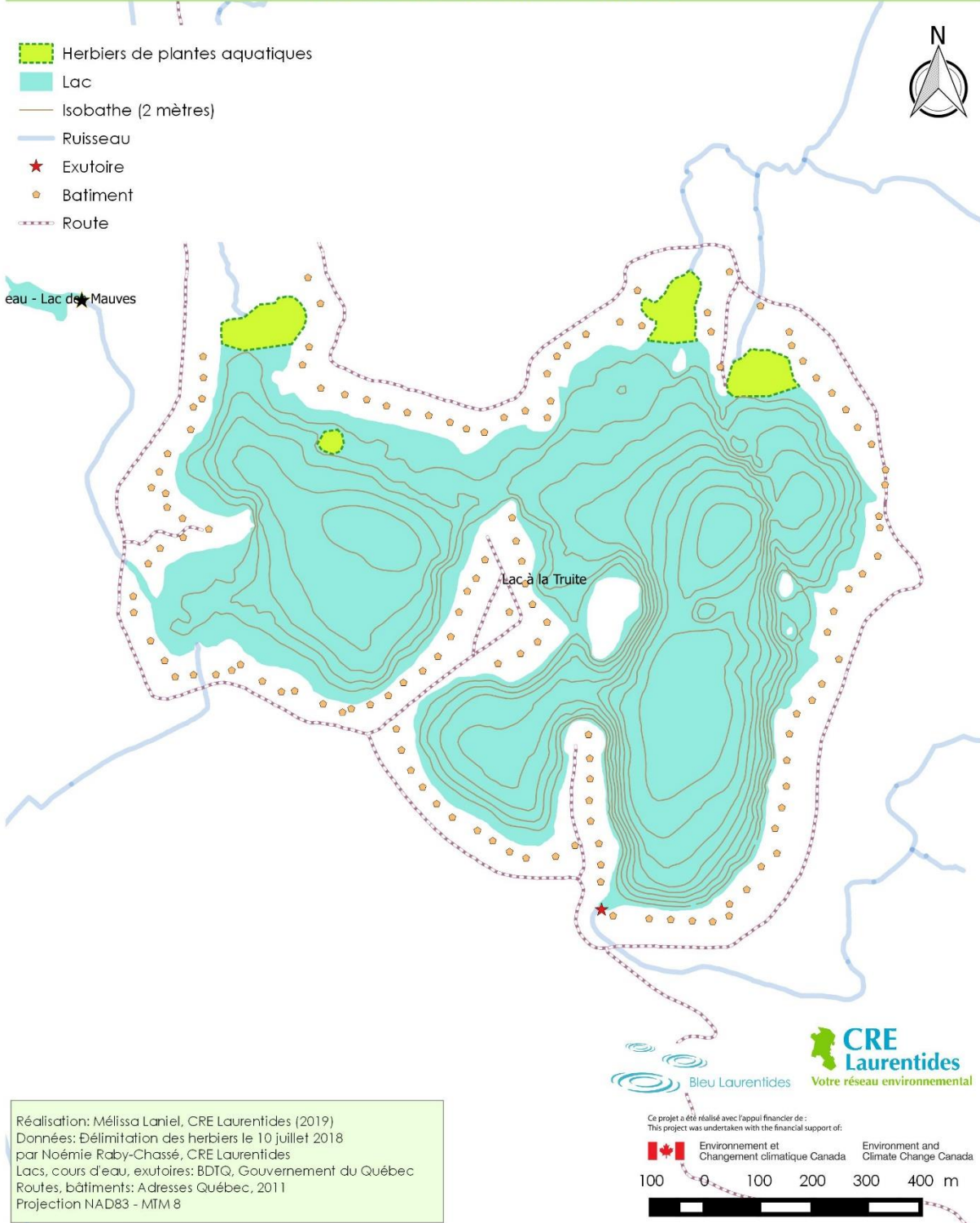




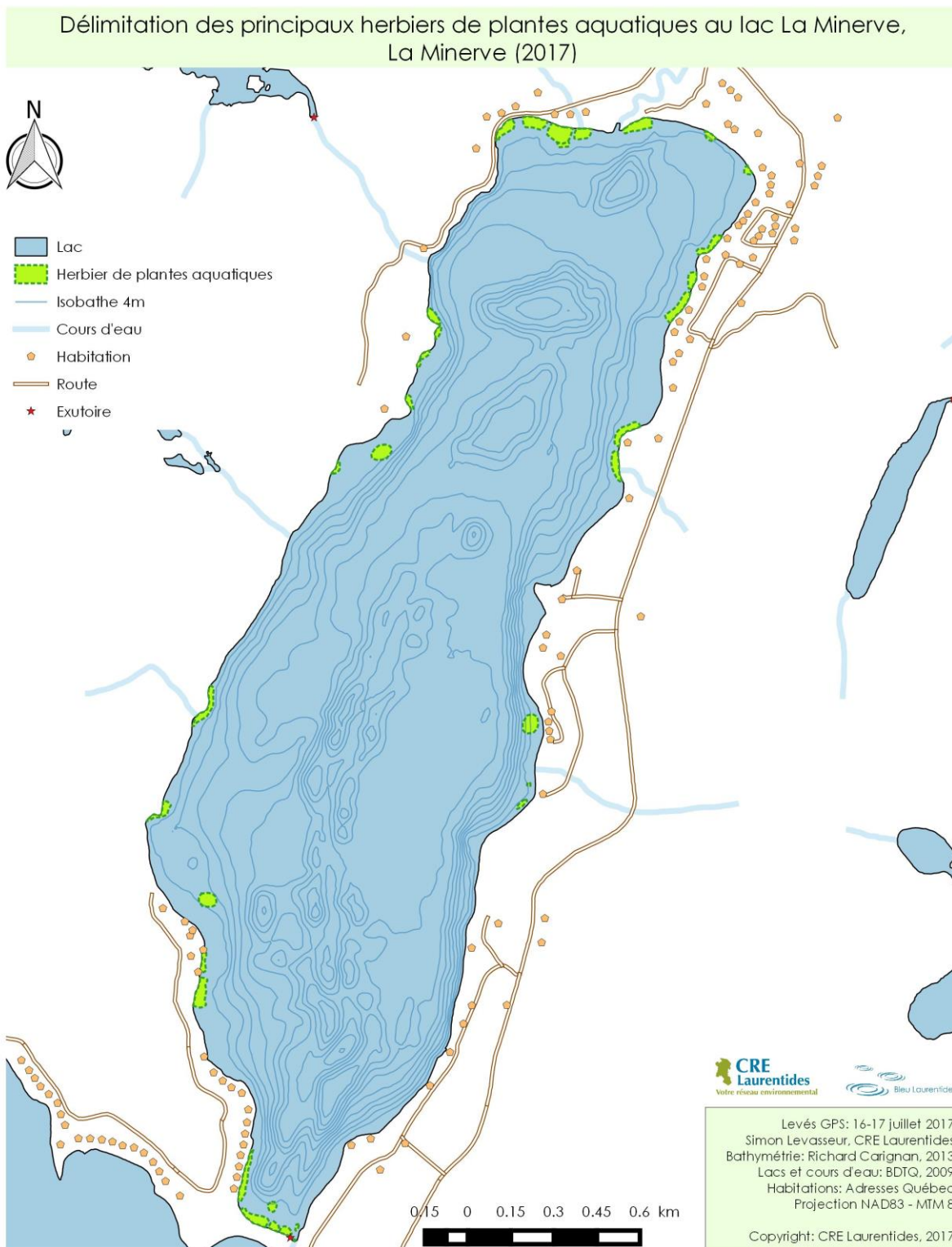


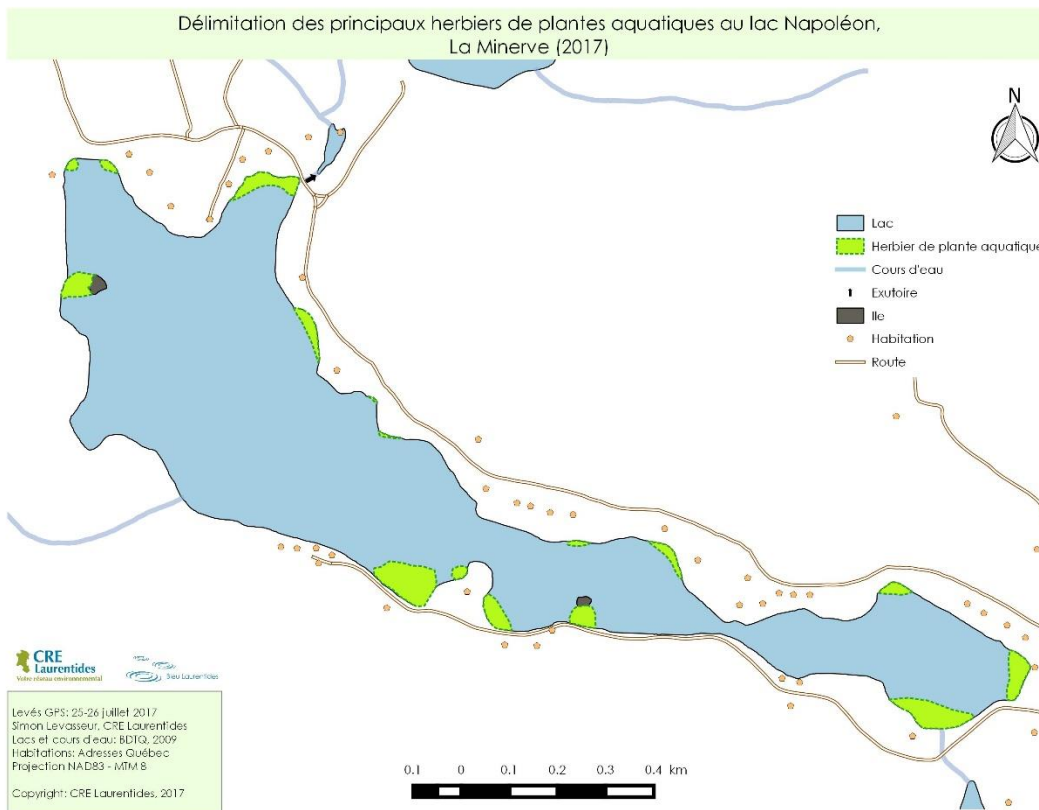
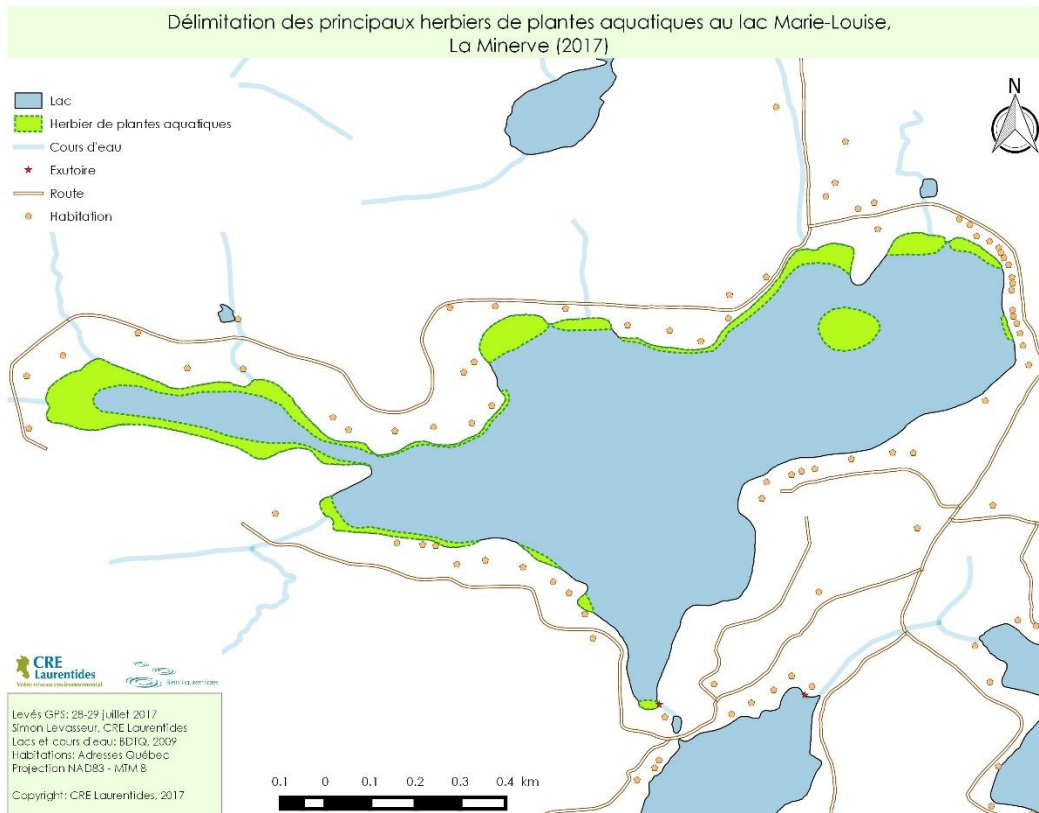


Cartographie sommaire des herbiers de plantes aquatiques Lac à la Truite, La Minerve (2018)

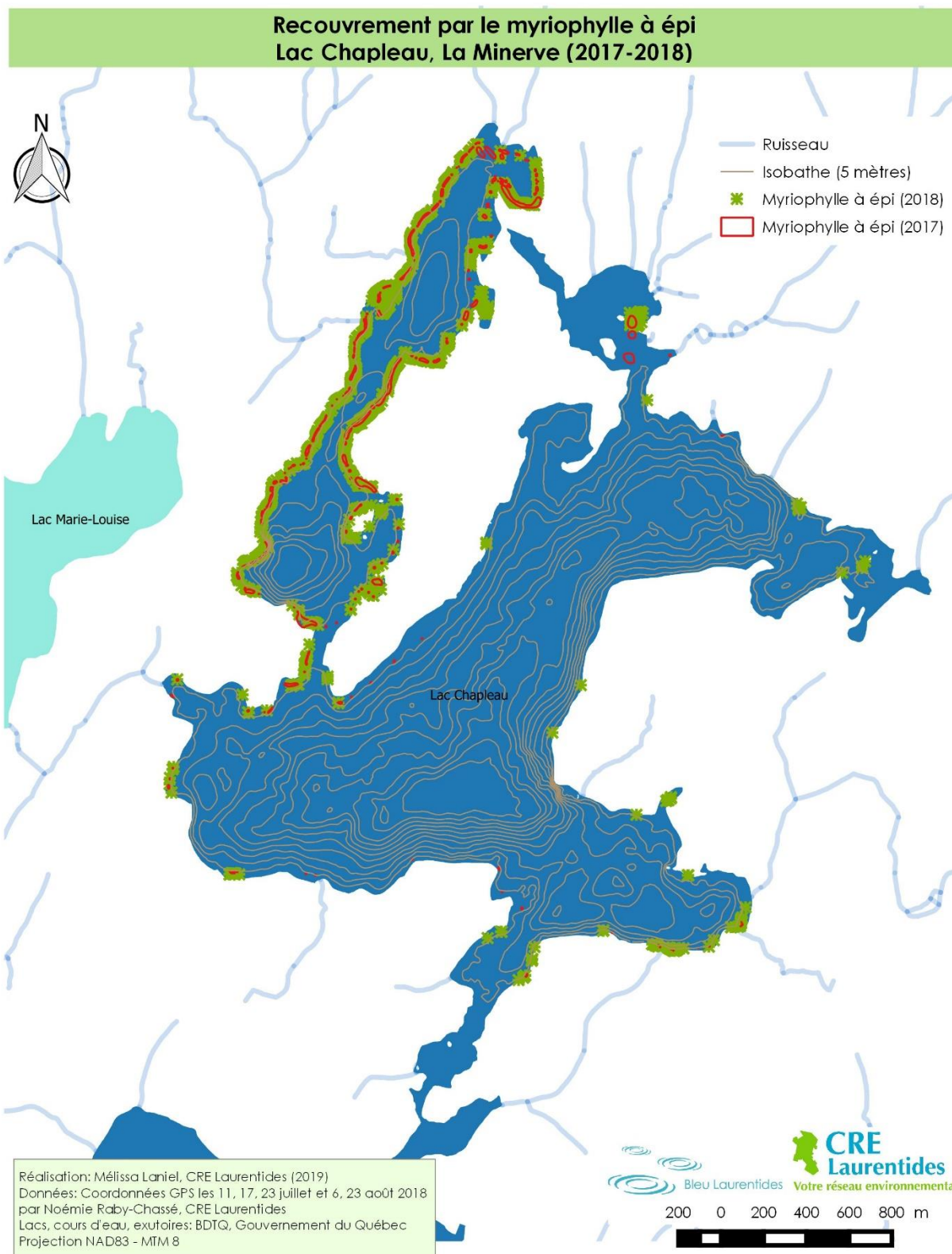


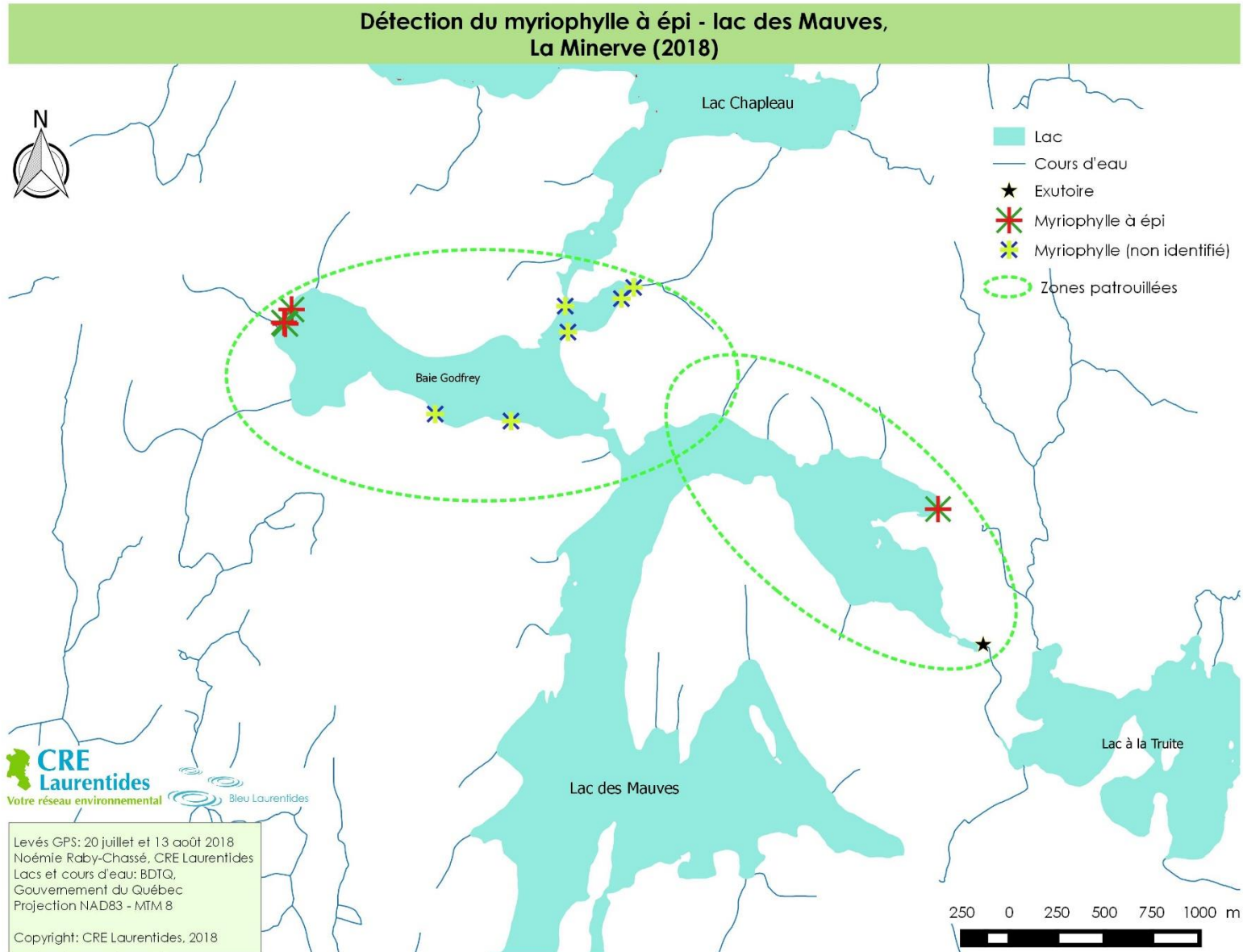
Réalisation: Mélissa Laniel, CRE Laurentides (2019)
 Données: Délimitation des herbiers le 10 juillet 2018
 par Noémie Raby-Chassé, CRE Laurentides
 Lacs, cours d'eau, exutoires: BDTQ, Gouvernement du Québec
 Routes, bâtiments: Adresses Québec, 2011
 Projection NAD83 - MTM 8

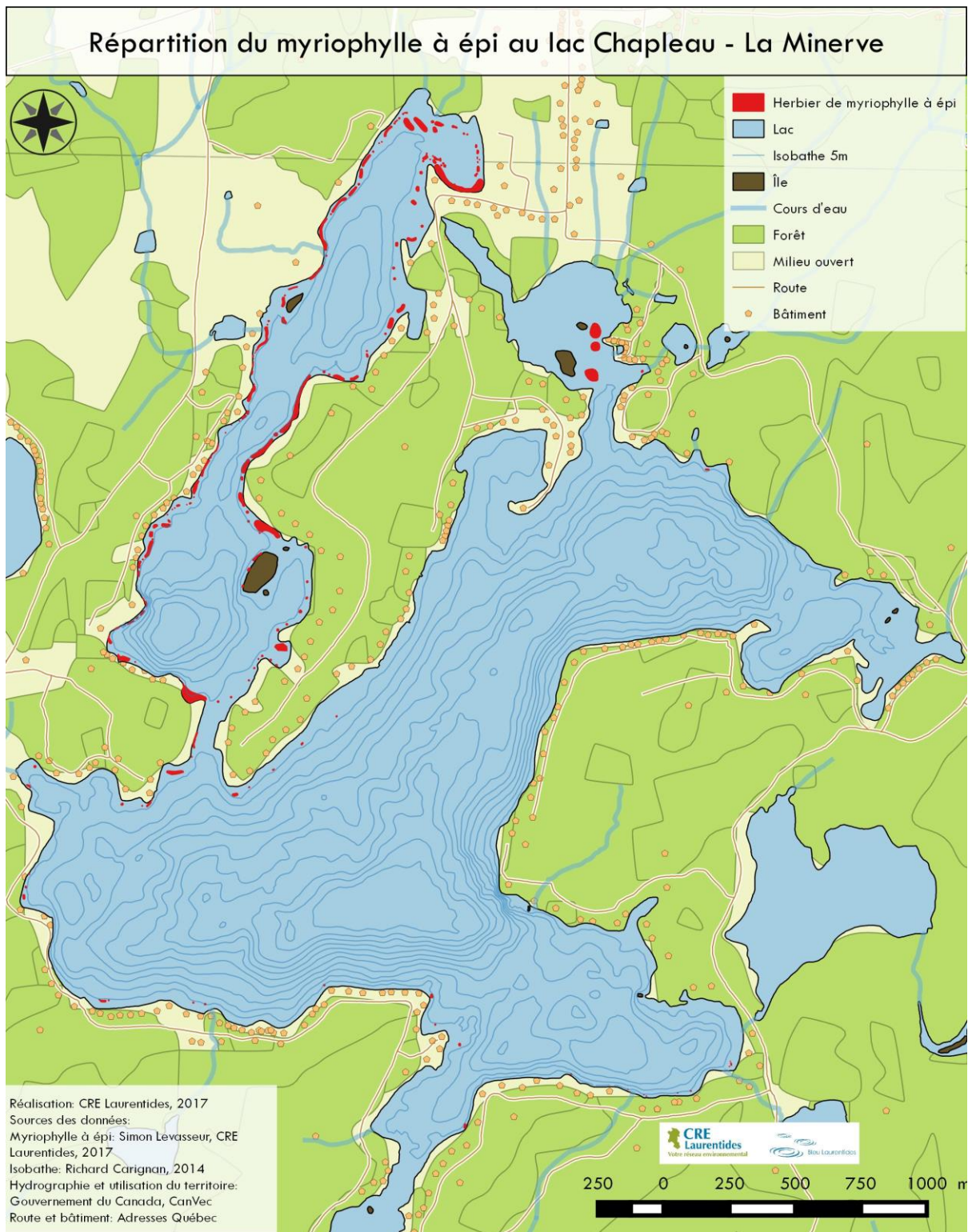




Annexe 4 – Cartes de la détection du myriophylle à épi aux lacs Chapleau et des Mauves (CRE Laurentides, 2017-2018)

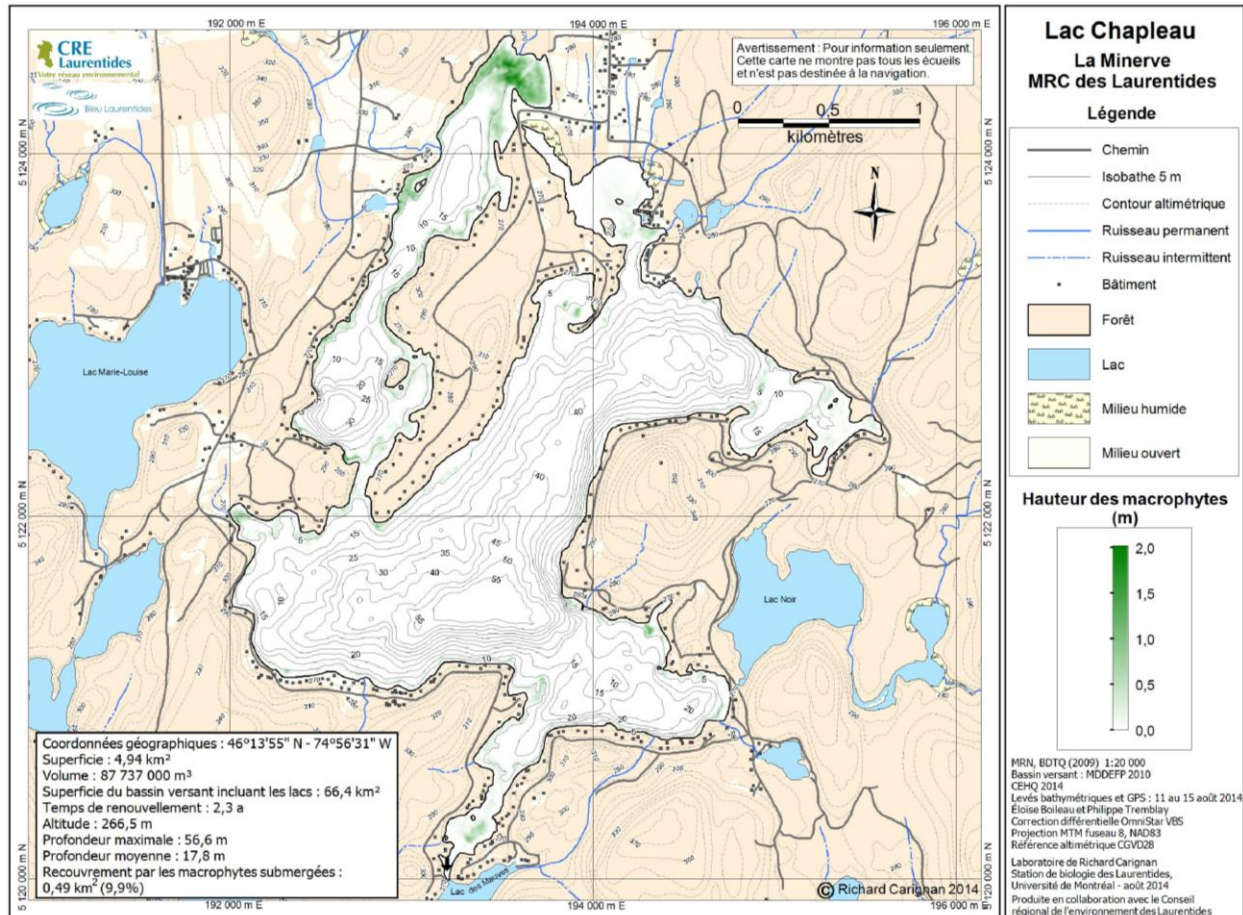






Annexe 5 – Carte détaillée de la hauteur des macrophytes submergées produite au moyen d'un échosondeur au lac Chapleau

(CRE Laurentides et Richard Carignan, 2014)



Annexe 6 – Détails des types de plantes aquatiques et autres organismes identifiés dans chacun des plans d'eau

Castors (aux)	Désert
Algues filamenteuses	Algues filamenteuses
Bident de Beck	Bident de Beck
Brasénie de Schreber	Brasénie de Schreber
Chara	Calla des marais
Éponge d'eau douce	Callitrichoides
Ériocaulon septangulaire	Élodée
Gazon court (groupe)	Éponge d'eau douce
Gazon large (groupe)	Ériocaulon septangulaire
Naïas souple	Gazon court (groupe)
Nénuphar à fleurs panachées (Grand Nénuphar jaune)	Gazon large (groupe)
Nymphéa	Lobélie de Dortmann
Pontédérie cordée	Myriophylle grêle
Pontédérie cordée f. taenia Fassett	Myriophylle indigène (groupe 1)
Potamot (groupe 1)	Naïas souple
Potamot (groupe 2)	Nénuphar à fleurs panachées (Grand Nénuphar jaune)
Potamot (groupe 3)	Nitella
Potamot (groupe 4) – espèce 1	Nymphéa
Potamot (groupe 4) – espèce 2	Faux-nymphéa à feuilles cordées ou Nénuphar à petites feuilles
Potamot de Robbins (groupe 1)	Potamot (groupe 1)
Prêle	Potamot (groupe 2)
Renouée amphibie	Potamot (groupe 3)
Rubanier (groupe 1)	Potamot (groupe 4) – espèce 1
Rubanier (groupe 2)	Potamot (groupe 4) – espèce 2
Rubanier (groupe 3)	Potamot de Robbins (groupe 1)
Sagittaire (groupe 1)	Rubanier (groupe 1)
Sagittaire (groupe 2)	Rubanier (groupe 2)
Typha (Quenouille)	Typha (Quenouille)
	Utriculaire (groupe 2)
	Utriculaire (groupe 3)
	Vallisnérie américaine

Équerre	Lesage
Algues filamenteuses	Algues filamenteuses
Bident de Beck	Brasénie de Schreber
Brasénie de Schreber	Chara
Chara	Éponge d'eau douce
Élodée	Ériocaulon septangulaire
Éponge d'eau douce	Gazon court (groupe)
Ériocaulon septangulaire	Lobélie de Dortmann
Gazon court (groupe)	Mousse fontinale
Gazon large (groupe)	Myriophylle indigène (groupe 2)
Gazon long (groupe)	Naïas souple
Naïas souple	Nénuphar à fleurs panachées (Grand Nénuphar jaune)
Nénuphar à fleurs panachées (Grand Nénuphar jaune)	Nitella
Nitella	Nymphéa
Nymphéa	Pontédérie cordée
Pontédérie cordée	Pontédérie cordée f. taenia Fassett
Potamot (groupe 1)	Potamot (groupe 1)
Potamot (groupe 2)	Potamot (groupe 2)
Potamot (groupe 3)	Potamot (groupe 3)
Potamot (groupe 4) – espèce 1	Potamot (groupe 4) – espèce 1
Potamot (groupe 4) – espèce 2	Potamot (groupe 4) – espèce 2
Potamot de Robbins (groupe 1)	Potamot de Robbins (groupe 1)
Rubanier (groupe 1)	Prêle
Rubanier (groupe 2)	Rubanier (groupe 1)
Rubanier (groupe 3)	Rubanier (groupe 2)
Typha (Quenouille)	Rubanier (groupe 3)
Vallisnérie américaine	Sagittaire (groupe 1)
	Sagittaire (groupe 2)
	Typha (Quenouille)
	Utriculaire (groupe 3)
	Vallisnérie américaine

Marie-Louise	La Minerve
Algues filamenteuses	Algues filamenteuses
Bident de Beck	Brasénie de Schreber
Brasénie de Schreber	Chara
Chara	Éponge d'eau douce
Éponge d'eau douce	Ériocaulon septangulaire
Ériocaulon septangulaire	Gazon court (groupe)
Gazon large (groupe)	Gazon large (groupe)
Lobélie de Dortmann	Lobélie de Dortmann
Naïas souple	Myriophylle grêle
Nénuphar à fleurs panachées (Grand Nénuphar jaune)	Naïas souple
Nymphéa	Nénuphar à fleurs panachées (Grand Nénuphar jaune)
Potamot (groupe 1)	Nymphéa
Potamot (groupe 2)	Potamot (groupe 1)
Potamot (groupe 3)	Potamot (groupe 2)
Potamot (groupe 4) – espèce 1	Potamot (groupe 3)
Potamot (groupe 4) – espèce 2	Potamot (groupe 4) – espèce 1
Potamot de Robbins (groupe 1)	Potamot (groupe 4) – espèce 2
Rubanier (groupe 1)	Potamot de Robbins (groupe 1)
Rubanier (groupe 2)	Prêle
Rubanier (groupe 3)	Rubanier (groupe 1)
Sagittaire (groupe 1)	Rubanier (groupe 2)
Sagittaire (groupe 2)	Rubanier (groupe 3)
	Sagittaire (groupe 1)
	Sagittaire (groupe 2)
	Typha (Quenouille)
	Vallisnérie américaine

Napoléon
Algues filamenteuses
Éponge d'eau douce
Ériocaulon septangulaire
Naïas souple
Nénuphar à fleurs panachées (Grand Nénuphar jaune)
Nymphéa
Pontédérie cordée
Pontédérie cordée f. taenia Fassett
Potamot (groupe 1)
Potamot (groupe 2)
Potamot (groupe 3)
Potamot (groupe 4)
Potamot de Robbins (groupe 1)
Rubanier (groupe 1)
Rubanier (groupe 2)
Rubanier (groupe 3)
Sagittaire (groupe 2)
Typha (Quenouille)

Truite
Algues filamenteuses
Brasénie de Schreber
Chara
Élodée
Éponge d'eau douce
Ériocaulon septangulaire
Gazon court (groupe)
Lobélie de Dortmann
Naïas souple
Nénuphar à fleurs panachées (Grand Nénuphar jaune)
Nymphéa
Potamot (groupe 1)
Potamot (groupe 3)
Potamot (groupe 4) – espèce 1
Potamot (groupe 4) – espèce 2
Potamot de Robbins (groupe 1)
Rubanier (groupe 1)
Rubanier (groupe 2)
Rubanier (groupe 3)
Typha (Quenouille)
Utriculaire (groupe 3)
Vallisnérie américaine

