

PLAN D'INTERVENTION DU LAC JOLICOEUR

Diagnostic environnemental



2023

POUR INFORMATION

Comité de bassin de la rivière Chaudière (COBARIC)
1442, route du Président-Kennedy, bureau 140
Scott (Québec) G0S 3G0

Téléphone : (418) 389-0476

Courriel : cobaric@cobaric.qc.ca

Site Internet : www.cobaric.qc.ca

ÉQUIPE DE RÉALISATION DU COBARIC

Sofianne Bouchard Verret, chargée de projets inondation et milieux humides
Baccalauréat en géographie

Anthony Boutin, technicien de la faune
Technique d'aménagement cynégétique et halieutique

Mathieu Provost, chargé de projets en gestion intégrée de l'eau
Technique du milieu naturel, voie de spécialisation Protection de l'environnement

Émilie Sirois, chargée de projets en communications
Baccalauréat en communication, rédaction et multimédia

Marie-Ève Théroux, coordonnatrice de projets et géomatique
Baccalauréat en biologie

Véronique Brochu, directrice générale
Technique d'aménagement cynégétique et halieutique et certificat en administration

RÉFÉRENCE

Comité de bassin de la rivière Chaudière (2023). *Plan d'intervention du lac Jolicoeur – Diagnostic environnemental*, 42 p.

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION	6
1.1	Contexte.....	6
1.2	Objectif.....	6
2.	MÉTHODOLOGIE	7
2.1	Caractérisation terrain.....	7
2.1.1	Collecte d'informations et préanalyse du territoire	7
2.1.2	Collecte de données.....	7
2.1.3	Collecte des plantes aquatiques constituant les herbiers du lac Jolicoeur.....	7
2.1.4	Caractérisation des herbiers	7
2.1.5	Caractérisation des bandes riveraines.....	8
2.1.6	Calcul de l'indice de qualité des bandes riveraines	9
3.	PORTRAIT DU LAC JOLICŒUR ET DE SON BASSIN VERSANT.....	10
3.1	Localisation	10
3.2	Qualité de l'eau.....	10
3.3	Observations d'espèces exotiques envahissantes	11
3.4	Données piscicoles	11
3.4.1	Système d'information sur la faune aquatique	11
3.4.2	Site de suivi SIFA : lac Jolicoeur.....	12
3.4.3	Site de suivi SIFA : cours d'eau Perreault-tardif.....	12
3.5	Topographie.....	12
3.6	Utilisation du territoire	14
3.7	Hydrologie.....	15
3.7.1	Cours d'eau et lits d'écoulement potentiels.....	15
3.8	Milieux humides.....	18
4.	RÉSULTATS.....	19
4.1	Plantes exotiques envahissantes	19
4.1.1	Salicaire pourpre	19
4.1.2	Renouée du japon.....	19
4.1.3	Reine des prés	20
4.1.4	Roseau commun	20
4.1.5	Pétasite du Japon	21
4.1.6	Égopode podagraire	21
4.2	Caractérisation des ponceaux	23
4.3	Observations notables	27
4.4	Herbier aquatique	28
4.5	Plantes aquatiques présentent au lac Jolicoeur	30
4.5.1	Brasénie de Schreber.....	30
4.5.1	Élodée du Canada.....	30
4.5.1	Nymphéa odorant.....	31
4.5.1	Potamot émergé	31
4.5.2	Potamot sp.	31
4.6	Bandes riveraines.....	32

4.6.1	Résultats de l'IQBR.....	35
5.	RECOMMANDATIONS.....	37
6.	PLAN D'INTERVENTION.....	38
7.	CONCLUSION.....	41
8.	RÉFÉRENCES.....	42

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Localisation du lac Jolicoeur et de son bassin versant.....	10
Figure 2.	Topographie du bassin versant de la rivière du lac Jolicoeur.....	13
Figure 3.	Utilisation du territoire.....	14
Figure 4.	Cours d'eau sur le bassin versant du lac Jolicoeur.....	16
Figure 5.	Lits d'écoulement potentiels (LiDAR) sur le bassin versant du lac Jolicoeur.....	17
Figure 6.	Milieux humides potentiels.....	18
Figure 7.	Salicaire pourpre, rue Vachon, du lac Jolicoeur.....	19
Figure 8.	Renouée du Japon le long de la rue Vachon aux abords du lac Jolicoeur.....	19
Figure 9.	Reine des prés aux abords de la route 269 en amont du bassin versant du lac Jolicoeur.....	20
Figure 10.	Roseau commun le long de la rue Vachon aux abords du lac Jolicoeur et du milieu humide.....	20
Figure 11.	Pétasite du Japon le long de la rue Vachon aux abords du lac Jolicoeur.....	21
Figure 12.	Égopode podagraire sous sa forme naturalisée sur la rive gauche du cours d'eau Roy-Labbé à Scott.....	21
Figure 13.	Observations de plantes exotiques envahissantes sur le bassin versant du lac Jolicoeur.....	22
Figure 14.	Caractérisation des ponceaux.....	23
Figure 15.	Ponceau 1, avec obstruction.....	24
Figure 16.	Ponceau 2, avec érosion du tablier.....	25
Figure 17.	Ponceau 3, avec érosion du tablier.....	26
Figure 18.	Observations notables sur le bassin versant du lac Jolicoeur.....	27
Figure 19.	Plantes aquatiques et délimitation des zones d'analyses du lac Jolicoeur.....	29
Figure 20.	Brasénie de Schreber dans le lac Jolicoeur.....	30

Figure 21.	Élodée du Canada recueilli dans le lac Jolicœur.	30
Figure 22.	Nymphéa Odorant recueilli dans le lac Jolicœur.	31
Figure 23.	Potamot émergé recueilli dans le lac Jolicœur.	31
Figure 24.	Potamot sp., recueilli dans le lac Jolicœur.	31
Figure 25.	Indice de qualité de la bande riveraine, 5 mètres.	32
Figure 26.	Indice de qualité de la bande riveraine, 10 mètres.	33
Figure 27.	Indice de qualité de la bande riveraine, 15 mètres.	34

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Classes de l'Indice de qualité des bandes riveraines selon la valeur.	9
Tableau 2.	Détail des observations notables.	28
Tableau 3.	Statistiques de recouvrement par herbier.	28
Tableau 4.	Espèces végétales aquatiques retrouvées au lac Jolicœur, 2 août 2022.	30
Tableau 5.	Classe d'IQBR pour chaque largeur (5, 10 et 15 m).	35
Tableau 6.	Proportion moyenne de chacune des composantes de la bande riveraine selon la largeur.	36
Tableau 7.	Solutions possibles aux principales problématiques du bassin versant et du lac Jolicœur.	38

1. INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

L'Association des riverains du lac Jolicœur, situé dans la municipalité d'Adstock, a fait produire, en 2013, un *Diagnostic environnemental et plan directeur du lac Jolicœur* par le RAPPEL. C'est avec un désir de mettre à jour ce plan directeur ainsi que de caractériser les herbiers aquatiques que l'association a fait appel au COBARIC. Une partie du financement du mandat a été demandé par l'association au Fonds pour l'amélioration de la qualité de l'eau de la MRC des Appalaches.

Ce mandat vient en partie répondre à l'objectif 4.4.1 du Plan directeur de l'eau du COBARIC, ainsi qu'à une action qui y est associée, à savoir :

Objectif 4.4.1 Diminuer le processus d'eutrophisation accéléré des plans d'eau

- 4.4.1 A Participer à ou réaliser des plans d'intervention de bassins versants de lacs

1.2 OBJECTIF

L'objectif du présent document est de mettre à jour les informations obtenues par le *Diagnostic environnemental et plan directeur du lac Jolicœur* du RAPPEL puisque celui-ci date de 2013. Ce plan d'intervention comprendra, entre autres, un portrait du bassin versant du lac Jolicœur, une caractérisation des bandes riveraines, des herbiers aquatiques, des fossés et ponceaux ainsi qu'un plan d'action révisé suite aux nouvelles informations obtenues lors des visites sur le terrain.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1 CARACTÉRISATION TERRAIN

Cette section présente la méthodologie employée pour la caractérisation du bassin versant ainsi que pour l'analyse des herbiers et bandes riveraines.

2.1.1 COLLECTE D'INFORMATIONS ET PRÉANALYSE DU TERRITOIRE

Dans un premier temps, une démarche de collecte de l'information existante a été effectuée. Les données dérivées du LiDAR (Light Detection and Ranging) l'hydrographie, l'occupation du territoire, les données piscicoles (SIFA), la qualité de l'eau, la teneur en calcium et les occurrences d'espèces exotiques envahissantes ont été obtenues afin d'effectuer une première analyse dans le but de mieux préparer les sorties terrain.

2.1.2 COLLECTE DE DONNÉES

Pour l'acquisition des données sur le terrain, des binômes ont été formés tant pour la sécurité de l'équipe que pour la facilité d'observation. Le binôme permet aussi de limiter les erreurs d'évaluation visuelle de certains critères comme les pourcentages de couverture.

Les observations sur le bassin versant des différents éléments tels les cours d'eau, ponceaux, fossés, plantes exotiques envahissantes et autres ont été priorisés selon leur accessibilité, soit les chemins publics et les chemins privés pour lesquels des autorisations ont été obtenues.

2.1.3 COLLECTE DES PLANTES AQUATIQUES CONSTITUANT LES HERBIERS DU LAC JOLICOEUR

L'inventaire des plantes aquatiques a été effectué le 2 août 2022. Le COBARIC s'est déplacé sur le lac Jolicoeur, en binôme, à bord d'une embarcation dans le but de recueillir des spécimens de plantes qui ont été rapportés au bureau et identifiés par la suite. Pour les plants présentant des doutes d'identification, ceux-ci ont été soumis au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) afin de confirmer le genre et l'espèce.

2.1.4 CARACTÉRISATION DES HERBIERS

Le vol de drone pour la prise de photos des herbiers a été effectué le 11 juillet 2022. Dépendamment du moment dans l'année où les photos ont été prises, la superficie des herbiers peut changer.

Les herbiers du lac Jolicœur ont été caractérisés à l'aide d'une orthophoto créée à partir d'images capturées par un drone. Le drone utilisé est de modèle EVO II Pro d'Autel Robotics.

Les secteurs de vol ont été planifiés à l'avance au bureau à l'aide du logiciel UgCS. Ce logiciel a permis de tracer les zones de vol et de déterminer les paramètres pour obtenir un recouvrement des photos de 80 % latéralement et longitudinalement. Les tracés de vol ont ensuite été utilisés dans l'application de vol du drone. Dans cette application, il fallait programmer les informations suivantes :

- ▶ Altitude : 65 m
- ▶ Intervalle de temps entre les photos : 2 secondes
- ▶ Angle de la caméra : 90°

Dans le but d'effectuer une analyse juste des herbiers du lac Jolicœur, le COBARIC a délimité cinq herbiers différents (voir [figure 14](#)). Chacun des herbiers a ensuite fait état d'une analyse statistique comprenant la superficie totale de l'herbier (m²), la superficie des plantes aquatiques dans l'herbier (m²), la proportion de recouvrement du lac par l'herbier (%) et la proportion de recouvrement de l'herbier par les plantes aquatiques (%) (voir [tableau 2](#)).

2.1.5 CARACTÉRISATION DES BANDES RIVERAINES

Le vol de drone pour la prise de photos des bandes riveraines a été effectué le 11 juillet 2022. La caractérisation de la bande riveraine par orthophotos a été réalisée selon une méthodologie développée par l'organisme de bassin versant du Saguenay (OBV Saguenay, 2021). La méthodologie a été légèrement adaptée afin de mieux correspondre aux réalités du lac Jolicœur.

Tout autour du lac, des bandes de 5 m, 10 m et 15 m de largeur ont été délimitées à partir de la ligne des hautes eaux afin de faire une analyse sur les bandes riveraines de 5, 10 ou 15 m. Ces bandes ont été recoupées par les limites des lots du cadastre.

Par la suite, un travail de photo-interprétation de l'orthophoto créée a été fait. Pour chaque segment, la personne faisant la photo-interprétation devait indiquer le pourcentage (total de 100 %) couvert par les composantes suivantes :

- ▶ Forêt
- ▶ Arbustaie¹
- ▶ Herbacée naturelle
- ▶ Pelouse
- ▶ Culture
- ▶ Sol à nu
- ▶ Socle rocheux
- ▶ Infrastructures

¹ L'arbustaie se définit comme un regroupement de divers arbustes.

2.1.6 CALCUL DE L'INDICE DE QUALITÉ DES BANDES RIVERAINES

Les pourcentages obtenus à l'étape précédente ont permis de calculer l'Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) développé par le ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF, 1996), maintenant le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), et qui est toujours la méthodologie utilisée aujourd'hui. Pour ce faire, un facteur de pondération est appliqué à chacune des composantes de la bande riveraine. Ce facteur de pondération estime le potentiel de chacune des composantes à remplir les fonctions écologiques de la bande riveraine pour la protection des écosystèmes aquatiques. Le calcul est le suivant :

$$\text{IQBR} = [(\% \text{ forêt} \times 10) + (\% \text{ arbustaie} \times 8,2) + (\% \text{ herbacée naturelle} \times 5,8) + (\% \text{ pelouse, pâturage, prairie, friche} \times 3) + (\% \text{ culture} \times 1,9) + (\% \text{ sol nu} \times 1,7) + (\% \text{ socle rocheux} \times 3,8) + (\% \text{ infrastructure} \times 1,9)] / 10$$

À partir des valeurs obtenues, une classe d'IQBR est déterminée selon le tableau suivant.

Tableau 1. Classes de l'Indice de qualité des bandes riveraines selon la valeur

Valeurs	Classe d'IQBR
0 à 17	Indisponible
18 à 39	Très faible
40 à 59	Faible
60 à 74	Moyen
75 à 89	Bon
90 à 100	Excellent

3. PORTRAIT DU LAC JOLICŒUR ET DE SON BASSIN VERSANT

3.1 LOCALISATION

Le lac Jolicœur et son bassin versant sont localisés dans le périmètre urbain du Sacré-Cœur-de-Marie dans la municipalité d'Adstock, au sud-ouest de la MRC des Appalaches (voir [figure 1](#)).

La superficie du bassin versant du lac Jolicœur est de 6,15 km² alors que le lac Jolicœur détient une superficie de 220 m². Sa profondeur maximale est de 2,7 mètres. Au plus long, le lac Jolicœur s'étend sur deux kilomètres alors qu'au plus large, il s'étend sur quatre kilomètres.

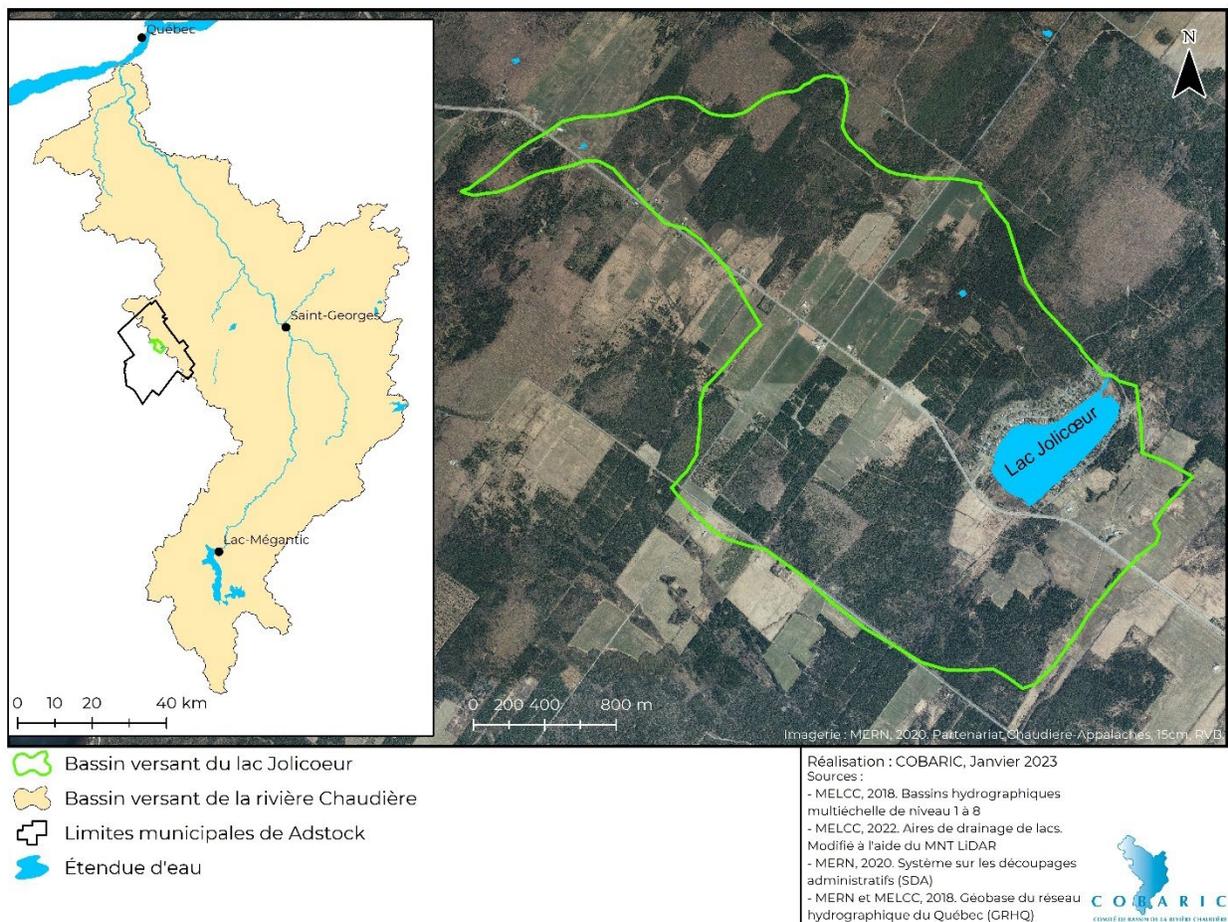


Figure 1. Localisation du lac Jolicœur et de son bassin versant

3.2 QUALITÉ DE L'EAU

Le lac Jolicœur ne faisant pas partie du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL), des données récentes de qualité de l'eau ne sont pas disponibles. Par contre, en 2011, trois campagnes d'échantillonnage de l'eau ont eu lieu à la fosse du lac afin d'évaluer son niveau trophique par le RAPPEL. "L'indice d'état trophique (IET) du lac

Jolicoeur a été calculé selon la méthode de Carlson (1977). Cette méthode permet de classer l'état de vieillissement d'un lac en fonction de trois paramètres de la qualité de l'eau : la transparence de l'eau, les concentrations de phosphore total et les concentrations en chlorophylle a. Selon les résultats des trois campagnes d'échantillonnage effectuées à la fosse entre juillet et septembre 2011 ([tableau 5](#)), l'IET du lac Jolicoeur résulte en une valeur de 50,1, ce qui situe le lac au stade méso-eutrophe, soit à un niveau d'enrichissement modéré à élevé. (RAPPEL, 2013)

3.3 OBSERVATIONS D'ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Dans le cadre d'un mandat de Pêches et Océans Canada portant sur la stratégie de lutte contre les moules zébrées, le RAPPEL a réalisé une analyse de données de taux de calcium d'environ 700 lacs répertoriés dans la banque de données du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL). L'objectif de cette analyse est de dresser un portrait des lacs les plus vulnérables à une potentielle invasion de moules zébrées.

Les niveaux de calcium moyens des lacs ont été classifiés selon différents niveaux de risque à l'implantation de la moule zébrée. La littérature démontre généralement que le taux de calcium minimal nécessaire à l'implantation de la moule zébrée est de 12 mg/L (RAPPEL, 2022).

Le lac Jolicoeur ne faisant pas partie du Réseau de surveillance volontaire des lacs, le niveau de calcium moyen est inconnu ainsi que le potentiel d'implantation de la moule zébrée. Toutefois, l'outil de répertoire et signalement des espèces exotiques envahissantes (EEE), Sentinelle, chapeauté par MELCCFP ne répertorie aucune présence de moule zébrée de près ou de loin au lac Jolicoeur (Sentinelle, 2023).

Toujours selon Sentinelle, aucune occurrence d'espèces aquatiques envahissantes ni d'espèces exotiques envahissantes terrestres n'a été répertoriée au lac Jolicoeur. Par contre, en 2018, du myriophylle à épis a été détecté au lac du Huit, à quelques kilomètres du lac Jolicoeur (Sentinelle, 2023).

3.4 DONNÉES PISCICOLES

Cette section présente les données ministérielles issues du Système d'information sur la faune aquatique (SIFA) ainsi que les données acquises par le COBARIC par pêches électriques ou par observation dans le cadre de projets antérieurs.

3.4.1 SYSTÈME D'INFORMATION SUR LA FAUNE AQUATIQUE

Le Système d'information sur la faune aquatique (SIFA) répertorie deux sites de suivi et offre des données collectées sur le bassin versant du lac Jolicoeur entre 1934 et 1994.

3.4.2 SITE DE SUIVI SIFA : LAC JOLICOEUR

Selon les données SIFA les plus récentes, les espèces piscicoles présentes dans le lac Jolicoeur sont les suivantes;

- ▶ Omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*)
- ▶ Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)
- ▶ Truite brune (*Salmo trutta*)
- ▶ Grand brochet (*Esox lucius*)
- ▶ Doré jaune (*Sander vitreus*)
- ▶ Perchaude (*Perca flavescens*)
- ▶ Crapet-soleil (*Lepomis gibbosus*)
- ▶ Barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*)
- ▶ Meunier noir (*Catostomus commersonii*)
- ▶ Méné jaune (*Notemigonus crysoleucas*)
- ▶ Méné à nageoires rouges (*Luxilus cornutus*)
- ▶ Méné à museau arrondi (*Pimephales notatus*)
- ▶ Carpe commune (*Cyprinus carpio*)
- ▶ Cyprins sp. (*Cyprinus sp.*)
- ▶

Des frayères de grands brochets, de barbottes brunes et de perchaudes ont également été recensées dans le lac Jolicoeur.

3.4.3 SITE DE SUIVI SIFA : TRIBUTAIRE DU LAC JOLICOEUR

Une deuxième station SIFA a été réalisée dans un tributaire du bassin versant du lac Jolicoeur. Les deux espèces de poissons présentes dans ce cours d'eau se retrouvent également dans le lac. Ces espèces sont ;

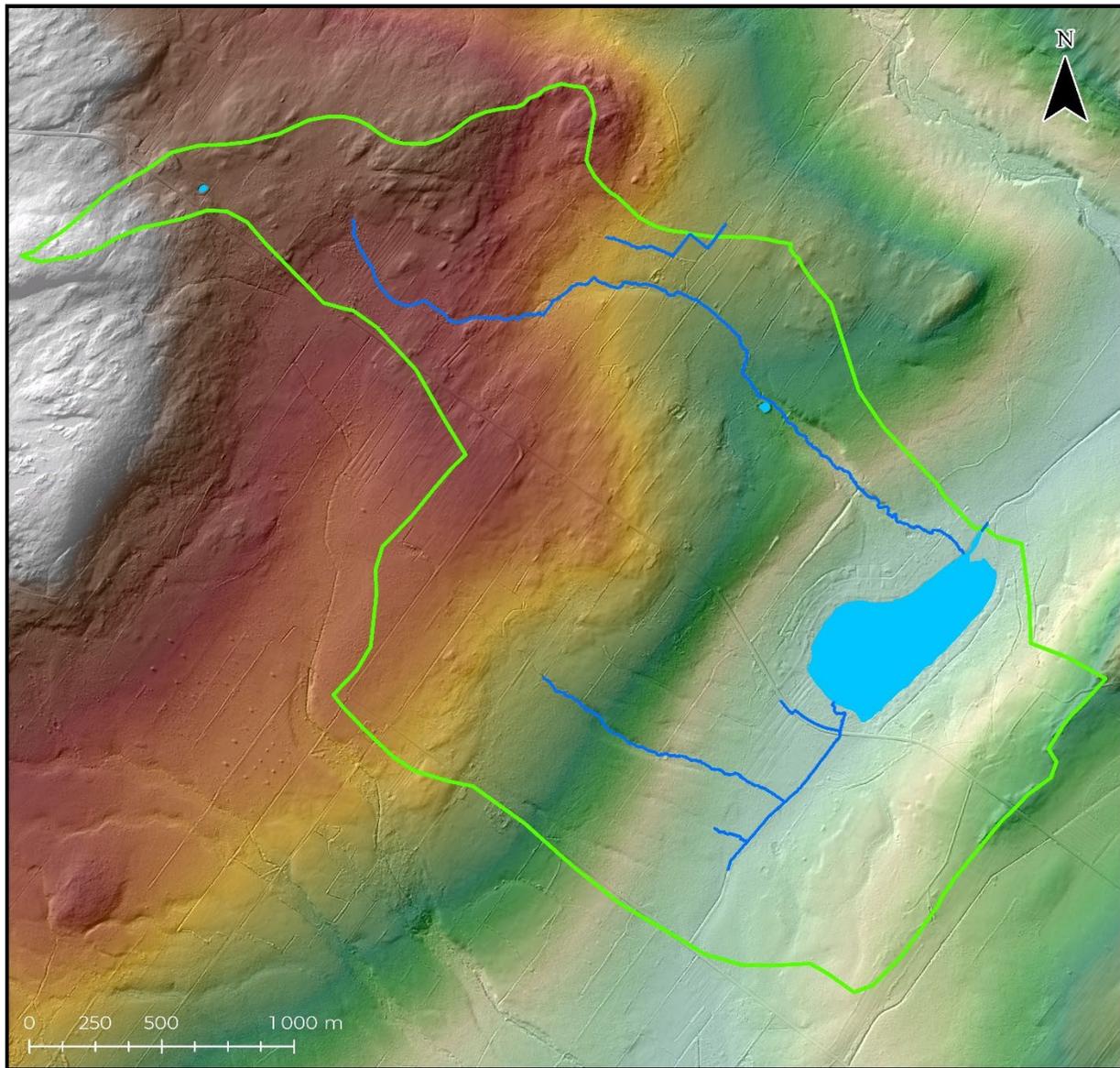
- ▶ Meunier noir
- ▶ Perchaude

Une frayère de meuniers noirs est également recensée dans ce tributaire.

3.5 TOPOGRAPHIE

Le bassin versant du lac Jolicoeur, est couvert par la technologie LiDAR. Au point le plus haut, l'altitude atteint 547 mètres alors qu'au point le plus bas, l'altitude est de 316mètres.

Le relief du bassin versant est en forme de vallée, le lac Jolicoeur se trouvant au point le plus bas (voir [figure 2](#)).



 Lit d'écoulement permanent (bv 25 ha et plus)

 Étendue d'eau

 Bassin versant du lac Jolicoeur

Altitude (m)

 - High : 546,999

 Low : 316,425

Réalisation : COBARIC, Janvier 2023

Sources :

- MELCC, 2022. Aires de drainage de lacs. Modifié à l'aide du MNT LiDAR
- MERN et MELCC, 2018. Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ)
- MFFP, 2020. Produits dérivés issus du LiDAR
- MFFP, 2021. Lit d'écoulement potentiel issu du LiDAR



Figure 2. Topographie du bassin versant du lac Jolicoeur

3.6 UTILISATION DU TERRITOIRE

La [figure 3](#) représente sous forme de carte la proportion du bassin versant du lac Jolicoeur couverte par les différents types d'occupation du territoire. Le bassin versant du lac Jolicoeur est constitué à 63 % de milieux forestiers, à 27 % de terres agricoles, à 5 % de milieux anthropiques et à 1 % d'aulnaies (lieu planté d'aulnes (*Alnus sp.*)).

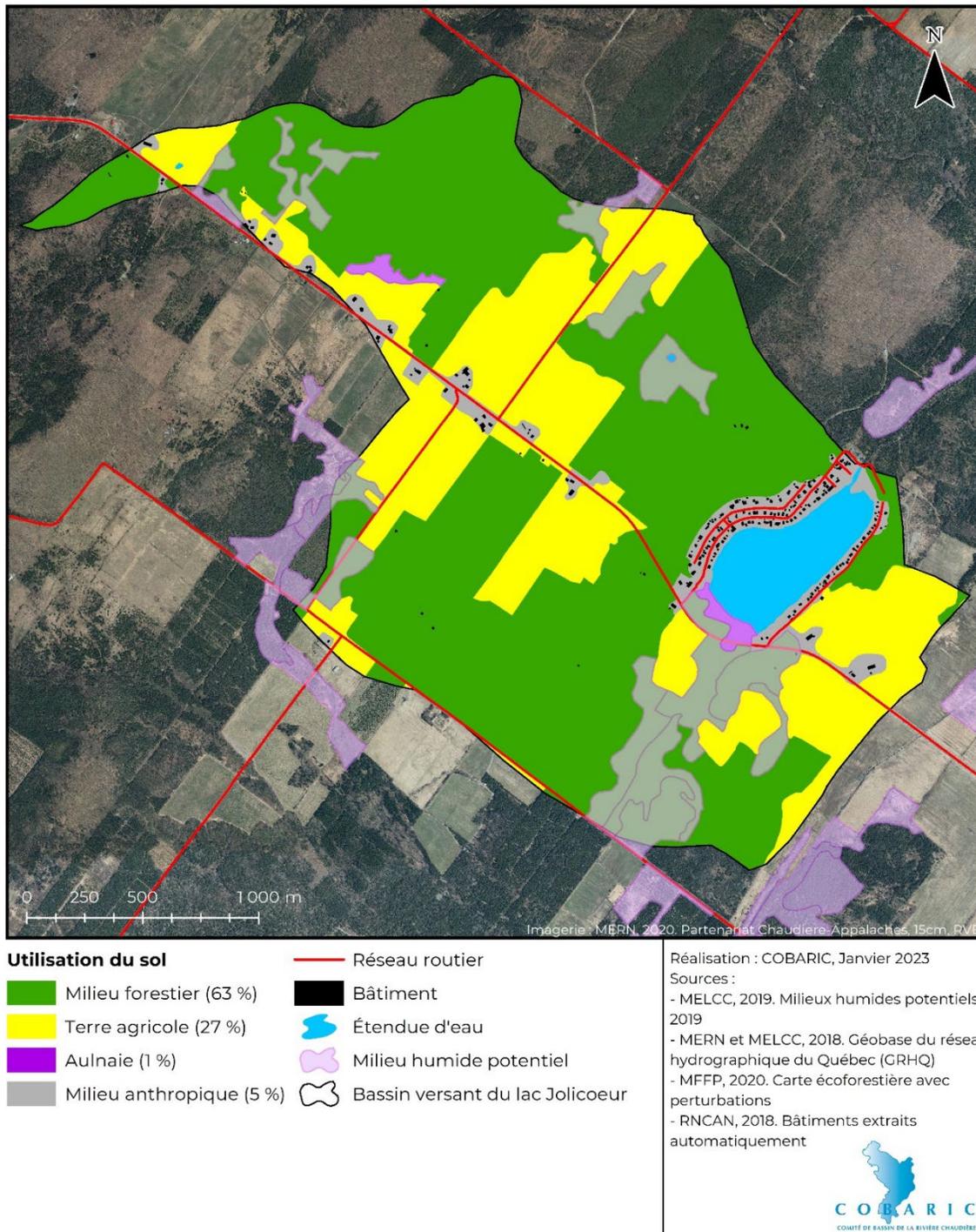


Figure 3. Utilisation du territoire

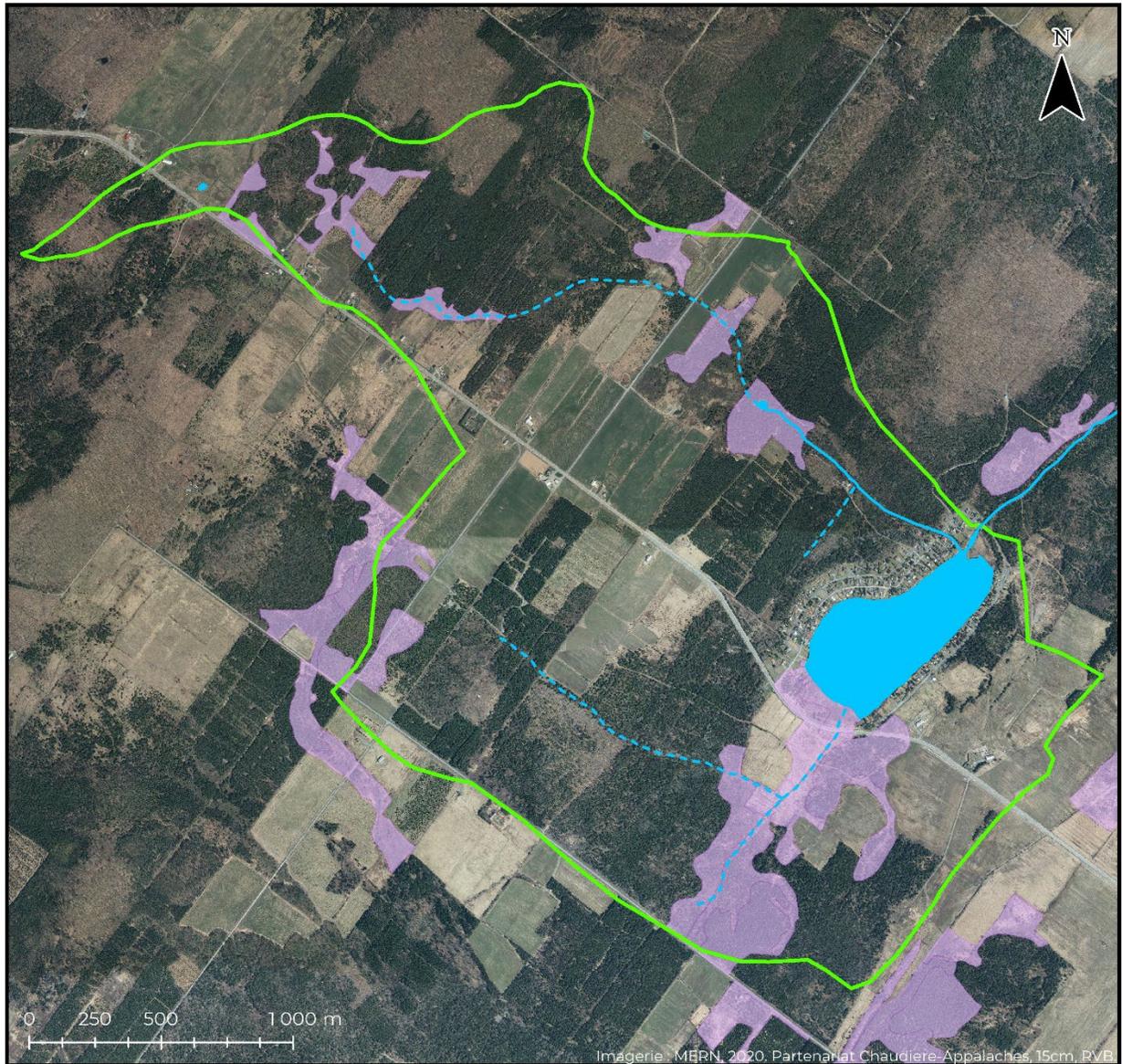
3.7 HYDROLOGIE

3.7.1 COURS D'EAU ET LITS D'ÉCOULEMENT POTENTIELS

La [figure 4](#) présente le réseau hydrographique du bassin versant selon la Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ). Elle illustre donc les cours d'eau permanents et intermittents. Cependant, la GRHQ ne représente pas totalement la réalité terrain.

Les lits d'écoulement potentiels issus du LiDAR (voir [figure 5](#)) illustrent mieux la réalité sur le terrain et montrent un chevelu détaillé. On présente donc des zones d'intermittence, des intermittents, des zones de permanence et des permanents. Ces tracés d'écoulement regroupent donc les cours d'eau et les fossés.

Ces données ont été produites par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP, maintenant MELCCFP) et sont une version préliminaire. En effet, la méthodologie géomatique est présentement en processus d'amélioration par le ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF) et le MELCCFP qui travaillent en collaboration afin d'obtenir des résultats plus près de la réalité.



-  Cours d'eau intermittent
-  Cours d'eau permanent
-  Milieu humide potentiel
-  Étendue d'eau
-  Bassin versant du lac Jolicoeur

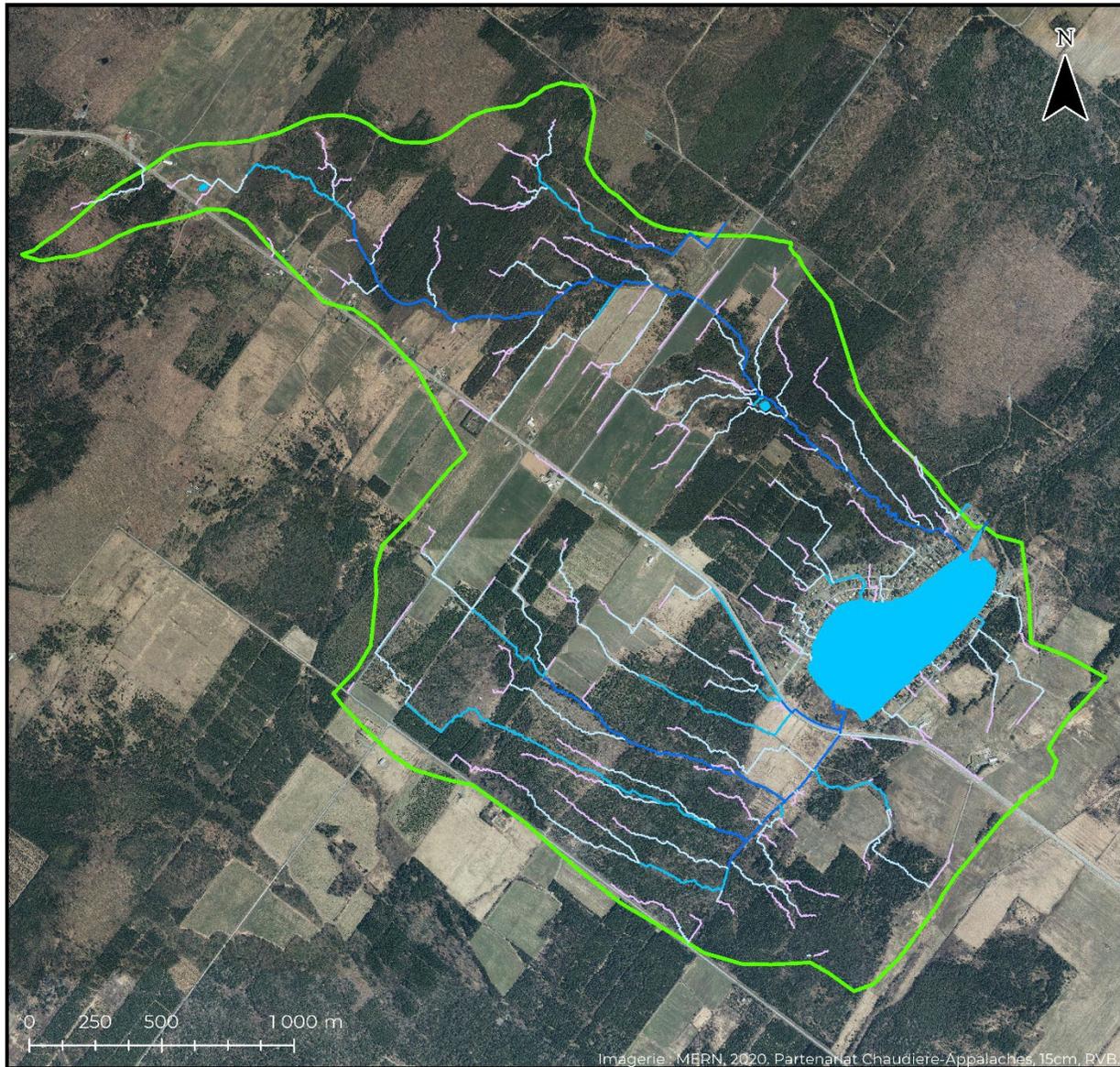
Réalisation : COBARIC, Janvier 2023

Sources :

- MELCC, 2019. Milieux humides potentiels 2019
- MELCC, 2022. Aires de drainage de lacs. Modifié à l'aide du MNT LiDAR
- MERN et MELCC, 2018. Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ)



Figure 4. Cours d'eau sur le bassin versant du lac Jolicoeur



Lit d'écoulement potentiel

-  Zone d'intermittence (bv 1,5 à 3 ha)
-  Intermittent (bv 3 à 10 ha)
-  Zone de permanence (bv 10 à 25 ha)
-  Permanent (bv 25 ha et plus)
-  Étendue d'eau
-  Bassin versant du lac Jolicoeur

Réalisation : COBARIC, Janvier 2023

Sources :

- MELCC, 2022. Aires de drainage de lacs. Modifié à l'aide du MNT LiDAR
- MERN et MELCC, 2018. Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ)
- MFFP, 2021. Lit d'écoulement potentiel issu du LiDAR



Figure 5. Lits d'écoulement potentiels générés par le LiDAR sur le bassin versant du lac Jolicoeur

3.8 MILIEUX HUMIDES

Le territoire du bassin versant du lac Jolicoeur n'a jamais fait l'objet d'une caractérisation exhaustive des milieux humides sur le terrain. Cependant, on note quand même la présence de 15 différents milieux humides potentiels (voir [figure 6](#)), dont trois marécages arbustifs, onze marécages arborescents ainsi qu'une tourbière ouverte minérotrophe.

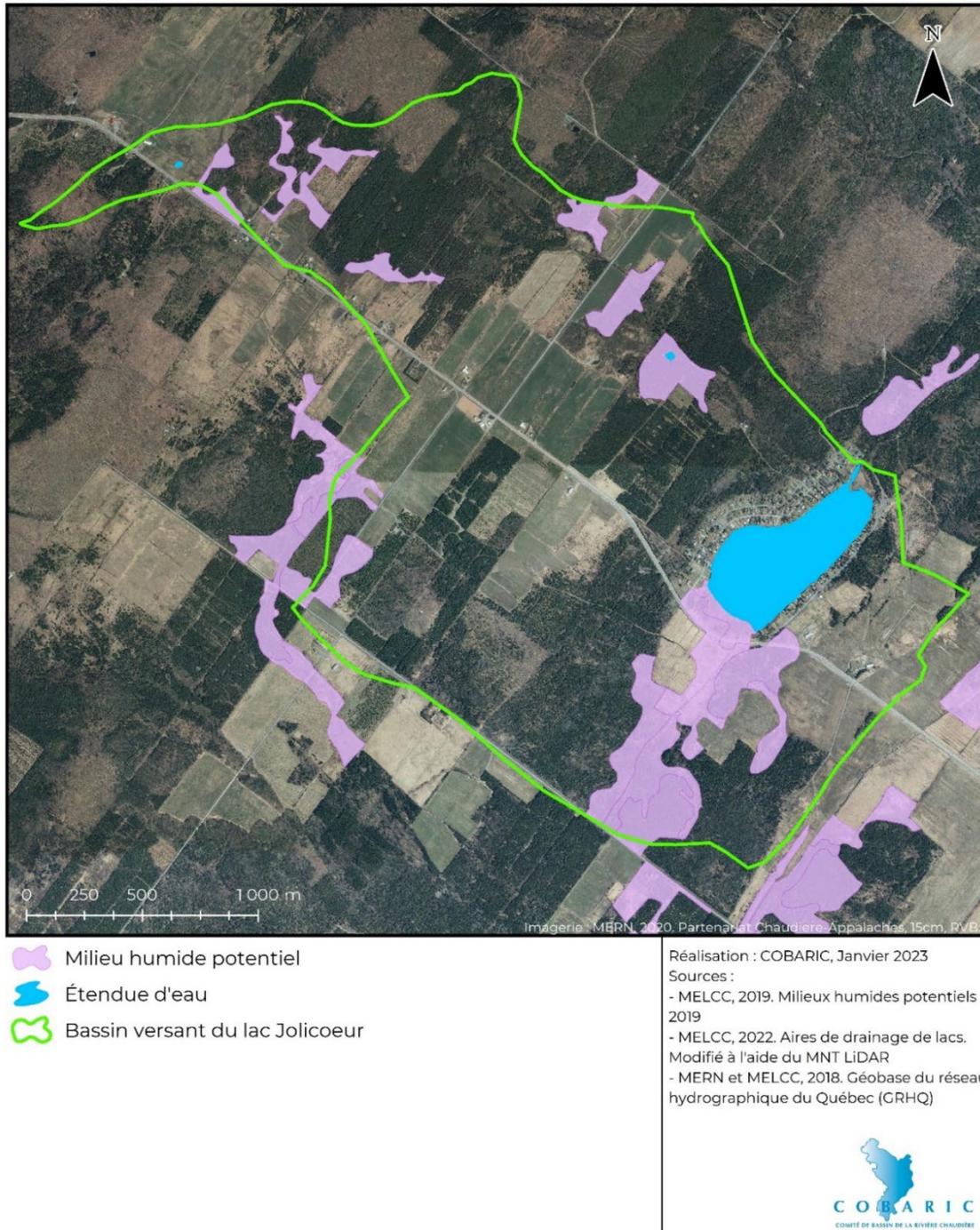


Figure 6. Milieux humides potentiels

4. RÉSULTATS

4.1 PLANTES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Lors de la visite du COBARIC sur le bassin versant du lac Jolicœur, plusieurs espèces exotiques envahissantes ont été repérées (voir [figure 13](#)). On retrouve des occurrences de salicaire pourpre, de renouée du Japon, de reines des prés, de roseau commun, de pétasite du Japon ainsi que d'égupode podagraire. Ces mentions ont été transmises au MELCCFP afin d'être intégrées à l'outil Sentinelle.

4.1.1 SALICAIRE POURPRE



La salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*) pousse généralement dans les milieux ouverts humides alimentés en eau douce. On la retrouve dans différents milieux tels les prairies humides, les marais ou les plaines inondables, sur les berges des cours d'eau, dans les champs de friche et dans les fossés de drainage des routes comme c'est le cas au lac Jolicœur (LAVOIE, 2019).

La salicaire pourpre est considérée comme nuisible pour la biodiversité des milieux humides lorsqu'on la retrouve en grand nombre (LAVOIE, 2019). Dans le cas du bassin versant du lac Jolicœur, une seule occurrence de cette plante a été dénombrée. Puisque celle-ci se trouve dans un fossé de drainage et que la quantité est très faible, aucune inquiétude n'est à avoir. Par contre, un suivi de son expansion est recommandé au cours des

Figure 7. Salicaire pourpre, rue Vachon, lac Jolicœur prochaines années afin de déterminer si une intervention sera nécessaire dans le futur.

4.1.2 RENOUEE DU JAPON

Lors de la visite du COBARIC sur le bassin versant du lac Jolicœur, six occurrences de renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) ont été notées. Puisque l'entièreté du bassin versant n'a pas été visitée, il est possible que plusieurs autres plants s'y retrouvent. Selon le MELCCFP, la renouée du Japon est listée parmi les espèces floristiques exotiques envahissantes (EFEE) les plus préoccupantes en termes



Figure 8. Renouée du Japon le long de la rue Vachon aux abords du lac Jolicœur

de nuisance pour la biodiversité et le fonctionnement des milieux naturels (MELCCFP, 2021). La renouée du Japon se propage essentiellement de façon végétative. De petits fragments de rhizomes ou encore de tiges peuvent produire de nouveaux plants. Il est

donc essentiel de faire attention à ne pas la propager par accident lors de tonte de gazon, de travaux d'excavation ou de coupe partielle (MELCCFP, 2022).

4.1.3 REINE DES PRÉS



La reine des prés (*Filipendula ulmaria*) est une espèce végétale présente en Amérique du Nord depuis le début du 19^e siècle. Elle est peu abondante dans le nord-est du continent où elle reste confinée (LAVOIE, 2022). Malheureusement, très peu d'études existent à son propos. De ce fait, cette plante n'est pas reconnue comme étant problématique ou envahissante. Sa présence abondante sur le bassin versant du lac Jolicoeur ne cause donc aucun problème apparent.

Figure 9. Reine des prés aux abords de la route 269 en amont du bassin versant du lac Jolicoeur

4.1.4 ROSEAU COMMUN



Figure 10. Roseau commun le long de la rue Vachon aux abords du lac Jolicoeur et du milieu humide

Six colonies de roseau commun (*Phragmites australis*) ont été identifiées sur le terrain. Au « Québec, le roseau commun est réellement une espèce envahissante qui peut causer du tort aux écosystèmes où il s'installe de manière massive » (HAMMOUDI, 2018).

Il a été observé qu'une énorme colonie s'est installée dans et autour du marais se situant près du lac Jolicoeur. « [...] les indices à l'effet qu'une invasion de roseaux pourraient avoir des conséquences négatives pour les fonctions écologiques et pour la biodiversité d'un marais sont suffisamment nombreux pour qu'il soit justifiable de procéder à des opérations de contrôle » (LAVOIE, 2008).

4.1.5 PÉTASITE DU JAPON



Figure 11. Pétasite du Japon le long de la rue Vachon aux abords du lac Jolicoeur

Le pétasite du Japon (*Petasites japonicus*) a été repéré sur le long d'un fossé de la rue Vachon aux abords du lac Jolicoeur. Cette plante exotique envahissante est une plante herbacée vivace qui peut atteindre plus de 1,5 m de hauteur. Il est encore peu répandu dans les milieux naturels du Québec. Cette plante horticole s'échappe des plates-bandes et peut former des colonies à partir de fragments de rhizomes jetés dans la nature (MELCCFP, 2022).

Le pétasite du Japon figure de plus en plus dans les listes de plantes exotiques envahissantes nuisibles. Toutefois, à ce jour, aucune étude n'a été réalisée dans le but d'évaluer si cette plante représente une réelle menace pour la biodiversité.

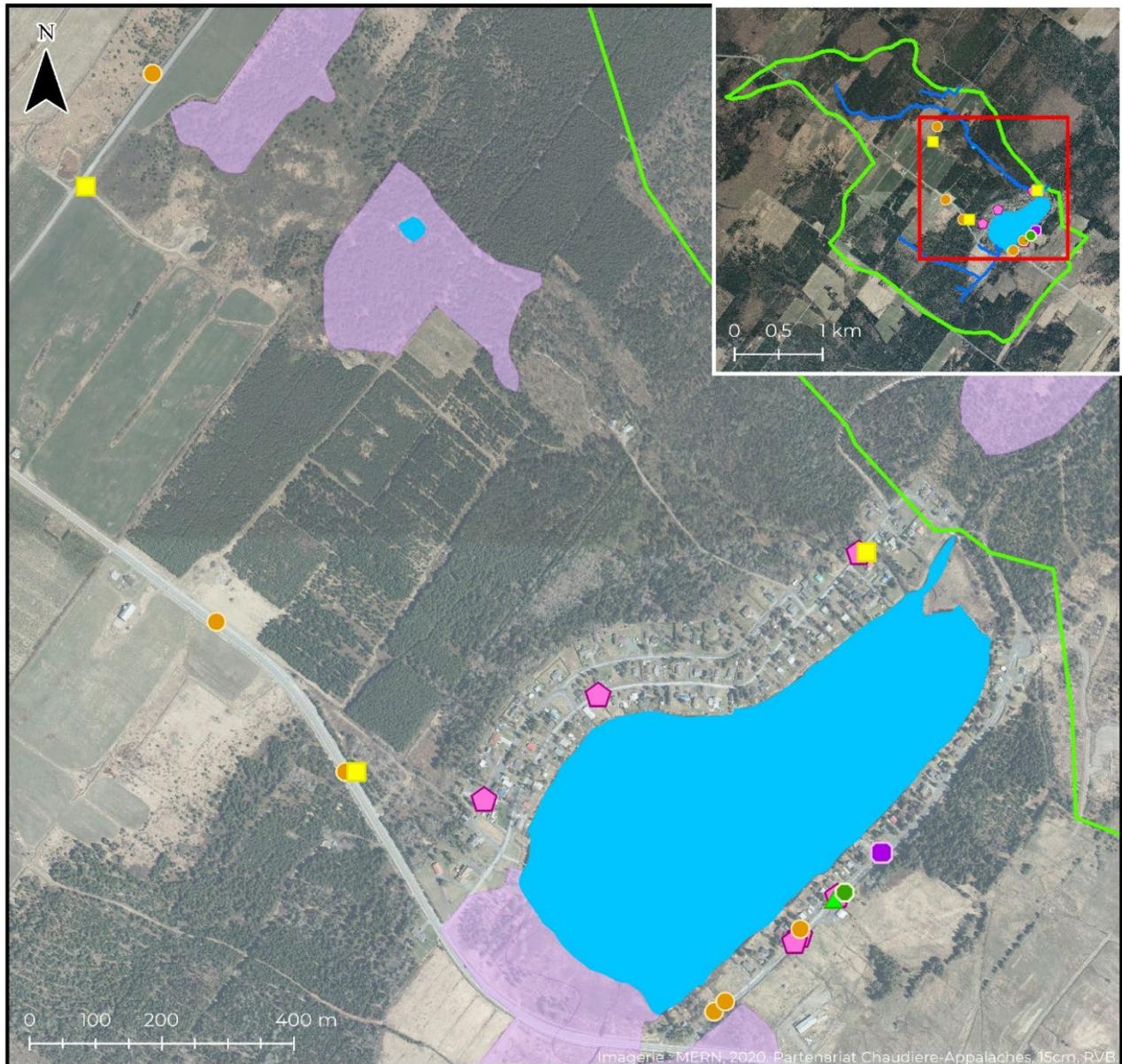
4.1.6 ÉGOPODE PODAGRAIRE

Une colonie d'égope podagraire (*Aegopodium podagraria*) été repérée sur le bassin versant du lac Jolicoeur. Selon le MELCCFP, l'égope podagraire est une « [p]lante vivace rampante pouvant mesurer entre 40 et 100 cm de haut ». Cette espèce « se propage principalement par ses rhizomes. L'arrachage des plants peut fragmenter les rhizomes et contribuer à la multiplication de l'espèce » (MELCC, 2020).

L'égope podagraire figure de plus en plus dans les listes de plantes exotiques envahissantes nuisibles. Toutefois, à ce jour, aucune étude n'a été réalisée dans le but d'évaluer si cette plante représente une réelle menace pour la biodiversité (LAVOIE, 2019).



Figure 12. Égope podagraire sous sa forme naturalisée sur la rive gauche du cours d'eau Roy-Labbé à Scott



Observations de plantes exotiques envahissantes

- Égopode podagraire
- ▲ Pétastrate du Japon
- Phragmite
- Reine des prés
- ⬠ Renouée du Japon
- Salicaire pourpre
- Étendue d'eau
- Milieu humide potentiel
- Bassin versant du lac Jolicoeur

Réalisation : COBARIC, Janvier 2023

Sources :

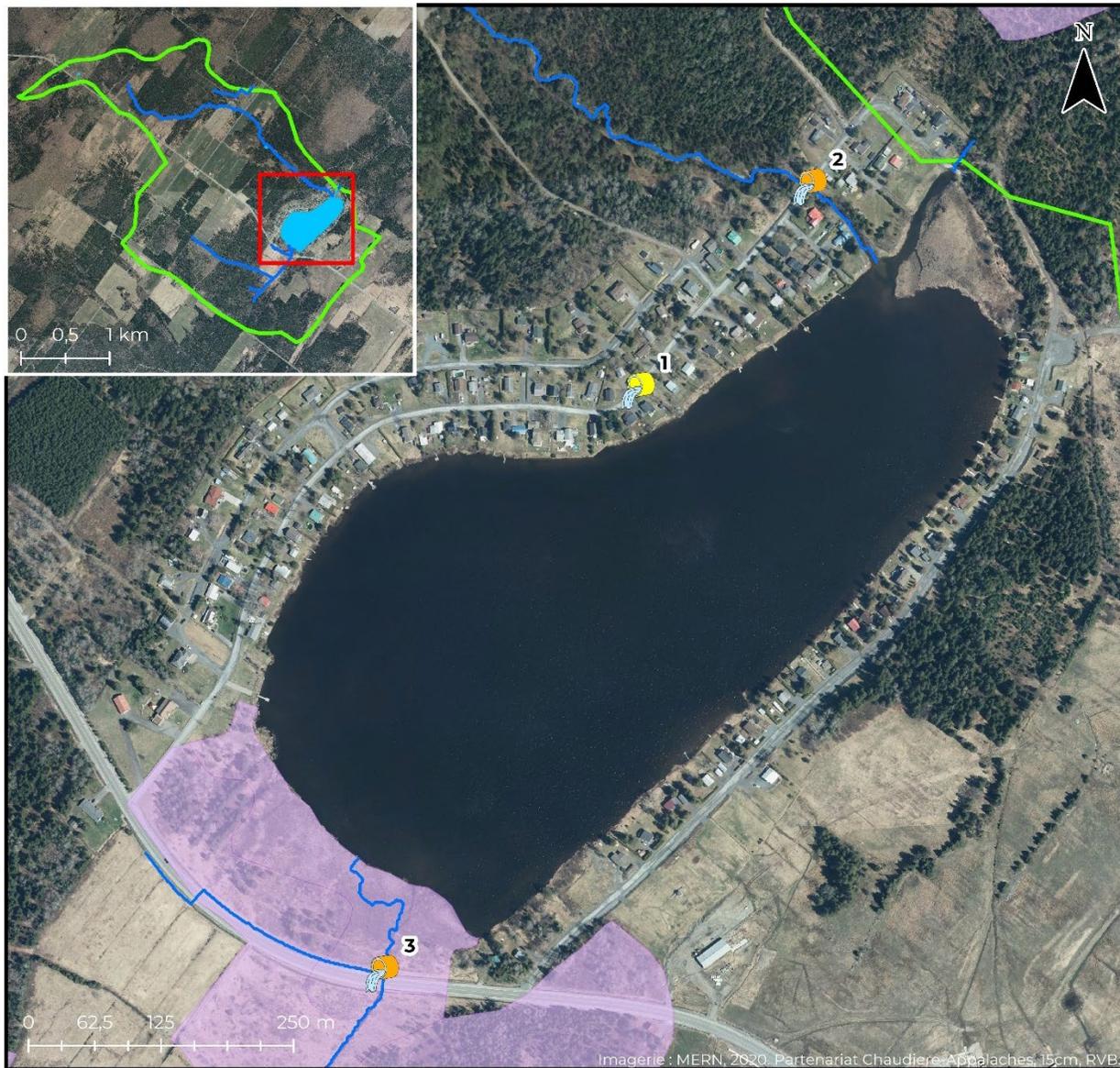
- MELCC, 2019. Milieux humides potentiels 2019
- MELCC, 2022. Aires de drainage de lacs. Modifié à l'aide du MNT LiDAR
- MERN et MELCC, 2018. Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ)



Figure 13. Observations de plantes exotiques envahissantes sur le bassin versant du lac Jolicoeur

4.2 CARACTÉRISATION DES PONCEAUX

Lors de la visite sur le bassin versant, le COBARIC a relevé trois ponceaux (figure 14).



État des ponceaux

-  Acceptable
-  Bon
-  Écoulement potentiel permanent
-  Plan d'eau
-  Milieu humide potentiel
-  Bassin versant du lac Jolicoeur

Réalisation : COBARIC, Janvier 2023

Sources :

- MELCC, 2019. Milieux humides potentiels 2019
- MELCC, 2022. Aires de drainage de lacs. Modifié à l'aide du MNT LiDAR
- MERN et MELCC, 2018. Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ)
- MFFP, 2021. Lit d'écoulement potentiel issu du LiDAR



Figure 14. Caractérisation des ponceaux

Le ponceau 1 (voir [figure 15](#)), situé au centre de la rive nord du lac Jolicoeur, a été caractérisé comme étant en bon état. Par contre, on retrouve un pourcentage d'obstruction de 1 % à 25 % par des sédiments et végétaux.



Figure 15. Ponceau 1, avec obstruction

Les ponceaux 2 et 3, situés au nord-est et au sud du lac Jolicoeur, sont en état acceptable. Le ponceau 2 ([figure 16](#)) situé sur la rue Jolicoeur présente une érosion du tablier. Pour terminer le ponceau 3 ([figure 17](#)), situé sur le chemin du 11^{ème} rang, lui aussi d'état acceptable, présente également une érosion du tablier.

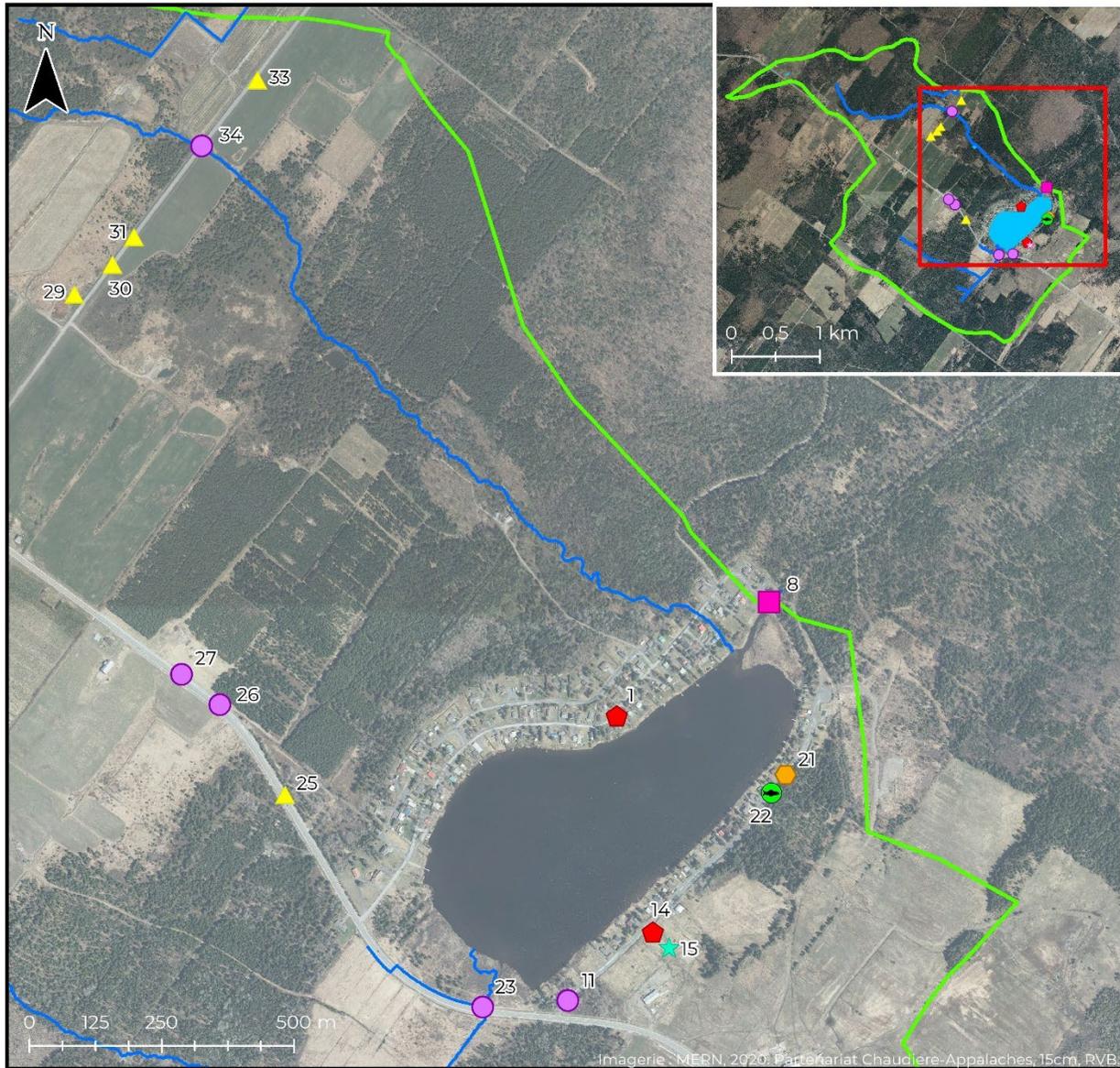


Figure 16. Ponceau 2, avec érosion du tablier



Figure 17. Ponceau 3, avec érosion du tablier

4.3 OBSERVATIONS NOTABLES



- 🟠 Accumulation de gravier routier dans les fossés
- 🟡 Fossés à nu et transport sédimentaire majeur
- 🟢 Observation de poissons sp.
- 🟡 Problématique pour la faune
- 🟢 Présence de bétail
- 🔴 Trappes à sédiments et seuils problématiques
- 🟣 Érosion des tabliers de route

Réalisation : COBARIC, Janvier 2023
 Sources :
 - MELCC, 2022. Aires de drainage de lacs. Modifié à l'aide du MNT LiDAR
 - MERN et MELCC, 2018. Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ)
 - MFFP, 2021. Lit d'écoulement potentiel issu du LiDAR



Figure 18. Observations notables sur le bassin versant du lac Jolicoeur

Sur place, l'équipe du COBARIC a observé différentes situations notables sur le bassin versant du lac Jolicoeur. Chacune d'entre elles a été située sur la [figure 18](#). Le [tableau 2](#) détaille la nature des observations.

Tableau 2 Détail des observation notables

Points	Observation
1-14	Les trappes à sédiments et les seuils doivent être vidés.
8	Le seuil à la sortie du lac empêche la libre circulation des poissons.
11, 23, 26, 27, 34	Le tablier de route s'érode, et les sédiments tombent dans les fossés et cours d'eau adjacents.
15	On observe du piétinement par le bétail dans un fossé.
21	Le gravier qui compose la route tombe dans le fossé adjacent.
22	On observe des poissons dans le fossé.
25, 29, 30, 31, 33	Il y a transport sédimentaire majeur dans les lits d'écoulement ainsi que fossé à nu.

4.4 HERBIER AQUATIQUE

L'herbier aquatique se caractérise par la dominance de la végétation flottante ou à feuilles flottantes, comme le nénuphar, ou encore la végétation algale ou submergée comme l'élodée et le myriophylle (MDDEFP, 2013). Les plantes aquatiques constituent un herbier lorsqu'elles recouvrent au moins 20 % de la superficie de la zone en question (OBV RPNS, 2017).

Tableau 3 Statistiques de recouvrement par herbier

	Herbier 1	Herbier 2	Herbier 3	Herbier 4	Herbier 5
Superficie totale de l'herbier (m ²)	31 464,33	14 925,53	7 780,39	975,90	614,12
Superficie totale des plantes aquatiques dans l'herbier (m ²)	8 530,82	506,97	1 796,95	210,30	15,91
Pourcentage de recouvrement du lac par l'herbier (%)	13,80	6,50	3,40	0,40	0,30
Pourcentage du recouvrement de l'herbier par les plantes aquatiques (%)	27,10	3,40	23,10	21,50	2,60

Se basant sur l'expertise de l'Organisme des bassins versants des rivières Rouge, Petite nation et Saumon, puisqu'aucun herbier ne représente 20 % ou plus de recouvrement du lac, il est faux de mentionner que le lac Jolicoeur possède des herbiers aquatiques (OBVRPNS, 2017). Il serait plutôt juste de mentionner la présence seule de plantes aquatiques.

La présence de plantes aquatiques sert :

« [...] de support à de nombreux organismes à la base de la chaîne alimentaire : mollusques, crustacés, insectes, etc. Les poissons y trouvent abri contre les prédateurs ainsi que source de nourriture. Les herbiers sont le site de reproduction pour certaines espèces de poissons qui déposent leurs œufs sur la végétation submergée ou sur les algues filamenteuses » (MDDEFP, 2013).

Herbiers aquatiques



Figure 19. Plantes aquatiques et délimitation des zones d'analyse du lac Jolicoeur

4.5 PLANTES AQUATIQUES PRÉSENTENT AU LAC JOLICŒUR

L'inventaire du 2 août 2022 a permis de détecter la présence de cinq espèces de plantes aquatiques dans le lac Jolicoeur. Le tableau suivant détaille les espèces retrouvées.

Tableau 4. Espèces végétales aquatiques retrouvées au lac Jolicoeur, 2 août 2022

Nom commun	Nom latin
Brasénie de Schreber	<i>Brasenia schreberi</i>
Élodée du Canada	<i>Elodea canadensis</i>
Nymphéa odorant	<i>Nymphaea odorata</i>
Potamot émergé	<i>Potamogeton epihydrus</i>
Potamot Sp.	<i>Potamogeton sp.</i>

4.5.1 BRASÉNIE DE SCHREBER

La brasénie de Schreber (*Brasenia schreberi*) est une plante commune au Québec. On la distingue par ses feuilles arborant un dessous pourpre, atteignant entre 3,5 à 13,5 cm de long et entre 2 et 8 cm de large. Cette plante produit une fleur par plant émergeant de l'eau au-dessus des feuilles. Celle-ci peut atteindre jusqu'à 15 cm de long (LAPOINTE, 2014).



Figure 20. Brasénie de Schreber dans le lac Jolicoeur

4.5.1 ÉLODÉE DU CANADA

L'élodée du Canada (*Elodea canadensis*) se caractérise par une tige verdâtre, de forme allongée et cylindrique. On la retrouve dans les eaux calmes et peu profondes (0,75 à 3 m) des étangs et des lacs. Cette plante est présente en abondance au Québec et est non envahissante (LAPOINTE, 2014).



Figure 21. Élodée du Canada recueilli dans le lac Jolicoeur

4.5.1 NYMPHÉA ODORANT

Cette plante commune au Québec pousse dans les eaux peu profondes (jusqu'à 1 m) des étangs et des lacs. Ses feuilles peuvent atteindre entre 10 et 40 cm de diamètre. À noter que les jeunes feuilles, les bourgeons floraux et les fleurs sont comestibles et se mangent comme des légumes (LAPOINTE, 2014).



Figure 22: Nymphaea Odorant recueilli dans le lac Jolicoeur

4.5.1 POTAMOT ÉMÉRGÉ

Le potamot émergé (*Potamogeton epihydrus*) se caractérise par des tiges grêles et aplaties pouvant atteindre jusqu'à deux mètres de long. Cette plante croît en colonie dense. Se retrouvant en abondance au Québec, le potamot émergé pousse dans les eaux peu profondes (0,5 à 1,5 m) et calmes des étangs et des lacs (LAPOINTE, 2014).



Figure 23. Potamot émergé recueilli dans le lac Jolicoeur

4.5.2 POTAMOT SP.

Selon le MELCCFP, la plante aquatique présente sur la [figure 21](#) serait une espèce de potamot (*Utricularia* sp.). Toutefois, en date de remise du présent rapport, le MELCCFP n'est pas en mesure de confirmer le genre.



Figure 24. Potamot sp., recueilli dans le lac Jolicoeur

4.6 BANDES RIVERAINES

Les orthophotos prises le 11 juillet 2022 ont permis la création de trois cartes détaillant l'indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) selon trois largeurs, soit 5, 10 et 15 mètres.



- IQBR - 5 m**
- Très faible
 - Faible
 - Moyen
 - Bon
 - Milieu humide

Réalisation : COBARIC, Janvier 2023



Figure 25. Indice de qualité de la bande riveraine, 5 mètres



IQBR - 10 m

- Très faible
- Faible
- Moyen
- Bon
- Milieu humide

Réalisation : COBARIC, Janvier 2023



Figure 26. Indice de qualité de la bande riveraine, 10 mètres



- IQBR - 15 m**
- Très faible
 - Faible
 - Moyen
 - Bon
 - Milieu humide

Réalisation : COBARIC, Janvier 2023



Figure 27. Indice de qualité de la bande riveraine, 15 mètres

4.6.1 RÉSULTATS DE L'IQBR

« Les fonctions et services écologiques de la bande riveraine dépendent de plusieurs caractéristiques. Ainsi, afin d'être en mesure d'établir si les bandes riveraines ont les caractéristiques nécessaires pour assurer ses fonctions et services écologiques, l'OBV Saguenay s'appuie sur l'IQBR. Il a donc été établi que les bandes riveraines dont l'IQBR est de classe inférieure à "excellent" sont considérées comme étant des bandes riveraines n'étant pas en mesure d'assurer pleinement les fonctions et services associés aux bandes riveraines » (OBV Saguenay, 2019).

Les bandes riveraines du lac Jolicœur ont été classées selon différentes classes d'IQBR ainsi que divisées en catégorie de largeur de 5, 10 et 15 mètres. Par contre, le lac Jolicœur étant bordé de milieux humides au nord et au sud, ces portions n'ont pas été intégrées au calcul de l'IQBR. La proportion des bandes riveraines associée à chaque classe d'IQBR selon la largeur se trouve dans le tableau suivant.

Tableau 5. Classe d'IQBR pour chaque largeur (5, 10 et 15 m)

Classe IQBR	BR 5 m		BR 10 m		BR 15 m	
	Longueur (m)	%	Longueur (m)	%	Longueur (m)	%
Indisponible	0	0	0	0	0	0
Très faible	90,06	4,8	166,37	8,8	250,8	13,3
Faible	756,56	40,2	1 101,22	58,5	1 145,45	60,8
Moyen	560,64	29,8	385,04	20,5	283,9	15,1
Bon	475,25	25,2	229,87	12,2	202,36	10,7
Excellent	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total (sans MH)	1 882,51	100,0	1 882,50	100,0	1 882,5	100,0

Au vu des résultats, la majorité des bandes riveraines, toutes largeurs confondues, se retrouve dans la catégorie d'indice de qualité faible. C'est-à-dire que le potentiel de chacune d'elles à remplir les fonctions écologiques en regard de la protection des écosystèmes aquatiques est faible (MELCCFP, 2023).

En ce qui concerne la proportion moyenne de chacune des composantes de la bande riveraine, on remarque que, sur les cinq premiers mètres, la majorité des bandes riveraines sont composées d'arbustales et de pelouse. Également, sur les dix et quinze premiers mètres, la composante principale est la pelouse (voir [tableau 6](#)).

La composante principale pour les trois largeurs étant la pelouse, cela nous donne une bonne indication du pourquoi la classe majoritaire de l'IQBR des bandes riveraines du lac Jolicœur se trouve dans la catégorie faible. Une bande riveraine de qualité est généralement composée d'un mélange de forêts, d'arbustales et d'herbacées naturelles sur toute sa longueur et sa largeur.

Tableau 6. Proportion moyenne de chacune des composantes de la bande riveraine selon la largeur

	BR 5 m %	BR 10 m %	BR 15 m %
Forêt	20,00	18,70	16,60
Arbustaie	28,00	19,20	17,30
Herbacée naturelle	14,10	8,80	7,40
Pelouse	25,60	38,70	38,60
Culture	0,00	0,10	0,00
Sol à nu	4,60	5,40	6,80
Socle rocheux	0,10	0,10	0,04
Infrastructure	7,70	8,60	13,20

5. RECOMMANDATIONS

Le bassin versant du lac Jolicœur présente plusieurs problématiques pouvant affecter la santé du lac.

Premièrement, on observe que les lits d'écoulement sur le bassin versant sont en majeure partie rectifiés (voir [figure 5](#)). Cette forme rectiligne entraîne plusieurs effets négatifs tels l'augmentation de la vitesse d'écoulement d'eau et, de ce fait, l'augmentation de la vitesse et de la quantité du transport sédimentaire ainsi que l'érosion du chenal. La rectification des lits d'écoulement engendre aussi une diminution de la qualité d'eau, une perte d'habitat du poisson, un risque accru d'inondation et d'étiage du lac en aval, une perte de stabilité des berges, une perte de fonctions naturelles du cours d'eau, une diminution du contact entre le cours d'eau et la nappe phréatique (diminution de l'absorption de l'eau par le sol), etc. (MALAVOI, 2007). Plusieurs solutions sont possibles dans une telle situation; on recommande donc la déconnexion des fossés au cours d'eau, l'aménagement de seuils et trappes à sédiments, le reméandrage des lits d'écoulement, etc.

Ensuite, la quantité de plantes aquatiques du lac Jolicœur (voir [figure 19](#)) indique présentement un bon état de santé. Il est recommandé, pour ralentir et prévenir leur accroissement, de limiter les déplacements par bateau à moteur dans ceux-ci. Moins les herbiers sont perturbés par la navigation, moins les plantes aquatiques se propageront rapidement.

En ce qui concerne les bandes riveraines (voir [figures 25, 26 et 27](#)), la majorité de celles-ci indique un IQBR faible (voir [tableau 5](#)). Pour augmenter la capacité des bandes riveraines du lac Jolicœur à remplir efficacement leurs fonctions écologiques et, du même fait, améliorer la santé du lac, il est recommandé de planter des herbacées, arbustes et arbres dans les 15 premiers mètres des bandes riveraines tout autour du lac.

Pour terminer, la présence des plantes exotiques envahissantes sur le bassin versant du lac Jolicœur est une source d'inquiétude pour la biodiversité végétale et faunique. En effet, si ces plantes sont laissées à elles-mêmes et prolifèrent, le risque d'envahissement par celles-ci s'accroît. Il est recommandé de lutter contre la pétasite du Japon, la renouée du Japon ainsi que la phragmite, pour conserver la biodiversité et préserver les usages de l'eau.

6. PLAN D'INTERVENTION

La section présente les recommandations du COBARIC sous forme de plan d'action. Les problématiques, objectifs et résultats vous permettront de mieux cibler les actions à réaliser selon les opportunités et les priorités des riverains du lac Jolicoeur.

Tableau 7. Solutions possibles aux principales problématiques du bassin versant et du lac Jolicoeur

Observation	Actions possibles	Objectifs	Résultats	Financement	Partenaires	Coûts	Échéancier
Rectification des lits d'écoulement sur le bassin versant	Déconnecter les fossés des cours d'eau et du lac Implantation de seuils et trappes à sédiments	Réduire les débits de pointe et l'apport de sédiments	Réduction de l'apport sédimentaire dans le lac	Fonds pour l'amélioration de la qualité de l'eau de la MRC des Appalaches	MRC Adstock Gestionnaires des fossés MTMD	\$ à \$\$	Court terme
Présence de plantes exotiques envahissantes (PEE) sur le bassin versant du lac Jolicoeur	Formation et réglementation municipales des PEE. Lutte à la pétasite du Japon, renouée du Japon et phragmite.	Diminuer la présence de (PEE) et conserver les usages	Limiter l'envahissement des PEE Préservation de la biodiversité et des usages de l'eau	Fonds pour l'amélioration de la qualité de l'eau de la MRC des Appalaches	MRC Propriétaires privés Adstock.	\$ à \$\$	Court à moyen terme
IQBR faible pour la majorité des trois largeurs d'analyse	Respecter l'article 8.3.1 du règlement de zonage 69-07 de la municipalité d'Adstock Végétaliser les bandes riveraines Participer au programme d'achat groupé d'arbustes du COBARIC	Améliorer la santé globale du lac Jolicoeur	Améliorer les fonctions écologiques des bandes riveraines Respect de la réglementation	Programme d'achat groupé d'arbustes du COBARIC Cadre de financement des lacs du COBARIC	COBARIC Propriétaire privé Adstock.	\$\$	Urgent de débiter dès que possible Court à moyen terme

Observation	Actions possibles	Objectifs	Résultats	Financement	Partenaires	Coûts	Échéancier
Érosion des tabliers routiers et apport de sédiments dans les fossés Points 11, 23, 26, 27 et 34 de la section Observations	Formation de la municipalité au bon entretien routier Stabilisation des tabliers routiers	Limiter l'apport de sédiments dans le réseau hydrique Rétablissement du libre écoulement de l'eau	Réduction de l'apport de sédiments au lac Jolicoeur Amélioration de la qualité de l'eau	Fond privé MTMD Adstock	MTMD Adstock Partenaires privées COBARIC	\$	Court terme
Trappe à sédiments et seuils obstrués (Points 1 et 14 de la section Observations)	Intégration de l'entretien des trappes à sédiments et seuils dans la planification municipale	Limiter l'apport de sédiments dans le réseau hydrique Rétablissement du libre écoulement de l'eau	Réduction de l'apport de sédiments au lac Jolicoeur Amélioration de la qualité de l'eau	Fond privé Adstock	Adstock Partenaires privés	\$	Urgent de débiter dès que possible Court terme
Traces de piétinement dans un fossé par du bétail Point 15 de la section Observations	Aménagement d'un passage à gué	Limiter l'érosion des berges Limiter l'apport de sédiments dans le réseau hydrique	Stabilisation des berges Réduction de l'apport de sédiments au lac Jolicoeur Amélioration de la qualité de l'eau	MAPAQ	Propriétaires privés MAPAQ UPA	\$ à \$\$	Court terme
Apport sédimentaire majeur dans les lits d'écoulement ainsi que fossé à nu Points 25, 29, 33, 30	Végétalisation des fossés et bord de route Installation de seuils et trappe a sédiment	Limiter l'apport de sédiments dans le réseau hydrique	Réduction de l'apport de sédiments au lac Jolicoeur Amélioration de la qualité de l'eau	MTMD Fonds pour l'amélioration de la qualité de l'eau de la	MRC Adstock Propriétaire privé MTMD	\$ à \$\$	Urgent de débiter dès que possible

Observation	Actions possibles	Objectifs	Résultats	Financement	Partenaires	Coûts	Échéancier
et 31 de la section Observations	Déconnecter les fossés des cours d'eau			MRC des Appalaches			Court à moyen terme

7. CONCLUSION

Le portrait et les résultats détaillés dans le présent rapport nous permettent de conclure que le lac Jolicoeur est aux prises avec un problème de sédimentation majeur et que, de ce fait, celui-ci vieillit plus rapidement qu'il ne le devrait. Les autres problématiques relevées méritent une attention tout aussi particulière, notamment les bandes riveraines. Par contre, la sédimentation majeure a le plus grand impact sur la santé immédiate du lac et ses usages.

Il est primordial, pour la santé du lac et la conservation des usages de mettre en place les actions à court terme listées dans le plan d'intervention à la [section 6](#). Ces interventions auront un impact considérable sur la santé du lac et de son bassin versant.

8. RÉFÉRENCES

- HAMMOUDI, AYOUB. (2018) Limiter la prolifération des plantes exotiques envahissantes dans le sud du Québec : Étude du cas de la municipalité d'Ogden, 80 p.
- LAPORTE, MARTINE. (2014) *Plantes de milieux humides et bords de mer du Québec et des maritimes*, 456 p.
- LAVOIE, CLAUDE. (2022) *La reine des prés*, Lors d'un échange courriel.
- LAVOIE, CLAUDE, (2019) *50 plantes envahissantes, protéger la nature et l'agriculture*, 415 p.
- LAVOIE, CLAUDE. (2008) Le roseau commun (*Phragmites australis*) : une menace pour les milieux humides du Québec?, 44 p.
- MALAVOI, J.-R. et Ph. ADAM (2007). *Préservation et restauration physique des cours d'eau. Aspects techniques*, P. 39-53
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS. (2023). *Conservation des milieux humides et hydriques*. [En ligne], <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/milieuxhumides.htm>
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS. (2023). *Indice de qualité de la bande riveraine (IQBR)*, [En ligne], https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/IQBR/index.htm
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS. (2023). *Impact des activités agricoles sur l'environnement - Agriculture* [En ligne], https://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_agri/agricole/impacts-activites.htm#fertilisants
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS. (2022). *Égopode podagraire*, [En ligne] <https://www.pub.enviroweb.gouv.qc.ca/scc/Catalogue/ConsulterCatalogue.aspx>
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS, (2022), *La renouée du Japon (Reynoutria japonica)*, [En ligne], <https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/renouee-japon/index.htm>

- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS. (2022). Pétasite du Japon, [En ligne], <https://www.pub.enviroweb.gouv.qc.ca/scc/Catalogue/ConsulterCatalogue.aspx>
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS, (2021), *Liste des espèces floristiques exotiques envahissantes prioritaires*, [En ligne], <https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/liste-EFEE-prioritaires.pdf>
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF) (1996). Développement d'un indice de qualité de la bande riveraine : application à la rivière Chaudière et mise en relation avec l'intégrité biotique du milieu aquatique, [En ligne], https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/IQBR/rapport.pdf
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2013). *Le lac Saint-Pierre. Un joyau à restaurer*. Gouvernement du Québec, p. 2
- MRC DES APPALACHES, (2023), *Fonds pour l'amélioration de la qualité de l'eau*, [En ligne], <https://www.mrcdesappalaches.ca/fr/planification/fonds-amelioration-qualite-eau/>
- MUNICIPALITÉ D'ADSTOCK, (2007), *Codification administrative du Règlement de zonage numéro 69-07*, p. 285, [En ligne], https://www.adstock.ca/wp-content/uploads/2017/09/R.69-07-zonage_codifie_20210920.pdf
- ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY (2021). *Protocole d'évaluation de l'indice de qualité des bandes riveraines*. [Document non public]
- ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY (2019) *Caractérisation des bandes riveraines du lac Kénogami*. Rapport technique préparé pour la Ville de Saguenay. 52 p. + annexes
- ORGANISME DE BASSINS VERSANTS DES RIVIÈRES ROUGE, PETITE NATION ET SAUMON. (2017) *caractérisation des herbiers de plantes aquatiques municipalité de Duhamel : lac Gagnon*, [En ligne], https://www.rpns.ca/wp-content/uploads/2021/12/rapport_lac_gagnon_vf.pdf
- RAPPEL (2022) *Analyse de vulnérabilité des lacs du Québec à la moule zébrée en fonction de leur taux de calcium*, 51 p.
- RAPPEL (2013) *Diagnostic environnementale et plan directeur du lac Jolicoeur*, 59 p.
- ROBERT E. CARLSON, (1977) *A trophic state index for lakes*,
- SENTINELLE (2023) *Observations*, [En ligne], <https://www.pub.enviroweb.gouv.qc.ca/scc/observation/carteobservations>