



## ÉTUDE D'AVANT-PROJET POUR UNE ACTION DE CONTRÔLE DU MYRIOPHYLLE À ÉPI AU LAC DE L'ARGILE



Comité du bassin versant de la rivière du Lièvre

Octobre 2019

## À PROPOS DU COBALI

Le Comité du bassin versant de la rivière du Lièvre (COBALI) a été désigné par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) comme étant l'organisme responsable de l'une des 40 zones de gestion intégrée de l'eau du Québec. La mission de l'organisme est de protéger, d'améliorer et de mettre en valeur la ressource eau des bassins versants des rivières du Lièvre et Blanche et du ruisseau Pagé, ainsi que les ressources et les habitats qui y sont associés, et ce, dans un cadre de développement durable et en concertation avec les divers acteurs de l'eau.

Ce projet est une initiative de l'Association des propriétaires pour la protection du lac de l'Argile (APPLA). Il a été rendu possible grâce à la contribution financière et technique des partenaires suivants :



Association des propriétaires  
Protection du lac de l'Argile



Fondation de la faune du Québec

**TOTAL DIVING**

Et les plongeurs bénévoles suivants :

Alexandre Tessier	Serge Tessier
Wayne Veilleux	Alain Huguelet
Lucienne Bolduc	Jean-Philippe Tessier
Sonia Béliveau	Maryse Dumas
Fernand Bélanger	Vanessa Passalacqua



Recherche, caractérisation et rédaction : **Pierre-Étienne Drolet**, biologiste, M. Env.

Soutien à la caractérisation : **Marie Gauthier**, M. Sc.

Cartographie : **Réda Khazani**, M. Sc Env.

Révision : **Janie Larivière**, M. Sc.

Référence à citer: Comité du bassin versant de la rivière du Lièvre (COBALI). 2019. *Étude d'avant-projet pour une action de contrôle du myriophylle à épi au lac de l'Argile*. 49 p. + annexes.

Photo de couverture : lac de l'Argile @ COBALI

## TABLE DES MATIÈRES

1.	DESCRIPTION DU MANDAT.....	4
2.	MISE EN CONTEXTE ET PORTRAIT GÉNÉRAL DU LAC DE L'ARGILE .....	4
3.	LE MYRIOPHYLLE À ÉPI ET LA PROBLÉMATIQUE AU LAC DE L'ARGILE .....	17
4.	CARACTÉRISATION DES HERBIERS ET DES HABITATS .....	23
5.	DIAGNOSTIC GLOBAL.....	31
6.	APERÇU DES MÉTHODES DE CONTRÔLE POSSIBLES.....	35
7.	MÉTHODES ET STRATÉGIES DE CONTRÔLE PROPOSÉES.....	36
8.	MÉTHODE DE GESTION DES RÉSIDUS.....	42
9.	SUIVI DES SITES APRÈS LES TRAVAUX.....	42
10.	ESTIMATION DES COÛTS ET DÉTAILS SUR LES MÉTHODES DE CONTRÔLE .....	43
11.	PLAN D'ACTION.....	46
	CONCLUSION.....	49
	RÉFÉRENCES.....	50
	ANNEXE A – CARTES GÉNÉRALES.....	53
	ANNEXE B – CARTES DE LA CARACTÉRISATION .....	58
	ANNEXE C - EXTRAIT DU RAPPORT DE CARACTÉRISATION DE 1980 (MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES, 1980).....	64
	ANNEXE D – FICHES DE CARACTÉRISATION DES HERBIERS .....	71

## 1. DESCRIPTION DU MANDAT

Le COBALI a été mandaté par l'Association des propriétaires pour la protection du lac de l'Argile (APPLA) afin de réaliser une étude d'avant-projet pour un contrôle du myriophylle à épi au lac de l'Argile, une plante aquatique exotique envahissante. Cette étude d'avant-projet est réalisée dans le cadre du *Programme pour la lutte contre les plantes exotiques envahissantes* de la Fondation de la Faune du Québec (FFQ). Le COBALI a également pour mandat à travers cette étude de fournir à l'APPLA les éléments d'un plan d'action concerté afin de mobiliser les intervenants autour de la protection du lac de l'Argile.

## 2. MISE EN CONTEXTE ET PORTRAIT GÉNÉRAL DU LAC DE L'ARGILE

Le lac de l'Argile est situé dans la région administrative de l'Outaouais, à environ 30 kilomètres au nord du secteur de Buckingham de la ville de Gatineau (Carte A1, annexe A). Le lac est de forme allongée dans un axe nord-ouest, sud-est entre les coordonnées 45.879536° -75.578158° et 45.841526° -75.540657°. Plus de 95 % du lac se situe dans la municipalité de Val-des-Bois (Municipalité régionale de comté (MRC) de Papineau), tandis que l'extrémité sud du lac est située dans la municipalité de Notre-Dame-de-la-Salette (MRC des Collines-de-l'Outaouais). Ce lac fait partie de la zone de gestion intégrée de l'eau (ZGIE) par bassin versant du COBALI. Fondée en 1972, l'Association des propriétaires pour la protection du lac de l'Argile (APPLA) est un organisme à but non lucratif regroupant des bénévoles autour d'activités de protection et de suivi de la qualité du lac, tout en représentant les préoccupations des riverains auprès de diverses instances et en assurant des activités à caractère social pour les riverains.

### 2.1. Contexte biophysique

Le lac de l'Argile et son bassin versant se situent dans la province naturelle des Laurentides méridionales. Cette province naturelle est entièrement comprise dans la province géologique de Grenville et couvre la partie sud-ouest du Bouclier canadien au Québec. Le domaine bioclimatique est celui de l'érablière à Tilleul. Les dépôts de surface sont composés à la fois de dépôts glaciaires et d'argiles provenant de dépôts marins, étant donné que le lac et son bassin versant sont situés à la limite nord de l'ancienne mer de Champlain (COBALI, 2018). Pour davantage de précisions sur la pédologie, se référer à l'étude de Lachance et Beauchemin, 2008.

La topographie ceinturant le lac présente un relief de collines escarpées des deux côtés du lac. Les pentes accentuées de ces escarpements se prolongent généralement sous la surface de l'eau. Le relief est toutefois peu accidenté aux deux extrémités du lac, en particulier à l'extrémité sud qui présente une vallée de faible altitude dans le secteur de Notre-Dame-de-la-Salette. Les dépôts meubles constitués en bonne partie d'argile sont davantage concentrés dans ces secteurs de faible pente.



## 2.2. Caractéristiques du lac de l'Argile

Le tableau suivant résume les principales spécificités techniques du lac de l'Argile

**Tableau 1.** Fiche technique du lac de l'Argile

Fiche technique du lac de l'Argile	
Altitude	180 m
Superficie	4,54 km <sup>2</sup> (454 ha)
Périmètre	14 413 m
Longueur maximale	5,1 km
Profondeur maximale	42,8 m
Profondeur moyenne	15 m
Volume	71 927 308 m <sup>3</sup>
Superficie du bassin versant	114,4 km <sup>2</sup>
Temps de renouvellement	1,02 ans ou 370 jours
Ratio de drainage (sup. bassin versant/sup. lac)	25,19
Indice de développement du littoral	1,90*

(Adapté de Lachance et Beauchemin, 2008)

\* La valeur de l'indice du développement du littoral est le rapport du périmètre du lac sur le périmètre d'un lac de forme circulaire ayant la même superficie =  $\text{Périmètre} / 2 \cdot \sqrt{\pi \cdot \text{superficie}}$ . Cette valeur peut donner un indice sur l'abondance des zones riveraines permettant, d'une part, la croissance de végétaux (production primaire), et d'autre part, la disponibilité des sites pour la construction de résidences riveraines (Abrinord, 2008). Un lac dont l'**indice de développement du littoral** est égal à 1 signifie que sa forme est circulaire. Un indice élevé indique que le plan d'eau est de forme irrégulière et conséquemment qu'un plus grand nombre de résidences peut théoriquement occuper le pourtour du lac à comparer à un lac rond de même superficie. Plus l'indice est élevé, plus le lac est vulnérable à la qualité de son aménagement riverain. Selon les classes qualitatives pour cet indice, le lac de l'Argile a un indice « court », ce qui signifie un littoral relativement peu complexe comportant peu de successions de baies profondes et de pointes.

## 2.3. Bathymétrie

Le lac de l'Argile peut conceptuellement être divisé en deux secteurs, soit la partie nord où le lac s'élargit pour former au nord-ouest ce que les résidents appellent la baie Hayes où se situe la décharge, qui est délimitée par une pointe prononcée qui s'étend vers le nord. Le reste du lac est plutôt de forme linéaire allant de la pointe jusqu'à l'extrémité sud-est du lac. Cette partie comporte de chaque côté un littoral relativement rectiligne avec une succession de petites baies peu échanquées. La carte bathymétrique (carte A2, annexe A) démontre que la partie la plus profonde du lac de l'Argile se situe au centre du lac dans sa partie la plus étroite. La fosse la plus

profonde (42.8 mètres) est située dans la partie centre-sud du lac. De chaque côté de cette section, de grandes profondeurs sont rapidement atteintes, puisque les pentes présentes dans la rive se poursuivent dans le littoral et ensuite vers la partie profonde du lac. Les deux extrémités du lac montrent cependant une bathymétrie caractérisée par une pente plus douce et des profondeurs moindres, ce qui en fait des secteurs plus susceptibles d'être colonisés par de plus grands herbiers aquatiques.

## 2.4. Hydrologie

Le bassin versant du lac de l'Argile couvre une superficie de 114,4 km<sup>2</sup>. Le lac est alimenté par onze tributaires cartographiés (cartes de l'annexe 1). Cependant, le Petit ruisseau de l'Argile représente de loin le principal affluent. Ce ruisseau dont l'embouchure est située à l'extrémité sud du lac à Notre-Dame-de-la-Salette draine en effet 86 % de tout le bassin versant du lac (incluant la superficie du lac lui-même). Le lac de l'Argile coupe ainsi en deux la vallée en demi-lune formée par le Petit ruisseau de l'Argile et le ruisseau de l'Argile

Le ruisseau de l'Argile constitue l'exutoire du lac de l'Argile et prend sa source à l'extrémité ouest de la baie Hayes située au nord-ouest du lac. Ce ruisseau, dont le bassin versant est de niveau 3 et couvre une superficie de 177 km<sup>2</sup> (incluant le lac de l'Argile), est un tributaire important de la rivière du Lièvre, qu'il rejoint un peu au sud du noyau villageois de la municipalité de Notre-Dame-de-la-Salette. La rivière du Lièvre, quant à elle, avec son bassin versant de niveau 2, est l'un des principaux tributaires de la rivière des Outaouais (niveau 1).

Un barrage appartenant à un propriétaire privé est situé à la décharge du lac de l'Argile et permettait autrefois de maintenir l'eau du lac à un certain niveau. Cependant, il est constaté par tous les intervenants que le niveau du lac a baissé significativement depuis plusieurs années, la cause étant que le barrage de la décharge n'est plus entretenu. Cependant il est difficile d'évaluer quel était le niveau d'eau naturel avant la construction de ce barrage et les conséquences réelles pour la faune et la flore de la baisse du niveau d'eau. Ce changement a donné lieu à plusieurs études et évaluations, mais la présente étude n'a pas pour but d'approfondir cet aspect complexe de l'hydrologie du lac. Notons toutefois qu'il peut y avoir un léger décalage entre les cartes topographiques ou bathymétriques et la réalité du terrain compte tenu de cette baisse du niveau d'eau.

## 2.5. Occupation du sol et usages anthropiques

Les grandes affectations du territoire et l'utilisation des sols peuvent être visualisées sur les cartes A3 et A4 de l'annexe 1, provenant du rapport de Lachance et Beauchemin, 2008. Ces cartes représentent bien la situation actuelle, qui n'a pas significativement été modifiée depuis. On mentionne dans ce rapport que « les grandes affectations du territoire sont de nature principalement récréo-forestière (43 %), agricole (23 %), récréative (19 %) et forestière (15 %). Les terres du bassin versant sont principalement de tenure publique à 70 % et privée à 30 %. La partie est du bassin versant est caractérisée par la présence de la réserve faunique de Papineau-Labelle. Cette réserve faunique est un territoire du domaine public où s'effectuent des activités récréotouristiques (camping, chasse, pêche, etc.) gérées par la Société des établissements de plein air du Québec (SÉPAQ), ainsi que des activités d'exploitation et d'aménagement forestier. De façon générale, le côté est du lac est encore à l'état généralement naturel et forestier. On n'y retrouve aucun chemin en bordure du lac et aucune résidence.

### ❖ *Secteur résidentiel et de villégiature*

Dans la municipalité de Val-des-Bois, la villégiature est bien implantée dans le secteur nord du lac et le long de rive ouest, ce dernier secteur ayant été développé plus récemment en raison des pentes fortes qu'on retrouve. La construction de chalets et de résidences a connu une phase de développement plus intensive entre les années 1960 et 1980 (Lachance et Beauchemin, 2008). Le nombre de bâtiments résidentiels est estimé à environ 130 autour du lac et le long du Petit ruisseau de l'Argile près de son embouchure. De ce nombre, environ une centaine possède un système de traitement des eaux usées individuel, tandis qu'à l'extrémité sud du lac, les résidences sont plutôt reliées à un système de traitement collectif des eaux usées opéré par le camping. Une partie importante des résidences puise directement l'eau du lac pour un usage domestique, mais le nombre exact et l'emplacement des prises d'eau n'est pas connu.

### ❖ *Secteur agricole*

Au nord-ouest du lac, près de l'exutoire, se trouvent des terres consacrées à l'agriculture et plus particulièrement à l'élevage de bovins en pâturage, mais ces terres n'occupent pas une partie importante de ce secteur. La principale zone agricole du bassin versant se situe au sud du lac, dans le bassin versant du Petit ruisseau de l'Argile et notamment d'un de ses tributaires principaux, le ruisseau Tamo. La majeure partie des superficies sont consacrées aux cultures pérennes et aux pâturages pour bovins. Cependant, certaines parcelles sont consacrées, selon les années, à des cultures plus intensives telles que le maïs ou les céréales.

### ❖ *Secteur récréotouristique*

Le Royal Papineau est un complexe récréotouristique de première importance de la région de l'Outaouais, situé à Notre-Dame-de-la-Salette, à l'extrémité sud du lac de l'Argile. Autrefois gérés par le même exploitant, le golf et le camping sont maintenant gérés par des compagnies distinctes. Le complexe comprend un golf de 18 trous (Golf Royal Papineau – lac de l'Argile) avec salle de réception et restaurant. Le golf est traversé par le Petit ruisseau de l'Argile. Il comprend aussi le camping Royal Papineau (propriété de Parkbridge) offrant 326 emplacements à services complets, des roulottes toutes équipées en location, un motel, une piscine, une salle de réception et un restaurant, ainsi que de la location de chalets. On y trouve aussi une rampe de mise à l'eau située sur le Petit ruisseau de l'Argile, à partir de laquelle les embarcations peuvent se rendre au lac situé légèrement en aval. Enfin, une grande plage située à l'extrémité sud-est du lac complète la description du site. Par le biais d'une entente, la plage est désormais accessible gratuitement pour les résidents de Notre-Dame-de-la-Salette et constitue aussi un lieu de villégiature très prisé par les citoyens de la région d'Ottawa-Gatineau (COBALI, 2018).

Le golf et le complexe du camping, de même que les résidences riveraines de ce secteur du lac de l'Argile sont desservies par un service d'aqueduc et d'égout privé opéré par le camping (Parkbridge). Une nouvelle station d'épuration des eaux usées est en service et remplace les anciens étangs aérés depuis 2016. La nouvelle technologie qui remplace les étangs aérés utilise une membrane filtrante dont les rejets doivent respecter les exigences du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), soit un maximum de 200 UFC / 100 ml à l'exutoire de la station. L'emplacement de l'exutoire de la station a été déplacé et se situe maintenant non plus directement dans le Petit ruisseau de l'Argile, mais plutôt à environ

900 mètres au sud-ouest, dans un petit cours d'eau parallèle au chemin du camping, qui rejoint le ruisseau Tamo près du chemin Thomas Nord. Le ruisseau Tamo rejoint par la suite le Petit ruisseau de l'Argile et éventuellement, le lac de l'Argile (COBALI, 2018)

Depuis 2016, l'entreprise Parkbridge a mis de l'avant un important plan de développement, dont la complétion de la nouvelle station d'épuration des eaux usées était un prérequis. Le camping prévoit en effet tripler le nombre de sites et bonifier son offre de location d'hébergement quatre saisons. Le nombre de sites de camping passera sur un horizon de dix ans de 326 à 1 032 emplacements. En 2017 une marina de 60 places était inaugurée. Cette nouvelle installation favorisera certainement une augmentation de l'achalandage du plan d'eau par les plaisanciers et les embarcations à moteur, en particulier au sud du lac et dans son tributaire principal (COBALI, 2018).

#### ❖ **Accès public au lac**

Tel que mentionné précédemment, le camping Royal Papineau situé à Notre-Dame-de-la-Salette dispose d'une rampe de mise à l'eau, dont l'accès se fait sur le Petit ruisseau de l'Argile, un peu avant son arrivée au lac.

Un débarcadère public et gratuit est situé à Val-des-Bois, près de l'extrémité de la rue de la Montagne, au sud-ouest du lac.

Ces accès au lac sont représentés sur les cartes de l'annexe B.

## 2.6. Milieu biologique

*Note : les herbiers aquatiques seront traités en détail dans les sections 3 et 4.*

#### ❖ **Poissons**

Le lac de l'Argile est un écosystème riche et de nombreuses espèces de poissons y sont recensées. Le tableau suivant liste les espèces observées.

**Tableau 2** : espèces de poissons recensées au lac de l'Argile

Espèces de poissons recensées au lac de l'Argile	
Nom commun	Nom latin
Touladi	<i>Salvelinus namaycush</i>
Cisco de lac	<i>Coregonus artedi</i>
Meunier noir	<i>Catostomus commersonii</i>
Éperlan arc-en-ciel	<i>Osmerus mordax</i>
Grand brochet	<i>Esox lucius</i>
Achigan à petite bouche	<i>Micropterus dolomieu</i>
Achigan à grande bouche	<i>Micropterus salmoides</i>



Perchaude	<i>Perca flavescens</i>
Barbotte brune	<i>Ameiurus nebulosus</i>
Quitouche	<i>Semotilus corporalis</i>
Chabot à tête plate	<i>Cottus ricei</i>
Méné jaune	<i>Notemigonus crysoleucas</i>
Grand corégone	<i>Coregonus clupeaformis</i>
Crapet de roche	<i>Ambloplites rupestris</i>
Crapet-soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>
Cyprinidés (plusieurs espèces)	

(MRNFP, 2004, MFFP, 2019b).

Le MFFP a procédé au fil des années à plusieurs encensements de touladi et à au moins une reprise d'omble de fontaine (MRNFP, 2004, MFFP, 2019b).

#### ❖ **Espèces à statut**

En date du 10 octobre 2019, le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) recensait les espèces à statut suivantes dans un rayon d'un kilomètre du lac de l'Argile (CDPNQ, 2019) :

1. Faucon pèlerin (*falco peregrinus*), espèce vulnérable au Québec
2. Couleuvre tachetée (*Iampropeltis triangulum*), espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec
3. Carex argenté (*carex argyrantha*), espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec

Aucune de ces trois espèces n'est aquatique. Le faucon pèlerin est un oiseau rapace diurne qui niche sur les falaises. La couleuvre tachetée est un reptile terrestre, tandis que le carex argenté est une espèce floristique terrestre associée aux milieux secs.

Parmi les espèces à statut possiblement présentes et qui sont associées au milieu aquatique, notons la couleuvre d'eau (*Nerodia sipedon*). Cette espèce est assez largement répandue en Outaouais et a été aperçue par le coordonnateur de projets au COBALI, Pierre-Étienne Drolet, en 2016 au lac Chapleau, un lac situé à Notre-Dame-de-la-Salette à sept kilomètres au sud du lac de l'Argile. La mention a été communiquée au CDPNQ mais n'a pas encore été traitée.

**Enfin, la caractérisation des herbiers aquatiques par le COBALI a permis l'identification d'une plante aquatique submergée indigène et très rare au Québec, la naïade olivâtre (*Najas guadalupensis subsp. Olivacea*) une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MELCC, 2016).** Voir la section 4 sur les résultats de la caractérisation pour plus de détails.

## ❖ **Habitats fauniques**

Le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) a inventorié certains habitats fauniques d'importance pour les communautés de poissons du lac de l'Argile et ses tributaires. Des frayères confirmées et potentielles ont été identifiées pour le touladi et l'éperlan arc-en-ciel. Ces informations sont toutefois sensibles et ne sont pas diffusées dans ce rapport.

### ❖ **Le site faunique d'intérêt du lac de l'Argile et sa population exceptionnelle de touladi**

Le lac de l'Argile est reconnu par le MFFP comme un site faunique d'intérêt à l'échelle de la région de l'Outaouais, principalement en raison du rendement de pêche exceptionnel au touladi, aussi appelé truite grise. Ce salmonidé de grande taille typique des lacs oligotrophes est particulièrement sensible à la dégradation de son habitat et ses populations sont en déclin au Québec. Il s'agit aussi d'une espèce très prisée pour la pêche sportive. Au lac de l'Argile, la population de touladi s'y maintient en effet en dépit du fait que le lac comporte des accès publics et soit facilement accessible depuis le pôle urbain Ottawa-Gatineau, en plus de comporter de nombreuses résidences permanentes et secondaires. En raison de ce caractère exceptionnel, le lac de l'Argile et son bassin versant immédiat est considéré comme l'un des lacs d'importance d'un point de vue faunique en Outaouais et l'un des lacs les plus suivis par les travaux du ministère (MRNF, 2011).

*« Le lac de l'Argile est un lac typiquement oligotrophe. Ses eaux sont claires et peu minéralisées, on y trouve une communauté de poissons constituée d'au moins 18 espèces typiques tant des eaux froides (touladi, grand corégone, cisco de lac) que des zones littorales plus productives (achigan à grande bouche, grand brochet). Cette communauté est dominée par le touladi, qui y est le prédateur de haut de chaîne alimentaire. C'est aussi l'espèce la plus recherchée par les pêcheurs sportifs. C'est le plan d'eau qui contient la plus forte densité de touladi mesurée en Outaouais » (MRNF, 2011).*

### ❖ **Le suivi de la population de touladi**

Le lac de l'Argile fait partie du réseau de suivi provincial pour le touladi afin de suivre l'état sa population. Un rapport publié en 2018 par le MFFP fait le point sur le touladi suite aux dernières pêches expérimentales normalisées réalisées en 2015, où dix filets ont été installés. Le rapport présente aussi des tendances à la lumière des résultats des suivis de 2007 et de 2010 (MFFP, 2018). Les conclusions de ce rapport sont reproduites ici :

#### **Abondance et structure de la population**

- L'abondance et la biomasse de touladis diminuent légèrement.
- La biomasse demeure au-dessus de la cible provinciale pour les lacs à l'équilibre.
- La longueur, la masse et l'âge moyen n'ont pas changé.

## Reproduction et recrutement

- Le recrutement diminue, malgré que l'abondance reste la même.
- Le nombre et la biomasse de femelles reproductrices diminuent, donc le potentiel reproducteur diminue aussi. Toutefois, la biomasse des femelles reproductrices demeure au-dessus de la cible provinciale pour les populations à l'équilibre.
- Les mâles et les femelles se reproduisent majoritairement à un plus jeune âge qu'auparavant.

## Croissance, mortalité et exploitation

- La croissance des mâles et des femelles s'accélère.
- Les individus n'atteignent pas d'aussi grandes longueurs qu'auparavant.
- La mortalité totale est faible, mais similaire entre 2007 et 2015.
- Malgré une certaine reprise depuis 2010, il y a moins de touladis récoltables à la pêche sportive qu'en 2007.
- La population est jugée à l'équilibre, mais à la baisse.

## Communauté

- Les principales proies disponibles sont le cisco de lac, l'éperlan arc-en-ciel et le meunier noir.
- L'une des proies de prédilection du touladi, le cisco de lac, est abondante et en augmentation.
- Les principaux compétiteurs potentiels dans le plan d'eau sont l'achigan à grande bouche, la barbotte brune et le grand brochet.
- L'achigan à grande bouche n'est pas une espèce indigène du lac de l'Argile. Il n'a été détecté qu'en 2010 lors d'une pêche ciblant cette communauté de poissons.

## Habitat

- La concentration moyenne d'oxygène dans l'habitat du touladi est sous-optimale.
- La transparence et la conductivité sont caractéristiques d'un lac moyennement productif.

## Reproduction

- En 2013, les frayères étaient recouvertes de matières organiques en décomposition, de sédiments et d'algues (périphyton). Elles ont été jugées en mauvais état.

La conclusion du rapport mentionne que « *La population de touladis au lac de l'Argile est encore à l'équilibre, mais son état se détériore. Elle semble souffrir d'un manque de recrutement qui pourrait être dû à une combinaison d'habitats de vie sous-optimaux, d'habitats de fraye déficients et d'un nouveau compétiteur prédateur, l'achigan à grande bouche* ». En ce qui concerne le recouvrement des frayères par les sédiments et le périphyton ainsi que l'oxygénation sous-optimale de l'habitat, ces éléments peuvent être causés par une eutrophisation accélérée du plan d'eau dû à un enrichissement excessif en éléments nutritifs et par une croissance excessive des algues et des plantes aquatiques.

## 2.7. Suivi de la qualité de l'eau, physico-chimie et caractérisation des rives

### ❖ État trophique

Le lac de l'Argile est inscrit au Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL), programme coordonné par le MELCC. Deux stations font l'objet d'un suivi par les membres de l'APPLA, soit la station 745 (A) (45,8527 - 75,549917) et la station 745 (B) (45,873383 -75,573084). Voici l'emplacement de ces stations et les résultats obtenus pour chaque année ou un suivi complet a été effectué, en plus de la transparence pour l'année 2018.



Figure 1. Emplacement des stations du RSVL au lac de l'Argile

Tableau 3. Résultats du RSVL de 2013 à 2017

Lac	Station	Année	Moyenne des mesures (nombre d'échantillons)				État trophique du lac
			Transparence (m)	Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle α (µg/l)	Carbone organique dissous (mg/l)	
Lac de l'Argile	745 A	2013	3,6 (8)	25,0 (3)	4,8 (3)	4,4 (3)	Mésotrophe
		2014	4,2 (10)	11,0 (3)	2,2 (3)	4,1 (3)	Oligo-mésotrophe
		2016	4,3 (9)	6,2 (3)	2,5 (3)	3,9 (3)	Oligo-mésotrophe
		2017	3,8 (9)	5,8 (2)	2,4 (2)	4,6 (2)	Oligotrophe
		2018	4,1 (7)				



Lac	Station	Année	Moyenne des mesures (nombre d'échantillons)				État trophique du lac
			Transparence (m)	Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle α (µg/l)	Carbone organique dissous (mg/l)	
	745 B	2013	3,5 (8)	28,0 (3)	4,2 (3)	4,2 (2)	Mésotrophe
		2014	3,9 (10)	22,0 (3)	2,0 (3)	4,2 (3)	Oligo-mésotrophe
		2016	4,1 (9)	4,5 (3)	3,5 (3)	4,0 (3)	Oligo-mésotrophe
		2017	3,7 (9)	6,7 (2)	2,0 (2)	4,5 (2)	Oligotrophe
		2018	4,1 (7)				

(COBALI, 2018, MELCC, 2019)

Le tableau précédent illustre bien qu'en dépit de sa réputation de lac à touladi typiquement oligotrophe, les suivis des dernières années corroborent les études plus récentes du MFFP sur le touladi à savoir que le lac de l'Argile présente de sérieux signes d'eutrophisation. Le lac a même été considéré mésotrophe en 2013 aux deux stations. Le lac avait également été considéré mésotrophe en ce qui concerne le paramètre du phosphore seulement, par le MFFP en 2004 (Fournier *et al.*, 2004). Suivant les informations recueillies, le stade trophique serait toutefois vraisemblablement oligo-mésotrophe et pourrait même s'améliorer si on se fie aux derniers résultats de 2017. Ces derniers résultats étaient toutefois basés sur seulement deux échantillons au lieu des trois recommandés. L'état trophique du lac montre donc des signes inquiétants d'eutrophisation qui pourraient avoir des répercussions sur la population de touladi. Globalement, le niveau trophique évalué est toujours concordant pour une année donnée aux deux stations.

#### ❖ **Bandes riveraines et installations septiques**

En 2008, la firme Bélanger Agro-consultant a été mandatée par le COBALI pour réaliser une caractérisation de la bande riveraine et de ses composantes dans le bassin versant du lac de l'Argile, en plus d'évaluer les risques de contamination par les installations septiques. Les principales conclusions sont les suivantes :

- La forte dégradation et même l'absence de végétation à plusieurs endroits dans la partie nord-ouest du lac. Malgré la faible superficie des zones habitées, celles-ci présentent un haut degré d'altération de la végétation dans la bande riveraine à plusieurs endroits.
- La présence de murets sur 5 % du pourtour du lac.
- 7 % des zones homogènes n'ont aucune végétation dans la bande riveraine.
- Présence importante à plusieurs endroits de gazon jusqu'à la zone littorale en particulier dans les deux extrémités du lac.

- Plusieurs installations ont probablement dépassé leur durée de vie et seraient désuètes. Selon le rôle d'évaluation, 37 % des habitations riveraines auraient plus de 30 ans.
- Selon l'analyse, 16 % des installations septiques auraient un indice de vulnérabilité très élevé et 56 % avec un indice élevé.
- La faible distance avec la nappe phréatique (moins de 1,2 m) à plusieurs endroits (en particulier dans les endroits fortement habités) augmente les risques de transport du phosphore vers le lac.
- Plusieurs zones sont caractérisées par un sol très peu perméable (argile, silt).
- Les zones présentant les plus hauts risques de pollution diffuse par les installations septiques sont également les zones dont la bande riveraine est la plus dégradée.

(Lachance et Beauchemin, 2008)

Les observations du COBALI lors de la caractérisation de 2019 confirment que malgré une certaine amélioration des bandes riveraines depuis quelques années, les efforts de revégétalisation n'ont pas permis de restaurer significativement le couvert végétal des rives du lac. Plusieurs propriétés ne présentent aucune bande riveraine végétalisée et plusieurs tondent encore le gazon dans la rive et même jusqu'au bord de l'eau, ce qui contrevient aux règlements municipaux découlant de la Politique gouvernementale de protection des rives, du littoral et des plaines inondables.

#### ❖ *Échantillonnage du Petit ruisseau de l'Argile*

Le COBALI a échantillonné le Petit ruisseau de l'Argile à plusieurs stations dans le cadre d'un projet avec la municipalité de Notre-Dame-de-la-Salette en 2016 et 2017, selon les paramètres de l'Indice de qualité bactériologique et physico-chimiques (IQBP<sub>6</sub>) utilisé par le MELCC. Les résultats les plus pertinents dans le cadre du présent rapport sont ceux obtenus à la station située près du camping, au pont du chemin du Golf, un peu avant l'embouchure du Petit ruisseau de l'Argile dans le lac (45,840599 -75,539378). Voici les résultats obtenus :

**Tableau 4.** Valeurs moyennes pour l'échantillonnage du Petit ruisseau de l'Argile au chemin du Golf en 2017

PARAMÈTRE	CRITÈRE DE QUALITÉ	PROTECTION	MOYENNE	NOMBRE DE DÉPASSEMENTS (sur un total de 5 échantillons)
Coliformes fécaux	200 UFC/100 ml	Activités récréatives (contact direct) / Esthétique	164,4	2
Phosphore total	30 µg/l	Vie aquatique (effet chronique) / Activités récréatives / Esthétique	34	3
Solides en suspension	13 mg/l	Valeur repère à titre indicatif	7,6	1

(COBALI, 2017)

**Tableau 5.** Valeurs moyennes pour l'échantillonnage du Petit ruisseau de l'Argile au chemin du Golf en 2016

PARAMÈTRE	CRITÈRE DE QUALITÉ	PROTECTION	MOYENNE	NOMBRE DE DÉPASSEMENTS (sur un total de 5 échantillons)
Coliformes fécaux	200 UFC/100 ml	Activités récréatives (contact direct) / Esthétique	654	3
Phosphore total	30 µg/l	Vie aquatique (effet chronique) / Activités récréatives / Esthétique	20	0
Solides en suspension	13 mg/l	Valeur repère à titre indicatif	5,3	0

(COBALI, 2016)

Les résultats démontrent que des dépassements relatifs aux critères de qualité (norme) sur l'ensemble des deux années d'échantillonnage se sont produits pour les trois paramètres étudiés. Pour le paramètre des coliformes fécaux, des dépassements ont lieu chaque année mais ils ont été nettement plus élevés en 2016 et plus spécifiquement dans l'échantillonnage du mois de septembre. Aussi, des niveaux significativement plus élevés de phosphore total ont été enregistrés à la station en 2017, comparativement à 2016. Quant aux dépassements pour les solides en suspension, ceux-ci ont été observés en 2017. Un apport élevé de ces deux paramètres (phosphore et solides en suspension) dans le principal tributaire du lac de l'Argile peut avoir une incidence importante sur l'évolution de son état trophique.

De manière à limiter l'eutrophisation du lac, les concentrations en phosphore du Petit ruisseau de l'Argile devraient se maintenir sous la barre des 20 µg/L, selon les critères du MELCC. Or, un seul des échantillons répondait à ce critère en 2017. De plus, tant en 2016 qu'en 2017, la moyenne des résultats pour le phosphore total est égale ou supérieure à 20 µg/L. Le Petit ruisseau de l'Argile est donc une source non négligeable d'enrichissement en éléments nutritifs dans le lac de l'Argile. En outre, les résultats plus détaillés effectués à d'autres stations suggèrent que l'essentiel de la dégradation de la qualité de l'eau du ruisseau de l'amont vers l'aval proviendrait de l'amont du golf et du camping, soit de la zone agricole du bassin versant. Les causes exactes de la dégradation restent toujours à établir, mais seraient probablement multiples considérant les nombreux usages dans ce secteur (COBALI, 2016 et COBALI, 2017).



**Figure 2.** Petit ruisseau de l'Argile au pont de la rue du Golf. Crédit photo : COBALI



### 3. LE MYRIOPHYLLE À ÉPI ET LA PROBLÉMATIQUE AU LAC DE L'ARGILE

#### 3.1. Description du myriophylle à épi et ses impacts généraux

Le myriophylle à épi est une plante aquatique submergée de grande taille. Originaires d'Eurasie, elles sont considérées exotiques envahissantes au Québec. Il s'agit sans aucun doute de l'une des espèces aquatiques envahissantes les plus connues et médiatisées et ce, depuis plusieurs années. Son introduction au Québec provient probablement des eaux de ballast des navires océaniques empruntant la voie maritime du Saint-Laurent et possiblement en partie par des rejets d'eau d'aquarium. La plante a par la suite été disséminée dans de nombreux lacs et cours d'eau par le transport de fragments de la plante par les plaisanciers et autres utilisateurs des plans d'eau. Le myriophylle à épi est répertorié dans plus de 175 plans d'eau et ce, dans la plupart des régions du Québec. Les régions les plus touchées sont toutefois l'Estrie, les Laurentides et l'Outaouais. Cette plante se reproduit de façon sexuée par le biais d'épis flottant à la surface de l'eau en fin de saison et pouvant ainsi produire des graines. Cependant son principal mode de reproduction est asexué, par fragmentation et bouturage puisqu'un seul fragment de 1 cm de long peut donner naissance à une nouvelle colonie. Le myriophylle à épi se fragmente en grande partie de lui-même, particulièrement à la fin de la saison, et assure ainsi sa propagation. Toutefois, le passage d'embarcations ou l'action des vagues dans les herbiers peuvent aussi accroître la quantité de fragments disponibles pour sa reproduction.

Le myriophylle à épi est particulièrement efficace pour croître rapidement en début de saison et ce, même dans les lacs oligotrophes pauvres en éléments nutritifs. En effet, contrairement à la plupart des espèces indigènes de plantes aquatiques qui puisent essentiellement leurs nutriments dans la colonne d'eau, le myriophylle à épi peut également puiser ses nutriments à partir des sédiments à l'aide de son réseau racinaire et de rhizomes étendu. Cet avantage compétitif et sa capacité de croître dans des profondeurs pouvant aller jusqu'à dix mètres si les conditions sont favorables, lui permettent de coloniser des secteurs de plans d'eau jusqu'ici exempts de plantes aquatiques, et de compétitionner efficacement les plantes aquatiques déjà présentes.

En plus d'avoir un impact important sur les communautés végétales et animales, le myriophylle à épi peut accélérer le processus d'eutrophisation global d'un plan d'eau en augmentant la biomasse végétale et la quantité de matière organique sur le substrat, ce qui amplifie également le phénomène de décomposition et la demande en oxygène dissout. Par la décomposition des herbiers à l'hiver, le myriophylle à épi relargue aussi beaucoup de nutriments qu'il a puisés dans les sédiments dans la colonne d'eau, qui deviennent ainsi disponibles pour les autres plantes aquatiques ainsi que les algues. Cette caractéristique amplifie, par ce rôle de « pompe à nutriments », davantage le phénomène d'eutrophisation. Les travaux démontrent que la présence et la croissance du myriophylle à épi est davantage limitée par la disponibilité de l'azote que du phosphore. En plus des impacts sur les communautés aquatiques et la qualité de l'habitat, les herbiers denses de myriophylle à épi peuvent nuire considérablement aux activités récréatives telles que la baignade, la navigation de plaisance et la pêche, en plus d'affecter négativement les paysages. Cependant, il est observé à plusieurs endroits que les densités et les superficies de myriophylle à épi peuvent décroître dans un secteur infesté au bout d'une dizaine d'années., sans que la raison soit confirmée (Lavoie et Lelong, 2017; MELCC, 2018).

### 3.2. Impacts appréhendés du myriophylle à épi sur les lacs oligotrophes et le touladi

D'entrée de jeu, il est important de mentionner que les impacts de la prolifération du myriophylle à épi pour les populations de touladi (et des autres espèces de poissons) n'ont pas ou peu été étudiés de façon directe. Ainsi, il ne semble pas y avoir de conclusion formelle à savoir par exemple l'impact global du myriophylle à épi, pris isolément des autres facteurs environnementaux, sur le touladi (Lavoie, 2019). De plus, le MFFP n'a pas remarqué jusqu'à présent une baisse importante du touladi dans les lacs envahis par le myriophylle en Outaouais (Carolane Riopel-Leduc (MFFP), 2019a, communication personnelle).

Toutefois, plusieurs travaux et revues de littérature concluent que l'impact appréhendé du myriophylle à épi sur le touladi devrait être globalement négatif, en particulier en ce qui concerne la qualité de l'habitat et la qualité des frayères pour la reproduction. Les principaux risques à considérer à plus court terme sont surtout liés à l'habitat du touladi en zone littorale au moment de la fraie, lors de l'incubation des œufs et de l'émergence des alevins. À ce titre, notons l'augmentation possible des débris végétaux et des particules fines sur les frayères, l'accroissement des prédateurs potentiels des jeunes stades de vie et une diminution de la productivité des espèces-proies (Auger, 2006). De manière plus générale, l'accélération de l'eutrophisation par la croissance exagérée des plantes aquatiques entraîne divers impacts tels que la réduction de la transparence de l'eau, l'augmentation de la température, l'augmentation en superficie des habitats associés aux herbiers aux dépens des habitats typiques de lacs oligotrophes, ainsi qu'une réduction de l'oxygénation. Tous ces changements sont globalement négatifs pour le touladi, un poisson typique des lacs oligotrophes.

La direction régionale du MFFP en Outaouais a produit en 2010 un rapport spécifique sur les impacts appréhendés de l'envahissement des lacs oligotrophes par le myriophylle à épi sur le touladi en Outaouais. En 2010, le touladi était présent dans au moins 30 % de la superficie des eaux à touladi de l'Outaouais. Les auteurs expliquent que :

*« Les impacts inhérents à l'envahissement par le myriophylle à épi des lacs oligotrophes affectent le touladi à tous les stades de son cycle vital. La création de bancs végétaux monotypiques crée l'accumulation massive de dépôt organique sur le fond de l'eau, causant le colmatage des frayères. La biodégradation de l'imposante biomasse végétale amène la libération d'une importante quantité de nutriments qui pourront contribuer à augmenter la productivité du système. En résulte une augmentation du risque d'anoxie dans l'hypolimnion et une réduction de la qualité de l'habitat pour le touladi. L'envahissement d'un plan d'eau par la végétation amène des changements majeurs dans la communauté ichthyologique, causant une augmentation de la densité des prédateurs potentiels sur les œufs et alevins du touladi et une compétition alimentaire accrue pour les proies. Tous ces changements sont susceptibles d'affecter l'offre de pêche au touladi » (Labelle et al., 2010).*

Les auteurs mentionnent qu'en plus de la prévention et de la détection, un plan d'action devrait être mis en place pour s'attaquer rapidement au problème lorsqu'un nouvel envahissement est noté. Pour les cas où la plante est bien établie, il y aurait lieu d'envisager une gestion de la plante qui permet au plan d'eau de conserver son caractère et ses principales fonctions oligotrophes plutôt que de viser son éradication (Labelle et al., 2010).

### 3.3. Historique de la propagation du myriophylle à épi au lac de l'Argile

Il n'a pas été possible d'identifier exactement à quel moment le myriophylle à épi s'est implanté au lac de l'Argile. Cependant, des données historiques de grande valeur sont disponibles sur l'inventaire des herbiers aquatiques, ce qui est assez exceptionnel. La première étude sommaire pour localiser les principaux herbiers aquatiques du lac et identifier les principales espèces présentes remonte à 1934, alors qu'une courte évaluation des poissons présents et des plantes aquatiques du lac est faite par deux fonctionnaires de la *Division des piscicultures* de l'époque. Une carte sommaire des herbiers est alors dessinée à la main. Une autre étude beaucoup plus détaillée des herbiers est réalisée en 1980 par le ministère des Richesses naturelles, en incluant la comparaison avec les travaux de 1934 (ministère des Richesses naturelles, 1980). Le myriophylle à épi n'a pas été spécifiquement identifié dans aucune de ces deux études (annexe C).

En 1934, les principales espèces recensées étaient le nymphéa tubéreux (*Nymphaea tuberosa*), les prêles (*Esquisetum sp.*), les pontédéries (*Pontédéria sp.*), les sagittaires (*Sagittaria sp.*) et les potamots (*Potamogeton sp.*). Il s'agit évidemment d'observations imprécises sur les herbiers et non d'un relevé botanique à proprement parler. L'étude de 1980 présente un recensement beaucoup plus exhaustif des espèces présentes et une carte de leur localisation (extrait de l'étude joint à l'annexe C). Une liste des plantes identifiées est fournie, parmi lesquelles on retrouve *Myriophyllum alternifolium*, *Myriophyllum exalbescens*, *Myriophyllum tenellum* et ***Myriophyllum sp.*** Toutefois, sur la carte fournie dans l'étude, les auteurs n'ont localisé la présence que de *Myriophyllum sp.* (ministère des Richesses naturelles, 1980). Le terme générique « sp. » est utilisé pour désigner de façon générale un groupe de plante de même famille ou de même genre (à ne pas confondre avec un diminutif de *Myriophyllum spicatum*). Les autres myriophylles identifiés alors devaient être peu abondants puisque les auteurs ne les ont pas représentés spécifiquement sur leur carte. Il est possible que le myriophylle à épi, jusqu'alors peu connu et peu étudié, ait été confondu avec le myriophylle de Sibérie aussi appelé myriophylle blanchissant (*Myriophyllum exalbescens*) qui est indigène. Il est possible aussi que ce *Myriophyllum sp.*, non identifié à l'espèce, ait été le myriophylle à épi. Il est évidemment difficile de se prononcer sur la précision et l'effort d'identification des espèces dans le cadre de cette étude plutôt générale du lac. Du moins, le MFFP semble avoir retenu cette dernière hypothèse, car dans des cartes réalisées suite aux suivis de 2003, une comparaison est faite entre les herbiers nouvellement identifiés de myriophylle à épi et ceux identifiés en 1980.

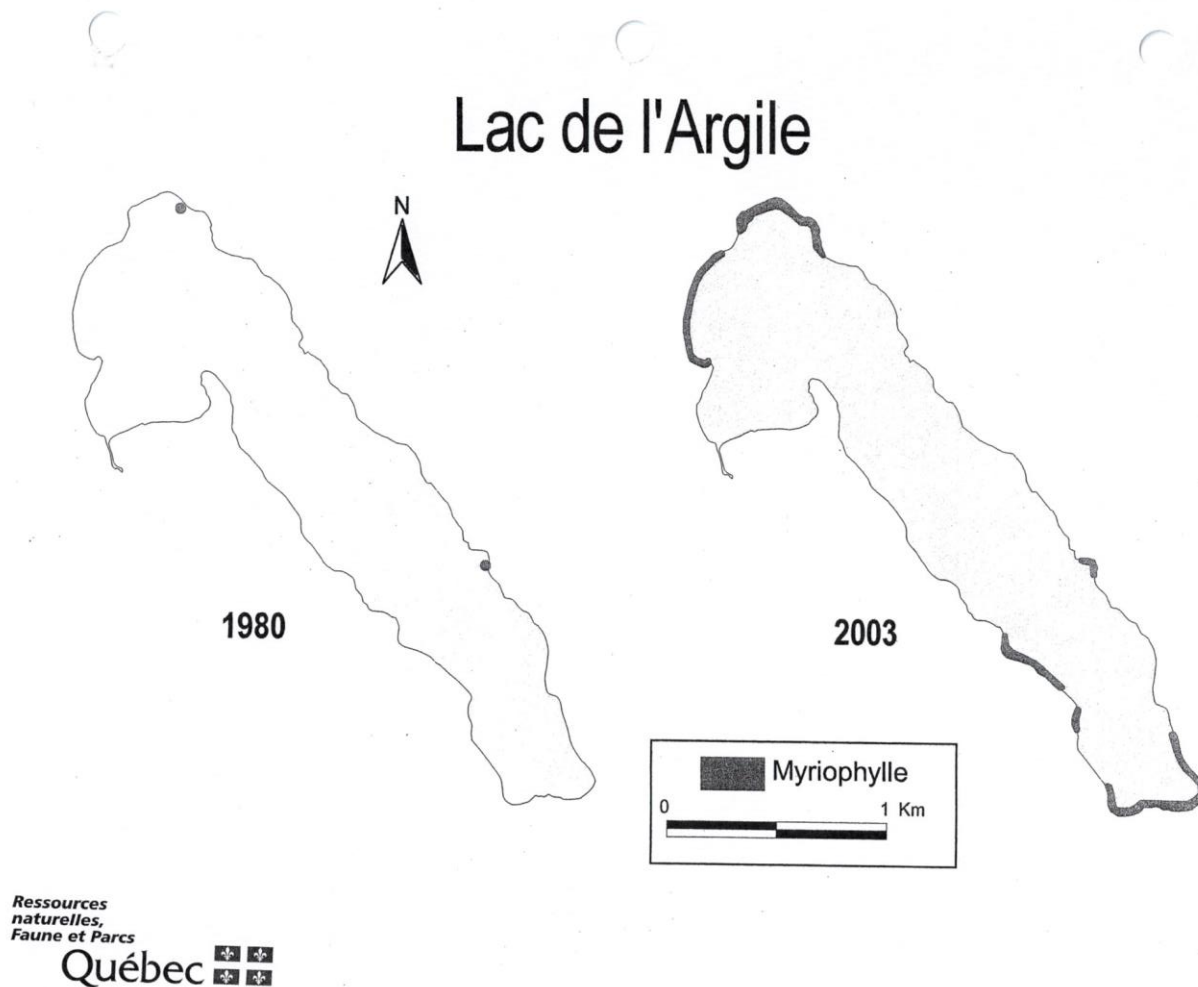
L'étude de 1980 évalue la superficie totale des herbiers à 17 000 m<sup>2</sup> (1,7 hectares), soit 22 % de la zone photique pouvant théoriquement être occupée par les plantes aquatiques. Elle évalue que les plantes aquatiques présentes témoignent d'une végétation de lac mésotrophe moyennement productif.

Fait intéressant, l'étude de 1980 ne fait aucune mention de la présence du genre *Najas* (les naïades), un genre pourtant répandu dans les lacs du sud du Québec en raison surtout de l'abondance de la naïade flexible (*najas flexilis*). Toutefois, la naïade flexible n'est pas non plus mentionnée.

La correspondance du conseil d'administration de l'APPLA indique que la présence du myriophylle à épi aurait été officiellement confirmée **autour de 1996**, date à laquelle elle occupait déjà suffisamment d'espace pour que les riverains aient remarqué la présence d'une nouvelle plante modifiant les superficies des herbiers. Il est

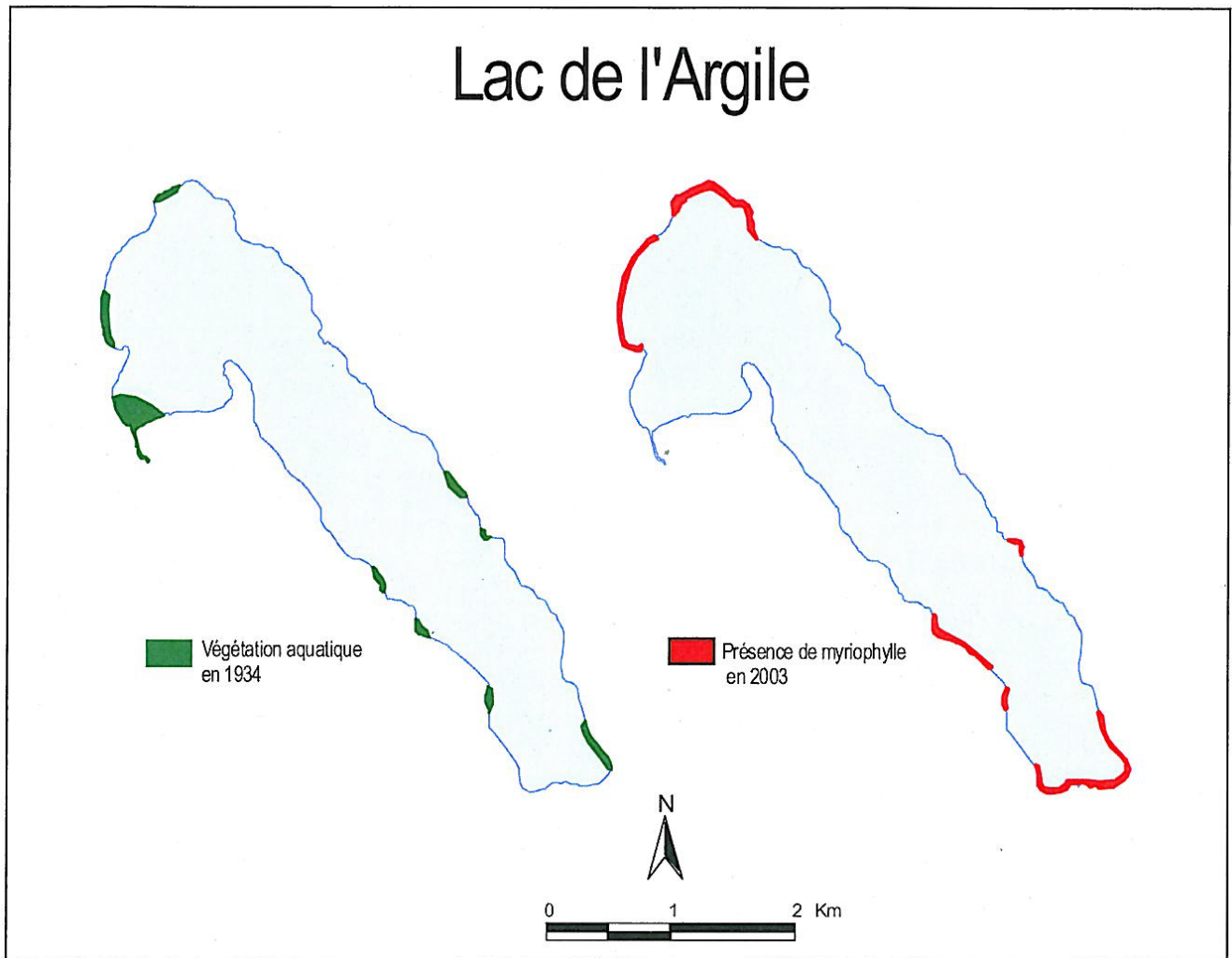
donc assez plausible que le myriophylle à épi était bien la plante mentionnée dans l'étude de 1980, époque où *Myriophyllum sp.* n'était recensé que dans deux herbiers du lac.

Enfin, le MFFP a réalisé en 2003 une première cartographie générale des herbiers où la présence du myriophylle à épi était observée. Tel que mentionné, une carte a aussi été produite pour comparer les herbiers affectés en 1980 par rapport à ceux de 2003. Cette cartographie atteste de la présence mais n'attribue pas de classe de recouvrement ou de densité au myriophylle à épi, et ne fournit pas non plus la composition des herbiers en incluant la flore indigène.



**Figure 3.** Présence de myriophylle à épi au lac de l'Argile en 1980 en 2003

La carte suivante illustre quant à elle les herbiers où était présent le myriophylle à épi en 2003 en comparaison à l'ensemble de la superficie des herbiers indigènes en 1934. Il faut garder à l'esprit qu'il existe des différences méthodologiques entre ces cartes et qu'elles demeurent liées à une certaine imprécision, mais il est quand même possible de voir une évolution évidente.



(Labelle *et al.*, 2010).

**Figure 4.** Végétation aquatique en 1934 et en 2003 au lac de l'Argile

En 2008, la firme Bélanger Agro-consultant réalisait, en marge de son étude de caractérisation de l'occupation riveraine du lac, une carte sommaire des herbiers où était présent le myriophylle à épi selon les observations effectuées lors de leurs travaux. Si cette carte ne peut être considérée exhaustive puisque le mandat n'était pas alors orienté sur le myriophylle à épi, elle confirme toutefois certaines observations effectuées en 2003 par le MFFP.



## Localisation des herbiers de myriophylle à épi



(Lachance et Beauchemin, 2008)

**Figure 5.** Localisation des herbiers de myriophylle à épi en 2008



## 4. CARACTÉRISATION DES HERBIERS ET DES HABITATS

### 4.1. Matériel et méthode

Le COBALI a procédé à la caractérisation de tous les herbiers aquatiques du lac lors de la phase terrain du projet qui a eu lieu sur trois jours, les 16, 17 et 18 août 2019. Une tournée de reconnaissance complète des herbiers a été réalisée par temps beau et clair le 16 août afin de localiser les herbiers à caractériser. La caractérisation à proprement parler a eu lieu les 17 et 18 août par temps couvert. La caractérisation a nécessité environ douze heures pour sillonner le littoral du lac afin de caractériser les plantes aquatiques submergées ou flottantes à la surface de l'eau, en plus d'une caractérisation plus sommaire des herbiers émergents. Pour la réalisation du travail sur le terrain, deux employés du COBALI étaient présents, le biologiste responsable du projet, Pierre-Étienne Drolet, accompagné de l'agente de sensibilisation, Marie Gauthier.

Voici les éléments importants de la méthodologie employée pour la caractérisation :

- La caractérisation a été faite à partir d'une chaloupe conduite par le président de l'APPLA, Misha Tejada. Outre l'observation des herbiers à partir de l'embarcation, les relevés ont tous été réalisés principalement avec l'aide d'un aquascope. L'excellente visibilité obtenue avec cet appareil dans toute la colonne d'eau malgré le temps couvert justifie que la caractérisation repose essentiellement sur les observations faites avec cet appareil. L'évaluation a été faite en zigzaguant à l'intérieur des herbiers et en suivant leurs contours pour prendre les points GPS.
- Pour la plupart des herbiers de grande taille ou comportant de fortes concentrations de myriophylle à épi, le projet a bénéficié de l'aide de plusieurs plongeurs bénévoles. Ceux-ci avaient notamment le mandat de rapporter à la surface des spécimens des différentes espèces de plantes composant chacun des herbiers. De plus, leur présence a permis au responsable du projet de valider fréquemment avec les plongeurs son évaluation de la composition relative des herbiers faite avec l'aquascope. Dans les secteurs où le myriophylle à épi atteignait des concentrations jugées monospécifiques à plus de 80 %, les plongeurs ont également aidé à délimiter les contours de ces herbiers, qui atteignaient souvent plusieurs mètres de profondeur, en marquant leurs limites à la surface. De plus, ils ont permis de collecter de nombreuses photos et vidéos de certains herbiers, incluant des poissons et des mulettes. Enfin, ils ont aussi pris plusieurs photos et vidéos des habitats rocheux et rapporté au responsable du projet certaines roches de ces secteurs, en plus d'évaluer l'épaisseur du périphyton et de la matière organique qui les recouvraient. Enfin, le COBALI a aussi pris des vidéos des herbiers au moyen d'une caméra de type GoPro.



**Figure 6.** Plongeurs au lac de l'Argile : crédit photo : COBALI

- Chaque herbier a été délimité avec des points GPS d'une précision de plus ou moins trois mètres (Garmin GPSMAP 60 Cx). La profondeur maximale approximative des herbiers était prise au moyen d'un sonar de pêche de type Fishfinder. La délimitation des herbiers a été faite en fonction de la présence d'un herbier significatif (la présence de quelques plants dispersés n'étant pas considérée) et d'une certaine homogénéité de la communauté floristique. En règle générale, le lac dans sa section centrale est caractérisé par une alternance de petits herbiers dans certaines baies et d'absence de végétation (roche, falaise sous-marine vis-à-vis les pointes et certaines parois rocheuses). À l'inverse, presque tout le secteur nord et nord-ouest du lac est colonisé par la végétation et pourrait être considéré comme seulement deux vastes herbiers. Toutefois, les herbiers ont été subdivisés pour tenir compte des proportions des espèces, principalement du myriophylle à épi.
- Trois classes de recouvrement par le myriophylle à épi ont été établies pour la caractérisation :
  - Moins de 50 %
  - De 50 % à 80 %
  - 80 % et plus (herbiers considérés monospécifiques par le MELCC et le MFFP)

Le projet étant lié au contrôle du myriophylle à épi, la caractérisation a été faite dans cette optique. Le principal critère évalué était donc l'estimation du pourcentage de myriophylle à épi dans chacun des herbiers, par rapport à la végétation indigène. En ce qui concerne les espèces indigènes, le projet ne nécessitait évidemment pas une identification à l'espèce de chaque plante, ce pour quoi il ne faut pas considérer les résultats comme un relevé botanique exhaustif. Toutefois, les principales espèces ont été notées de même que leur abondance relative. Dans certains cas, notamment pour les potamots plus difficiles à identifier, des regroupements ont été faits selon les catégories utilisées dans le *Document d'identification des principales plantes indigènes présentes dans les lacs des Laurentides* (CRE Laurentides, 2018). Une attention particulière a aussi été portée à la détection d'autres espèces exotiques envahissantes identifiées par le protocole de détection du RSVL.

## 4.2. Résultats

### ❖ *Fiches détaillées des herbiers*

Une fiche technique détaillée a été produite pour chacun des herbiers caractérisés. Les fiches sont fournies à l'annexe D. Ces fiches comportent des informations sur la localisation de l'herbier, le substrat, la faune et la flore, notamment l'abondance relative des espèces qui composent les herbiers aquatiques. Les espèces floristiques les plus abondantes au lac de l'Argile sont de manière générale le myriophylle à épi, la naïade olivâtre, le potamot à larges feuilles et le potamot de Robbins. Le tableau suivant fait état des différentes espèces observées et les herbiers dans lesquelles chaque espèce est présente.

**Tableau 6.** Espèces floristiques observées au lac de l'Argile

Nom commun	Nom latin	Occurrences dans les herbiers
Bident de Beck	<i>Bidens Beckii</i>	6,8,9,10,15
Brasénie de Schreber	<i>Brasenia Schreberi</i>	1,3,6,8,9,10
Cornifle nageante	<i>Ceratophyllum demersum</i>	1,2,3,8,9
Élodée du Canada	<i>Elodea canadensis</i>	8,9,10
Myriophylles (indigènes, petits)	<i>Myriophyllum spp</i>	1,2,3,4,5,6,9,10,15
<b>Myriophylle à épi</b>	<b><i>Myriophyllum spicatum</i></b>	<b>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15</b>
<b>Naïade olivâtre (naïade de la Guadeloupe)</b>	<b><i>Najas guadalupensis subsp. Olivacea</i></b>	<b>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15</b>
Nymphéa tubéreux et odorant	<i>Nymphaea tuberosa et Nymphaea odorata</i>	10
Pontédérie à feuilles en cœur	<i>Pontederia cordata</i>	1
Potamot de Robbins	<i>Potamogeton Robbinsii</i>	1,2,5,6,7,8,9,10,14
Potamot à larges feuilles	<i>Potamogeton amplifolius</i>	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15
Potamot de Richardson	<i>Potamogeton Richardsonii</i>	2,5,6,8,9,10
Potamots (groupe 4)	<i>Potamogeton spp.</i>	2,5,6,10
Quenouilles sp.	<i>Typha sp.</i>	10
Scirpe des étangs et scirpes sp.	<i>Scirpus lacustris</i>	3,6,9,10,15
Vallisnérie américaine	<i>Vallisneria americana</i>	1,2,3,5,6,10

### ❖ *Carte des herbiers et superficies*

Les cartes des herbiers issues de la caractérisation sont fournies à l'annexe B. Elles comportent un code de couleur illustrant les classes de recouvrement par le myriophylle à épi. Les herbiers totalisent 43,81 hectares, soit 10,36 % de la superficie du lac. Environ 3 % de la superficie des herbiers est colonisée à plus de 80 % par le myriophylle à épi. Le tableau 7 détaille les statistiques de superficies pour chaque herbier et, le cas échéant, les herbiers sont subdivisés en fonction des classes de recouvrement par le myriophylle à épi. Les quatre herbiers prioritaires dont il sera question ultérieurement sont en gras dans le tableau.

**Tableau 7.** Superficies des herbiers en fonction du recouvrement par le myriophylle à épi

Herbier	Superficies des sous-herbiers (m <sup>2</sup> )		Superficie totale (m <sup>2</sup> )	(%)
Herbier 1	3885		3 885	0,89
Herbier 2	Talle myriophylle + 80 %	1 036	99 483	22,71
	Herbier 2 (majoritairement indigène)	98 447		
Herbier 3	10 684		10 684	2,44
Herbier 4	2 409		2 409	0,55
Herbier 5	10 345		10 345	2,36
Herbier 6	41 723		41 723	9,52
<b>Herbier 7 (Myriophylle + 80 %)</b>	3 986		3 986	0,91
<b>Herbier 8 (Myriophylle + 80 %)</b>	6 827		6 827	1,56
Herbier 9	Talle myriophylle + 80 % (1)	199	115 630	26,39
	Talle myriophylle + 80 % (2)	40		
	Talle myriophylle + 80 % (3)	290		
	Talle myriophylle 50-79 %	462		
	Herbier 9 (majoritairement indigène)	114 639		
Herbier 10	Talle myriophylle + 80 % (4)	2	130 801	29,86
	Talle myriophylle + 80 % (5)	44		
	Talle myriophylle + 80 % (6)	337		
	Talle myriophylle + 80 % (7)	130		
	Talle myriophylle + 80 % (8)	606		
	Talle myriophylle 50-79 %	218		
	Herbier 10 (majoritairement indigène)	129 465		
Herbier 11	186		186	0,04
Herbier 12	4 007		4 007	0,91
Herbier 13	133		133	0,03
Herbier 14	930		930	0,21
Herbier 15	Talle myriophylle + 80 % (9)	81	7 059	1,61
	Herbier 15 (majoritairement indigène)	6 978		
<b>Superficie totale myriophylle + 80%</b>			<b>13 711</b>	<b>3,12</b>
<b>Superficie totale des herbiers</b>			<b>438 088</b>	<b>100</b>





**Figures 7 et 8.** l'herbier 8 est un herbier de myriophylle à épi monospécifique formant une longue bande. À droite, un exemple de petite talle de myriophylle à épi à travers un herbier indigène. Crédit photo : COBALI



**Figures 9 et 10.** En haut, à gauche, l'herbier 10, majoritairement indigène (brasénie de Schreber, potamots à larges feuilles, potamots de Richardson, vallisnérie américaine). En haut, à droite, cas typique de présence sporadique du myriophylle à épi (en bas, à droite), parmi la végétation indigène. Crédit photo : COBALI

❖ **Détection d'espèces exotiques envahissantes**

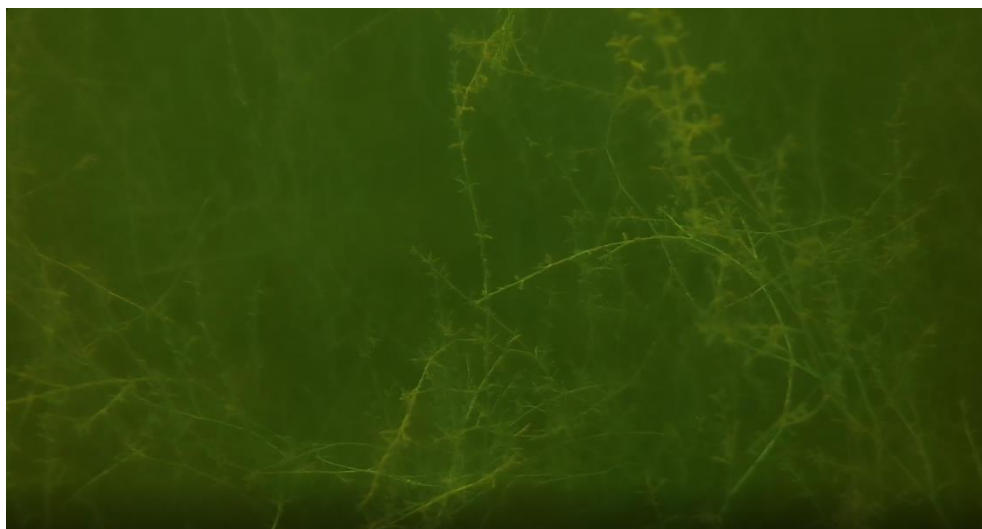
Aucune autre plante exotique envahissante n'a été repérée.



**Figure 11.** Portion majoritairement indigène de l’herbier 10. Crédit photo : COBALI

#### ❖ *Espèces à statut*

La caractérisation des herbiers aquatiques par le COBALI a permis l’identification d’une plante aquatique submergée indigène et très rare au Québec, la naïade olivâtre (*Najas guadalupensis subsp. Olivacea*) une espèce susceptible d’être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MELCC, 2016). L’espèce est abondante au lac de l’Argile et a été observée dans presque tous les herbiers. La naïade olivâtre a été identifiée officiellement après que la caractérisation sur le terrain se soit déroulée, car son identification formelle par rapport à la naïade flexible requiert l’analyse précise des fruits et des styles par un botaniste spécialisé. L’abondance générale de la plante dans les herbiers a été notée, mais non la localisation précise des plants. Les plantes qui ont été identifiées à l’espèce par un spécialiste proviennent des herbiers 1, 3, 6, et 15.



**Figure 12.** Herbier dense de naïade olivâtre (herbier 2). Crédit photo : Alain Huguelet



### ***Le cas de la naïade olivâtre (Najas guadalupensis subsp. Olivacea)***

Le projet de caractérisation a permis de faire une découverte inattendue de cette sous-espèce très rare au Québec et au Canada de la naïade de la Guadeloupe. Il s'agirait en fait de la première mention à l'extérieur du fleuve Saint-Laurent et de la rivière des Outaouais au Québec. Sa présence dans le lac de l'Argile serait une première mention dans un lac au Québec.

L'identification à l'espèce a été réalisée par Étienne Léveillé-Bourret, lequel a publié en 2017 une clé d'identification des naïades au Québec (Léveillé-Bourret *et al.*, 2017). Les occurrences dans la rivière des Outaouais, découvertes par ce même chercheur, n'ont pas fait l'objet de publication jusqu'à présent (Étienne Léveillé-Bourret, communication personnelle par courriel le 18 septembre 2019).

Il s'agit d'une espèce commune dans le centre et le sud des États-Unis et en Amérique du Sud, mais les mentions sont rares dans le nord-est des États-Unis et plus encore au Québec et en Ontario, où elle se situerait à l'extrême limite nordique de son aire de répartition. Elle est considérée indigène au Québec et au Canada. Jusqu'à ces récentes découvertes dans la rivière des Outaouais et au lac de l'Argile, la naïade olivâtre était présumée ne se retrouver que dans quelques secteurs du fleuve Saint-Laurent, dans la région de Montréal. La Flore laurentienne de Marie-Victorin faisait déjà mention de cette plante dans les années 30. Dans le cas du lac de l'Argile, il est difficile de savoir si la population a toujours été présente et pourrait constituer une population isolée, voire une relique de la mer de Champlain, ou si elle a été introduite plus récemment par des embarcations. Les caractérisations de 1934 et de 1980 n'en font aucune mention, mais il faut dire que la rareté de la plante et les possibilités de la confondre avec la naïade flexible ou d'autres plantes aquatiques n'excluent pas complètement la possibilité qu'elle était présente.



**Figure 13.** La naïade olivâtre. Crédit photo : COBALI





**Figure 14.** Crapets-soleils et perchaudes dans un herbier de naïade olivâtre, herbier 2. Crédit photo : Alain Huguelet

❖ **Faune**

- Des moules, ou moules d'eau douce, ont été observées dans pratiquement tous les herbiers du lac. Une identification à l'espèce n'a pas été effectuée mais une attention a été portée afin de valider la présence d'espèces de bivalves menacées ou vulnérables. La caractérisation n'a pas permis de recenser d'espèces à statut.
- Une tortue peinte a été aperçue à la limite de l'herbier 7 et 6
- Plusieurs espèces de poissons ont été observées dans les herbiers. Parmi les principales espèces se trouvent le crapet-soleil, l'achigan à grande bouche, la barbotte brune, la perchaude et le grand brochet.

## 5. DIAGNOSTIC GLOBAL

La caractérisation des herbiers a permis de confirmer la problématique de prolifération du myriophylle à épi et d'en recommander le contrôle afin de maintenir les caractéristiques oligotrophes du lac et les habitats essentiels au touladi.

La caractérisation et l'analyse des cartes de 1934, 1980, 2003, 2009 permettent, malgré les imprécisions et les différences méthodologiques, de faire les grands constats suivants :

### 5.1. Superficies et recouvrement des herbiers indigènes et de myriophylle à épi

- Les herbiers formés de végétation indigène ou majoritairement indigène se sont étendus considérablement entre 1934, 1980 et 2019, en particulier aux deux extrémités du lac, dans la baie Hayes au nord-ouest, et dans la partie sud du lac où se situe le tributaire principal. Cette croissance évidente des plantes aquatiques d'année en année pourrait être reliée à un enrichissement important en éléments nutritifs et représenter un signe d'une eutrophisation accélérée.
- Le myriophylle à épi a connu une expansion fulgurante entre 1980, où il était recensé dans deux herbiers, et 2019, où il a été observé, à divers degrés de densités, dans tous les herbiers du lac sans exception.
- Les cartes suggèrent qu'en 2003, le myriophylle à épi était déjà implanté sur une superficie plus grande que n'en occupait l'ensemble des herbiers indigènes en 1934 (mais ne domine pas nécessairement les superficies où il est implanté).
- Le myriophylle à épi est présent en plus forte densité, parfois jusqu'à atteindre plus de 80 % de recouvrement, dans des secteurs de plus grande profondeur de la zone photique et dans des secteurs où les plantes aquatiques étaient peu abondantes, voire absentes autrefois. Il fait compétition aux espèces indigènes dans tous les herbiers présents, en plus de créer de nouvelles superficies d'herbiers où il domine complètement la communauté.
- Globalement, le myriophylle à épi est plutôt dispersé dans la végétation indigène, parmi laquelle il est l'une des espèces les plus communes. Il forme localement des herbiers monospécifiques à plus de 80 % de recouvrement, mais généralement sur des superficies restreintes au sein d'un plus vaste herbier mixte. Deux herbiers monospécifiques de superficies plus importantes se distinguent cependant au nord du lac et ont été considérés comme des herbiers à part entière, bien qu'adjacents à des herbiers mixtes (herbiers 7 et 8).
- La caractérisation de 2019 a mis en lumière que l'abondance du myriophylle à épi peut être surévaluée par les usagers du plan d'eau du fait que l'espèce atteint de grandes tailles et affleure la surface, ce qui n'est pas le cas d'autres plantes aquatiques submergées telles que le genre *najas*, le potamot de Robbins, certains myriophylles indigènes, l'élodée du Canada ou la vallisnérie américaine, qui sont

habituellement de plus petite taille et sont beaucoup plus difficiles à observer de la surface sans avoir recours à un aquascope ou des plongeurs. Le recouvrement ou l'abondance relative du myriophylle à épi a donc été moindre que prévu dans certains secteurs qui semblaient monospécifiques à première vue. Toutefois, la longueur importante des tiges du myriophylle à épi fait que la biomasse de cette espèce par rapport aux autres plantes pourrait être un peu sous-estimée par la méthodologie qui était davantage une estimation du recouvrement et de l'abondance selon une observation visuelle.

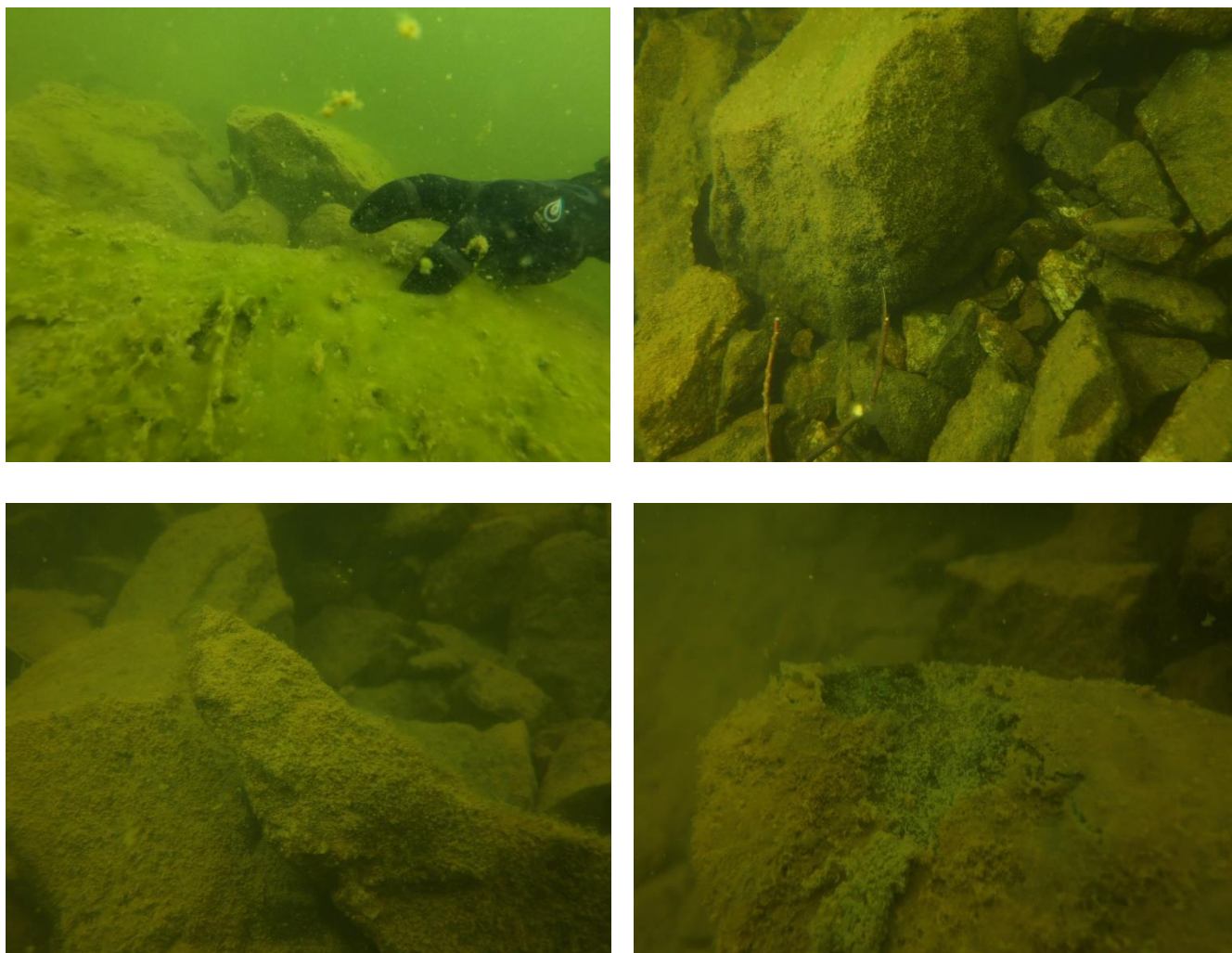
## 5.2. Impacts appréhendés sur la faune

Le myriophylle à épi peut avoir de nombreux impacts appréhendés sur la faune aquatique comme cela a été présenté précédemment, en particulier sur le touladi. Sa prolifération accélère le processus général d'eutrophisation et sa cascade d'effets négatifs sur les poissons typiques des lacs oligotrophes tels que le touladi. Dans le cas plus précis du lac de l'Argile, en constatant l'importante croissance des herbiers au cours des dernières décennies, due en grande partie au myriophylle à épi, il est plus que probable que cette plante modifie significativement les conditions physico-chimiques du lac vers un stade trophique plus avancé. En ce qui concerne plus concrètement l'habitat préférentiel du touladi, celui-ci a connu une perte de superficie appréciable au profit d'herbiers aquatiques plus favorables à d'autres communautés de poissons.

En ce qui concerne les mulettes, qui sont parmi les animaux connaissant le plus fort déclin au Québec, elles sont particulièrement sensibles à la pollution et aux changements importants de leur habitat. De plus, elles ne peuvent généralement pas survivre dans un milieu trop argileux ou trop organique qui provoque leur suffocation. Il est donc probable que la prolifération d'herbiers aquatiques denses de myriophylle à épi et la forte sédimentation et décomposition qu'ils génèrent leur soient défavorables. Du point de vue de la reproduction et de la dispersion des jeunes, les mulettes sont dépendantes de certains poissons pour compléter leur cycle vital. En effet, les larves de mulettes sont rejetées par la femelle et s'accrochent ou s'enkystent aux poissons hôtes, souvent spécifiques aux différentes espèces de mulettes. Toutefois, le touladi n'est pas une espèce hôte importante pour les mulettes, qui pourraient même bénéficier, pour la reproduction du moins, de la présence de poissons compétiteurs du touladi ou fréquentant les herbiers, comme la perchaude, les achigans et les cyprins. Au lac de l'Argile, les mulettes ont été trouvées en grand nombre dans tous les secteurs du lac et il n'a pas été possible dans le cadre de cette étude de détecter une problématique précise ou localisée géographiquement en ce qui les concerne (Paquet *et al.*, 2005; Desroches et Picard, 2013).

Certains habitats essentiels au touladi, soit les hauts-fonds composés de grosses pierres « propres » sont directement menacés. En effet, certains de ces milieux stratégiques identifiés par le MFFP sont désormais en partie colonisés par des herbiers de myriophylle à épi. Les roches sont recouvertes d'une épaisseur importante de matière organique en décomposition et de périphyton, ce qui représente une menace considérable pour la complétion du cycle de vie du touladi. On assiste donc à une transition où des habitats rocheux sont recouverts de substrats organiques ou sont remplacés par des herbiers peu fréquentés par le touladi, favorisant au contraire ses prédateurs et compétiteurs. Les observations faites grâce aux plongeurs ont permis de confirmer les constats faits précédemment par le MFFP, soient que les frayères du touladi se dégradent. En certains endroits, à proximité d'herbiers monospécifiques, les roches étaient recouvertes de 2 à 3 mm de périphyton en

plus d'une couche de sédiments et de matière organique qui demeurait accolée à la roche et devait être enlevée avec le doigt. Cette dégradation de l'habitat peut se traduire par un succès reproducteur plus faible.



**Figure 15-18.** État du substrat rocheux entre les herbiers 7 et 8. Beaucoup de périphyton et de matière organique recouvre les roches, bien que certaines sections demeurent relativement dégagées (en haut à droite). Crédit photo : Alain Huguelet, Serge Tessier.

### 5.3. Myriophylle à épi et navigation

Les deux herbiers situés aux abords des rampes de mise à l'eau sont particulièrement à risque de contribuer à la dispersion du myriophylle à épi dans d'autres plans d'eau étant donné la plus grande circulation des embarcations à ces endroits et surtout, parce que ces sites sont utilisés par des non-résidents qui repartent ensuite vers d'autres plans d'eau. Il s'agit de l'herbier 2 (marina et mise à l'eau du camping) et de l'herbier 15 (mise à l'eau publique de Val-des-Bois). De plus, la circulation plus intense dans ces secteurs peut engendrer un risque plus important de production de fragments de la plante, lorsque les embarcations naviguent près ou dans les herbiers de plantes aquatiques. Ces fragments, par la suite, se dispersent et peuvent coloniser d'autres secteurs du lac. Du point de vue récréatif, la présence abondante du myriophylle à épi dans ces secteurs cause aussi une nuisance pour la circulation des embarcations de plaisance et pour la qualité de la plage du camping.



Figure 19 et 20. Marina et plage du camping. Crédit photo : COBALI

### 5.4. Présence d'une espèce rare à statut, la naïade olivâtre

La présence et surtout, l'abondance de la naïade olivâtre (*Najas guadalupensis subsp. Olivacea*), une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, renforce le caractère unique de l'écosystème du lac. Cette espèce dont l'écologie est encore peu connue au Québec et en particulier, dans les lacs, entre fort probablement en compétition avec le myriophylle à épi pour l'espace et les ressources. En effet, les deux espèces sont retrouvées dans tous les secteurs du lac et dans tous les herbiers (à l'exception de l'herbier 11 dans le cas de la naïade olivâtre). Tel que la littérature l'indique, le myriophylle occupe l'habitat au détriment des autres plantes. La biodiversité des espèces présentes se voit affectée et la croissance des plantes indigènes diminue, ce qui porte à croire que le même sort est réservé à la naïade olivâtre. Cependant en l'absence de preuves il est difficile de connaître les interactions entre les deux espèces. Il est toutefois probable que le contrôle du myriophylle à épi ait un effet positif sur cette espèce rare et constitue donc une justification supplémentaire à un éventuel projet de contrôle.



## 6. APERÇU DES MÉTHODES DE CONTRÔLE POSSIBLES

### 6.1. Méthodes de contrôle autorisées

Avant tout projet de contrôle, un certificat d'autorisation doit être préalablement délivré par le MFFP et le MELCC et respecter les critères établis. Le contrôle doit aussi s'effectuer sous la supervision d'un professionnel de l'environnement. Actuellement, trois méthodes principales sont utilisées au Québec pour le contrôle du myriophylle à épi et pourraient être envisagées sous certaines conditions (Riopel-Leduc, Carolane (MFFP). 2019a-b; Lavoie, 2019a et 2019b).

1. **Toiles de jute biodégradable:** le recouvrement est permis pour des herbiers ou talles monospécifiques (80% et plus) seulement et une talle doit être traitée sur la totalité de sa superficie. Les toiles doivent être fixées sur le fond du plan d'eau au moyen d'ancrages mobiles qui doivent être retirés au maximum trois ans après l'installation de la toile. Les travaux doivent être effectués au printemps. Un rapport de suivi aux ans 1, 3 et 5 est requis, entre le 15 juillet et le 30 septembre lorsque le myriophylle est à son pic de croissance. Il faut aussi prévoir un suivi sur 2 ou 3 ans pour l'accumulation des sédiments, la repousse et le déplacement des toiles de jute.
2. **Toiles réutilisables de type Aquascreen:** le recouvrement est permis pour des herbiers ou talles monospécifiques (80% et plus) seulement et une talle doit être traitée sur la totalité de sa superficie. Les toiles doivent être fixées sur le fond du plan d'eau au moyen d'ancrages mobiles. Les toiles ainsi que les ancres doivent rester en place huit semaines afin de permettre aux plantes indigènes de pouvoir repousser après. Les toiles et les ancres doivent par la suite être retirés chaque année, mais peuvent être réutilisés pendant plusieurs années. Les travaux doivent être effectués au printemps. Un rapport de suivi aux ans 1, 3 et 5 est requis, entre le 15 juillet et le 30 septembre lorsque le myriophylle est à son pic de croissance.
3. **L'arrachage manuel :** les plants doivent délicatement être arrachés entièrement, racines et rhizomes compris. Une talle monospécifique doit être traitée sur la totalité de sa superficie. Des mesures sont exigées afin d'éviter que les boutures qui remontent à la surface aillent coloniser d'autres secteurs (par exemple des rideaux de turbidité, le ramassage de fragments au moyen d'épuisettes, etc.). L'arrachage manuel est la seule méthode autorisée pour le contrôle du myriophylle à épi dans les herbiers non monospécifiques.

## 7. MÉTHODES ET STRATÉGIES DE CONTRÔLE PROPOSÉES

Globalement, le contrôle du myriophylle à épi dans le lac de l'Argile doit tenir compte des éléments de contexte suivants :

- Le myriophylle à épi est largement distribué dans tous les herbiers, généralement au travers de la végétation indigène, cette dernière étant habituellement dominante. Il existe des talles monospécifiques de dimensions relativement modestes dispersées dans ces herbiers, ainsi que deux talles de dimension plus importante (herbiers 7 et 8).
- Les herbiers situés à proximité des rampes de mises à l'eau publiques et du camping ne sont pas des herbiers monospécifiques de myriophylle à épi, celui-ci étant plutôt dispersé dans ces secteurs. Il n'est donc pas possible de faire des « corridors » vis-à-vis les débarcadères ou de la marina au moyen de toiles.
- La naïade olivâtre, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, est répandue dans presque tous les herbiers et se trouve aussi, en petite proportion, même dans les talles de myriophylles à épi jugées monospécifiques (plus de 80 %). Or, il n'est pas envisageable de recouvrir cette plante rare de toiles et ainsi empêcher sa croissance (Cameron, C. (MELCC), 2019).
- Le myriophylle à épi n'a pas été récemment introduit dans le lac de l'Argile. Son introduction remonte vraisemblablement aux années 1980 et on peut supposer qu'il a déjà atteint son maximum de recouvrement ou à tout le moins, qu'il a probablement déjà colonisé l'essentiel des superficies qui lui étaient disponibles. Il ne semble donc pas pertinent dans ce contexte de prioriser les herbiers en fonction de leur potentiel d'agrandissement, ou encore d'éviter sa propagation dans des secteurs avoisinants, comme ce serait le cas pour une introduction récente.
- Bien que le lac de l'Argile draine un vaste bassin versant et qu'il ne soit pas un lac de tête, il est peu probable qu'il soit recolonisé par un apport de fragments de myriophylle à épi en provenance de lacs situés en amont puisqu'il n'y a pas véritablement de lacs de villégiature ou de lacs achalandés situés en amont et ne sont pas connus pour être colonisés par la plante. Les risques sont donc faibles de voir les efforts consentis contrebalancés par un apport de l'amont.

Ces éléments font en sorte que de manière générale, le contrôle du myriophylle à épi au lac de l'Argile n'est pas propice à une stratégie basée principalement sur l'utilisation de toiles, mis à part peut-être dans le cas des herbiers 7 et 8. De plus, la stratégie n'a pas à tenir compte de l'urgence d'empêcher une propagation vers d'autres secteurs du lac, puisque tous les herbiers sont déjà colonisés par la plante. En contrepartie, le contrôle peut être efficace puisqu'il n'y a pas d'apports de fragments en provenance de l'amont.



### 7.1. Méthode de contrôle proposée

Dans ce contexte où le contrôle doit être sélectif afin de ne viser que le myriophylle à épi, la méthode de contrôle proposée est **l'arrachage manuel**. L'arrachage devra être réalisé par des plongeurs formés par un professionnel en biologie et devra être fait de façon à retirer la tige et le système racinaire du plan d'eau afin d'empêcher la repousse des plants. Ceci doit être fait délicatement afin de limiter la remise en suspension des sédiments et la fragmentation des tiges. Un herbier traité doit l'être sur toute sa superficie au cours d'une saison donnée afin d'éviter la recolonisation rapide. De plus, tous les fragments de myriophylle à épi doivent être ramassés dans la colonne d'eau et à la surface pour éviter qu'ils n'aillent coloniser d'autres secteurs.

L'arrachage manuel est une méthode fastidieuse et demande beaucoup de temps et de minutie. Cependant, elle comporte plusieurs avantages :

- Il s'agit vraisemblablement de la méthode la plus efficace à long terme si les efforts nécessaires sont consentis. Les projets ayant jusqu'à présent permis de réduire drastiquement l'abondance de myriophylle à l'échelle d'un lac entier utilisaient cette méthode. Deux cas d'éradication complète sont même répertoriés. Il s'agit de la méthode la plus recommandée et jugée la plus efficace tant par les revues de littérature que par le MFFP et le MELCC.
- Il s'agit d'une méthode sélective bien adaptée à la réalité observée au lac de l'Argile, où l'on retrouve peu d'herbiers monospécifiques de grandes tailles et la présence d'une espèce à statut.
- Il s'agit de la méthode la plus simple du point de vue de la technique et de la préparation du matériel.
- Il s'agit de la méthode la moins coûteuse en termes monétaires pour l'achat de matériel.
- Il s'agit de la méthode la plus simple au niveau du suivi post-contrôle exigé par les ministères.
- Il s'agit de la seule méthode qui retire complètement la biomasse du myriophylle à épi à l'extérieur du lac, retirant du même coup les éléments nutritifs stockés dans la plante du lac et réduisant possiblement le phénomène de l'eutrophisation du plan d'eau. L'effet de l'arrachage manuel pour maintenir les conditions oligotrophes d'un lac serait donc plus direct par rapport aux toiles qui tuent la plante mais entraînent sa décomposition et le relargage des nutriments.
- L'arrachage manuel au travers d'espèces indigènes favorise la recolonisation du site par les espèces indigènes avoisinantes.
- L'arrachage manuel diminue les risques d'impacts non souhaités sur la faune benthique (du fond du lac) et les poissons.
- La quantité de myriophylle, l'année qui suit le premier arrachage, diminue de 30 à 80 % (Lavoie et Lelong, 2016)
- Deux années consécutives d'arrachage intensif (2 fois par an, fin juin et début août) causent une baisse de la quantité de myriophylle de 97 % la troisième année (Lavoie et Lelong, 2016)
- Un arrachage d'entretien ou de suivi (1 fois par an) suffirait à maintenir le myriophylle à un niveau d'envahissement acceptable (Lavoie et Lelong, 2016)

Les principaux inconvénients de cette méthode pour l'écosystème sont la remise en suspension de sédiments lors de l'arrachage et la destruction des herbiers utilisés par la faune associée à ces habitats. De plus, elle permet la production de fragments de myriophylle à épi lors de la manipulation. Au niveau humain, les coûts se

situent nettement au niveau du temps de main-d'œuvre des plongeurs et des personnes en support localisées à la surface. Il s'agit en effet d'une technique lente qui nécessite beaucoup de temps et beaucoup de main-d'œuvre. Elle implique un travail intensif et fastidieux sur plusieurs années par les plongeurs, qui travaillent dans un environnement avec peu de visibilité en raison de la faible transparence de l'eau lorsque les sédiments sont mis en suspension (ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2007).

## 7.2. Stratégie de contrôle proposée

### ❖ *Contrôle des herbiers de myriophylle à épi par arrachage manuel*

La stratégie de contrôle proposée à court / moyen terme est de concentrer les efforts d'arrachage du myriophylle à épi sur quatre herbiers jugés prioritaires (représentés à la carte B5 de l'annexe B) et de maintenir ensuite un entretien de ces superficies afin d'éviter une réimplantation. Puis, si le contrôle de ces secteurs prioritaires est jugé efficace et que les ressources le permettent, de poursuivre avec l'arrachage des talles monospécifiques dans les herbiers 9 et 10 (en ordre de priorité), où l'on retrouve plusieurs résidences riveraines. Les herbiers 3 et 4 devraient en toute logique être contrôlés en dernier compte tenu qu'ils sont situés du côté du lac où l'on ne retrouve aucun riverain et aucun enjeu particulier. Ainsi, sans viser dans un premier temps une éradication de la plante, la stratégie permettra au moins de réduire significativement la superficie des herbiers autrefois non colonisés par les plantes aquatiques, de réduire ses impacts sur la faune aquatique et de limiter les risques de propagation.

- **Herbiers prioritaires pour la navigation et la baignade** : herbiers 2 et 15 (carte B5, annexe B)

Les herbiers prioritaires pour la navigation et la baignade sont situés à l'accès public de Val-des-Bois et face au camping incluant l'accès à l'eau, la marina et la plage, à Notre-Dame-de-la-Salette. Ils sont jugés prioritaires étant donné la circulation plus importante de bateaux dans ces secteurs et en particulier, du risque élevé de transport du myriophylle à épi vers d'autres plans d'eau qu'ils représentent. De plus, le secteur du camping est le plus achalandé pour les activités nautiques et la baignade. Il est recommandé de toujours mettre en tête des priorités, en début de chaque saison, de procéder minimalement à l'arrachage d'entretien du myriophylle à épi dans les couloirs principaux de navigation correspondant à chacun des accès publics au lac, et autour de la marina et de la plage. Des couloirs de navigation pourraient être balisés au moyen de bouées (marina, mise à l'eau du camping, mise à l'eau de Val-des-Bois).

Dans le cas de l'herbier 15, correspondant au débarcadère de Val-des-Bois, celui-ci devrait faire l'objet d'un arrachage complet au tout début du projet, étant donné sa superficie relativement petite et la densité plus faible de myriophylle à épi (20 %). D'un point de vue stratégique, il s'agit de l'herbier prioritaire permettant de réaliser le plus rapidement et le plus facilement des gains importants et d'éviter le transport de fragments.

- **Herbiers prioritaires pour la faune aquatique** : herbiers 7 et 8 (carte B5, annexe B)

Les herbiers 7 et 8 sont jugés prioritaires pour la faune aquatique et l'eutrophisation générale du plan d'eau étant donné que ce sont les herbiers monospécifiques de myriophylle à épi les plus vastes du lac et parmi les plus denses, et qu'ils sont situés de part et d'autre d'un habitat important pour le touladi. Dans le cas de

l'herbier 8, le myriophylle à épi empiète directement sur une partie de cet habitat. De plus, en termes d'efficacité du projet, le contrôle de ces deux herbiers plus denses permet de maximiser la quantité de myriophylle à épi retiré du lac par heure de travail.

- **Séquence de priorité**

Il est difficile pour le COBALI d'évaluer combien d'herbiers ou quelles superficies pourront être contrôlés au cours d'une saison étant donné que cette évaluation dépend du nombre de plongeurs et de bénévoles disponibles et du temps qu'ils pourront allouer au projet. En résumé, la séquence proposée de contrôle est la suivante :

1. Herbier 15
2. Herbier 2 – dégager les couloirs de navigation
3. Herbier 2 – Herbier complet
4. Herbier 8
5. Herbier 7
6. Talles monospécifiques des herbiers 9 et 10
7. Autres herbiers
8. Herbiers 3 et 4

L'objectif du projet, dans un premier temps, est de viser l'éradication du myriophylle à épi dans les quatre herbiers prioritaires et ensuite, de faire un entretien dans ces herbiers pour arracher les nouveaux plants. En effet, en ce qui concerne les herbiers 7 et 8, le myriophylle à épi occupe intensivement la bordure de l'herbier indigène autrefois non colonisée, mais n'atteint pas de grandes densités là où la végétation indigène était déjà installée. Le but est surtout d'empêcher le retour de ces deux vastes herbiers monospécifiques et le retour du myriophylle à épi dans les secteurs achalandés.

- ❖ **Actions pour les plaisanciers et pour contrer la propagation des espèces exotiques envahissantes**

Des mesures devraient être prises afin de limiter les risques de propagation d'espèces exotiques envahissantes du lac de l'Argile vers d'autres lacs et vice-versa, tout en réduisant la fragmentation du myriophylle à épi sur le lac. Une importante activité de communication être mis en place en ce sens.

- Mettre en service une station publique de nettoyage des embarcations dans chacune des deux municipalités et idéalement, une station au camping également. Les stations municipales doivent être bien publicisées et accessibles.
- Adopter un code d'éthique volontaire pour les riverains et les usagers du lac, incluant l'importance d'éviter de circuler dans les herbiers de myriophylle à épi, de faire l'inspection visuelle et le nettoyage des embarcations à l'entrée et à la sortie du lac. Afficher ce code d'éthique sous forme d'une pancarte ou le rendre disponible aux débarcadères comme c'est le cas de plusieurs lacs de la zone de gestion du COBALI (ex : lac Gravel, lac Rochon, lac des Îles, lac du Cerf).

- Les bonnes pratiques nautiques et les moyens de lutte aux espèces exotiques envahissantes doivent faire l'objet de publications régulières dans les bulletins municipaux et les autres moyens de communication des municipalités et de l'association (Facebook, affiches dans les lieux publics, etc.).
- Identifier, par des bouées homologuées par Transport Canada, les corridors de navigation aux débarcadères afin d'éviter que les embarcations naviguent dans les herbiers et puissent fragmenter les plants de myriophylle à épi. D'autres bouées indiquant les principaux herbiers monospécifiques de myriophylle à épi, notamment les herbiers 7 et 8, pourraient également être posées.
- Compte tenu de l'importance du lac pour la région, de son achalandage et de l'envergure du projet de mobilisation, il est fortement suggéré que l'association prenne contact avec les médias régionaux et même nationaux pour faire connaître par la voie d'un article la problématique du myriophylle à épi et les projets mis en œuvre pour le contrer au lac de l'Argile. Plusieurs médias importants accordent déjà beaucoup d'attention à des projets similaires sur le myriophylle à épi. La reconnaissance du projet par les médias facilite aussi l'adhésion de partenaires au projet et pourra faire de ce projet un exemple régional qui sera utile à d'autres lacs de la région. Les médias à cibler sont tout particulièrement :
  - Le Bulletin, le Journal Les 2 Vallées et le journal touristique de Papineau
  - Le journal Le Droit
  - Radio-Canada Ottawa-Gatineau
  - MATv Outaouais, TVC Basse Lièvre
- Pour susciter un engagement et une mobilisation, le plan d'action concerté pour le lac de l'Argile doit être adopté par tous les partenaires. Par la suite, sa diffusion est importante auprès des riverains et citoyens (courriel, site web, distribution à l'assemblée générale annuelle de l'Association,

#### ❖ **Actions complémentaires pour limiter l'eutrophisation**

Considérant que le but du projet est de maintenir les conditions oligotrophes au lac de l'Argile, notamment dans le but de pérenniser son exceptionnelle population de touladis, d'autres mesures que le seul contrôle du myriophylle à épi doivent être prévues. Il a d'ailleurs été démontré que la variation de l'état trophique du lac est inquiétante et que les plantes aquatiques indigènes ont elles aussi proliféré. Il faut donc limiter de façon importante les apports en éléments nutritifs tels que l'azote et le phosphore en provenance du bassin versant. Ces mesures dépendent en grande partie d'une sensibilisation vigoureuse et positive afin que les résidents du bassin versant adoptent des comportements écoresponsables. Les actions proposées sont les suivantes :

- Offrir aux riverains de chacune des municipalités des incitatifs à la revégétalisation des rives (distribution de plants, achat groupé, remboursement partiel, etc.).
- Réaliser des inspections des bandes riveraines et faire corriger sans délai les infractions les plus graves. En particulier, les cas de tonte de gazon jusqu'au littoral, qui sont dans certains cas documentés depuis plus de dix ans, ne doivent plus être tolérés.

- Poursuivre le suivi de la vidange des installations septiques et exiger le remplacement des installations désuètes ou représentant une source de pollution.
- Poursuivre la sensibilisation des riverains aux bonnes pratiques riveraines par la voie des médias municipaux ou de l'Association et par le biais d'activités.
- Organiser des rencontres avec le camping et le golf afin d'évaluer quelles pratiques pourraient être améliorées pour contribuer à la santé du Petit ruisseau de l'Argile (bandes riveraines, engrais, pesticides, lessivage des chemins, etc.).
- Documenter l'état des bandes riveraines et les pratiques agricoles à proximité des cours d'eau, en particulier dans le bassin versant du Petit ruisseau de l'Argile. Évaluer les options de projets pour remédier aux problématiques observées et aux problématiques de qualité de l'eau documentées par le COBALI en 2016 et 2017.
- Adopter de saines pratiques de voirie par le personnel municipal ou les sous-traitants. Ces mesures incluent l'adoption de la méthode du tiers inférieur pour l'entretien des fossés, l'utilisation de méthodes de contrôle des sédiments lors des travaux mettant le sol à nu (toiles géotextiles, paille), ainsi qu'une utilisation minimale des sels de déglacage et des abrasifs, tout en assurant la sécurité.
- Poursuivre le suivi de l'état trophique par le biais du protocole du RSVL

## 8. MÉTHODE DE GESTION DES RÉSIDUS

Étant une plante aquatique, la gestion des résidus du myriophylle à épi, lors de travaux de contrôle de type arrachage manuel, ne devrait pas poser de problème particulier en termes de risques de propagation en milieu terrestre. Les résidus devraient idéalement être compostés ou déposés à plus de 30 mètres d'un lac, d'un cours d'eau ou d'une source de ruissellement qui pourrait entraîner des fragments vers un lac ou un cours d'eau. Les mêmes prescriptions s'appliquent pour l'épandage du compost. Le choix des sites de dépôt ou d'épandage de compost devrait minimiser autant que possible l'émission de gaz à effet de serre par le transport et se trouver à distance raisonnable du lac.

## 9. SUIVI DES SITES APRÈS LES TRAVAUX

Pour chaque herbier contrôlé dans le cadre du projet, une évaluation sommaire de l'efficacité du contrôle et des impacts sur le milieu devra être réalisée minimalement aux ans 1 (un an après le contrôle), 3 et 5, entre le 15 juillet et le 30 septembre lorsque le myriophylle est à son pic de croissance, ou selon les exigences de suivi du MFFP et du MELCC. Ce suivi périodique devra être réalisé par une personne qualifiée ou reconnue pour ses connaissances en biologie par le MFFP et le MELCC. Le suivi annuel de chaque herbier sera fait à partir de la fiche de l'herbier en question fournie dans le cadre de la caractérisation de 2019. Le suivi devra être réalisé à partir d'un aquascope et idéalement comprendre des photos de l'herbier traité prises par des plongeurs ou par une caméra de type GoPro à partir de la surface. Ce suivi doit essentiellement évaluer pour l'herbier les densités de myriophylle à épi par rapport à la végétation indigène et inclure des descriptions de l'efficacité du contrôle, en indiquant la date, la méthode précise du contrôle et la superficie de l'herbier qui avait été contrôlé.

## 10. ESTIMATION DES COÛTS ET DÉTAILS SUR LES MÉTHODES DE CONTRÔLE

### 10.1. Contrôle du myriophylle à épi par arrachage manuel

#### ❖ *Détails sur la méthode et recommandations*

- Des plongeurs, toujours en équipe de deux, arrachent délicatement les tiges et tout le système racinaire du myriophylle à épi dans les secteurs identifiés. Cet arrachage doit être réalisé avec minutie afin de ne pas nuire à la végétation indigène et mettre en suspension le moins de sédiments possible. Tous les plongeurs doivent évidemment avoir eu une formation préalable sur l'identification du myriophylle à épi et la méthode d'arrachage.
- Les plongeurs certifiés sont supervisés en tout temps par des personnes à bord des embarcations à la surface et à proximité immédiate de l'équipe. Tout le nécessaire pour le sauvetage de personnes en détresse doit être disponible dans l'embarcation. De plus une trousse de premiers soins et au moins une personne qualifiée pour donner les premiers soins appropriés doivent être disponibles en tout temps (ex: premier répondant).
- Des bouées et drapeaux appropriés doivent être posés pour signaler la présence de plongeurs
- Idéalement, des moyens devraient être développés pour que les plongeurs puissent disposer en continu des plants arrachés sans devoir continuellement remonter en surface dans le cas où ils opèrent dans des herbiers plus profonds. Le constat est que lorsque les plongeurs doivent disposer des plants dans des sacs puis les remonter, beaucoup de temps est perdu à essayer de faire entrer les plantes dans les sacs puis remonter. Le professeur Claude Lavoie qui suit de près les différents projets de contrôle au Québec suggère de fabriquer un aspirateur basé sur celui utilisé au lac des Abénakis dans Chaudière-Appalaches, de façon que les plongeurs aient seulement à diriger vers l'appareil, qui l'aspire en surface sur une grille installée sur un ponton. Dans ce cas-ci, cet équipement a été fabriqué par les bénévoles au coût d'environ 7 000\$. D'autres moyens peuvent certainement être conçus, peut-être avec des cordes munies de crochets sécuritaires pour y fixer le myriophylle. Toute l'efficacité du projet repose sur la capacité des plongeurs à arracher en continu le myriophylle (Lavoie, 2019a et 2019b). Si toutefois un dispositif de ce genre n'est pas adopté, les plongeurs peuvent utiliser des sacs de jute dans lequel ils mettent un objet flottant (nouille de piscine par exemple) au fond, de façon à ce que le sac reste ouvert et déployé avec l'ouverture vers le bas, ce qui est rend plus facile de disposer le myriophylle dans le sac.
- Des mesures devront être proposées au MFFP et au MELCC pour s'assurer d'empêcher la dispersion des fragments qui seront produits lors de l'arrachage. Cependant, le MFFP n'exige plus automatiquement l'utilisation d'un rideau de turbidité, qui était coûteux et complexe à utiliser. Les fragments peuvent être récoltés par les personnes en surface ou les plongeurs, par exemple au moyen de puises de piscine (Carolane Riopel-Leduc, (MFFP) 2019b).



- Il est fortement suggéré de disposer des myriophylles dans des chaudières ou des récipients et non directement dans le fond de la chaloupe ou du ponton, vu la difficulté de les nettoyer ensuite pour en retirer les fragments de plantes.
- En parallèle aux corvées d'arrachage, les riverains et plaisanciers sont invités en continu à retirer de l'eau les fragments de myriophylles à épi qui flottent ou qui pourraient s'échouer.
- Dans les secteurs très peu profonds où un équipement de plongée n'est pas requis, des bénévoles formés peuvent faire l'arrachage du myriophylle à épi à gué ou avec un équipement de plongée en apnée. Cette mesure peut augmenter de beaucoup l'effort d'arrachage si plusieurs riverains formés procèdent à l'arrachage devant leur propriété.

#### ❖ *Estimation des coûts*

Les coûts à prévoir pour un projet de contrôle du myriophylle à épi sont très variables et dépendent surtout du degré de mobilisation des bénévoles. Tous les experts consultés s'entendent cependant pour affirmer qu'un tel projet est très coûteux et demande une très forte mobilisation du milieu et ce, sur plusieurs années pour obtenir des résultats. Il faut donc s'assurer que ces conditions sont réunies avant d'entreprendre un projet de contrôle.

Selon les différentes sources consultées, voici un aperçu de l'effort et des coûts pour l'arrachage manuel :

- Étude de cas du lac Laurel

Au lac Laurel dans les Laurentides, le calcul de l'effort de plongée a permis d'estimer que l'arrachage d'un herbier monospécifique très dense de 300 mètres carrés avait nécessité 60 heures-plongeurs (ou trente heures pour une équipe de deux plongeurs). Donc, cela représente un ratio d'environ une heure pour arracher 10 mètres carrés d'herbier dense de myriophylle à épi, pour une équipe de deux plongeurs. Ces efforts avaient été répartis également sur deux ans, soit 2015 et 2016. De plus, il faut prévoir deux ou trois cueilleurs ou bénévoles en surface pour un plongeur. Il s'agit probablement du meilleur indicateur disponible en termes de ration temps / superficie, bien que les herbiers du lac de l'Argile ne semblent pas aussi denses que ceux du lac Laurel (Cloutier et Hébert, 2018).

En 2018, l'Association a payé trois plongeurs expérimentés au taux horaire de 30 \$ / h principalement pour réaliser l'arrachage d'un dernier herbier d'environ 800 mètres carrés. Ceux-ci ont retiré 2 670 livres de myriophylle à épi en 15 jours, à raison d'environ quatre heures par jour. L'association estime qu'il faut en moyenne 43 tiges de 5 à 7 pieds de long pour obtenir une livre. Donc, ces plongeurs auraient retiré pas moins de 115 000 tiges en quinze jours (Cloutier et Hébert, 2018).

En ramenant le coût par mètre carré, selon les estimations fournies d'heures-plongeurs pour la phase un et pour la phase deux, on estime que l'arrachage d'un mètre carré de myriophylle à épi, si les plongeurs sont

payés 30 \$ / h, revient à un tarif qui se situe entre 6 \$ et 6,75\$ par mètre carré arraché (herbier très dense). L'arrachage d'un mètre carré par un plongeur prend environ 12 minutes.

À ce tarif, arracher les deux plus grands herbiers monospécifiques (herbiers 7 et 8) du lac, qui totalisent ensemble une superficie de 10 813 m<sup>2</sup>, coûterait environ 60 000\$ et nécessiterait environ 2 160 heures pour un plongeur. Au lac de l'Argile, où les herbiers sont moins denses, ces statistiques sont sans doute sensiblement plus élevées que les besoins.

- Lac des Plages

Au lac des Plages, l'Association a pu compter sur 120 bénévoles pour un projet d'arrachage manuel sur six ans. En 2017, le projet avait permis l'arrachage de 3 200 m<sup>2</sup> de myriophylle à épi en huit jours, avec la collaboration de clubs de plongée en partie rémunérés. Le coût a été de 10 840 \$ incluant aussi les dépenses en hébergement et frais de séjour des plongeurs. À titre de comparaison, avec un effort semblable à celui du lac des Plages, il faudrait environ quatre fois plus de temps pour éradiquer toutes les superficies de myriophylle à épi monospécifique, qui couvrent en tout 13 711 m<sup>2</sup> au lac de l'Argile (Lavoie et Lelong, 2017).

- Autres frais

Évidemment, à ces coûts estimés pour l'arrachage à proprement parler, il importe de mentionner tout le bénévolat nécessaire à la réussite d'un tel projet. Aussi, divers frais doivent être prévus : achat de puises de piscine pour récolter les fragments, essence des bateaux en soutien, frais d'hébergement, de repas et de déplacement, coût de remplissage des bouteilles d'oxygène le cas échéant, pour les plongeurs.

## 10.2. Actions complémentaires

- Station de nettoyage des embarcations

En se basant sur les coûts prévus pour la station de nettoyage des embarcations de Val-des-Bois (20 004 \$) et d'autres exemples, comme celle de Mont-Saint-Michel (12 000-15 000 \$), on peut conclure que les coûts d'une station de nettoyage complète, avec aménagement d'un bâtiment avec alimentation en eau et électricité, en plus d'un minimum de signalisation, peut osciller entre 10 000\$ et 20 000\$ selon les travaux à réaliser.

- Code d'éthique et signalisation

La réalisation et diffusion d'un code d'éthique sous forme de dépliants et de panneaux à installer aux débarcadères, incluant graphisme et production, et l'achat de quelques bouées pour baliser les principaux herbiers ou un corridor nautique, peut représenter environ 5 000 \$ en se basant sur un projet similaire réalisé au lac des Îles en 2019. Dans le cadre de ce projet, les coûts étaient ventilés entre 1 800 \$ en graphisme et impression des affiches et dépliants, et environ 400 \$ pour chaque bouée et 100 \$ pour un ballon) (Joly, D., 2019).

## 11. PLAN D'ACTION

ENJEU 1 - CONTRÔLE DES HERBIERS DE MYRIOPHYLLE À ÉPI			
Actions recommandées		Niveau de priorité (Échéancier)	Acteur(s) impliqué(s)
<b>Procéder à l'arrachage manuel des herbiers de myriophylle à épi selon la séquence de priorité</b>			
<b>1</b>	Former les plongeurs et les bénévoles pour l'arrachage manuel	Élevé (Préalable)	COBALI
<b>2</b>	Procéder à l'arrachage des herbiers prioritaires pour la navigation et faire un entretien prioritaire de ces herbiers chaque année <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Herbier 15</li> <li>➤ Herbier 2 – dégager les couloirs de navigation</li> <li>➤ Herbier 2 – Herbier complet</li> </ul>	Élevé (Court terme, année 1)	APPLA
<b>3</b>	Procéder à l'arrachage des herbiers prioritaires pour la faune et faire ensuite un entretien prioritaire de ces herbiers chaque année <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Herbier 8</li> <li>➤ Herbier 7</li> </ul>	Élevé (Court et moyen terme, années 1 à 3)	APPLA
<b>4</b>	Procéder à l'arrachage des herbiers non prioritaires <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Talles monospécifiques des herbiers 9 et 10</li> <li>➤ Autres herbiers</li> <li>➤ Herbiers 3 et 4</li> </ul>	Moyen à faible (Années 3 à 5 et plus)	APPLA
<b>Assurer le suivi du contrôle des herbiers</b>			
<b>5</b>	Faire un suivi des herbiers contrôlés jusqu'à présent dans le cadre du projet après chaque saison afin d'en mesurer l'efficacité et les impacts (selon exigences du MFFP et MELCC)	Élevé (Annuel)	APPLA, COBALI

ENJEU 2 – NAVIGATION ET ACTIONS POUR CONTRER LA PROPAGATION DES ESPÈCES ENVAHISSANTES			
	Actions recommandées	Niveau de priorité (Échéancier)	Acteur(s) impliqué(s)
<b>Contrôler la propagation des espèces exotiques envahissantes</b>			
6	Mettre en service une station publique de nettoyage des embarcations dans chacune des deux municipalités et idéalement, une station au camping également. Assurer leur publicité et leur visibilité.	Élevé (Année 1 et 2)	Municipalités, camping
<b>Réduire la navigation dans les herbiers de myriophylle à épi</b>			
7	<p>Installer des bouées pour guider les plaisanciers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Délimiter des corridors de navigation sans myriophylles aux débarcadères</li> <li>➤ Signaler les principaux herbiers à éviter (ex : 7 et 8)</li> </ul>	Moyen (Moyen terme)	Municipalités, APPLA
<b>Sensibiliser aux bonnes pratiques nautiques générales et particulières au lac</b>			
8	<p>Sensibiliser aux bonnes pratiques nautiques et à la lutte aux espèces exotiques envahissantes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bulletins municipaux</li> <li>➤ Facebook des municipalités et de l'APPLA</li> <li>➤ Affiches et dépliants dans les bâtiments municipaux</li> <li>➤ Présentations et documentation à l'AGA de l'APPLA</li> <li>➤ Tournées de riverains</li> </ul>	Élevé (Court terme)	APPLA, municipalités, COBALI
9	<p>Adopter un code d'éthique pour les riverains et plaisanciers (ex : éviter de circuler dans les herbiers de myriophylle à épi, importance de l'inspection et du nettoyage des embarcations à l'entrée et à la sortie, réduire la vitesse près des rives.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diffuser ce code d'éthique à l'AGA et sur la page Facebook de l'APPLA</li> <li>➤ Distribuer aux riverains et rendre disponible un dépliant papier du code d'éthique aux bureaux municipaux, aux débarcadères et au camping</li> <li>➤ Inciter les riverains à y adhérer en le signant</li> <li>➤ L'afficher sous forme de pancarte aux débarcadères</li> </ul>	Moyen (Moyen terme)	APPLA
<b>Assurer la diffusion du projet par une visibilité dans les médias</b>			
10	<p>Faire connaître par des articles ou des reportages la problématique du myriophylle à épi et les projets mis en œuvre pour le contrer au lac de l'Argile</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Journaux et télévision de la région</li> </ul>	Faible (En continu)	APPLA, municipalités, COBALI

### ENJEU 3 - ACTIONS POUR LIMITER L'EUTROPHISATION

Actions recommandées	Niveau de priorité (Échéancier)	Acteur(s) impliqué(s)
<b>Sensibiliser les riverains et résidents du bassin versant</b>		
<b>11</b> Sensibiliser les riverains aux bonnes pratiques riveraines (bandes riveraines, installations septiques, réduction du ruissellement) <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bulletins municipaux</li> <li>➤ Facebook des municipalités et de l'APPLA</li> <li>➤ Affiches et dépliants dans les bâtiments municipaux</li> <li>➤ Présentations et documentation à l'AGA de l'APPLA</li> <li>➤ Tournées de riverains</li> </ul>	Faible (Moyen terme)	Municipalités, APPLA, COBALI
<b>Réduire l'impact des propriétés riveraines et des usages dans le bassin versant</b>		
<b>12</b> Poursuivre le suivi de la vidange des installations septiques et faire remplacer les installations désuètes ou polluantes	Moyen (Court terme, en continu)	Municipalités
<b>13</b> Réaliser des inspections des bandes riveraines et faire corriger sans délai les infractions les plus graves	Élevé (Court terme)	Municipalités
<b>14</b> Offrir aux riverains des incitatifs à la revégétalisation des rives <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ (Ex : distribution de plants, achat groupé, remboursement partiel)</li> </ul>	Moyen (Court terme, en continu)	Municipalités APPLA
<b>15</b> Documenter l'état des bandes riveraines et les pratiques agricoles dans le bassin versant du Petit ruisseau de l'Argile. Évaluer les options de projets pour remédier aux problématiques	Élevé (Moyen terme)	Municipalité de Notre-Dame-de-la-Salette, COBALI
<b>16</b> Organiser des rencontres avec le camping et le golf afin d'évaluer quelles pratiques pourraient être améliorées pour contribuer à la santé du Petit ruisseau de l'Argile (Ex: bandes riveraines, réduction des engrais et pesticides, lessivage des chemins, etc). <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Réaliser une action au golf</li> <li>➤ Réaliser une action au camping</li> </ul>	Moyen (Moyen terme)	APPLA, camping, golf, COBALI, municipalité de Notre-Dame-de-la-Salette
<b>17</b> Adopter de saines pratiques de voirie <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Adoption de la méthode du tiers inférieur pour l'entretien des fossés,</li> <li>➤ Utilisation de méthodes de contrôle des sédiments lors des travaux mettant le sol à nu (toiles géotextiles, paille)</li> <li>➤ Utilisation minimale des sels de déglçage et des abrasifs, tout en assurant la sécurité.</li> </ul>	Moyen (Moyen terme)	Municipalités

## CONCLUSION

Le COBALI a réalisé à la demande de l'APPLA une caractérisation des herbiers du lac de l'Argile en vue d'une éventuelle action de contrôle du myriophylle à épi. Ce mandat a été réalisé dans le cadre du *Programme pour la lutte contre les plantes exotiques envahissantes* de la Fondation de la Faune du Québec (FFQ). Le COBALI tient à féliciter l'APPLA ainsi que les nombreux partenaires qui se sont réunis autour de ce projet et souligne la mobilisation exceptionnelle des intervenants, en particulier les nombreux bénévoles. Le projet a aussi été l'occasion de faire la synthèse des connaissances sur le lac de l'Argile et même de faire progresser les connaissances sur la flore aquatique du Québec par la découverte d'une espèce rare. La protection de l'écosystème du lac et notamment sa population de touladi ont été le moteur de ce projet, qui a su rapprocher les intervenants et les personnes dans une ambiance chaleureuse, mobilisant à la fois les riverains, les municipalités, l'organisme de bassin versant, des plongeurs bénévoles, une entreprise de plongée, un chercheur en botanique, le MFFP, le MELCC, la FFQ et plusieurs autres collaborateurs. Le COBALI est convaincu que les informations et les actions proposées dans ce rapport seront utiles aux intervenants pour la suite des choses et leur permettra d'assurer la qualité du lac de l'Argile.



**Figure 21.** L'équipe de caractérisation



## RÉFÉRENCES

- Auger, I. 2006. Évaluation du risque de l'introduction du myriophylle à épis sur l'offre de pêche et la biodiversité des eaux à touladi - Revue de la littérature. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche sur la Faune, Québec. 88 p.
- Cameron, Christine (MELCC). 2019. Communication personnelle par courriel le 21 octobre 2019. Direction régionale de l'Outaouais.
- Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). 2019. Espèces à risque-informations détaillées. Navigateur cartographique du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).
- Cloutier, D. et Hébert, L-P. 2018. Le myriophylle à épi: comment l'identifier et quelles sont les méthodes pour le « contrôler »; le cas des lacs Laurel et des-Seize-Îles. Présentation Powerpoint du Comité environnement de l'Association du Lac Laurel dans le cadre d'une conférence lors de la « Journée Verte » de la municipalité de Wentworth-Nord (accompagné de commentaires de Mme Denise Cloutier le 23 octobre 2019). 182 p.
- Comité du bassin versant de la rivière du Lièvre (COBALI). 2018. Plan directeur de l'eau, 2e édition, mise à jour 2018. Chapitre 2, Portrait du bassin versant de la rivière du Lièvre. 482 p. + annexes
- Comité du bassin versant de la rivière du Lièvre (COBALI). 2017. Échantillonnage de la qualité de l'eau du Petit ruisseau de l'Argile. 15 p.
- Comité du bassin versant de la rivière du Lièvre (COBALI). 2016. Échantillonnage de la qualité de l'eau du bassin versant du ruisseau de l'Argile. 18 p.
- Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides). 2018. Document d'identification des principales plantes indigènes présentes dans les lacs des Laurentides. Projet de Lutte contre l'introduction du myriophylle à épi dans les lacs des Laurentides. 92 p.
- Desroches, J-F et Picard, I. 2013. Poissons d'eau douce du Québec et des Maritimes. Éditions Michel Quentin. Waterloo (Qc). 470 p.
- Fournier, H., Houde, P. et Lalancette, M. 2004. Mesure de la concentration de phosphore total, du carbone organique dissous et évaluation du niveau trophique de quinze lacs de l'Outaouais. Société de la faune et des parcs du Québec. 7 p.
- Joly, Danielle. 2019. Communication personnelle par courriel le 24 octobre 2019. Renseignements au sujet du projet « Protégeons ce que nous apprécions : projet de signalisation » de l'Association de la protection du Lac-des-Îles.

Labelle, M., Fournier, H, et Houde, P. 2010. Impacts appréhendés de l’envahissement des lacs oligotrophes par le myriophylle à épis sur les populations de touladi en Outaouais. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, direction de l’expertise Faune-Forêts, Gatineau. 21 p.

Lachance, H et Beauchemin, J. 2008. Caractérisation de la bande riveraine et de ses composantes. Bassin versant du lac de l’Argile. Bélanger Agro-consultant Inc., Rapport déposé au Comité du bassin versant de la rivière du Lièvre. 41 p. + annexes

Lavoie, Claude. 2019a. Méthodes de contrôle du myriophylle à épi pour le lac de l’Argile. Université Laval. Communication personnelle le 3 octobre 2019.

Lavoie, Claude. 2019b. Myriophylle 101. Université Laval. Formation sur support Powerpoint.

Lavoie, Claude et Lelong, Benjamin. 2017. Myriophylle en épi : situation au Québec et l’ABC en matière de lutte. Université Laval. Formation sur support Powerpoint.

Léveillé-Bourret, Étienne. 2019. Identification de *Najas guadalupensis subsp. Olivacea* dans le lac de l’Argile. Communication personnelle par courriel le 18 septembre 2019.

Léveillé-Bourret, É., Garon-Labrecque, M-È. et Thomson E. R. 2017. Le statut de la naïade grêle (*Najas gracillima*, Najadaceae) au Québec. Le Naturaliste canadien, 141 (1), 6–14. La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada. Québec. En ligne. <https://www.erudit.org/fr/revues/natcan/2017-v141-n1-natcan02711/1037932ar.pdf>

Ministère de l’Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MELCC). 2019. Le Réseau de surveillance volontaire des lacs – lac de l’Argile, résultats de 2013 à 2018. En ligne. [http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/relais/rsvl\\_details.asp?fiche=745](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/relais/rsvl_details.asp?fiche=745)

Ministère de l’Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MELCC). 2018. Myriophylle à épis (*myriophyllum spicatum*). Espèces exotiques envahissantes. En ligne. <http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/myriophylle-epi/index.htm>

Ministère de l’Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MELCC). 2016. Liste des 332 espèces floristiques vasculaires susceptibles d’être désignées menacées ou vulnérables. Espèces menacées ou vulnérables au Québec. En ligne. <http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/index.htm>

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2018. Le touladi au lac de l’Argile, rapport sommaire 2018. Direction de la gestion de la faune de l’Outaouais. 4 p.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2019a. Bathymétrie du lac de l’Argile, carte et données géomatiques partagées. Direction régionale de l’Outaouais.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2019b. Distribution des poissons au lac de l'Argile (résultats de pêches expérimentales et de mentions d'espèces de 1900, 1934, 1961, 1976, 1985, 1993, 1996, 1997, 2002, 2003, 2007, 2010, et 2015. Données partagées. Direction régionale de l'Outaouais.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2019c. Habitats fauniques répertoriés au lac de l'Argile. Données géomatiques partagées. Direction régionale de l'Outaouais.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2019e. Présence de myriophylle au lac de l'Argile en 2003. Carte et données géomatiques partagées. Direction régionale de l'Outaouais.

Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004. Données fauniques, bassin versant de la rivière du Lièvre. Direction de l'Aménagement de la Faune de l'Outaouais.

Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2003. Lac de l'Argile (carte illustrant les herbiers de myriophylles à épi présumés en 1980 en comparaison avec les herbiers de 2003).

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2011. Les sites fauniques d'intérêt de l'Outaouais. Direction régionale de l'Outaouais. 119 p.

Ministère des richesses naturelles. 1980. Rapport de la diagnose écologique – lac de l'Argile (incluant la carte de localisation des principaux herbiers de 1934 d'après le rapport « Lake inspection report-Clay Lake » par Eusèbe St-Amour, Branch of provincial hatcheries). Service de la qualité des eaux, direction générale des eaux. 109 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). 2007. Guide d'analyse des projets d'intervention dans les écosystèmes aquatiques, humides et riverains assujettis à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement. En ligne. <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/annexe2.pdf> 32p.

Paquet, A., Picard, I., Caron, F. et Rioux, S. 2005. Les mulettes au Québec. Le Naturaliste canadien. Volume 129, numéro 1 – Hiver 2005 Pages 78-85. La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada. En ligne. <https://cdpnq.gouv.qc.ca/pdf/article-mulettes.pdf>

Riopel-Leduc, Carolane (MFFP). 2019a. Communication personnelle par courriel le 24 octobre 2018. Direction régionale de l'Outaouais.

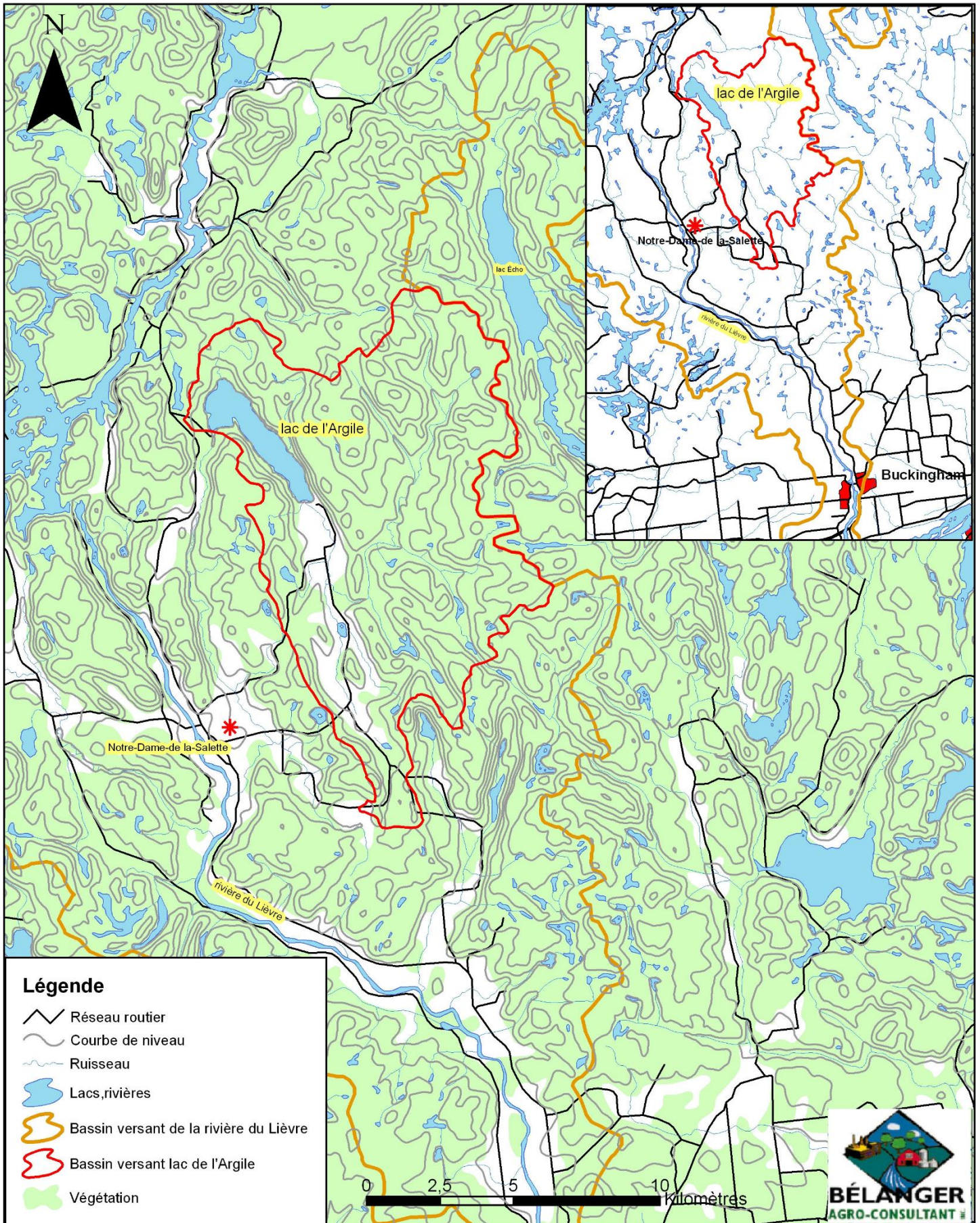
Riopel-Leduc, Carolane (MFFP). 2019b. Communication personnelle par téléphone le 17 octobre 2019. Direction régionale de l'Outaouais.

Tejada, Misha. 2019. Floraison cyanobactéries Lac de l'Argile le 27 juillet 2019. Communication personnelle par courriel le 27 juillet 2019.

## **ANNEXE A – CARTES GÉNÉRALES**



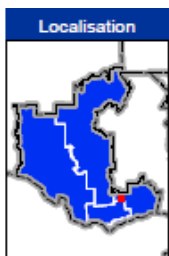
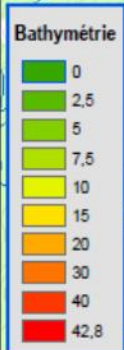
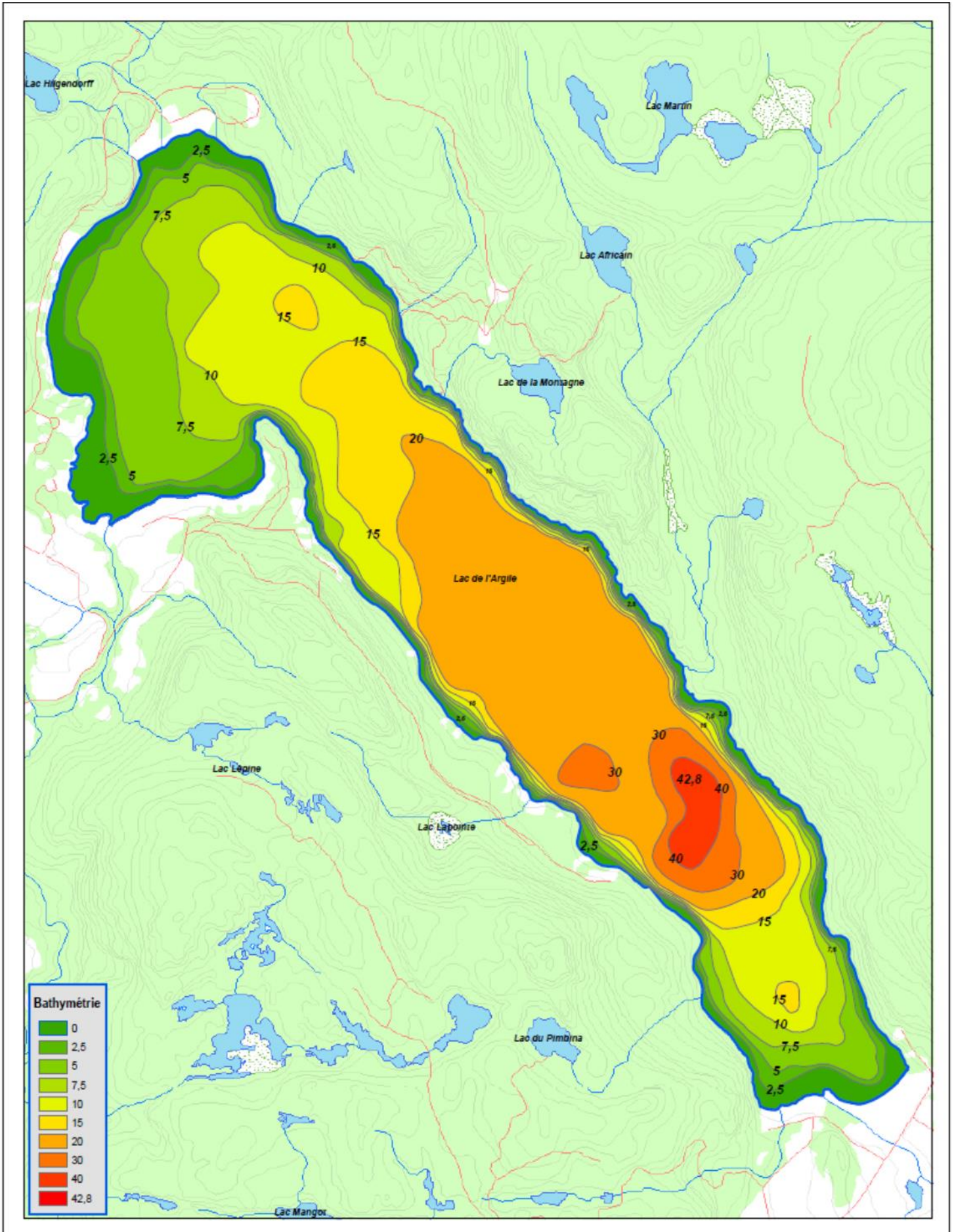
CARTE A1. LOCALISATION DU LAC DE L'ARGILE ET DE SON BASSIN VERSANT



(Lachance et Beauchemin, 2008)



CARTE A2. BATHYMÉTRIE DU LAC DE L'ARGILE



- Légende**
- Courbe de niveau
  - Chemins
  - Ruisseaux
  - Lacs et rivières
  - Végétations
  - Milieux humides

**Projection cartographique**  
 Mercator transversale modifiée (MTM), zone de 3°,  
 Système de coordonnées planes du Québec (SCOPQ), fuseau 09

0 125 250 500 Mètres

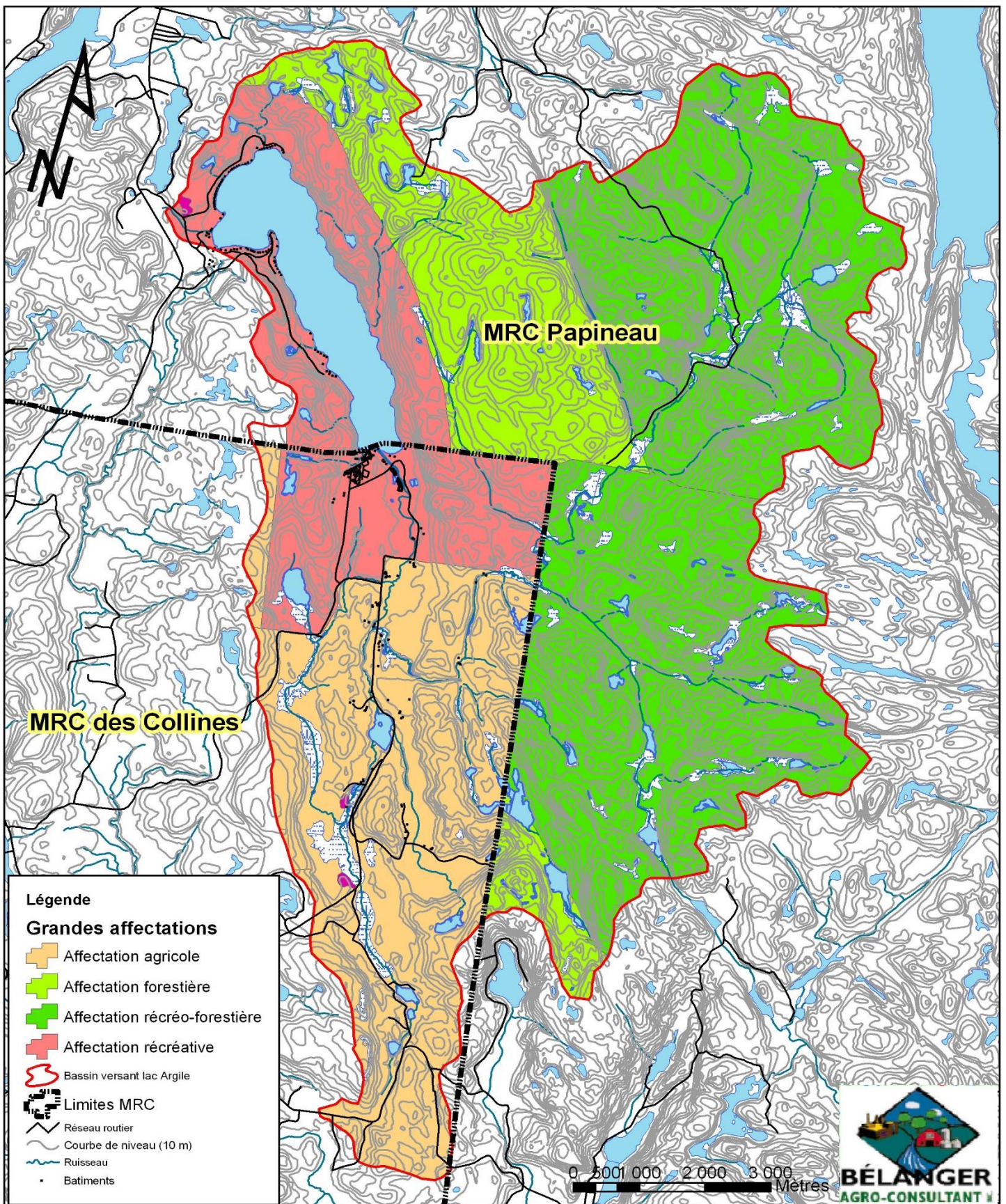
1 / 15 500  
 Sources  
 SOTO 20k MFFP 1997-2003



Réalisation : 2019-07-25  
 Ministère des Forêts, Faune et Parcs  
 Direction régionale de l'Outaouais  
 Note : Le présent document n'a aucune portée légale.  
 © Gouvernement du Québec, 2<sup>e</sup> trimestre 2019



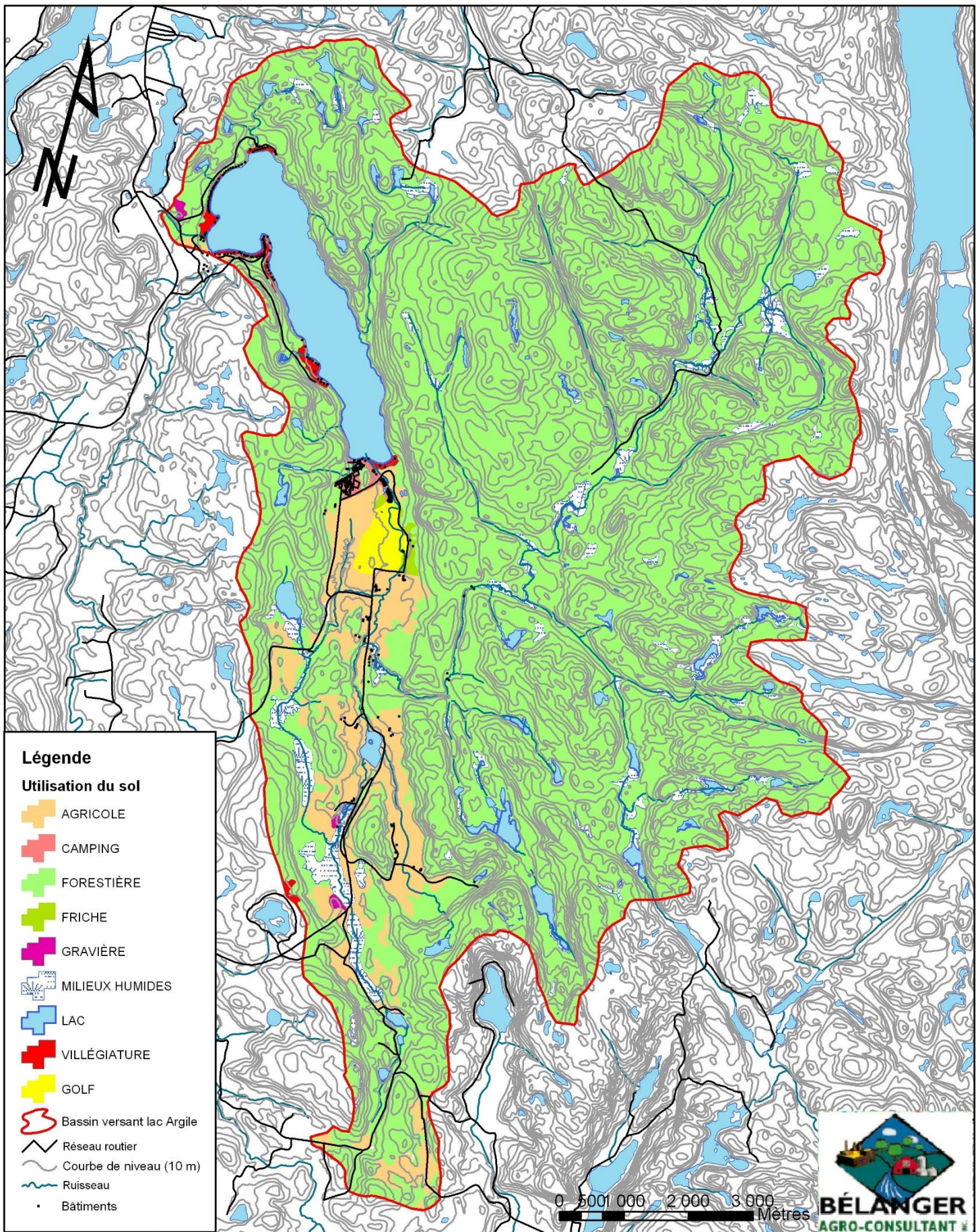




(Lachance et Beauchemin, 2008)



CARTE A4. UTILISATION DU SOL



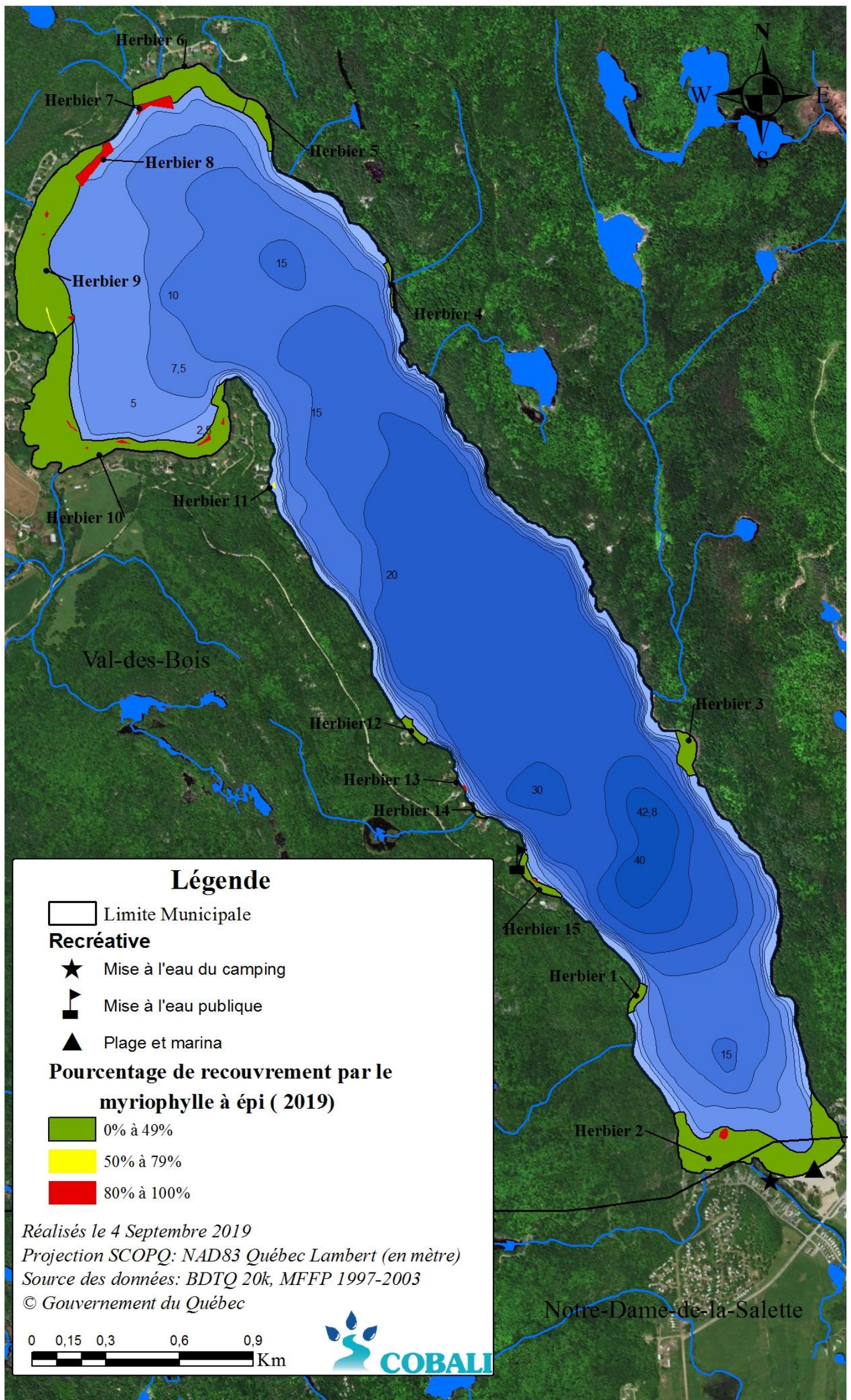
(Lachance et Beauchemin, 2008)



## **ANNEXE B – CARTES DE LA CARACTÉRISATION**

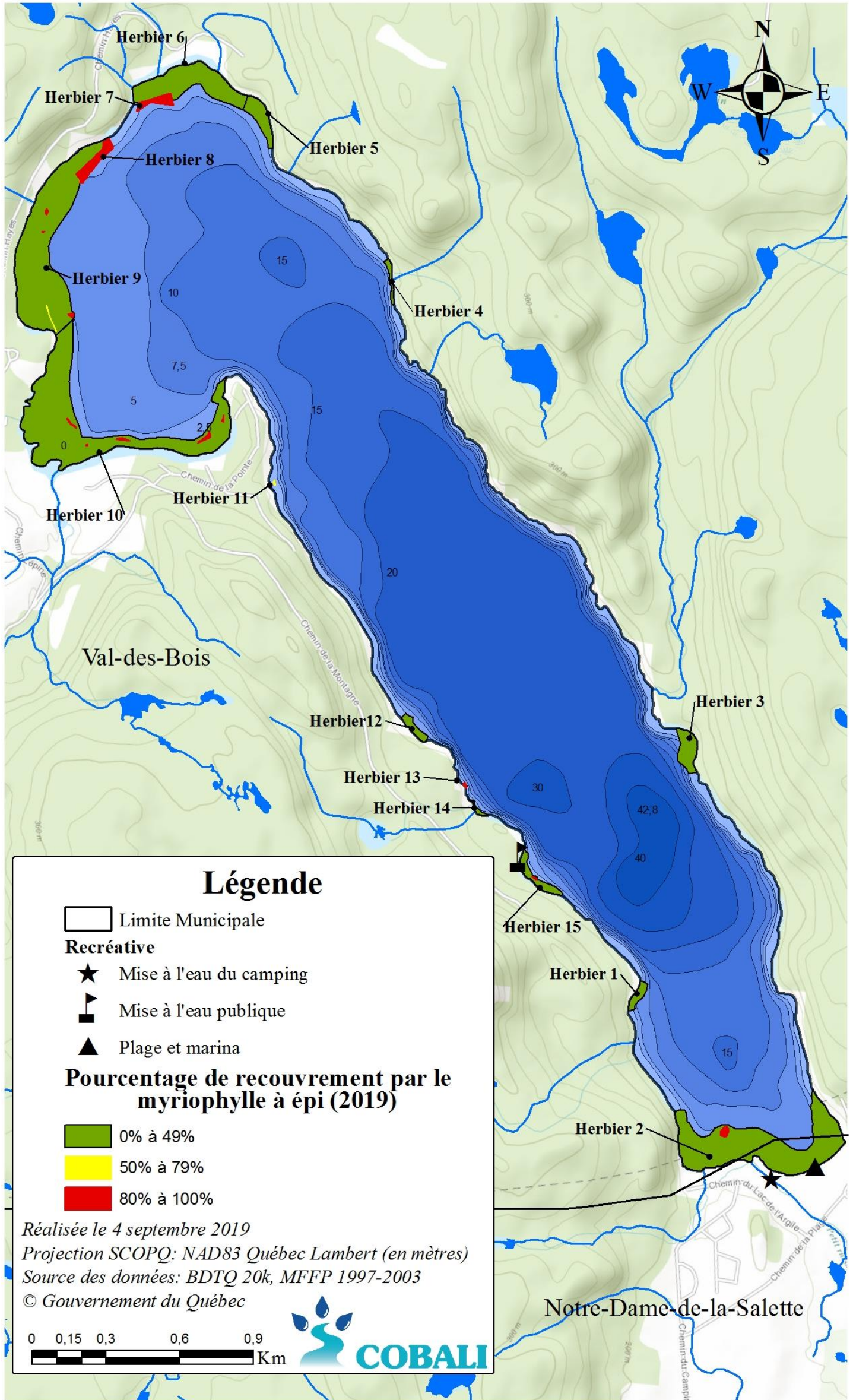


CARTE B1. HERBIERS DU LAC DE L'ARGILE ET RECOUVREMENT PAR LE MYRIOPHYLLE À ÉPI (ORTHOPHOTO)



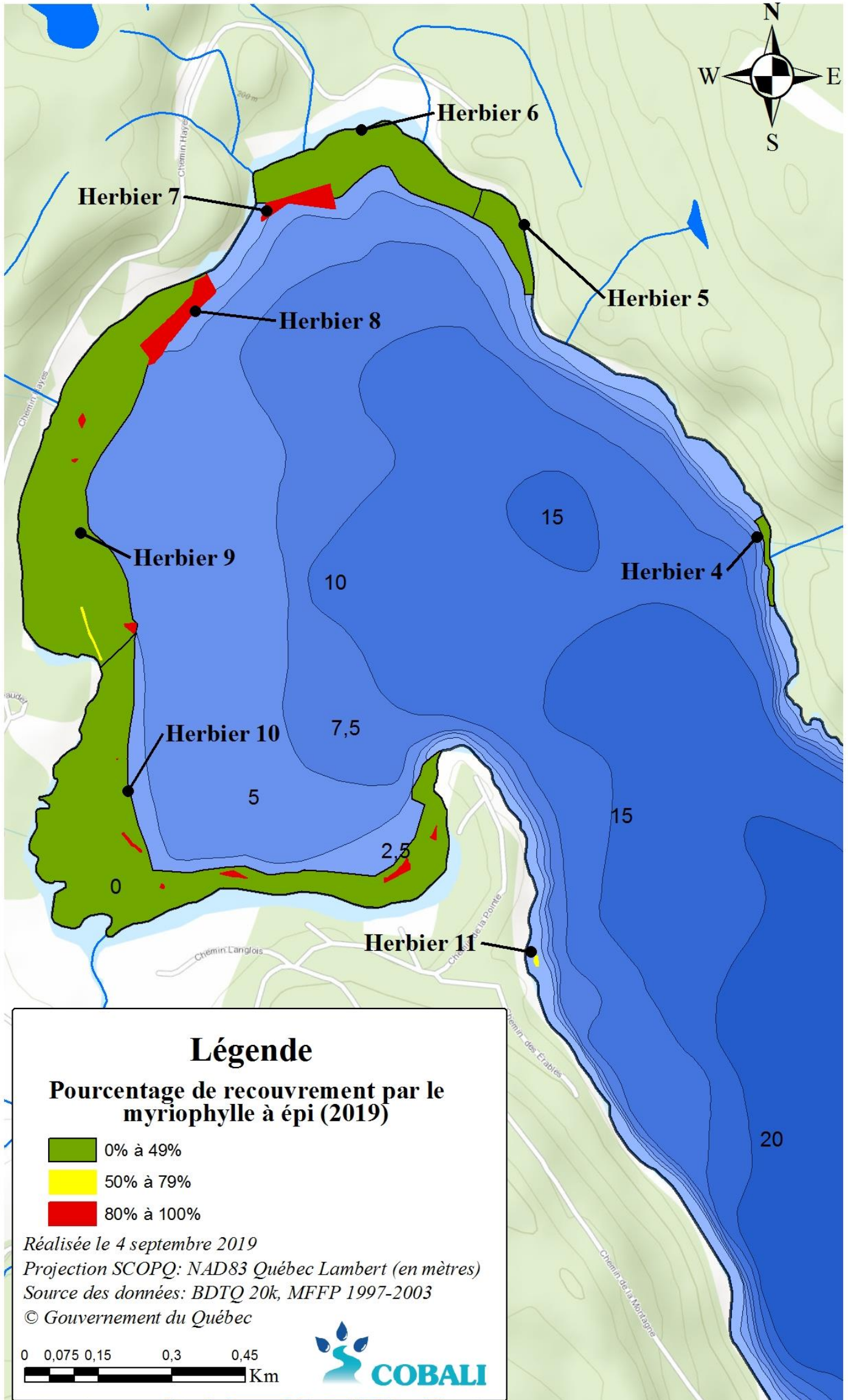


CARTE B2. HERBIERS DU LAC DE L'ARGILE ET RECOUVREMENT PAR LE MYRIOPYLLE À ÉPI (TOPOGRAPHIQUE)

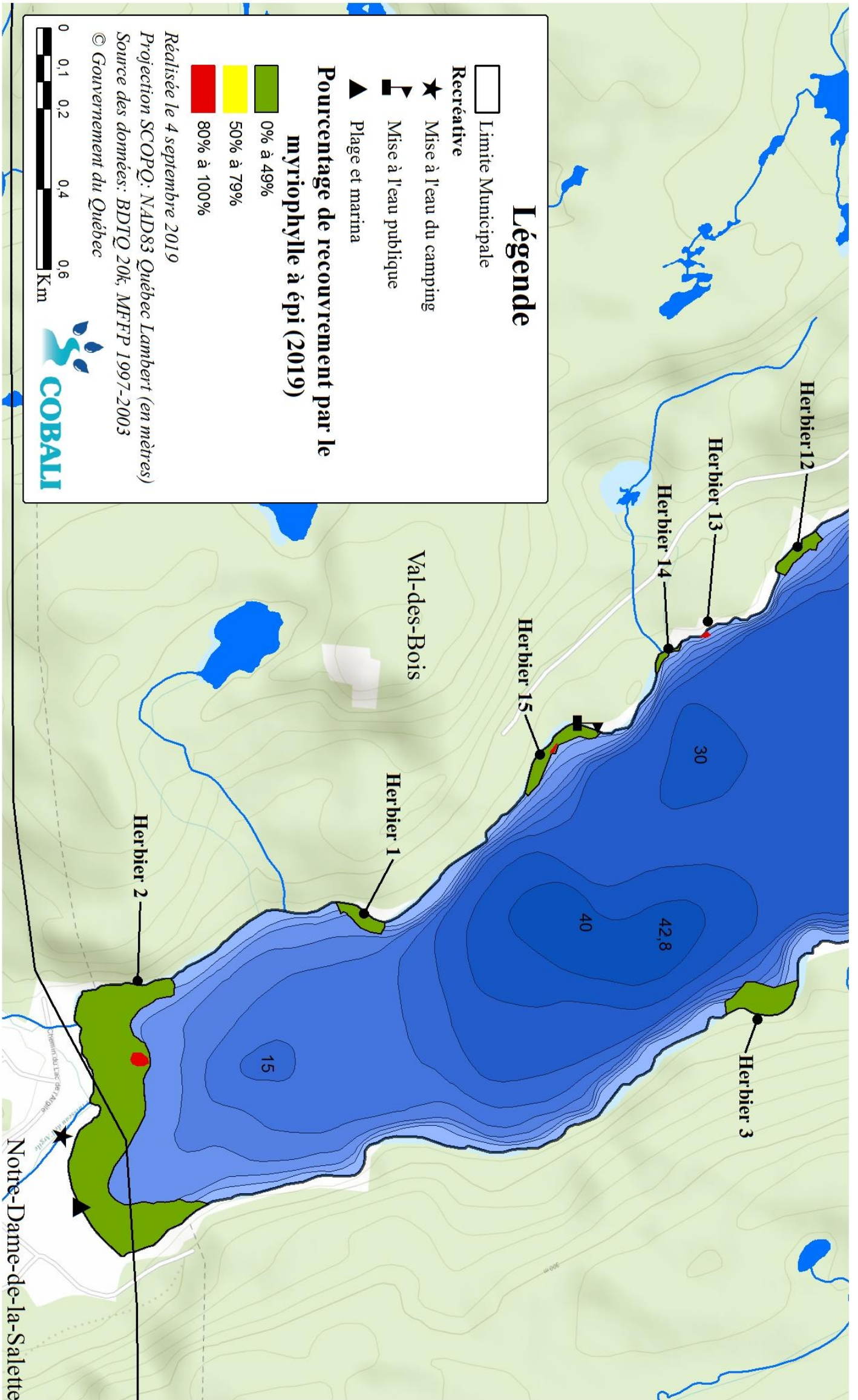




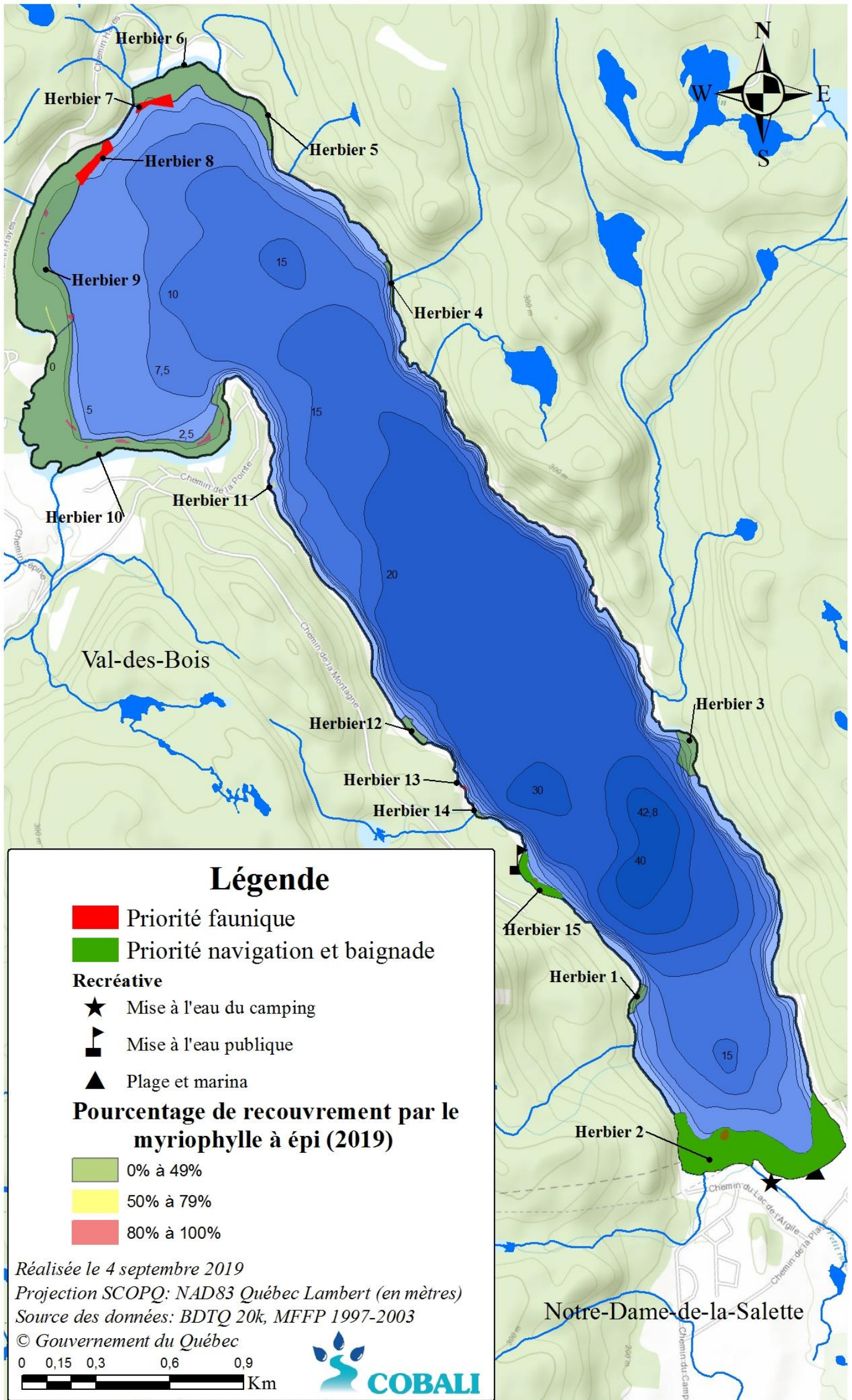
CARTE B3. HERBIERS DU LAC DE L'ARGILE ET RECOUVREMENT PAR LE MYRIOPHYLLE À ÉPI (SECTION NORD)











**ANNEXE C - EXTRAIT DU RAPPORT DE CARACTÉRISATION  
DE 1980 (MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES, 1980)**



### 2.2.2 La végétation aquatique

L'abondance de la végétation aquatique et les espèces en présence étant dépendantes des conditions du milieu, elles sont de ce fait de bons indicateurs du niveau trophique du lac. Au lac de l'Argile, la végétation aquatique émergente, flottante et submergée occupe environ 17 000 mètres carrés.

Si on considère que la zone photique se situe entre zéro et cinq mètres de profondeur, la superficie de cette zone serait de 77 500 mètres carrés. La superficie de la zone colonisée par la végétation représenterait alors 22 pour cent de la surface de la zone colonisable. L'inventaire de la végétation aquatique a permis d'identifier 21 espèces de macrophytes et deux espèces d'algues macroscopiques (*Chara* sp. et *Nitella* sp.). Le tableau II.1 présente la liste des espèces présentes sur la berge du lac de l'Argile. La cartographie des herbiers ainsi que la légende sont présentées à la carte 3 et au tableau II.2.

Comme on peut le constater en consultant la carte 3, les herbiers sont situés en majorité dans les extrémités du lac.

La majorité des espèces de macrophytes retrouvées au lac de l'Argile sont caractéristiques des lacs mésotrophes moyennement productifs du Québec. Leur forte prédominance dans les zones de pente moyenne à faible, sur un substrat de limon, sable et matière organique, reflète bien leurs exigences.

Une inspection du lac de l'Argile, effectuée en 1934 par deux fonctionnaires de la Division des piscicultures, décrivait la végétation aquatique du lac. La localisation des herbiers est présentée à la carte 4. Les principales espèces présentes à cette époque étaient: *Castalia tuberosis* (*Nymphaea tuberosa*), *Equisetum* sp., *Pontederia* sp., *Sagittaria* sp., *Potamogeton* sp., "Water Rush". Les commentaires in-

TABLEAU II.1

LISTE DES PLANTES AQUATIQUES  
RETROUVÉES AU LAC DE L'ARGILE

Ec	<i>Elodea canadensis</i>
J	<i>Juncus</i> sp.
C	<i>Carex</i> sp.
SA	<i>Sagittaria</i> sp.
CH	<i>Chara</i> sp.
Pr	<i>Potamogeton richardsonii</i>
Pa	<i>Potamogeton amplifolius</i>
Pe	<i>Potamogeton epihydrus</i>
Pg	<i>Potamogeton gramineus</i>
Ppu	<i>Potamogeton pusillus</i>
Pro	<i>Potamogeton robbinsii</i>
CEd	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Ma	<i>Myriophyllum alternifolium</i>
Me	<i>Myriophyllum exalbescens</i>
M	<i>Myriophyllum</i> sp.
Mt	<i>Myriophyllum tenellum</i>
EQ	<i>Equisetum</i> sp.
ER	<i>Eriocaulon septangulare</i>
Bs	<i>Brasenia schreberi</i>
S	<i>Sparganium</i> sp.
NI	<i>Nitella</i> sp.
Mo	<i>Nymphaea odorata</i>
V	<i>Vallisneria americana</i>
Nv	<i>Nuphar variegatum</i>

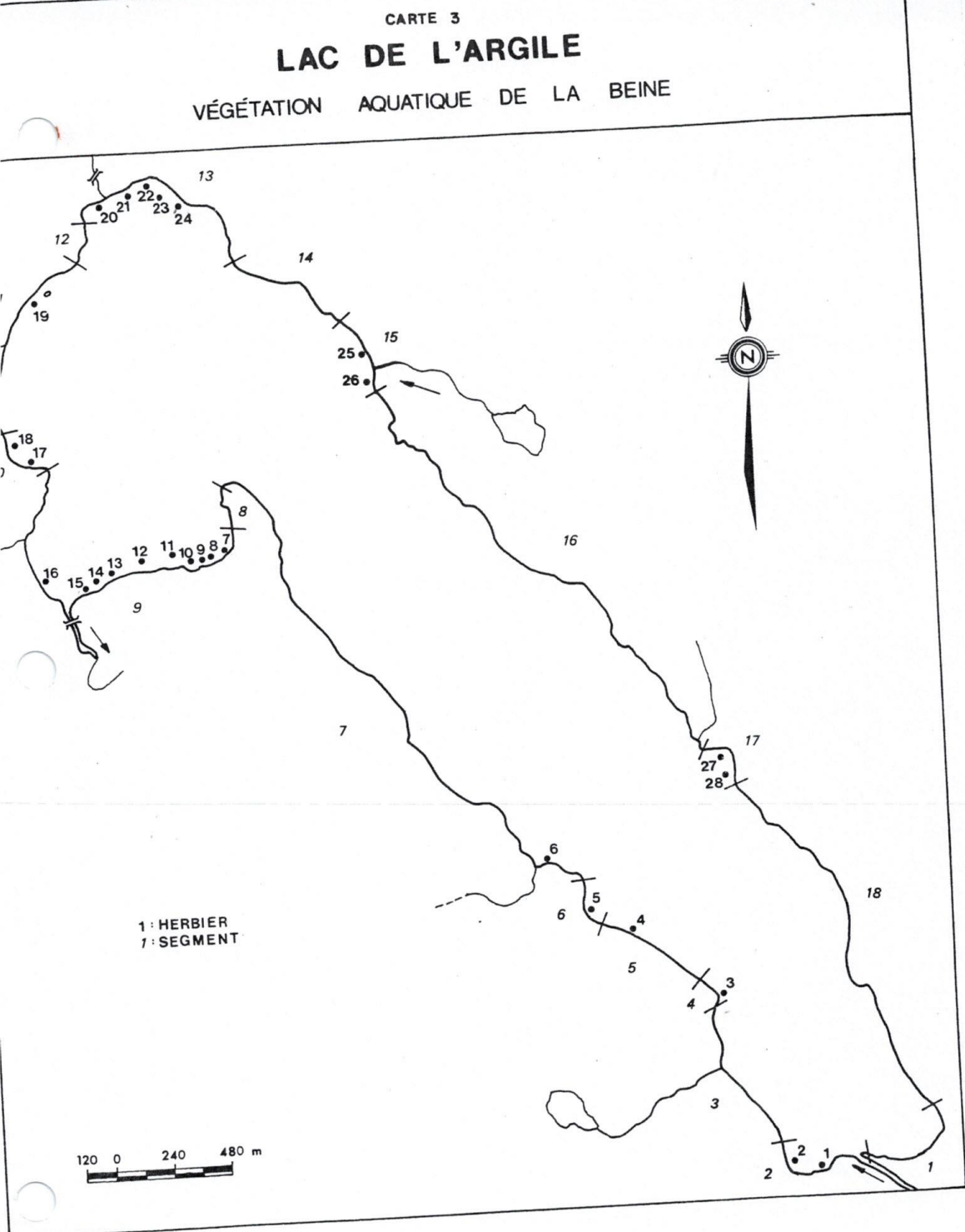




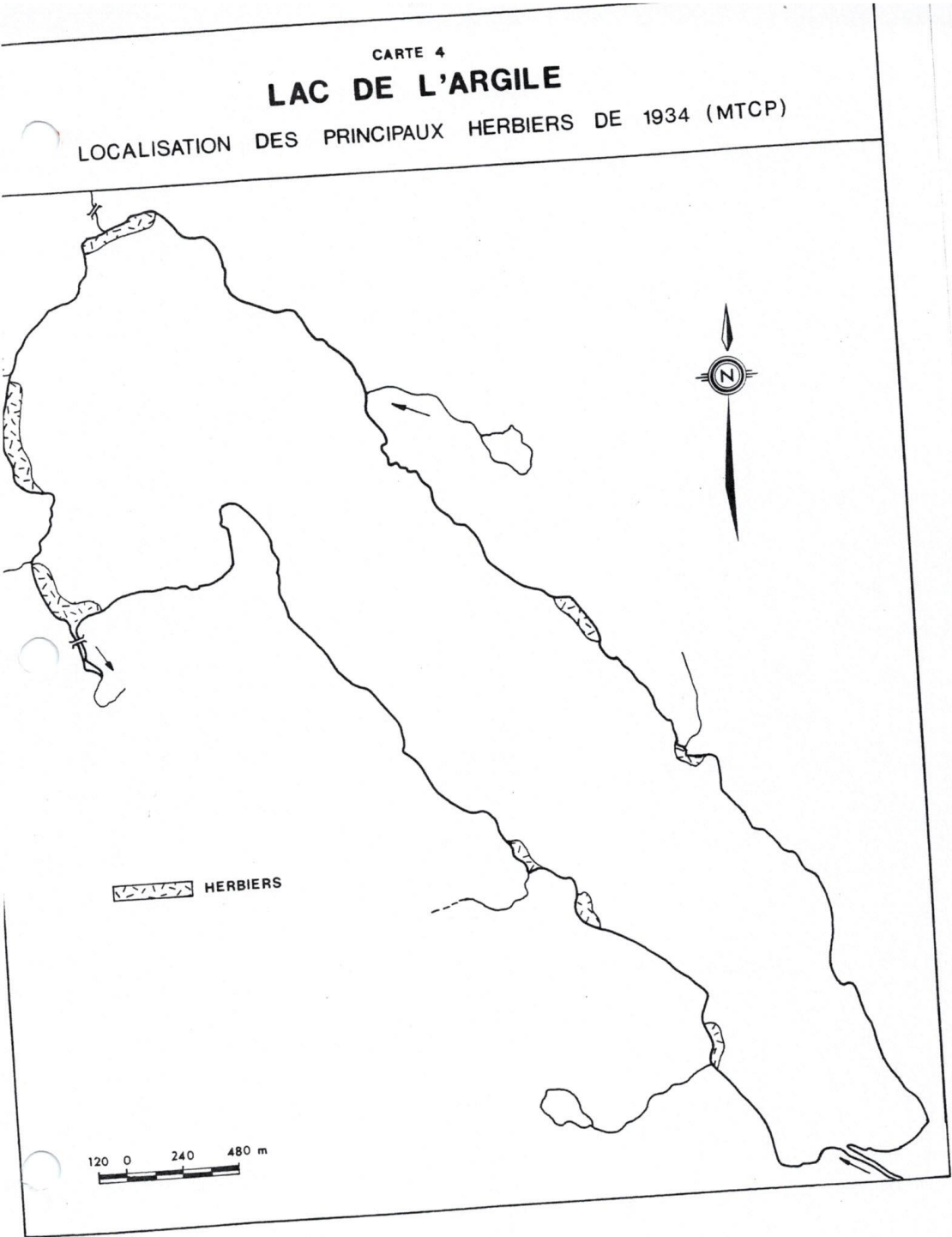
TABLEAU II.2

LÉGENDE ACCOMPAGNANT LA CARTE DE LA VÉGÉTATION AQUATIQUE

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Bs = <i>Brasenia schreberi</i>       | Mo = <i>Nymphaea odorata</i>         |
| Ced = <i>Ceratophyllum demersum</i>  | Nv = <i>Nuphar variegatum</i>        |
| Ch = <i>Chara</i> sp.                | Pa = <i>Potamogeton amplifolius</i>  |
| Ec = <i>Elodea canadensis</i>        | Pe = <i>Potamogeton epihydrus</i>    |
| EQ = <i>Equisetum</i> sp.            | Pg = <i>Potamogeton gramineus</i>    |
| ERs = <i>Eriocaulon septangulare</i> | Ppu = <i>Potamogeton pusillus</i>    |
| J = <i>Juncus</i> sp.                | Pr = <i>Potamogeton Richardsonii</i> |
| M = <i>Myriophyllum</i> sp.          | Pro = <i>Potamogeton Robbinsii</i>   |
| NI = <i>Nitella</i> sp.              | Sa = <i>Sagittaria</i> sp.           |
|                                      | § = <i>Sparganium</i> sp.            |

Exemple de présentation: ERS 2-3 (100) ← Superficie en m<sup>2</sup>  
 Eriocaulon septangulare ↑ Sociabilité (Braun-Blanquet)  
 Abondance-dominance (Braun-Blanquet)

1 = CH 2-3 J 2-2 (150) Ec 2-2	9 = Bs 3-4 (300) SA 2-3 § 1-3	18 = Nv 3-2 (65) Mo 2-3 J 2-3
2 = Pr 3-4 CE 3-4 (2 300) Ppu 3-4	10 = Bs 3-4 (125) SA 2-3	19 = Pe 3-3 (2 030) Pr 2-3 Pa 2-3
3 = Pr 2-3 (1 250) Pa 2-3	11 = J 2-3 (100) Ec 2-3	20 = J 3-3 (150) Ec 1-2
4 = Pr 1-2 (60) Ppu 1-2	12 = J 3-3 (75)	21 = J 3-3 (300) EQ 1-2
5 = CH 2-4 (300) J 2-3 Pr 2-2	13 = Ec 2-3 (75)	22 = Ec 3-3 (225) Pa 1-1 J 1-1
6 = SA 2-3 (400) CH 2-3	14 = J 3-4 (500) Ec 1-1	23 = J 2-3 (200) Pa 1-1
7 = Ec 2-3 (400) SA 2-2 ER 1-2	15 = Bs 3-3 (60)	24 = M 1-2 (4 075) Pr 1-2 Pa 1-2
8 = Ec 2-3 (100) J 1-1	16 = Pe 2-4 (2 330) Pa 2-3 Pro 2-3	25 = Pa 2-3 (735) NI 2-3 Pr 1-2
26 = Ec 2-3 (50) EQ 1-2	17 = CH 2-3 (255) Bs 2-3 Mo 2-3	27 = J 2-3 (300) Ec 2-3 Pg 2-2
		28 = Pa 2-4 (370) M 2-3 Ppu 2-3



clus dans ce rapport qualifient la végétation de peu importante. Cet inventaire quoique partiel nous permet tout de même de remarquer que le milieu a changé et que la végétation aquatique est l'une des manifestations les plus évidentes du vieillissement du lac.

### 2.2.3 La faune aquatique

Les espèces de poissons présentes dans un lac ainsi que leur abondance relative sont un autre indicateur du niveau trophique du lac. Les données ichtyologiques fournies par le Service d'aménagement de la faune du ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, mentionnent la présence de nombreuses espèces dans les eaux du lac de l'Argile, soit: la truite mouchetée, la truite grise, le grand brochet du Nord, la perchaude, la carpe, l'achigan à petite bouche, le doré, la barbotte, le crapet-soleil, l'éperlan ainsi que plusieurs espèces de cyprinidés.

Deux visites spéciales furent effectuées par les biologistes du MTCF suite à certains problèmes détectés par les villégiateurs du lac de l'Argile. La première visite de 1966 était en rapport avec la mortalité des éperlans, on y décela une infestation de *Glugea hertwigi* (sporozoaire parasite) chez tous les spécimens collectionnés. La deuxième visite eut lieu en 1976 suite à un rapport de mortalité de poissons. La cause de cette mortalité a été attribuée à la température élevée de l'eau.

Si l'on fait exception de la truite mouchetée et de la truite grise, les autres espèces présentes au lac de l'Argile sont des espèces d'eau chaude retrouvées dans les lacs mésotrophes et eutrophes de l'Amérique du Nord.

Pour ce qui est de la sauvagine, très peu d'individus ont été observés, ce qui est normal étant donné la période de la saison pendant

## **ANNEXE D – FICHES DE CARACTÉRISATION DES HERBIERS**

## Fiche de caractérisation d'herbier aquatique

**Numéro d'herbier : 1**

**Date : 17 août 2019**

Localisation			
Points de début et fin en longueur de rive et points du polygone	Début: 007	Fin: 006	007-003-002-004-005-006 Au nord de la décharge du lac Pimbina
Profondeur maximale de l'herbier	9 m		
Superficie (m <sup>2</sup> )	3 885		
Substrat			
Type de substrat, état		Vase, argile	
Pente		Faible	
Flore			
	%	Espèce	Détails
% recouvrement du substrat par l'herbier	90	Herbier mixte	Dominé par les espèces indigènes, dense dans le premier mètre sur le substrat
Espèce dominante 1	50	Naiade olivâtre	Recouvre majoritairement le substrat avec secondairement le potamot de Robbins
Espèce dominante 2	25	Myriophylle à épi	Principale espèce submergée atteignant presque la surface
Espèce dominante 3	25	Autres espèces	
Autres espèces	Brasénie de Schreber, myriophylles sp. (indigènes), potamot de Robbins, potamot à larges feuilles, valisnérie américaine, cornifle nageante, pontédérie cordée		
Herbier riverain	Plantes émergentes de milieux humides quasi absentes à l'exception de quelques pontédéries cordées. Peu de transition avant la pente rocheuse et forestière. Rive naturelle forestière		
Détails / description	Herbier mixte nettement dominé par les espèces indigènes, mais où le myriophylle à épi est la principale espèce de grande taille atteignant presque la surface. Substrat argileux rendant l'eau opaque		
Faune			
Benthos	Mulettes		
Poissons	Grand brochet, perchaude		
Autres			
Notes			

## Fiche de caractérisation d'herbier aquatique

**Numéro d'herbier : 2**

**Date : 17 août 2019**

Localisation			
Points de début et fin en longueur de rive et points du polygone	Début: 012	Fin: 016	008-009-010-011-012-013-015-016-017 Secteur Notre-Dame-de-la-Salette (camping, plage, marina et résidences)
Profondeur maximale de l'herbier	5 à 6 m		
Superficie (m <sup>2</sup> )	99 483, dont 1 036 myriophylle à épi monospécifique		
Substrat			
Type de substrat, état	Vase, argile et sable (plus sablonneux près de la rive aménagée et le long de la limite profonde de l'herbier)		
Pente	Faible		
Flore			
	%	Espèce	Détails
% recouvrement du substrat par l'herbier	90	Herbier mixte	Dominé par les espèces indigènes, à l'exception d'un petit secteur <b>autour du point 14 qui est un herbier de myriophylle à épi à plus de 80 %</b>
Espèce dominante 1	70	Naiade olivâtre	Recouvre très majoritairement le substrat avec secondairement le potamot de Robbins
Espèce dominante 2	10	Myriophylle à épi	Principale espèce submergée atteignant presque la surface
Espèce dominante 3	20	Autres espèces	
Autres espèces	Myriophylles sp. (indigènes), potamot de Robbins, potamot type 3 (à feuilles de graminées), potamot à larges feuilles, potamot de Richardson, cornifle nageante, vallisnérie américaine		
Herbier riverain	Plage du camping aménagée et plages de sable privées. Bandes riveraines totalement aménagées pour la plupart avec gazon tondu jusqu'au lac.		
Détails / description	Herbier mixte dominé par les espèces indigènes, où le myriophylle à épi est fréquent et dispersé assez uniformément et constitue la principale espèce de grande taille atteignant presque la surface. On trouve un petit herbier de myriophylle à épi presque pur (plus de 80 %) autour du point 14		
Faune			
Benthos	Mulettes		
Poissons	Perchaude, crapet-soleil		
Autres			
Notes			
	Absence quasi-totale de végétalisation dans la bande riveraine et le littoral au contact des propriétés. Les herbiers sont fauchés ou arrachés en plusieurs endroits et coupés près de la surface par les embarcations		



## Fiche de caractérisation d'herbier aquatique

**Numéro d'herbier : 3**

**Date : 17 août 2019**

Localisation			
Points de début et fin en longueur de rive et points du polygone	Début: 019	Fin: 022 (vers la rive direction nord)	018-019-020-021-022 Baie près de la décharge du lac Africain
Profondeur maximale de l'herbier	5 à 6,5 m		
Superficie (m <sup>2</sup> )	10 684		
Substrat			
Type de substrat, état	Sable et argile		
Pente	Forte		
Flore			
	%	Espèce	Détails
% recouvrement du substrat par l'herbier	70	Herbier mixte	Dominé par les espèces indigènes
Espèce dominante 1	50	Naiade olivâtre	Recouvre très majoritairement le substrat sur une épaisseur d'environ 1 m
Espèce dominante 2	30	Myriophylle à épi	Principale espèce submergée atteignant presque la surface
Espèce dominante 3	20	Autres espèces	
Autres espèces	Brasénie de Schreber (dans moins d'un mètre de profondeur), myriophylles sp. (indigènes), potamot à larges feuilles, cornifle nageante, vallisnérie américaine		
Herbier riverain	Presqu'absent (forestier) petits herbiers de scirpes sp. (scirpe des étangs principalement)		
Détails / description	Herbier confiné à une mince bande le long du littoral, la pente du littoral est forte et devient profonde rapidement		
Faune			
Benthos	Mulettes		
Poissons	Achigan à grande bouche, perchaude, crapet-soleil		
Autres			
Notes			
	Rive naturelle		

## Fiche de caractérisation d'herbier aquatique

**Numéro d'herbier : 4**

**Date : 17 août 2019**

Localisation			
Points de début et fin en longueur de rive et points du polygone	Début: 023	Fin: 025	023-024-025 Petite baie au nord-est du lac
Profondeur maximale de l'herbier	4 m		
Superficie (m <sup>2</sup> )	2 409		
Substrat			
Type de substrat, état		Argile	
Pente		Forte	
Flore			
	%	Espèce	Détails
% recouvrement du substrat par l'herbier	80	Herbier mixte	Dominé par les espèces indigènes
Espèce dominante 1	60	Naiade olivâtre	Recouvre majoritairement le substrat sur une épaisseur d'environ 1 m
Espèce dominante 2	30	Myriophylle à épi	Principale espèce submergée atteignant presque la surface
Espèce dominante 3	10	Autres espèces	
Autres espèces	Myriophylles sp. (indigènes), potamot à larges feuilles		
Herbier riverain	Absent (forestier)		
Détails / description	Herbier confiné à une mince bande le long du littoral, la pente du littoral est forte et devient profonde rapidement		
Faune			
Benthos			
Poissons			
Autres			
Notes			
	Rive naturelle		

## Fiche de caractérisation d'herbier aquatique

**Numéro d'herbier : 5**

**Date : 17 août 2019**

Localisation			
Points de début et fin en longueur de rive et points du polygone	Début: 026	Fin: 027	026-027-028-029 Est de la baie nord
Profondeur maximale de l'herbier	2,5 à 3,5 m		
Superficie (m <sup>2</sup> )	10 345		
Substrat			
Type de substrat, état	Argile, limon		
Pente	Faible		
Flore			
	%	Espèce	Détails
% recouvrement du substrat par l'herbier	90	Herbier mixte	Dominé par les espèces indigènes
Espèce dominante 1	40	Myriophylle à épi	Principale espèce submergée atteignant presque la surface
Espèce dominante 2	30	Naiade olivâtre et potamots (groupe 4)	
Espèce dominante 3	20	Potamot à larges feuilles	
Autres espèces	Potamot de Richardson, myriophylles sp. (indigènes), potamot de Robbins, potamots groupe 4, vallisnérie d'Amérique		
Herbier riverain	Absent (forestier)		
Détails / description	Herbier confiné à une mince bande le long du littoral, la pente du littoral est forte et devient profonde rapidement		
Faune			
Benthos			
Poissons			
Autres			
Notes			

## Fiche de caractérisation d'herbier aquatique

**Numéro d'herbier : 6**

**Date : 17 août 2019**

Localisation			
Points de début et fin en longueur de rive et points du polygone	Début: 027	Fin: 036	027-035-036 Baie nord (de façon générale)
Profondeur maximale de l'herbier	2,5 -3 m		
Superficie	41 723		
Substrat			
Type de substrat, état	Argile, limon		
Pente	Faible		
Flore			
	%	Espèce	Détails
% recouvrement du substrat par l'herbier	90		
Espèce dominante 1	60	Naiade olivâtre principalement, potamot groupe 4	
Espèce dominante 2	20	Potamot à larges feuilles	
Espèce dominante 3	10	Myriophylles sp. (indigènes)	
Espèce dominante 4	10	Autres espèces	
Autres espèces	Myriophylle à épi, potamot de Robbins, potamot groupe 4, potamot de Richardson, vallisnerie d'Amérique, bident de Beck, brasénie de Schreber		
Herbier riverain	Scirpes		
Détails / description	L'herbier recouvre toute la baie jusqu'à 2,5 à 3m de profondeur. Le substrat est recouvert principalement de naiade olivâtre et possiblement de potamots groupe 4, et de potamot de Robbins sur une épaisseur d'un maximum d'un mètre, avec beaucoup de myriophylles indigènes dans moins d'un mètre de profondeur. Le myriophylle à épi est présent dans tout l'herbier et à diverses profondeurs, mais sporadiquement au travers de la végétation indigène		
Faune			
Benthos	Mulettes		
Poissons	Crapet-soleil		
Autres			
Notes			
	Rive majoritairement aménagée, gazon,		

## Fiche de caractérisation d'herbier aquatique

**Numéro d'herbier : 7**

**Date : 17 août 2019**

Localisation			
Points de début et fin en longueur de rive et points du polygone	Début: 036	Fin: 040	033-034-035-036-037-038-039-040 Sud-ouest de la baie nord, partant de l'est de l'éboulis rocheux.
Profondeur maximale de l'herbier	3,5 m		
Superficie (m <sup>2</sup> )	3 986		
Substrat			
Type de substrat, état	Argile, limon		
Pente	Faible		
Flore			
	%	Espèce	Détails
% recouvrement du substrat par l'herbier	100		Dominé par myriophylle à épi
Espèce dominante 1	90	Myriophylle à épi	
Espèce dominante 2	10	Autres espèces	
Espèce dominante 3			
Autres espèces	Potamot à larges feuilles, potamot de Robbins, naïade olivâtre		
Herbier riverain	Scirpes		
Détails / description	Herbier de myriophylle à épi pur à 90% qui débute près de l'extrémité est de l'éboulis rocheux sur la rive. L'herbier décrit un arc de cercle dans des profondeurs variant entre 2 et 3,5 m, aux limites de profondeur de l'herbier colonisant la baie nord. Le myriophylle à épi semble avoir colonisé cette partie plus profonde de la baie nord et forme une barrière à l'entrée ouest de la baie		
Faune			
Benthos	Mulettes		
Poissons	Achigan à grande bouche, crapet-soleil		
Autres	Tortue peinte		
Notes			
	Rive majoritairement aménagée, gazon.		



## Fiche de caractérisation d'herbier aquatique

**Numéro d'herbier : 8**

**Date : 18 août 2019**

Localisation			
Points de début et fin en longueur de rive et points du polygone	Début: 045	Fin: 060	043 à 045 et de 047 à 060 Nord de la baie Hayes
Profondeur maximale de l'herbier	4,5 à 5,2 m		
Superficie (m <sup>2</sup> )	6 827		
Substrat			
Type de substrat, état	Argile, limon		
Pente	Faible		
Flore			
	%	Espèce	Détails
% recouvrement du substrat par l'herbier	90		
Espèce dominante 1	80 à 90	Myriophylle à épi	
Espèce dominante 2	10 à 20	Autres espèces	
Espèce dominante 3			
Autres espèces	Potamot de Robbins, naïade olivâtre, potamot de Richardson, potamot à larges feuilles, bident de Beck, élodée du Canada, cornifle nageante, brasénie de Schreber		
Herbier riverain	Scirpes		
Détails / description	L'herbier nettement dominé par le myriophylle à épi s'étend vers l'ouest à partir de l'ouest de l'éboulis rocheux et forme une bande suivant une profondeur de 2 à 5 mètres. Le myriophylle à épi borde l'herbier indigène à sa limite la plus profonde.		
Faune			
Benthos	Mulettes		
Poissons	Crapet-soleil		
Autres			
Notes			
	Rive majoritairement aménagée, gazon.		

## Fiche de caractérisation d'herbier aquatique

**Numéro d'herbier : 9**

**Date : 18 août 2019**

Localisation			
Points de début et fin en longueur de rive et points du polygone	Début: 044	Fin: 127	044-042-048-043-049-053-054-052-051-060-075-076-130-127 (nord de la baie Hayes)
Profondeur maximale de l'herbier	3 à 4,5 m		
Superficie (m <sup>2</sup> )	115 630 (dont 529 myriophylle à épi monospécifique)		
Substrat			
Type de substrat, état	Argile, limon		
Pente	Faible		
Flore			
	%	Espèce	Détails
% recouvrement du substrat par l'herbier	90		
Espèce dominante 1	30	Naiade olivâtre	Recouvre le substrat de l'herbier sur un maximum d'un mètre d'épaisseur
Espèce dominante 2	30	Potamot de Robbins	Recouvre le substrat de l'herbier sur un maximum d'un mètre d'épaisseur
Espèce dominante 3	10	Myriophylle à épi	Individus dispersés dans l'herbier indigène. Forme localement des talles monospécifiques à l'intérieur de l'herbier mixte (voir détails).
Espèce dominante 4	10	Potamot à larges feuilles	
Espèce dominante 5	10	Brasénie de Schreber	Dans moins de deux mètres de profondeur. Seule plante à feuilles flottantes présente significativement
Autres espèces	Potamot de Richardson, bident de Beck, élodée du Canada, cornifle nageante, myriophylles sp. (indigènes)		
Herbier riverain	Herbiers de scirpes sur un maximum de 5 mètres de largeur, fragmenté par les aménagements riverains		

Détails / description	<p>Vaste herbier majoritairement indigène couvrant tout le nord de la baie Hayes. Le myriophylle à épi est présent de manière dispersé à toutes les profondeurs, mais forme des talles monospécifiques à plus de 80 % entre les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 062-063-064-067-071-070-069-066-062-063-064-067-071-070-069-066</li> <li>• 075-076-077</li> <li>• 127-128-129-130</li> </ul> <p>Le myriophylle à épi atteint également une densité de 50 % le long d'une ligne étroite formée par les points 119 à 126</p>
<b>Faune</b>	
Benthos	Mulettes
Poissons	Perchaude, barbotte brune
Autres	
<b>Notes</b>	
	Rive majoritairement aménagée, gazon. La végétation de l'herbier est coupée par endroits devant les quais soit par l'action des hélices de bateaux ou l'intervention des riverains

### Fiche de caractérisation d'herbier aquatique

**Numéro d'herbier : 10**

**Date : 18 août 2019**

Localisation			
Points de début et fin en longueur de rive et points du polygone	Début: 078	Fin: 127	078-079-080-081-084-095-105-111-112-113-140-117-139-134-131-127 (sud de la baie Hayes)
Profondeur maximale de l'herbier	2,5 à 5 m		
Superficie (m <sup>2</sup> )	130 801 (dont 1 119 myriophylle à épi monospécifique)		
Substrat			
Type de substrat, état	Argile, limon		
Pente	Faible		
Flore			
	%	Espèce	Détails
% recouvrement du substrat par l'herbier	90		
Espèce dominante 1	20	Naïade olivâtre	Recouvre le substrat de l'herbier sur un maximum d'un mètre d'épaisseur
Espèce dominante 2	20	Potamot de Robbins	Recouvre le substrat de l'herbier sur un maximum d'un mètre d'épaisseur
Espèce dominante 3	20	Myriophylle à épi	Individus dispersés dans l'herbier indigène. Forme localement des talles monospécifiques à l'intérieur de l'herbier mixte (voir détails).
Espèce dominante 4	20	Potamot à larges feuilles	
Espèce dominante 5	10	Brasénie de Schreber et nymphéa odorant	Dans moins de deux mètres de profondeur. Seules plantes à feuilles flottantes
Autres espèces	Potamot de Richardson, Potamot groupe 4 (potamot émergé) bident de Beck, élodée du Canada, myriophylles sp. (indigènes), vallisnérie d'Amérique		
Herbier riverain	Herbiers de scirpes et occasionnellement de quenouilles sur un maximum de 5 mètres de largeur, fragmenté par les aménagements riverains		



Détails / description	<p>Vaste herbier majoritairement indigène couvrant tout le sud de la baie Hayes. Le myriophylle à épi est présent de manière dispersé à toutes les profondeurs, mais relativement peu fréquent dans moins de deux mètres de profondeur. Il forme des talles monospécifiques à plus de 80 % entre les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 083-084-085-089</li> <li>• 091 à 104 (à l'exception de 103)</li> <li>• 113 à 117 et 140</li> <li>• Le long d'une ligne étroite le long des points 134 à 139</li> <li>• Sur quelques mètres carrés de superficie autour des points 131 et 132 et du point 118</li> </ul>
<b>Faune</b>	
Benthos	Mulettes
Poissons	Crapet-soleil, barbotte brune
Autres	
<b>Notes</b>	
	Rive majoritairement aménagée, gazon. La végétation de l'herbier est coupée par endroits devant les quais soit par l'action des hélices de bateaux ou l'intervention des riverains

## Fiche de caractérisation d'herbier aquatique

**Numéro d'herbier : 11**

**Date : 18 août 2019**

Localisation			
Points de début et fin en longueur de rive et points du polygone	Début: 141	Fin: 144	141-142-143-144-148
Profondeur maximale de l'herbier	2,5 à 3 m		
Superficie (m <sup>2</sup> )	186		
Substrat			
Type de substrat, état	Argile, limon, roches		
Pente	Faible		
Flore			
	%	Espèce	Détails
% recouvrement du substrat par l'herbier	80		
Espèce dominante 1	60	Myriophylle à épi	
Espèce dominante 2	40	Potamot à larges feuilles	
Espèce dominante 3			
Autres espèces			
Herbier riverain	Absent : forestier et rocheux, rives aménagées		
Détails / description	Petit herbier très localisé dominé par le myriophylle à épi, sans pour autant être monospécifique. La plus forte densité de l'espèce, approchant de 90%, se situe au point 149. Présence de plantes aquatiques dispersées dans la baie autour de l'herbier principal.		
Faune			
Benthos			
Poissons	Grand corégone (non observé, rapporté par le président de l'APPLA)		
Autres			
Notes			
	Rive majoritairement aménagée, gazon, quais et escaliers.		

## Fiche de caractérisation d'herbier aquatique

**Numéro d'herbier : 12**

**Date : 18 août 2019**

Localisation			
Points de début et fin en longueur de rive et points du polygone	Début: 151	Fin: 154	151-152-153-154
Profondeur maximale de l'herbier	3-4 m		
Superficie (m <sup>2</sup> )	4 007		
Substrat			
Type de substrat, état	Rocheux		
Pente	Faible		
Flore			
	%	Espèce	Détails
% recouvrement du substrat par l'herbier	80		
Espèce dominante 1	90	Naiade olivâtre	
Espèce dominante 2	10	Myriophylle à épi	
Espèce dominante 3			
Autres espèces			
Herbier riverain	Absent : forestier et rocheux, rives aménagées		
Détails / description			
Faune			
Benthos			
Poissons	Crapet-soleil		
Autres			
Notes			
	Rive majoritairement aménagée, gazon, quais et escaliers.		

## Fiche de caractérisation d'herbier aquatique

**Numéro d'herbier : 13**

**Date : 18 août 2019**

Localisation			
Points de début et fin en longueur de rive et points du polygone	Début: 156	Fin: 160	155-156-157-158-159-160
Profondeur maximale de l'herbier	2,8 m		
Superficie (m <sup>2</sup> )	133		
Substrat			
Type de substrat, état	Argile et roche		
Pente	Faible		
Flore			
	%	Espèce	Détails
% recouvrement du substrat par l'herbier	90		
Espèce dominante 1	90	Myriophylle à épi	
Espèce dominante 2	10	Naïade olivâtre	
Espèce dominante 3			
Autres espèces	Potamot à larges feuilles		
Herbier riverain	Absent : forestier et rocheux, rives aménagées		
Détails / description	Petit herbier monospécifique de myriophylle à épi très localisé		
Faune			
Benthos			
Poissons			
Autres			
Notes			



## Fiche de caractérisation d'herbier aquatique

**Numéro d'herbier : 14**

**Date : 18 août 2019**

Localisation			
Points de début et fin en longueur de rive et points du polygone	Début: 161	Fin: 169	161 à 169
Profondeur maximale de l'herbier	2,8 m		
Superficie (m <sup>2</sup> )	930		
Substrat			
Type de substrat, état	Argile et roche		
Pente	Faible		
Flore			
	%	Espèce	Détails
% recouvrement du substrat par l'herbier	80		
Espèce dominante 1	50	Naiade olivâtre	
Espèce dominante 2	20	Myriophylle à épi	
Espèce dominante 3	10	Potamot à larges feuilles	
Autres espèces	Potamot de Robbins		
Herbier riverain	Absent : rives aménagées, forestier et rocheux		
Détails / description	Herbier à dominance indigène. Le myriophylle à épi est la principale espèce de grande taille atteignant la surface.		
Faune			
Benthos			
Poissons			
Autres			
Notes			
	Rive et littoral très aménagé, gazon, aménagements		

## Fiche de caractérisation d'herbier aquatique

**Numéro d'herbier : 15**

**Date : 18 août 2019**

Localisation			
Points de début et fin en longueur de rive et points du polygone	Début: 161	Fin: 169	170 à 176
Profondeur maximale de l'herbier	4 m		
Superficie (m <sup>2</sup> )	7 059		
Substrat			
Type de substrat, état	Argile		
Pente	Faible		
Flore			
	%	Espèce	Détails
% recouvrement du substrat par l'herbier	80		
Espèce dominante 1	50	Naïade olivâtre	Recouvre le substrat sur un maximum d'un mètre d'épaisseur
Espèce dominante 2	20	Myriophylle à épi	
Espèce dominante 3	20	Potamot à larges feuilles	
Autres espèces	Bident de Beck, myriophylles sp. (indigènes)		
Herbier riverain	Peu d'herbiers riverains, plutôt forestier et rocheux. Herbier de scirpes de part et d'autre du débarcadère (5 m maximum de largeur)		
Détails / description	Herbier à dominance indigène. Le myriophylle à épi est la principale espèce de grande taille atteignant la surface. Une petite talle monospécifique de myriophylle à épi à 80 % se trouve entre les points 173 à 175		
Faune			
Benthos			
Poissons	Grand corégone (non observé, rapporté par le président de l'APPLA)		
Autres			
Notes			
	Rive et littoral partiellement aménagés, débarcadère à bateaux. Eau très brouillée par le substrat très argileux		