



**RAPPEL**

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

# Portrait du lac des Sittelles 2023



UNE EXPERTISE **RECONNUE** DEPUIS 25 ANS



**RAPPEL**

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

# Portrait du lac des Sittelles 2023

Préparé pour :

Association des propriétaires du lac des Sittelles (APLS)

Préparé par :

Mélissa Laniel

Biologiste, M. Sc. Aménagement

Décembre 2023

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

Tél. : 819 636-0092

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

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Mise en contexte et mandat</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Méthodologie</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Portrait du lac</b> .....	<b>3</b>
3.1	Historique et localisation .....	3
3.2	Morphométrie et hydrologie.....	5
3.3	Qualité de l'eau .....	7
3.3.1	Physico-chimie et niveau trophique .....	7
3.3.2	Stratification thermique et oxygène dissous.....	11
3.3.3	Bactériologie .....	14
3.3.4	Cyanobactéries .....	19
3.4	État du littoral .....	20
3.4.1	Substrat et sédiments .....	21
3.4.2	Macrophytes .....	22
3.5	Utilisation du lac .....	30
<b>4</b>	<b>Description du bassin versant</b> .....	<b>33</b>
4.1	Hydrographie.....	33
4.1.1	Tributaires .....	33
4.1.2	Milieus humides .....	33
4.2	Topographie et pentes .....	35
4.3	Utilisation du sol .....	38
4.3.1	Réseau routier et bâtiments .....	40
4.3.2	Bande riveraine et milieu forestier .....	42
4.3.3	Eaux usées .....	47
4.3.4	Érosion et ruissellement.....	50
<b>5</b>	<b>Synthèse et constats</b> .....	<b>53</b>
<b>6</b>	<b>Enjeux et préoccupations</b> .....	<b>54</b>
<b>7</b>	<b>Recommandations et actions prioritaires</b> .....	<b>56</b>
<b>8</b>	<b>Références</b> .....	<b>59</b>
<b>9</b>	<b>Annexes</b> .....	<b>63</b>

## Liste des figures

Figure 1.	Photo aérienne de l’inventaire écoforestier au lac des Sittelles en 2018 .....	3
Figure 2.	Sous-bassin versant du lac Memphrémagog (portion située au Québec) .....	4
Figure 3.	Carte bathymétrique du lac des Sittelles .....	5
Figure 4.	Interprétation du statut trophique selon les résultats du suivi de la qualité de l’eau à la fosse du lac des Sittelles de 2003 à 2023.....	10
Figure 5.	Profils de température (°C), d’oxygène dissous (mg/L) et illustration de la stratification thermique au lac des Sittelles le 22 août 2022.....	12
Figure 6.	Profils verticaux de température (°C) au lac des Sittelles (2003 à 2022).....	13
Figure 7.	Profils verticaux d’oxygène dissous (mg/L) au lac des Sittelles (2003 à 2022) .....	13
Figure 8.	Interprétation des résultats des analyses bactériologiques pour la qualité de l’eau de baignade .....	16
Figure 9.	Localisation des stations d’échantillonnage de la qualité de l’eau de baignade au lac des Sittelles.....	17
Figure 10.	Épaisseur des sédiments au lac des Sittelles en 2003 .....	22
Figure 11.	Type de substrat dominant dans le littoral du lac des Sittelles en 2023.....	23
Figure 12.	Épaisseur des sédiments au lac des Sittelles en 2023 .....	25
Figure 13.	Recouvrement par les plantes aquatiques au lac des Sittelles en 2015.....	28
Figure 14.	Localisation des plages au lac des Sittelles.....	30
Figure 15.	Hydrographie du lac des Sittelles .....	34
Figure 16.	Topographie dans le bassin versant du lac des Sittelles .....	35
Figure 17.	Pentes dans le bassin versant du lac des Sittelles.....	37
Figure 18.	Occupation du sol dans le bassin versant du lac des Sittelles .....	39
Figure 19.	Occupation humaine dans le bassin versant du lac des Sittelles.....	41
Figure 20.	Largeur optimale de la bande riveraine selon diverses fonctions environnementales. ....	42
Figure 21.	Importance des types d’aménagement dans la bande riveraine du lac des Sittelles par catégorie d’utilisation du sol .....	44
Figure 22.	Classes de recouvrement par la végétation naturelle dans la bande riveraine du lac des Sittelles.....	45
Figure 23.	Classes de recouvrement par la végétation naturelle par zone homogène dans la bande riveraine du lac des Sittelles.....	46
Figure 24.	Répartition des installations septiques riveraines du lac des Sittelles selon l’âge connu en 2023 .....	48

## Liste des tableaux

Tableau I.	Répertoire des données disponibles sur le lac des Sittelles et son bassin versant .....	2
Tableau II.	Informations sur le lac des Sittelles .....	6
Tableau III.	Description des variables physico-chimiques analysées à la fosse d'un lac et interprétation des données.....	8
Tableau IV.	Résultats de l'échantillonnage de la qualité de l'eau à la fosse du lac des Sittelles de 2003 à 2023.....	9
Tableau V.	Concentrations en oxygène dissous pour la protection de la vie aquatique.. ..	12
Tableau VI.	Stratification thermique et profondeur (en m) des masses d'eau au lac des Sittelles .....	14
Tableau VII.	Interprétation des résultats de la qualité de l'eau de baignade du lac des Sittelles (2016 à 2023).....	18
Tableau VIII.	Cotes attribuées à la suite de l'analyse en laboratoire des fleurs d'eau de cyanobactéries .....	20
Tableau IX.	Liste des plantes aquatiques identifiées au lac des Sittelles en 2003 et 2015 .....	27
Tableau X.	Espèces de poissons répertoriées au lac des Sittelles.....	31
Tableau XI.	Ensemencements de poissons effectués au lac des Sittelles de 1991 à 2022 .....	32
Tableau XII.	Types de milieux humides dans le bassin versant du lac des Sittelles.....	33
Tableau XIII.	Classes de pentes dans le bassin versant du lac des Sittelles.....	36
Tableau XIV.	Utilisations du sol dans le bassin versant du lac des Sittelles.....	38
Tableau XV.	Impact de l'occupation humaine dans le bassin versant du lac des Sittelles .....	40
Tableau XVI.	Répartition de l'âge des installations septiques riveraines du lac des Sittelles .....	47
Tableau XVII.	Type de fosse septique et d'élément épurateur des bâtiments riverains du lac des Sittelles.....	49

## 1 MISE EN CONTEXTE ET MANDAT

L'Association des propriétaires du lac des Sittelles (APLS) a comme objectif la protection de l'état de santé du lac. Elle a donc sollicité l'équipe du RAPPEL afin d'effectuer une analyse des informations disponibles sur le lac et son bassin versant. Ceci permettra d'obtenir un portrait global et de déterminer les actions prioritaires à entreprendre pour assurer sa préservation à long terme.

## 2 MÉTHODOLOGIE

Une première rencontre réunissant des représentants de l'Association et du RAPPEL (Mélicca Laniel, chargée de projet) a eu lieu le 6 juillet 2023. Cette rencontre avait comme objectifs de discuter des sources de données, de définir les acteurs à consulter, de déterminer le rôle de chacun, ainsi que de recueillir les préoccupations de l'Association.

À la suite de cette rencontre, le RAPPEL a réalisé un répertoire des études et des informations disponibles concernant la santé du lac des Sittelles et de son bassin versant (Tableau I). Les données ont ensuite été analysées et l'information la plus pertinente a été synthétisée (section 3). Ceci a permis de brosser un portrait de l'état de santé du lac et de cibler les principaux enjeux et préoccupations à considérer afin d'assurer sa protection à long terme. À la lumière de cette analyse, des recommandations d'actions prioritaires ont également été formulées.

Ces différents constats ont par la suite été remis à l'Association afin que ses représentants puissent émettre leurs commentaires lors d'une rencontre qui s'est tenue le 14 décembre 2023.

Le tableau ci-dessous présente un répertoire des données disponibles concernant le lac des Sittelles et son bassin versant. Veuillez consulter la section des références pour obtenir le répertoire complet des études et le détail concernant les sources utilisées.

**Tableau I. Répertoire des données disponibles sur le lac des Sittelles et son bassin versant**

	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	Avant 2015
Bathymétrie	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
Hydrographie du bassin versant (tributaires, lits écoulement)	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-
Topographie et pentes	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
Qualité de l'eau (PT, chla et COD)	X	X	-	-	-	-	X	X	-	X
Qualité de l'eau (transparence)	X	X	-	-	X	-	X	X	-	X
Qualité de l'eau (profils verticaux : oxygène, température)	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X
Qualité de l'eau (cations majeurs, conductivité)	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Qualité de l'eau (coliformes fécaux ou <i>E. coli</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-
Zone littorale (envasement)	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Zone littorale (plantes aquatiques)	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
Zone littorale (périphyton)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Faune et ensemencement	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bande riveraine	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Installation septique	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Milieus humides	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
Réseau routier et milieu bâti	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Érosion	-	X	-	-	X	-	-	-	X	X



### 3 PORTRAIT DU LAC

#### 3.1 Historique et localisation

Le lac des Sittelles (Figure 1) est situé sur le territoire de la municipalité d’Austin dans la MRC Memphrémagog et la région de l’Estrie. Identifié d’abord au nom de Trouserleg Pond sur la carte topographique de 1926, puis transformé en Trousers Leg Pond et Trousers Long Leg Lake, il a finalement changé de nom pour Lac des Sittelles en 1983, évitant ainsi de le confondre avec un lac Trousers, nom très en usage à proximité. Selon la Commission de toponymie du Québec, un autre ancien nom aurait été « lacs Malaga » (Commission de toponymie du Québec, 2023).

Le bassin versant du lac des Sittelles comprend celui du lac Webster, ainsi que les étangs Holland et Grand-Duc. Pour sa part, le lac des Sittelles se déverse dans le ruisseau Powell. Ce réseau hydrographique fait partie du grand bassin versant de la rivière Saint-François et des sous-bassins de la rivière Magog et du lac Memphrémagog (Figure 2; COGESAF, 2020).

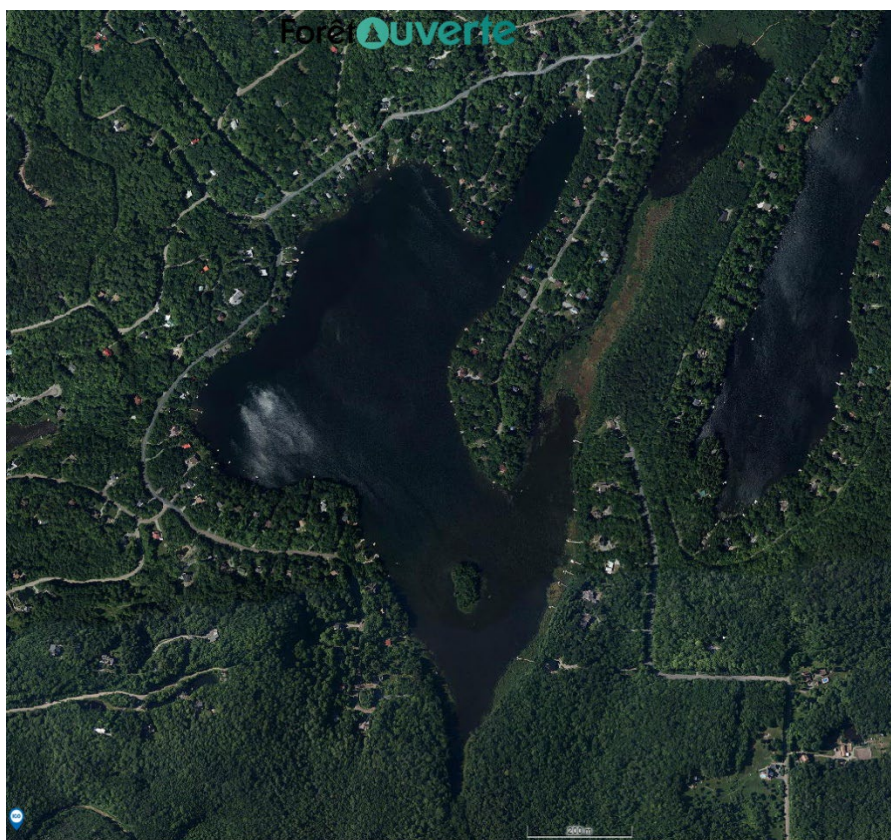


Figure 1. Photo aérienne de l’inventaire écoforestier au lac des Sittelles en 2018  
©Gouvernement du Québec, 2019





© Gouvernement du Québec, © COGESAF, Comité local de bassin versant (CLBV): COGESAF, 2020 | Zone de gestion intégrée de l'eau par bassins versants: MELCC, 2020 | Découpages administratifs des MRC et municipalités: MERN, 2015 | Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ): MERN, 2020

Figure 2. Sous-bassin versant du lac Memphrémagog (portion située au Québec)

### 3.2 Morphométrie et hydrologie

L'analyse des caractéristiques morphométriques d'un plan d'eau est essentielle à la compréhension des différents processus associés à son fonctionnement et à sa productivité. La distribution des gaz dissous, l'abondance des éléments nutritifs et la variété des organismes vivants, entre autres, sont influencées par la morphométrie du lac (Hade, 2003).

Selon la carte bathymétrique produite par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques en 2016, le lac des Sittelles, d'une superficie de **0,411 km<sup>2</sup>**, a une profondeur maximale de **18,5 mètres** et une profondeur moyenne de 5,9 mètres (Figure 3 et Tableau II ; MDDELCC, 2016a).

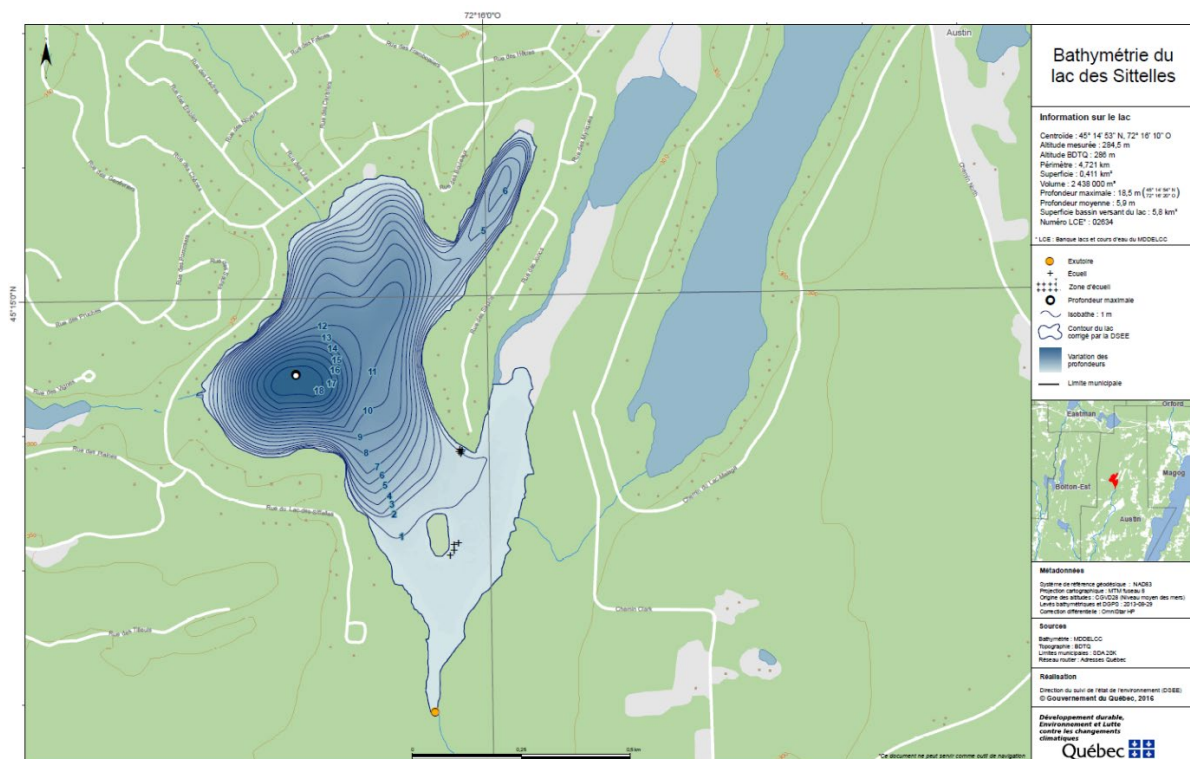


Figure 3. Carte bathymétrique du lac des Sittelles

Le volume d'eau du lac est de 2 438 000 m<sup>3</sup> et se renouvelle tous les 9 mois et demi (RAPPEL à partir de MDDELCC, 2016a). Ce temps est considéré comme étant relativement court (Annexe 1). Ainsi, la concentration en nutriments du lac des Sittelles sera généralement similaire à celle de ses tributaires puisque le phosphore présent dans l'eau n'aura que peu de temps pour sédimenter au fond du lac. Au contraire, lorsque le temps de séjour de l'eau est très long, la qualité de l'eau du lac apparaîtra comme étant meilleure. Les lacs possédant un long temps de séjour cachent donc leurs « défauts » en

permettant aux nutriments d'être séquestrés au fond du lac et sur le littoral. Toutefois, même lorsque sédimenté, le phosphore demeure disponible pour la croissance des végétaux aquatiques (plantes aquatiques, périphyton), et ce, particulièrement dans la zone littorale.

Par ailleurs, le bassin versant du lac des Sittelles, d'une superficie de **5,56 km<sup>2</sup>** (RAPPEL à partir de MFFP 2020a) est environ **13 fois** plus grand que le lac lui-même (ratio de drainage de 13,34 ; Tableau II). Selon Pourriot et Meybeck (1995), pour les systèmes lacustres de faible taille, ayant un ratio inférieur à 3, la contribution des tributaires aux apports en eau du lac est minimale tandis que pour ceux dont le rapport est supérieur à 25, la contribution est très élevée. Ainsi selon cette théorie, la contribution relative des tributaires aux apports en eau du lac des Sittelles est normale (Pinel-Alloul et Carignan, 2004 ; Annexe 1). Ces apports sont combinés à ceux de la fonte des neiges, au régime des pluies dans le bassin versant et aux sources souterraines.

**Tableau II. Informations sur le lac des Sittelles**  
(RAPPEL à partir de MERN, 2019; MFFP 2020a et MDDELCC, 2016a)

Caractéristique	Donnée
<b>Coordonnées géographiques (centroïde) (NAD83)</b>	45,2480556 N, -72,2694444
<b>Coordonnées géographiques (fosse)</b>	45,248333 N, -72,272222
<b>Altitude mesurée</b>	284,5 mètres
<b>Périmètre</b>	4,721 km
<b>Superficie du lac</b>	0,411 km <sup>2</sup>
<b>Volume</b>	2 438 000 m <sup>3</sup>
<b>Profondeur maximale</b>	18,5 mètres
<b>Profondeur moyenne</b>	5,9 mètres
<b>Superficie du bassin versant*</b>	5,56 km <sup>2</sup>
<b>Temps de renouvellement</b>	0,78 an (9,4 mois)
<b>Ratio de drainage</b>	13,34

\* cette valeur inclut la superficie du lac

### 3.3 Qualité de l'eau

La qualité de l'eau d'un lac est déterminée à l'aide de plusieurs variables physico-chimiques et bactériologiques. La concentration en phosphore total et en chlorophylle a de la colonne d'eau, la transparence de l'eau, la concentration d'oxygène dissous et l'accumulation massive de cyanobactéries peuvent constituer des indicateurs de son état de santé. De plus, les observations réalisées dans la zone littorale, sur la quantité d'algues, de plantes aquatiques et de sédiments nous renseignent directement sur les apports en nutriments en provenance des activités humaines dans le bassin versant.

#### 3.3.1 Physico-chimie et niveau trophique

L'analyse combinée de différents descripteurs permet de déterminer le statut trophique ou l'état de vieillissement ou d'eutrophisation du lac. Principalement, les variables présentées au tableau III sont utilisées à cette fin. Ensuite, un portrait plus précis et complet demande d'intégrer à cette analyse les observations effectuées dans la zone littorale pour les lacs de villégiature (MELCCFP, 2023a).

Dans un deuxième temps, l'analyse de l'occupation du territoire dans le bassin versant du lac permettra de préciser à quel point le processus d'eutrophisation naturel est perturbé et accéléré par les activités anthropiques présentes sur le territoire. À noter que la concentration en carbone organique dissous (Tableau III) nous renseigne également sur les apports en éléments nutritifs et en matière organique en provenance du milieu naturel dans le bassin versant.

Tableau III. Description des variables physico-chimiques analysées à la fosse d'un lac et interprétation des données

Variable	Définition	Interprétation des données*
<b>Phosphore total (µg/L)</b>	<p>Élément nutritif essentiel à la vie, qui régule la croissance végétale.</p> <p>Est présent sous différentes formes dans l'eau (dissoutes, associées à des particules).</p> <p>Est naturellement peu disponible sous sa forme assimilable par les végétaux dans l'environnement aquatique.</p>	<p>&lt; 4 (à peine enrichi)</p> <p>≥ 4-7 (très légèrement enrichi)</p> <p>≥ 7-13 (légèrement enrichi)</p> <p>≥ 13-20 (enrichi)</p> <p>≥ 20-35 (nettement enrichi)</p> <p>≥ 35-100 (très nettement enrichi)</p> <p>≥ 100 (extrêmement enrichi)</p>
<b>Chlorophylle a (chl a) (µg/L)**</b>	<p>Pigment présent chez tous les organismes qui font de la photosynthèse.</p> <p>Reflète indirect de la quantité de phytoplancton (algues microscopiques) en suspension dans l'eau.</p> <p>Est liée à l'abondance du phosphore dans l'eau.</p>	<p>&lt; 1 (très faible)</p> <p>≥ 1-2,5 (faible)</p> <p>≥ 2,5-3,5 (légèrement élevée)</p> <p>≥ 3,5-6,5 (élevée)</p> <p>≥ 6,5-10 (nettement élevée)</p> <p>≥ 10-25 (très élevée)</p> <p>≥ 25 (extrêmement élevée)</p>
<b>Transparence (mètres)</b>	<p>Épaisseur de la colonne d'eau jusqu'où la lumière pénètre.</p> <p>Mesurée à la fosse d'un lac, à l'aide d'un disque de Secchi.</p> <p>Influencée par l'abondance des composés organiques dissous et des matières en suspension qui colorent l'eau ou la rendent trouble, comme le phytoplancton.</p>	<p>&gt; 12 (extrêmement claire)</p> <p>≤ 12-6 (très claire)</p> <p>≤ 6-4 (claire)</p> <p>≤ 4-3 (légèrement trouble)</p> <p>≤ 3-2 (trouble)</p> <p>≤ 2-1 (très trouble)</p> <p>≤ 1 (extrêmement trouble)</p>
<b>Carbone organique dissous (COD) (mg/L)</b>	<p>Provient de la décomposition des organismes, dans les milieux humides et les sols.</p> <p>Fortement associé à la présence d'acides humiques, lesquels sont responsables de la coloration jaunâtre ou brunâtre de l'eau.</p> <p>Influence la transparence de l'eau.</p>	<p>&lt; 3 (peu colorée, très faible incidence sur la transparence)</p> <p>≥ 3-4 (légèrement colorée, faible incidence sur la transparence)</p> <p>≥ 4-6 (colorée, incidence sur la transparence)</p> <p>≥ 6 (très colorée, forte incidence sur la transparence)</p>

\*lorsque mesurées à la fosse d'un lac, en utilisant les méthodes et fréquences prescrites aux protocoles de caractérisation du Réseau de surveillance volontaire des lacs (source : MELCC)

\*\*pour les valeurs corrigées sans l'interférence de la phéophytine



Au lac des Sittelles, le suivi de la qualité de l'eau du lac est réalisé depuis 2003 par le RAPPEL. Depuis 2016, le lac est inscrit au Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL), programme du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) (MELCCFP, 2023a).

Le tableau IV présente les résultats des suivis historiques, ainsi que ceux obtenus pour l'année en cours. Les moyennes pluriannuelles combinent 24 mesures de phosphore total (PT), 23 de chlorophylle a (chl<sub>a</sub>), 12 de carbone organique dissous (COD) et 68 de transparence de l'eau prélevées entre 2003 et 2023 (RAPPEL 2022 ; MELCCFP 2023a). Les résultats de phosphore de 2016 ont toutefois été exclus du calcul de la moyenne pluriannuelle, puisque ceux-ci sont en cours de révision (MELCCFP, 2023b).

**Tableau IV. Résultats de l'échantillonnage de la qualité de l'eau à la fosse du lac des Sittelles de 2003 à 2023**

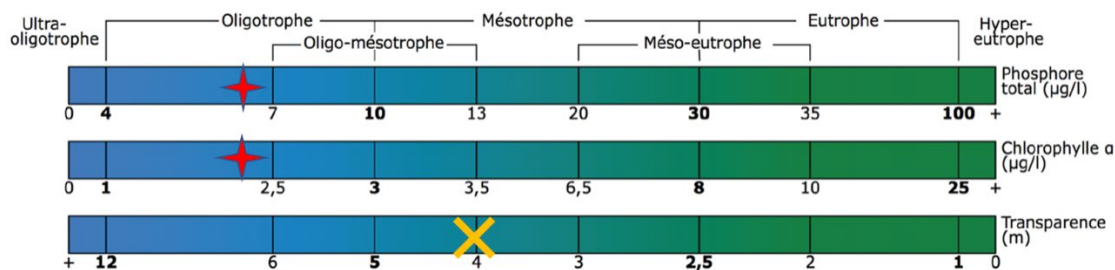
Moyennes annuelles	Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle <i>a</i> (µg/l)	Carbone organique dissous (mg/L)	Transparence (m)
2003	7,0	-	-	3,6
2004	9,9	2,16	-	3,0
2006	8,0	1,50	-	3,1
2007	11,0	5,00	-	3,1
2008	6,8	1,10	-	4,3
2009	4,0	0,97	-	3,5
2010	4,0	2,41	-	5,0
2011	6,0	2,01	-	2,9
2012	4,0	1,96	-	2,5
2013	6,0	4,06	-	2,9
2014	4,0	1,39	-	5,2
2016	0,8*	1,73	3,33	4,7
2017	8,3	2,80	4,63	4,2
2022	4,8	2,02	4,33	3,8
2023	5,1	1,95	4,67	4,1
<b>Moyenne de 2003 à 2023</b>	<b>6,2</b> (n=21)	<b>2,21</b> (n=23)	<b>4,2</b> (n=12)	<b>4,0</b> (n=68)

\*donnée aberrante exclue du calcul de la moyenne

Ces données indiquent que le lac des Sittelles est **très légèrement enrichi** en phosphore (concentration moyenne de  $6,2 \mu\text{g/L}$ ) et que le niveau de chlorophylle *a* est **faible** (concentration moyenne de  $2,21 \mu\text{g/L}$ ). La concentration en COD de  $4,2 \text{ mg/L}$  indique que l'eau du lac est **colorée** et a une incidence sur la transparence de l'eau, qui pour sa part, est **légèrement trouble** (profondeur moyenne de 4,0 mètres).

Pour déterminer l'état trophique du lac, le MELCCFP a développé une classification basée sur l'indice de Carlson (Carlson, 1977). Pour chaque variable, une échelle est utilisée pour l'interprétation des données (Figure 4). Une moyenne du classement obtenu par critère permettra de déterminer le statut trophique global du lac (MELCC, 2022). Notons que cette interprétation est réalisée à partir des moyennes pluriannuelles. Comme mentionné précédemment, puisque les indicateurs physico-chimiques de la zone profonde réagissent lentement face aux apports diffus en nutriments en provenance du bassin versant, ce sont les données sur plusieurs années qui peuvent être utilisées afin d'interpréter l'état de vieillissement général d'un plan d'eau.

Au lac des Sittelles, la coloration de l'eau contribue à biaiser l'utilisation de la transparence comme indicateur de l'état de santé du lac. Ce descripteur a donc été exclu du calcul du statut trophique. Ainsi, selon cette analyse, le lac a les caractéristiques d'un plan d'eau relativement jeune, soit **oligotrophe** (Figure 4 ; Annexe 2).



\*\* La croix jaune indique que la transparence a été exclue du calcul

**Figure 4.** Interprétation du statut trophique selon les résultats du suivi de la qualité de l'eau à la fosse du lac des Sittelles de 2003 à 2023



### 3.3.2 Stratification thermique et oxygène dissous

La **température de l'eau** peut affecter la santé des organismes aquatiques. Par exemple, les salmonidés (truites et saumons) se retrouveront dans un habitat où la température est plus froide. La température de la colonne d'eau permet aussi d'évaluer si le lac est thermiquement stratifié durant l'été. La **stratification thermique** d'un lac se définit par la formation de couches d'eau superposées. Ce phénomène est lié à une différence de température, qui entraîne une différence de densité de l'eau. Les données de température prises à la fosse d'un lac avec une sonde permettent donc de déterminer si le plan d'eau est stratifié en période estivale. Cette information est primordiale pour mieux comprendre la productivité d'un plan d'eau.

En effet, les plans d'eau peu profonds non stratifiés ou **étangs** sont en général **plus productifs** que les lacs. Ceci s'explique par l'augmentation de la surface éclairée et de la température de l'eau, qui favorise la production végétale. De plus, le brassage continu de la colonne d'eau ne permet pas à la matière organique et aux éléments nutritifs de sédimenter. Finalement, dans un étang, la capacité de dilution des apports en éléments nutritifs en provenance du bassin versant est limitée. Ainsi, il est normal de retrouver dans ces **plans d'eau peu profonds** des concentrations en phosphore plus élevées. De plus, dans ces milieux, l'action du vent et des vagues sera suffisante pour répartir l'oxygène de façon quasi uniforme à travers toute la colonne d'eau durant la période sans glace (Hade, 2003 ; CRE Laurentides, 2019).

Les concentrations en **oxygène dissous** d'un lac constituent un élément d'évaluation supplémentaire à la classification de son niveau trophique (oligotrophe, mésotrophe, eutrophe). En effet, dans les lacs eutrophes enrichis en matière organique, principalement par des résidus d'organismes végétaux tels que les algues microscopiques (phytoplancton), les algues macroscopiques (algues filamenteuses et périphyton) et plantes aquatiques, l'importante respiration des organismes décomposeurs consommera une bonne partie de l'oxygène présent dans l'hypolimnion de ces lacs durant l'été. Toutefois dans plusieurs lacs, ce sont plutôt des causes tout à fait naturelles qui expliquent les déficits en oxygène observés en profondeur durant l'été (CRE Laurentides, 2013a).

Par ailleurs, les concentrations en oxygène dissous ne devraient pas être inférieures à certains seuils, pour assurer la protection de la vie aquatique (Tableau V). Par exemple, les espèces plus sensibles, appartenant à la famille des salmonidés, se retrouveront dans un habitat où la température n'excède pas 19 °C et les concentrations en oxygène sont généralement supérieures à 5 mg/L (POC, 2008 ; MELCCFP, 2023c).

Tableau V. Concentrations en oxygène dissous pour la protection de la vie aquatique

Température de l'eau °C	Concentration en oxygène	
	mg/l	%
0	8	54
> 0 à 5	7	
> 5 à 15	6	
> 15 à 20	5	57
> 20 à 25		63

Les figures 5 à 7 présentent les données récoltées lors de profils verticaux réalisés par le RAPPEL à la fosse du lac des Sittelles de 2003 à 2022. En 2022, les relevés ont été réalisés dans le cadre d'un projet en collaboration avec le MELCCFP.

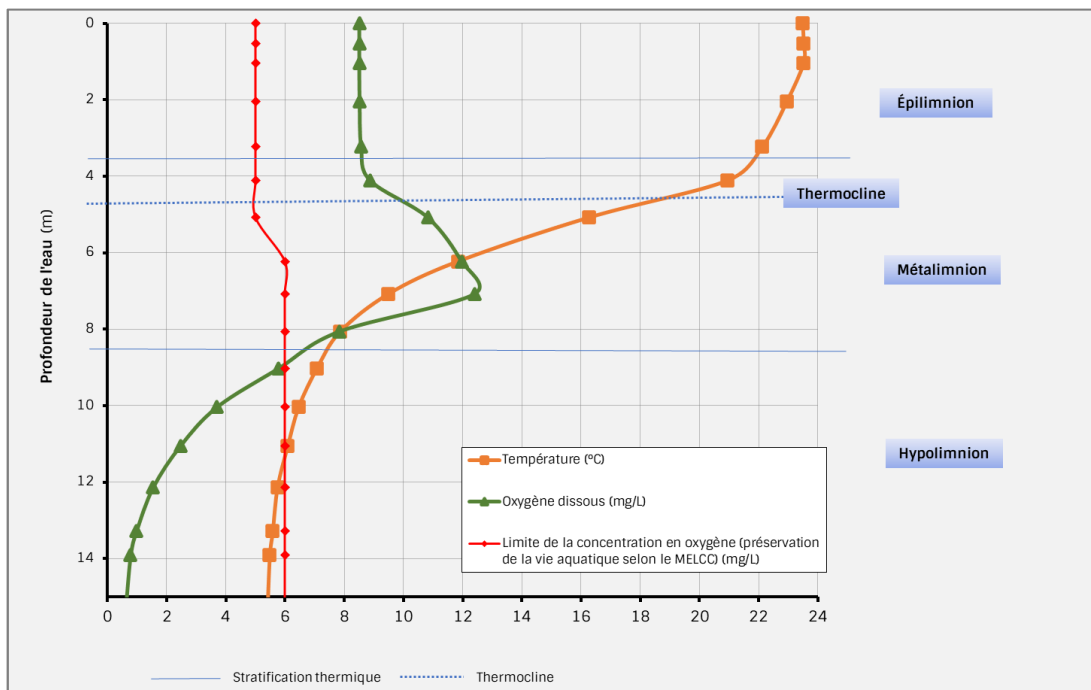


Figure 5. Profils de température (°C), d'oxygène dissous (mg/L) et illustration de la stratification thermique au lac des Sittelles le 22 août 2022

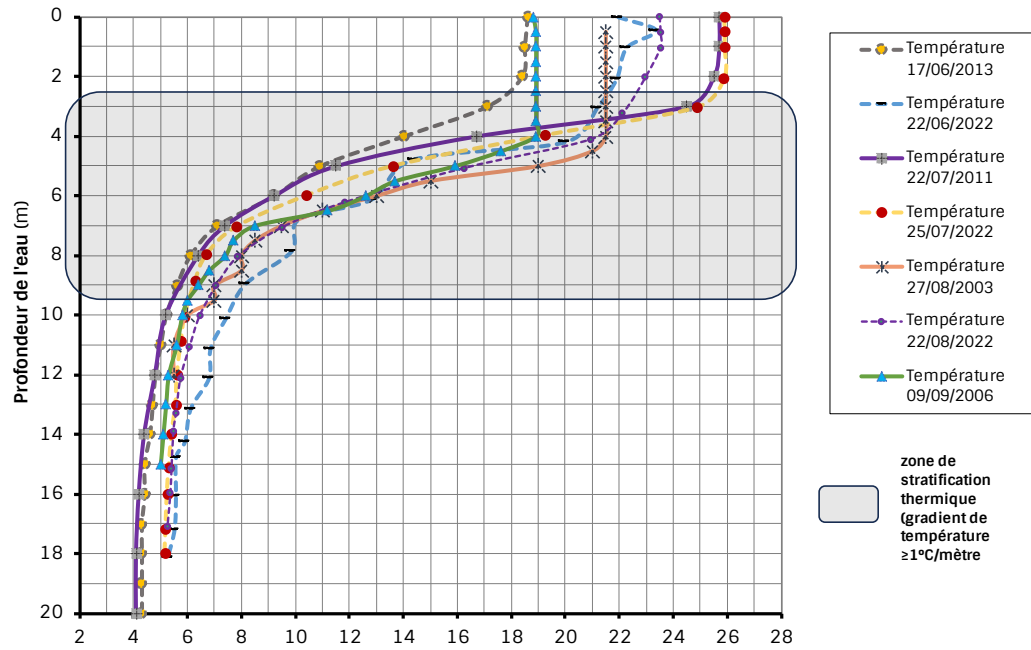


Figure 6. Profils verticaux de température (°C) au lac des Sittelles (2003 à 2022)

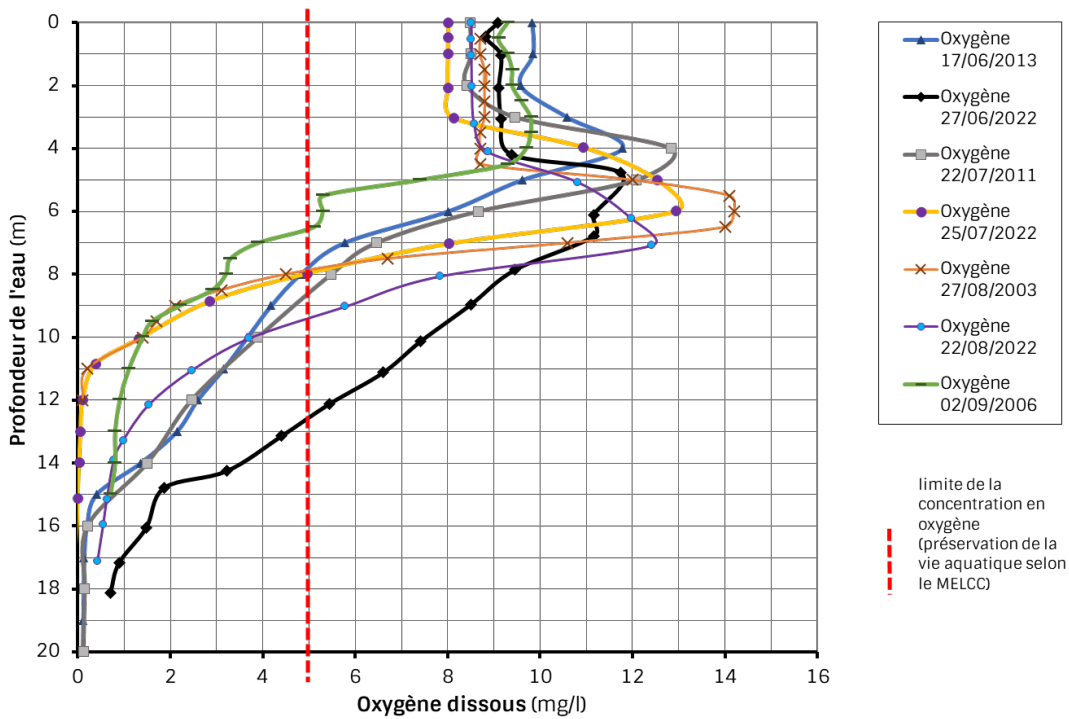


Figure 7. Profils verticaux d'oxygène dissous (mg/L) au lac des Sittelles (2003 à 2022)

La formation de différentes couches d'eau, ou stratification thermique d'un lac se produit lorsqu'une différence de température est supérieure ou égale à un degré par mètre (CRE Laurentides, 2013a). Au lac des Sittelles, ce phénomène est bien présent. En effet, la couche d'eau plus chaude en surface, l'épilimnion, se situe jusqu'à 2 à 4 mètres de profondeur. Le début de la couche d'eau froide, l'hypolimnion, se trouve selon la période de l'année, entre 7 et 9 mètres de profondeur. Une zone de transition, le métalimnion, est présente entre ces deux couches d'eau. La plus grande différence de température est observée à la thermocline, généralement entre 3 et 5 mètres de profondeur (Figures 5 et 6 ; Tableau VI).

**Tableau VI. Stratification thermique et profondeur (en m) des masses d'eau au lac des Sittelles**

Masse d'eau	Épilimnion	Métalimnion	Hypolimnion	Thermocline
Date				
17-juin-13	0 à 2	2 à 7	7 au fond	3 à 4
27-juin-22	0 à 3	3 à 9	9 au fond	4 à 5
22-juil-11	0 à 2	2 à 8	8 au fond	3 à 4
25-juil-22	0 à 2	2 à 8	8 au fond	3 à 4
27-août-03	0 à 4	4 à 8	8 au fond	5 à 5,5
22-août-22	0 à 3	3 à 8	8 au fond	4 à 5
02-sept-06	0 à 4	4 à 8,5	8,5 au fond	6,5 à 7

Par ailleurs, il est possible d'observer en début d'été, un déficit en oxygène au fond du lac des Sittelles (voir profils du 17 juin 2013 et du 27 juin 2022 à la figure 7). Ceci laisse présager que l'emprise du vent n'est probablement pas suffisante pour permettre un brassage complet de la colonne d'eau au printemps, à la suite de la fonte des glaces. Les eaux de surface se réchauffent alors rapidement et la stratification thermique s'établit avant que le lac n'ait pu faire le plein d'oxygène jusqu'en profondeur. Les causes des déficits marqués en oxygène observés en fin d'été au lac des Sittelles sont donc probablement naturelles et n'indiquent en aucun cas une dégradation de son état de santé.

La conductivité est la propriété d'une solution à transmettre le courant électrique. Plus la conductivité spécifique est élevée, plus l'eau contient de substances minérales dissoutes (principalement sous forme de cations et d'anions majeurs). Toutefois, la mesure de la conductivité spécifique ne peut pas nous informer sur la nature des matières dissoutes (minéraux naturels ou polluants) dans l'eau. La conductivité spécifique est généralement exprimée en unités de  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . On considère qu'une eau douce présente une conductivité

inférieure à 200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . La conductivité de l'eau d'un lac sera grandement influencée par sa géologie et celle de son bassin versant. Par exemple, pour les lacs situés en zone de roche granitique, de gneiss ou de sables, la conductivité naturelle de l'eau devrait se situer entre 10 et 40  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (CRE Laurentides, 2019).

La conductivité spécifique a été mesurée au lac des Sittelles lors des profils verticaux en 2022. La valeur moyenne obtenue à 1 mètre, qui est égale à **132  $\mu\text{S}/\text{cm}$** , est plus élevée que les valeurs naturelles observées pour les lacs de cette géologie (ardoise, siltstone dolomitique, basalte, schiste à chlorite, trondhjémite, gabbro) (MERN, 2023a).

Selon les données du MELCCFP, cette conductivité semble être liée, entre autres, à la concentration en sodium, d'une valeur de **5,3 mg/L**, qui plus élevée que la moyenne des lacs du RSVL de 2016 à 2021 (RAPPEL à partir de MELCC, 2022). Les sels de déglçage épandus sur le réseau routier du bassin versant pourraient être en cause (voir section 4.3.4). De plus, on remarque également une concentration en calcium de **28,3 mg/L** en moyenne. En plus d'affecter de manière importante la conductivité de l'eau, celle-ci est optimale pour la survie et reproduction de la moule zébrée. Ainsi, sur la base de ce critère, le lac présente un niveau de risque très élevé d'infestation advenant une introduction de cette espèce aquatique exotique envahissante (RAPPEL, 2022).

### 3.3.3 Bactériologie

Les **coliformes fécaux** ou coliformes thermotolérants sont un sous-groupe des coliformes totaux. La bactérie *E. coli* représente 80 à 90 % des coliformes thermotolérants. L'intérêt de la détection des coliformes dans l'eau, à titre d'organismes indicateurs, réside dans le fait que leur densité est généralement proportionnelle au degré de pollution produite par les matières fécales. Dans une eau utilisée pour la baignade, la limite de coliformes fécaux tolérée est de 200 coliformes par 100 ml d'eau, alors qu'elle peut atteindre jusqu'à 1000 coliformes par 100 ml d'eau si elle est utilisée pour des activités où il y a un contact indirect (canot et kayak, par exemple). Une eau ayant des valeurs en coliformes fécaux supérieures à 1 000 UFC/100 ml est considérée comme insalubre (MDDEFP, 2013 ; Figure 8).

Usage	Indicateur bactériologique	Valeurs retenues (UFC/100ml)
Eau potable	<i>Escherichia coli</i> Coliformes totaux	0 <sup>1</sup> 10 <sup>1</sup>
Eau à des fins d'hygiène personnelle	<i>Escherichia coli</i>	20 <sup>1</sup>
Baignade (Programme Environnement-Plage)	Coliformes fécaux	0 – 20 (A : excellente) <sup>2</sup>
		21 – 100 (B : bonne) <sup>2</sup>
		101 – 200 (C : passable) <sup>2</sup>
		201 et plus (D : polluée) <sup>2</sup>
Contact direct avec l'eau (baignade, ski nautique, planche à voile, etc.)	Coliformes fécaux	200 <sup>3</sup>
Contact indirect avec l'eau (canotage, pêche sportive, etc.) et salubrité	Coliformes fécaux	1000 <sup>3</sup>

1. Norme du Règlement sur la qualité de l'eau potable.

2. Classe de qualité du Programme Environnement-Plage.

3. Critère de qualité de l'eau du MDDEFP pour la protection des activités récréatives et de l'esthétique.

**Figure 8. Interprétation des résultats des analyses bactériologiques pour la qualité de l'eau de baignade**

Des prélèvements pour l'analyse de la qualité de l'eau de baignade sont effectués par le RAPPEL, à la demande de la municipalité d'Austin, depuis 2016. Ces suivis sont effectués aux différentes plages du lac des Sittelles ainsi qu'au bord des deux étangs situés dans le bassin versant (Figure 9).

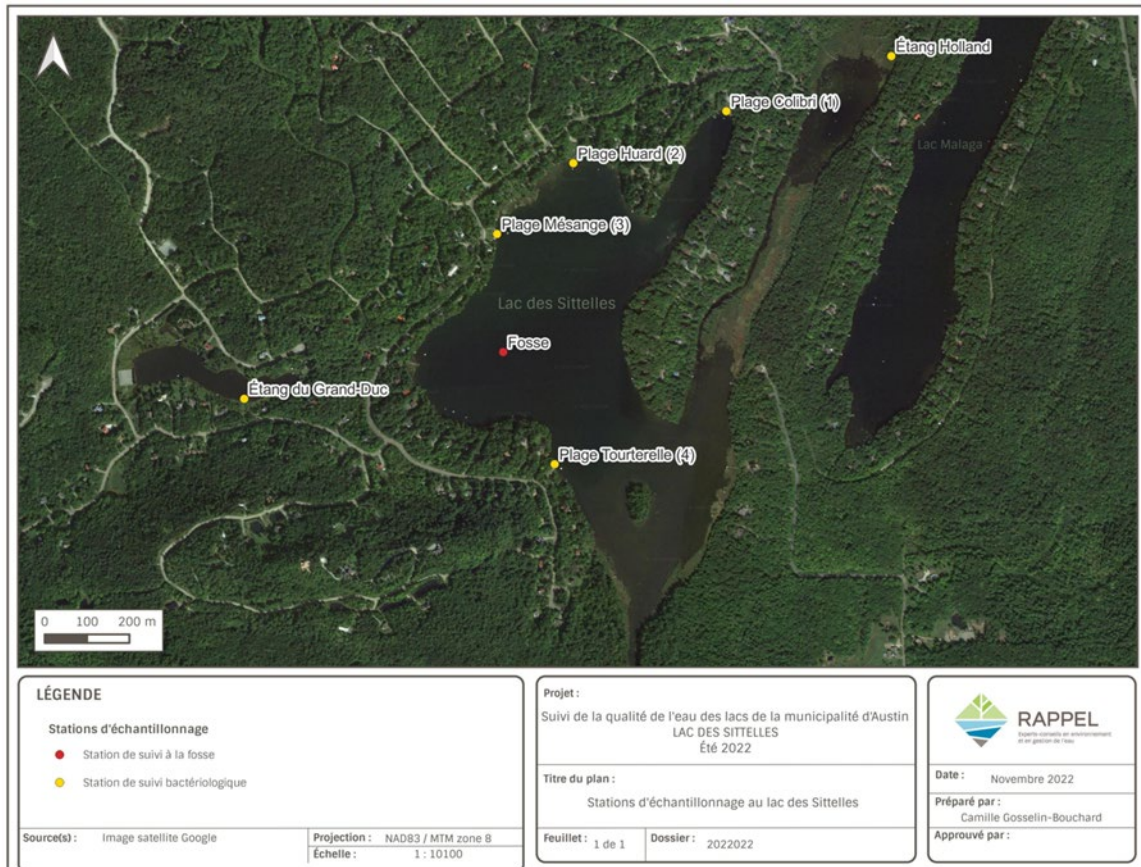


Figure 9. Localisation des stations d'échantillonnage de la qualité de l'eau de baignade au lac des Sittelles

Les résultats indiquent généralement une présence d'*E. coli* ou coliformes fécaux très faible et reflètent une bonne ou excellente qualité de l'eau pour la baignade. Historiquement, sur les 122 échantillons analysés, seulement 2 ont été qualifiés de passable et 1 de pollué (RAPPEL 2023a ; Tableau VII).



Tableau VII. Interprétation des résultats de la qualité de l'eau de baignade du lac des Sittelles (2016 à 2023)

Nbr de prélèvements et classification / Station	Nbr total d'échantillons	A	B	C	D
		0-20 Excellente	21-100 Bonne	101-200 Passable	201 et plus Polluée
Plage Colibri	3 (21)	3 (15)	0 (5)	0 (1)	0
Plage Huard	3 (21)	3 (16)	0 (3)	0 (1)	0 (1)
Plage Mésange	3 (21)	3 (19)	0 (2)	0	0
Plage Tourterelle	3 (21)	3 (20)	0 (1)	0	0
Étang du Grand-Duc	3 (6)	2 (2)	1 (4)	0	0
Étang Holland	3 (14)	3 (14)	0 (0)	0	0
<b>Total général 2023</b> (2016-2022)	<b>18</b> (104)	<b>17</b> (86)	<b>1</b> (15)	<b>0</b> (2)	<b>0</b> (1)

Précisons qu'il n'est pas recommandé d'utiliser le suivi de la qualité de l'eau de baignade pour évaluer le degré de pollution de sources diffuses, qui proviennent du sol. Par exemple, dans son *Guide pour l'évaluation de la qualité bactériologique de l'eau en lac* le ministère déconseille cette pratique pour l'évaluation de la conformité des installations septiques. « Le suivi bactériologique en lac ne peut et ne doit jamais remplacer l'entretien, le suivi et la vidange régulière des installations septiques individuelles ainsi que le remplacement des installations déficientes. Il est donc plus opportun de mettre en place des programmes systématiques d'inspection et de vidange ou de faire réaliser un relevé sanitaire des installations septiques individuelles » (MDDEFP, 2013).

Aussi, la concentration de coliformes fécaux, tout comme celle d'autres bactéries indicatrices, décroît rapidement dans les eaux de surface. Cette décroissance est d'ailleurs plus importante en périodes de canicule et de températures élevées. D'autres facteurs favorisant cette décroissance sont la sédimentation, la radiation solaire (pouvoir de désinfection des rayons ultraviolets), la prédation et la salinité (MDDEFP, 2013).

### 3.3.4 Cyanobactéries

Les cyanobactéries sont des organismes aquatiques microscopiques, c'est-à-dire invisibles à l'œil nu lorsqu'elles sont présentes en faibles concentrations. Ce sont en fait des bactéries dotées d'un système de photosynthèse, comme les algues, qui leur permet de croître et de proliférer. On les appelle également algues bleues, **algues bleu-vert** ou cyanophycées. On retrouve ces microorganismes naturellement dans les lacs. Les cyanobactéries possèdent plusieurs avantages qui les rendent très compétitives par rapport aux algues. Elles ont, entre autres, la capacité de flotter dans la colonne d'eau grâce à des vésicules d'air permettant des mouvements verticaux de la surface vers le fond. Ainsi, deux facteurs peuvent expliquer la présence de masse visible de cyanobactéries, communément appelée *bloom* ou de fleur d'eau. Elles seront observables si les conditions sont propices à leur multiplication (réchauffement de l'eau, apport en phosphore) ou bien, simplement, si elles ont été accumulées au même endroit par le vent. Dans ce dernier cas, l'apparition d'une petite fleur d'eau localisée ne constitue donc pas un symptôme de dégradation de la santé du lac.

À noter que leur pigment particulier (la phycocyanine) leur permet également de faire de la photosynthèse lorsque la lumière est plus faible ou lorsqu'un phénomène d'auto-ombrage se produit alors que la présence des autres organismes photosynthétiques est forte. De plus, certaines espèces peuvent synthétiser des toxines qui les rendent peu attirantes aux yeux des prédateurs. Les toxines, appelées cyanotoxines, peuvent causer des problèmes de santé tels que des irritations de la peau, des effets allergiques, des atteintes au foie et un dysfonctionnement du système nerveux. Il est donc important d'éviter le contact avec une fleur d'eau de cyanobactéries.

Dans 130 plans d'eau au Québec de 2008 à 2012, 62 % des signalements ont confirmé la présence d'une fleur d'eau de cyanobactéries, ayant une concentration supérieure à 20 000 cellules/millilitre (cotes B ou C). Parmi ceux-ci, 7 % ont obtenu une cote C, indiquant la présence significative d'écume dans un secteur important du plan d'eau (Tableau VIII) (MSSS, 2014).

Concernant les toxines, le seuil de concentration recommandé pour l'eau potable (1,5 µg/l) a été dépassé dans 12 % des fleurs d'eau analysées, alors que celui recommandé pour les activités récréatives (16 µg/l) l'a été dans 5 % des cas. La quasi-totalité des dépassements pour les activités récréatives (99,8 %) était associée à des fleurs d'eau de catégories visuelles 2a ou 2b (MSSS, 2014).

Tableau VIII. Cotes attribuées à la suite de l'analyse en laboratoire des fleurs d'eau de cyanobactéries

Cote des mémos d'information	Interprétation
Autre phénomène	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence d'un autre phénomène (ex. : lentilles d'eau) avec ou sans prélèvement pour le confirmer ou présence de cyanobactéries à très faible densité avec dominance d'un autre phénomène, tel que des algues filamenteuses.</li> </ul>
Situation normale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune situation anormale n'a été observée lors de la visite.</li> </ul>
Cote A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence de cyanobactéries à faible densité (&lt; 20 000 cellules/ml), qu'il y ait ou non détection de cyanotoxines</li> <li>Cette situation ne requiert pas une intervention de santé publique.</li> </ul>
Cote B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence de cyanobactéries à densité d'au moins 20 000 cellules/ml</li> <li>Présence possible de cyanotoxines pouvant dépasser un des seuils ou encore possibilité d'une présence significative d'écume, sans toutefois que des usages connus du plan d'eau en soient affectés</li> <li>À la suite de l'évaluation des informations sur la localisation, l'étendue de la fleur d'eau et les usages connus du plan d'eau, cette situation ne requiert généralement pas une intervention de santé publique.</li> </ul>
Cote C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence de cyanobactéries à densité d'au moins 20 000 cellules/ml</li> <li>Au moins un résultat en cyanotoxines dépasse un des seuils dans un secteur important du plan d'eau ou une présence significative d'écume</li> <li>À la suite d'une évaluation de la situation, la DSP informe la municipalité de sa décision et des mesures particulières à prendre, s'il y a lieu.</li> </ul>

Le lac des Sittelles fait partie de la liste du Gouvernement du Québec <sup>1</sup> des plans d'eau touchés par une fleur d'eau d'algues bleu-vert d'une densité supérieure à 20 000 cellules/ml en 2012 (MELCCFP, 2023d). Selon les membres de l'APLS, il arrive que certaines fleurs d'eau localisées soient observées au nord du lac (près de la plage 1) (APLS, 2023). Ces apparitions ne perdurent jamais bien longtemps et sont peut-être simplement dues à une accumulation naturelle par le vent (direction des vents dominants).

<sup>1</sup> Cette liste comprend les plans d'eau touchés par une fleur d'eau d'algues bleu-vert de 2004 à 2017 et les plans d'eau récurrents signalés de 2013 à 2015.

### 3.4 État du littoral

Le littoral représente la zone peu profonde du lac qui s'étend de la ligne des hautes eaux jusqu'à la limite où l'on peut retrouver des plantes aquatiques. Comme cette zone subit l'influence de la lumière et de la nature du fond du lac, elle regorge d'une faune et d'une flore très diversifiées. Il s'agit de la zone la plus riche et la plus productive du lac souvent surnommée la « pouponnière » du lac.

#### 3.4.1 Substrat et sédiments

Le fond d'un lac se compose habituellement de divers types de substrats. Les sédiments grossiers (blocs, galets, gravier, sable) peuvent servir de frayères aux poissons tels les truites, dorés et achigans. Pour leur part, les sédiments fins (silt et argile) abritent souvent des vers, des insectes et des bactéries. Il s'agit également d'un milieu propice pour la fraie des barbottes et des meuniers.

L'accumulation de particules fines provient de la décomposition des organismes vivants ou de l'érosion des sols dans le bassin versant. Lorsque les végétaux et les animaux aquatiques meurent, ils se déposent au fond du lac et sont progressivement décomposés. De même, lorsque les sols sont mis à nu, l'action érosive des gouttelettes de pluie arrache de nombreuses particules de sol qui sont transportées jusqu'au lac via les fossés et les cours d'eau. Il se crée normalement un équilibre entre les apports de sédiments et la dégradation de ceux-ci par les microorganismes du lac. Cependant, lorsque les apports surpassent la capacité de dégradation du lac, les sédiments s'accumulent et le fond du lac s'envase.

Le type de substrat et l'épaisseur des sédiments fournissent donc des indications sur les pressions anthropiques et naturelles subies par le plan d'eau (par ex. en lien avec l'érosion des sols ou l'activité du castor). Une forte accumulation sédimentaire montre que les apports en provenance du bassin versant excèdent ce que le lac peut supporter. À titre indicatif, l'accumulation dite « normale » devrait pratiquement être nulle d'une année à l'autre sur le littoral et varier d'à peine un **centimètre par année** à la fosse d'un lac, et ce, sans tenir compte de la compaction normale des sédiments (Carignan, 2003 tiré de RAPPEL, 2004). Ainsi, voir les sédiments s'accumuler sur le littoral au cours d'une vie humaine est signe de dégradation.

Toutefois, certains facteurs naturels affectent le niveau d'envasement d'un secteur à un autre du lac. Par exemple, les sédiments s'accumuleront davantage dans les secteurs peu exposés aux vents dominants et à l'action des vagues.

Une évaluation de l'accumulation sédimentaire dans la zone littorale du lac des Sittelles a été effectuée par le RAPPEL en 2003 et 2023.

Les résultats montrent qu'il y a 20 ans, le littoral du lac des Sittelles était recouvert par une très importante couche de sédiments, qui représentait **106 cm** d'épaisseur en moyenne. Plus précisément, **42%** des zones inventoriées en 2023 possèdent des sédiments d'une épaisseur égale ou supérieure à 50 cm. Les secteurs les plus touchés étaient ceux localisés au nord et au sud du lac, tout autour de l'île (Figure 10 ; RAPPEL 2004). On remarque aussi qu'en 2003, le substrat était constitué de sédiments organiques fins, favorables à la croissance des plantes aquatiques, sur l'ensemble de la zone peu profonde du lac.

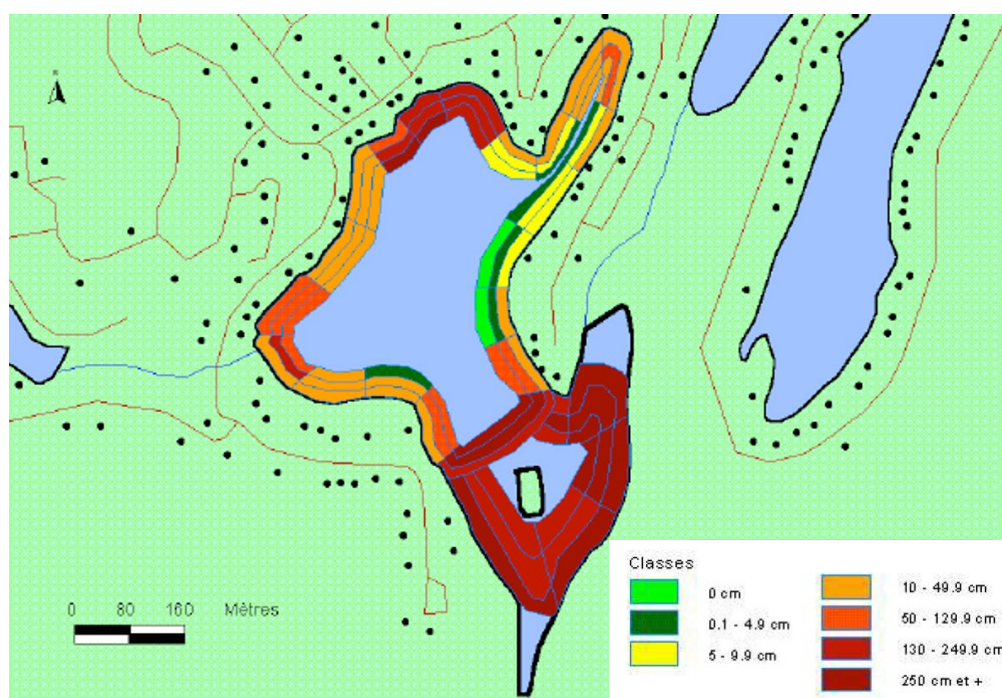


Figure 10. Épaisseur des sédiments au lac des Sittelles en 2003

Le 16 juin 2023, de nouvelles observations ont été effectuées concernant l'envasement et le substrat dans la zone peu profonde du lac des Sittelles, soit jusqu'à environ 3 mètres de profondeur. Une caractérisation plus exhaustive du type de sédiments par zone homogène a été réalisée, ainsi qu'une mesure de l'épaisseur des sédiments aux endroits appropriés. Les résultats détaillés de l'inventaire se trouvent à l'annexe 3.

Bien que les méthodologies utilisées en 2023 et 2003 diffèrent, de façon générale, les observations tendent à montrer un certain changement en ce qui concerne le type de sédiments présent. En effet, bien que la partie sud du lac semble toujours composée de sédiments organiques fins (à 90%), le secteur au nord quant à lui, est maintenant majoritairement recouvert de sable (zones 1,2 et 4 à 8, entre 40 et 70% de sable) (Figure 11 ; Annexe 3).



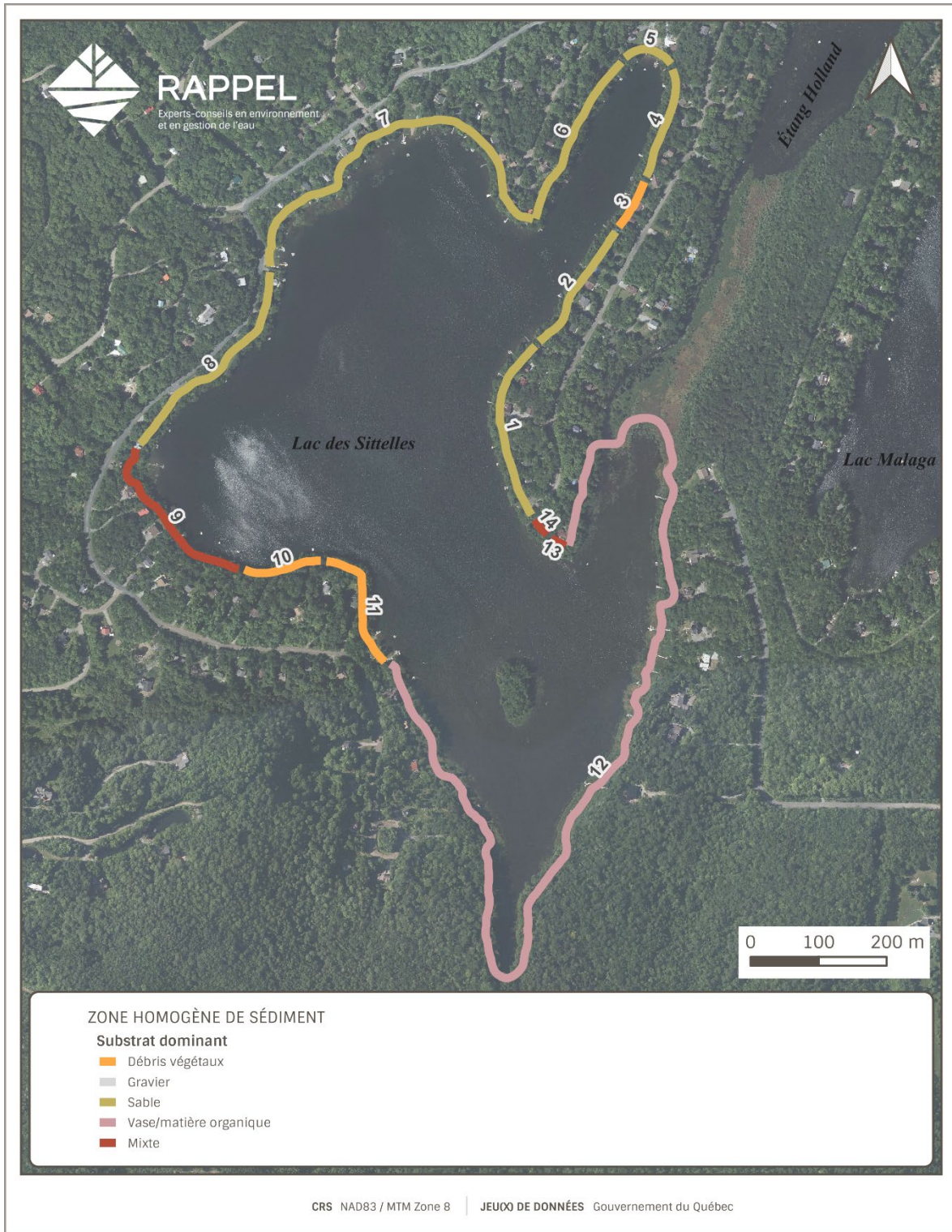


Figure 11. Type de substrat dominant dans le littoral du lac des Sittelles en 2023

Au niveau de l'envasement, encore une fois, le secteur le plus problématique se trouve au sud du lac (zone 12 ; Figure 11). Plus particulièrement, les points 22 à 24 étaient composés d'une couche de plus de 5 mètres et demi de vase (Figure 12 ; Annexe 3). Une quantité moindre de sédiments a toutefois été mesurée près des rives dans ce secteur (points 16, 17, 18 et 26). Le point 9, au nord du lac (zone 7 de la figure 11), présentait également environ 300 cm d'épaisseur de sédiments. Ces parties au nord et sud du lac sont qualifiées « d'eau peu profonde » selon l'inventaire des milieux humides de Canards Illimités Canada (CIC) en 2020.

En terminant, bien que l'épaisseur soit difficile à quantifier dû à la texture du substrat, un delta en gravier a été observé aux points 10 à 12. Selon nos observations, il est probable que ce matériel ait été transporté par les écoulements en provenance du réseau routier.

Finalement, mentionnons que dans le cadre des activités de contrôle des plantes aquatiques au lac des Sittelles, des accumulations de sédiments ont pu être observées sur les toiles qui ont été installées. On estime qu'une épaisseur de 3 à 5 cm se serait accumulée en trois ans (de 2016 à 2018) dans le secteur de la plage 2 (RAPPEL, 2018). Rappelons que selon un rythme naturel, l'accumulation de sédiments devrait être pratiquement nulle dans le littoral et d'environ 1 cm par an à la fosse d'un lac.



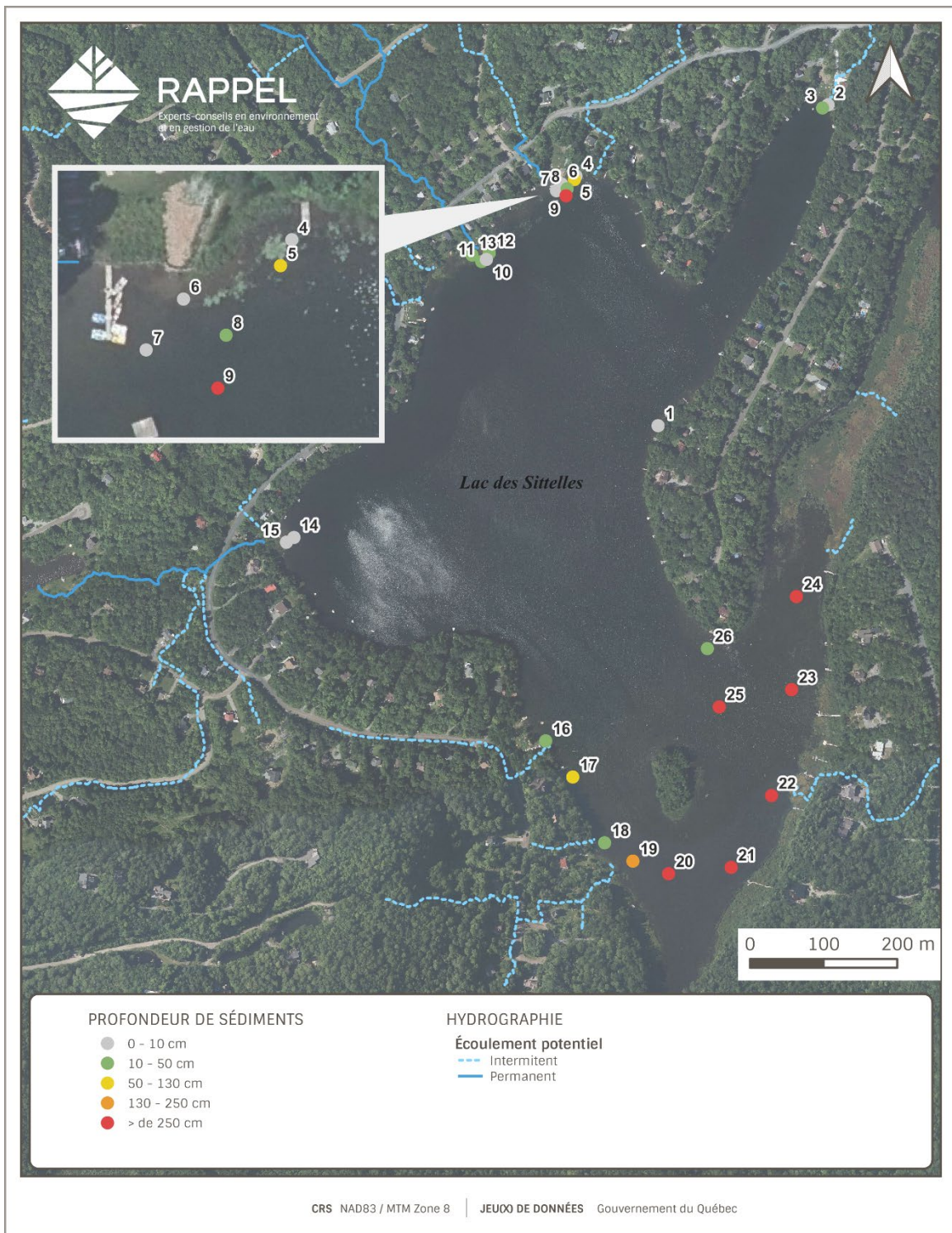


Figure 12. Épaisseur des sédiments au lac des Sittelles en 2023

### 3.4.2 Macrophytes

Les **plantes aquatiques** sont des végétaux de grande dimension possédant des feuilles, des tiges et des racines. Elles sont généralement enracinées dans les sédiments de la zone littorale des plans d'eau. Dans l'écosystème du lac, les plantes aquatiques jouent plusieurs rôles. Elles :

- Filtrent l'eau ;
- Captent les nutriments (ex. : phosphore) présents dans les sédiments et dans l'eau;
- Stabilisent les sédiments du littoral et les rives du lac ;
- Fournissent un abri, un lieu de reproduction et de la nourriture pour différents animaux.

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

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

Toutes ces raisons confirment que la caractérisation des macrophytes, qui comprend l'ensemble des végétaux aquatiques visibles à l'œil nu (Hade, 2003), est essentielle au bon diagnostic de l'état de santé d'un lac.

L'analyse de la **diversité des plantes aquatiques**, ainsi que de leur **recouvrement** dans la zone littorale du lac des Sittelles, a été réalisée en 2003 et 2015 par le RAPPEL (RAPPEL, 2004 et 2015).

Voici les principaux constats (Tableau IX) :

- En 2003, 11 espèces de plantes aquatiques ont été recensées comparativement à 13 espèces en 2015. Neuf espèces ont été observées tant en 2003 qu'en 2015. En excluant les carex et stuckenia qui peuvent être plutôt associés aux milieux riverains et avoir été exclus de l'inventaire en 2003, il semble y avoir eu une apparition du rubanier et de l'utriculaire au fil des ans.
- Parmi les espèces répertoriées, deux espèces étaient largement dominantes en 2003 soit le : potamot à larges feuilles et la naïade flexible (autrefois appelée « naïade souple »). En 2015, ces dernières semblent avoir été remplacées par des plantes qui étaient peu présentes à l'époque soit l'hétéranthère litigieuse, le nymphéa et le potamot de Richardson. Ces espèces étaient présentes dans respectivement 4 %, 15 % et 1 % des herbiers en 2003. En 2015, elles étaient dominantes ou sous-dominantes dans 36 %, 48 % et 41 % des herbiers.

Tableau IX. Liste des plantes aquatiques identifiées au lac des Sittelles en 2003 et 2015

Nom de l'espèce ou du genre		Répertoriée en	
Vernaculaire	Latin	2003	2015
Brasénie de Schreber	<i>Brasenia Schreberi</i>	X	X
Carex	<i>Carex sp.</i>	-	X
Hétéranthère litigieuse	<i>Heteranthera dubia</i>	X	X
Isoète à spores épineuses	<i>Isoetes echinospora</i>	X	X
Naïade flexible	<i>Najas flexilis</i>	X	X
Nymphéa	<i>Nymphaea sp.</i>	X	X
Potamot à grandes feuilles	<i>Potamogeton amplifolius</i>	X	X
Potamot de Richardson	<i>Potamogeton Richardsonii</i>	X	X
Potamot émergé	<i>Potamogeton epihydrus</i>	X	X
Potamot spirillé	<i>Potamogeton spirillus</i>	X	-
Potamot feuillé	<i>Potamogeton foliosus</i>	X	-
Rubanier flottant	<i>Sparganium fluctuans</i>	-	X
Sagittaire gramineoïde	<i>Sagittaria gramineus</i>	X	X
Stuckenia sp.	<i>Stuckenia sp.</i>	-	X
Utricaire pourpre	<i>Utricularia purpurea</i>	-	X

\*les espèces dominantes ont été identifiées en rouge/gras selon l'année

Les plantes aquatiques recouvraient pratiquement tout le périmètre du lac en 2015. 61 herbiers ont été délimités (Figure 13). Les plus vastes superficies colonisées étaient principalement constituées de nymphéa tubéreux et se trouvaient au sud du lac et dans l'étang Holland. Les herbiers les plus denses, composés d'hétéranthère litigieuse et de potamot de Richardson, étaient situés principalement au nord et à l'ouest du lac.



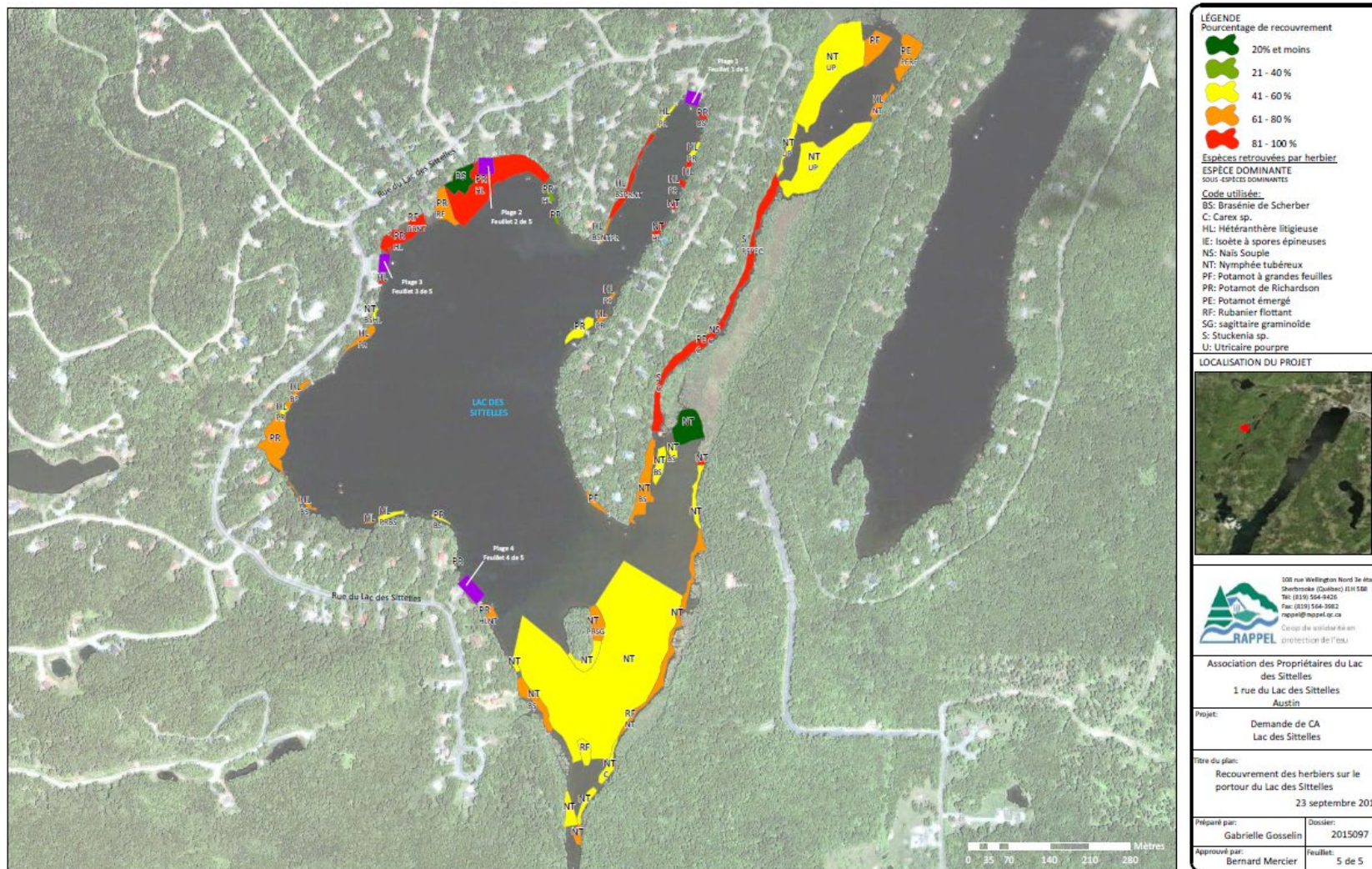


Figure 13. Recouvrement par les plantes aquatiques au lac des Sittelles en 2015

Par la suite en 2016, l'APLS a obtenu un certificat d'autorisation afin de procéder annuellement à la fauche des plantes aquatiques à chacune des quatre plages du lac des Sittelles, pour une durée de 3 ans. Elle a également obtenu l'autorisation d'installer des toiles de jute à la plage 2 sur une superficie de 528 mètres carrés.

Les opérations se sont poursuivies de 2020 à 2022, à la suite de l'obtention d'un nouveau certificat d'autorisation du MELCCFP.

De plus en 2022, une tournée d'observation a été réalisée par le RAPPEL, afin de valider l'absence de plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE) au lac des Sittelles. Les bénévoles de l'APLS ont été formés afin de réaliser le protocole détection des PAEE du Réseau de surveillance volontaire des lacs (MDDELCC, 2016b). Heureusement, aucune PAEE n'a été recensée lors de cet inventaire.

En terminant, mentionnons que le suivi du périphyton n'a pas été réalisé au lac des Sittelles.



### 3.5 Utilisation du lac

Le lac des Sittelles est très prisé à des fins récréatives et de villégiature. Les activités qui y sont pratiquées sont principalement, la baignade et le nautisme (chaloupe avec moteur électrique, canot, kayak, pédalo, planche à pagaie, etc.) et la pêche.

Précisons qu'une réglementation fédérale interdit l'utilisation d'embarcation avec moteur à essence au lac des Sittelles (et avec moteur électrique d'une puissance supérieure à 7,5 kW). Le lac est inscrit à l'annexe 3 du Règlement sur les restrictions à la conduite des bâtiments (Transport Canada, 2023).

De plus, quatre plages donnent accès au lac pour les résidents de plus de 630 propriétés du bassin versant du lac des Sittelles ainsi que leurs invités (Figure 14 ; RAPPEL 2015). Ces plages sont très fréquentées durant la saison estivale, particulièrement en juillet et août, où il peut y avoir une fréquentation de 30 à 50 personnes/par jour aux plages 3 et 4. En plus d'être des zones privilégiées pour la baignade, ces plages constituent des points de mise à l'eau pour les différentes embarcations non motorisées qui sont d'ailleurs entreposées sur les terrains des plages ou amarrées aux différents quais placés dans ces secteurs (RAPPEL, 2019).

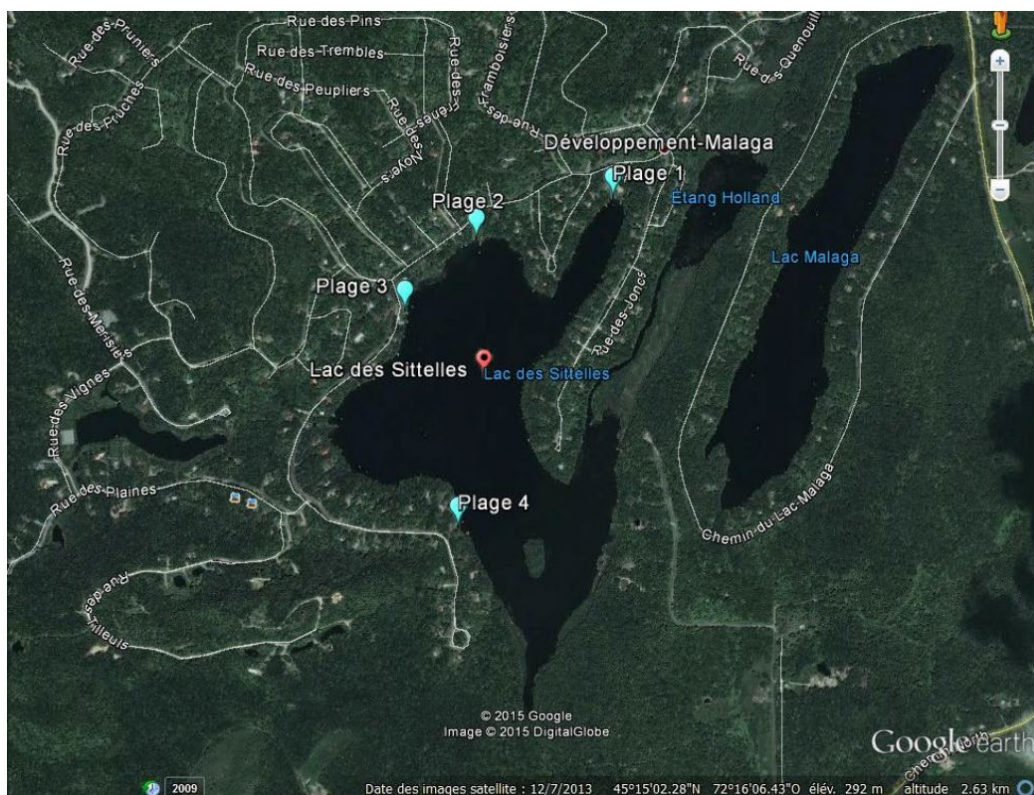


Figure 14. Localisation des plages au lac des Sittelles

En ce qui concerne la pêche et les espèces de poissons du lac des Sittelles, le tableau X dresse la liste des observations réalisées par le Gouvernement du Québec depuis le début des années 60 (MELCCFP, 2023e).

**Tableau X. Espèces de poissons répertoriées au lac des Sittelles**

Nom commun	Nom latin	Date
Umbre de vase	<i>Umbra limi</i>	1931-07-03
Omble de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>	1996-05-20
Achigan à petite bouche	<i>Micropterus dolomieu</i>	2000-07-07
Achigan à grande bouche	<i>Micropterus salmoides</i>	2017-07-11
Barbotte brune	<i>Ameiurus nebulosus</i>	2017-07-11
Brochet maillé	<i>Esox niger</i>	2017-07-11
Crapet de roche	<i>Ambloplites rupestris</i>	2017-07-11
Crapet-soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	2017-07-11
Méné jaune	<i>Notemigonus crysoleucas</i>	2017-07-11
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>	2017-07-11
Truite arc-en-ciel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	2022-04-28

Comme mentionné précédemment, les truites peuvent généralement vivre dans un habitat où la température de l'eau n'excède pas 19 °C et la concentration en oxygène est supérieure à 5 mg/L (section 3.3.2). Toutefois, la truite arc-en-ciel a une préférence pour les températures plus chaudes se trouvant entre 16,5 et 21,1°C (Gouvernement du Québec, 2023). Selon les mesures effectuées en période de stratification thermique maximale, lorsque les déficits en oxygène sont les plus marqués à la fin de l'été, une couche d'environ 4 mètres d'épaisseur (correspondant au métalimnion entre 4 et 8 mètres de profondeur) permettrait la survie de la truite arc-en-ciel au lac des Sittelles (section 3.3.2).

Ceci explique possiblement pourquoi depuis, la fin des années 90, **69 425** spécimens de truite arc-en-ciel ont été ensemencés au lac des Sittelles, au rythme d'environ 2000 individus annuellement. L'omble de fontaine n'a été introduit qu'une seule année en 1996 (Tableau XI ; MELCCFP, 2023e).



Tableau XI. Ensemencements de poissons effectués au lac des Sittelles de 1991 à 2022

Espèce	Date	Nombre
Omble de fontaine / <i>Salvelinus fontinalis</i> (SAFO)	1996-05-20	750
	1991-04-23	510
	1993-05-20	1000
	1994-05-14	1000
	1994-05-24	250
	1995-04-28	250
	1995-05-09	1000
	1996-05-08	1300
	1996-05-20	440
	1997-04-24	1000
	1998-04-20	2500
	2000-04-27	2500
	2001-05-04	2600
	2002-04-24	2600
	2003-05-01	3000
	2004-05-05	3000
	2005-04-29	3000
	2006-04-27	3000
	2007-04-26	2975
	2008-04-29	3000
	2009-04-23	3000
	2010-04-27	3000
	2011-05-02	3000
	2012-04-26	3000
	2013-04-29	3000
	2014-05-05	2500
	2015-04-30	2000
Truite arc-en-ciel / <i>Oncorhynchus mykiss</i> (ONMY)	2016-04-26	2000
	2017-04-28	2000
	2018-05-04	2000
	2019-05-03	2000
	2020-05-15	2000
	2021-04-20	2000
	2021-09-24	1000
	2022-04-28	2000

## 4 DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT

### 4.1 Hydrographie

#### 4.1.1 Tributaires

Selon la cartographie réalisée à partir des données LiDAR (Light Detection and Ranging) le bassin versant du lac des Sittelles couvre une superficie de **5,56 km<sup>2</sup>** (RAPPEL à partir de MFFP, 2020a). Les lacs Webster, ainsi que les étangs Holland et Grand-Duc se déversent dans le lac des Sittelles.

Selon les données de la Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), trois principaux cours d'eau se jettent dans le lac des Sittelles (MERN, 2019). Toutefois, plusieurs écoulements apparaissent à la récente cartographie basée sur les données du LiDAR. Ces **lits d'écoulement potentiels** représentent le trajet que l'eau devrait emprunter en fonction de la topographie. Il y a donc un certain ruissellement qui s'effectue vers le lac, à travers le bassin versant (MFFP, 2020b ; Figure 15).

#### 4.1.2 Milieux humides

Canards Illimités Canada (CIC) et le MELCCFP ont amorcé en 2009 un projet opérationnel de cartographie détaillée des milieux humides pour les basses-terres du Saint-Laurent, la plaine du Lac Saint-Jean et d'autres secteurs au sud du Québec. La cartographie détaillée des milieux humides constitue un point de départ pour la protection, la restauration et la gestion des milieux humides (CIC, 2020).

La caractérisation effectuée dans le bassin versant du lac des Sittelles montre une superficie totale de **0,465 km<sup>2</sup>** occupée par les milieux humides, ce qui représente 8,36 % du territoire du bassin versant. On y retrouve principalement des **tourbières** (0,176 km<sup>2</sup>) et **marécages** (0,106 km<sup>2</sup>), ainsi que de l'**eau peu profonde**, principalement au sud du lac ainsi qu'associée aux étangs Holland et Grand-Duc (RAPPEL à partir de CIC, 2020; Tableau XII ; Figure 15).

**Tableau XII. Types de milieux humides dans le bassin versant du lac des Sittelles**

Type de milieu humide	Superficie (km <sup>2</sup> )	% du bassin versant
Eau peu profonde	0,181	3,26
Marécage	0,106	1,90
Tourbière ombrotrophe boisée	0,099	1,77
Tourbière minérotrophe (fen)	0,067	1,21
Tourbière ombrotrophe	0,010	0,18
Marais	0,002	0,04
<b>Total</b>	<b>0,465</b>	<b>8,36</b>

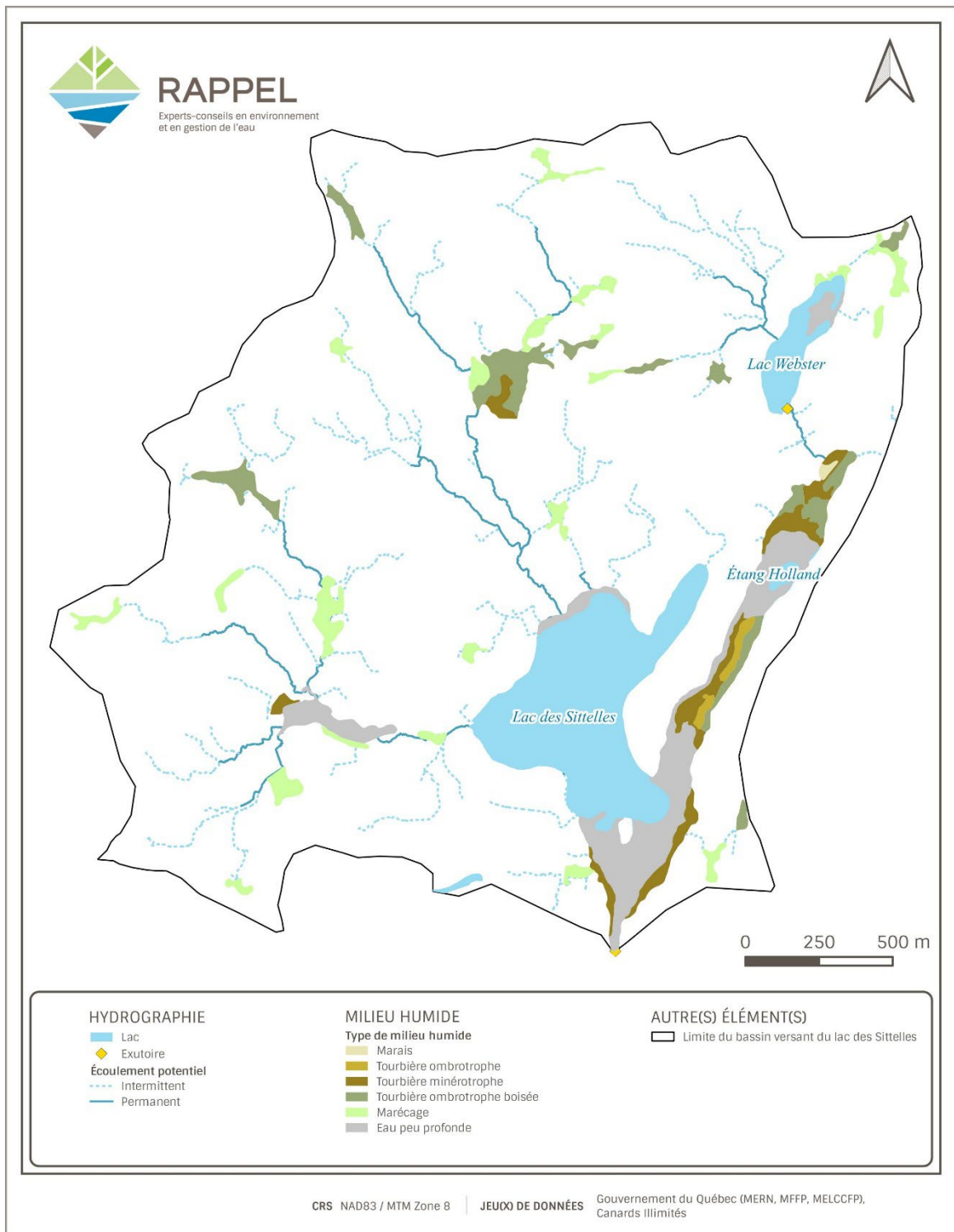


Figure 15. Hydrographie du lac des Sittelles

## 4.2 Topographie et pentes

La figure 16 présente le relief dans le bassin versant du lac des Sittelles, selon les données du LiDAR, précises aux 2 mètres (RAPPEL à partir de MFFP, 2020a). Une dénivellation de 230 mètres est présente entre le point le plus élevé du bassin versant, situé au nord à une altitude de 514 mètres et le lac (284 mètres ; Tableau II).

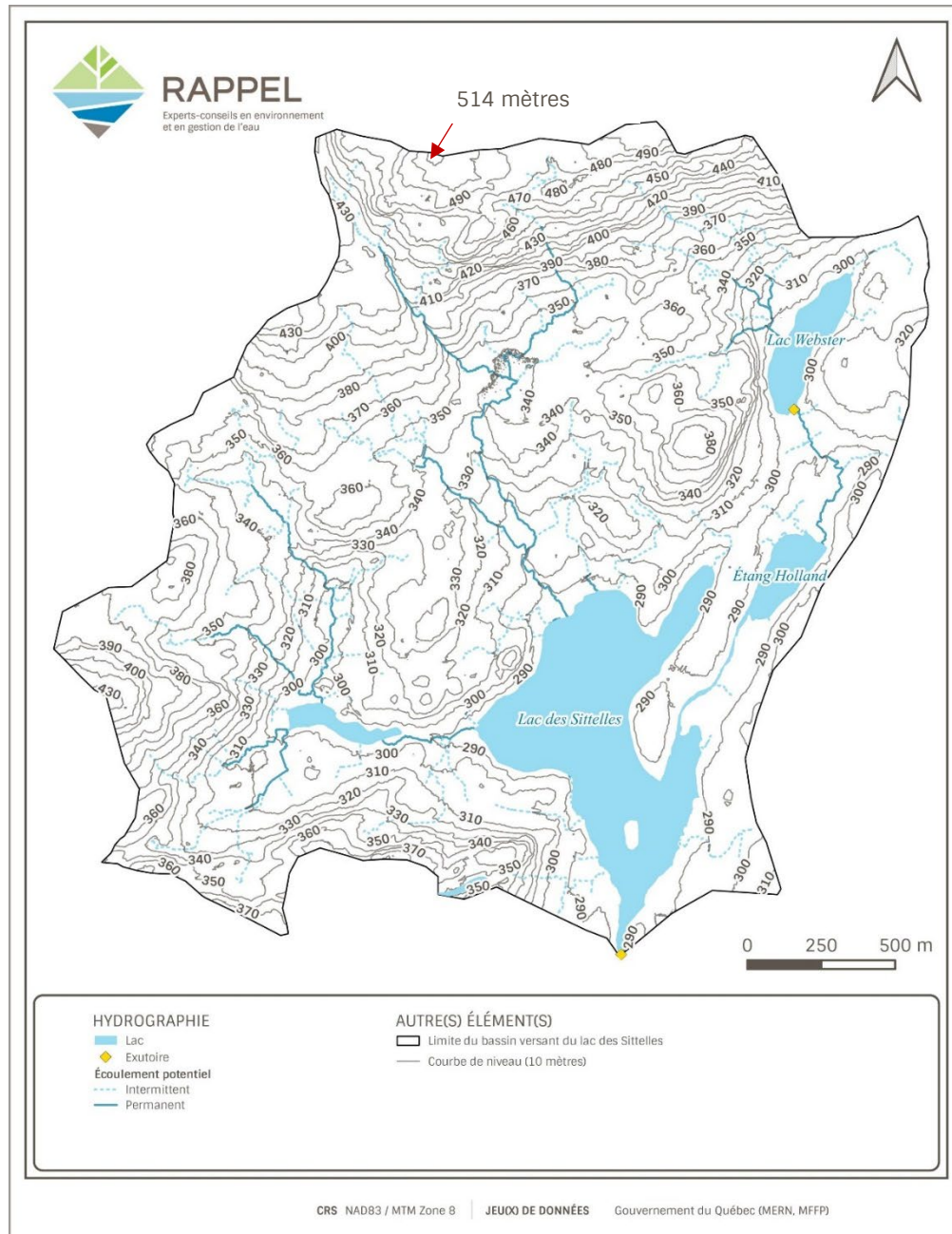


Figure 16. Topographie dans le bassin versant du lac des Sittelles

Cette forte dénivellation fait en sorte que le bassin versant du lac des Sittelles est généralement très accidenté. En effet, que **76,9 %** du territoire est recouvert de pentes supérieures à 8 %. Ces secteurs sont vulnérables à l'érosion lorsque le sol est dénudé. De ce pourcentage, **25,6 %** est constitué de pentes fortes à excessives (supérieures à 30 %). Ces zones sont susceptibles de s'éroder même si le sol est couvert par la végétation (Tableau XIII ; Figures 16 et 17 ; RAPPEL à partir de MFFP 2020a).

**Tableau XIII. Classes de pentes dans le bassin versant du lac des Sittelles**

Classes	% du BV*
Pente nulle (0-3 %)	8,1
Pente faible (>3-8 %)	15,0
Pente douce (>8-15 %)	20,8
Pente modérée (>15-30 %)	30,5
Pente forte (>30-40 %)	11,0
Pente excessive (>40% et plus)	14,6
<i>*excluant la superficie des lacs</i>	100



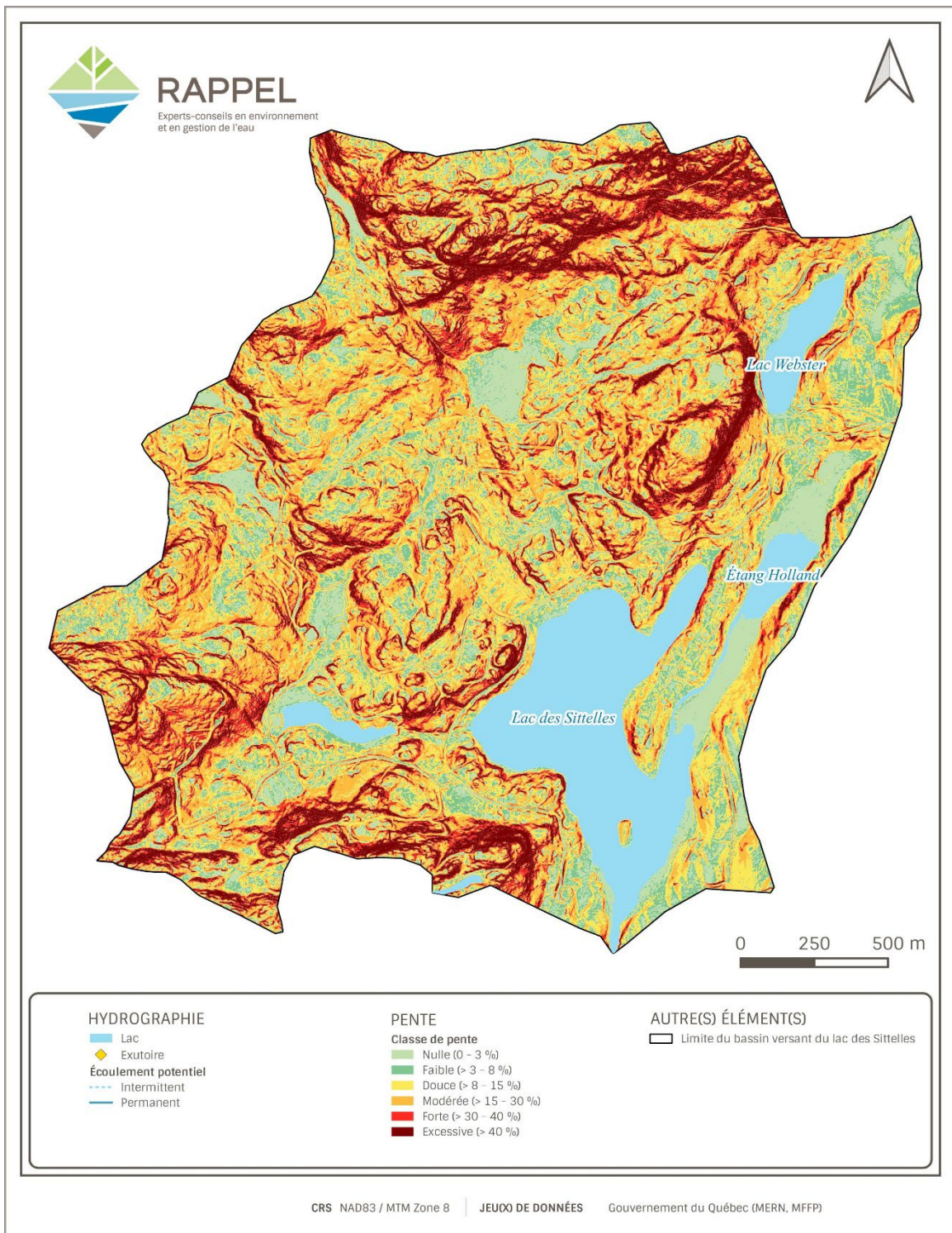


Figure 17. Pentés dans le bassin versant du lac des Sittelles



### 4.3 Utilisation du sol

Les principales utilisations du sol dans le bassin versant du lac des Sittelles sont présentées au tableau XIV et illustrées à la figure 18. Pour ce faire, les données issues du 4<sup>e</sup> inventaire écoforestier ont été utilisées.

Selon ces observations environ **97 %** du bassin versant est **naturel** (RAPPEL à partir de MFFP, 2019). Seulement **3 %** est perturbé par les activités humaines ou forestières.

La seule perturbation forestière est associée à une coupe partielle située au nord du bassin versant. Concernant les activités anthropiques, il est clair que les données du MFFP, extrapolées à partir de photos aériennes, ne reflètent que très partiellement l'état de la situation dans le bassin versant du lac des Sittelles. Bien qu'il n'y ait pas de grandes superficies déboisées, on estime plutôt qu'environ 70% du territoire du bassin versant est occupé par des habitations et des routes.

Finalement, mentionnons qu'environ 4 % du bassin versant du lac des Sittelles est voué à la conservation, sur une superficie de 0,202 km<sup>2</sup>. Environ 10% du territoire de la Réserve naturelle Ann-Paquet couvre le bassin versant du lac des Sittelles soit 0,078 km<sup>2</sup> ainsi que le tiers du Milieu naturel de conservation volontaire des Bolton-Est, ce qui représente 0,124 km<sup>2</sup>. La gestion de ces territoires est assurée par la société de Conservation des Vallons de la Serpentine (MELCCFP, 2023f).

Tableau XIV. Utilisations du sol dans le bassin versant du lac des Sittelles

Classes d'utilisation du sol	Superficie (km <sup>2</sup> )	% BV
Eau (lac et eau peu profonde)	0,554	10,0
Milieux humides*	0,284*	5,1*
Forêt	4,561	82,1
Anthropique (activité humaine)	0,123**	2,2**
Forêt perturbée (coupe partielle)	0,037	0,7
<b>TOTAL</b>	<b>5,559</b>	<b>100</b>

\*excluant l'eau peu profonde

\*\*ces chiffres ne reflètent que très partiellement l'occupation réelle du bassin versant par les habitations et les routes

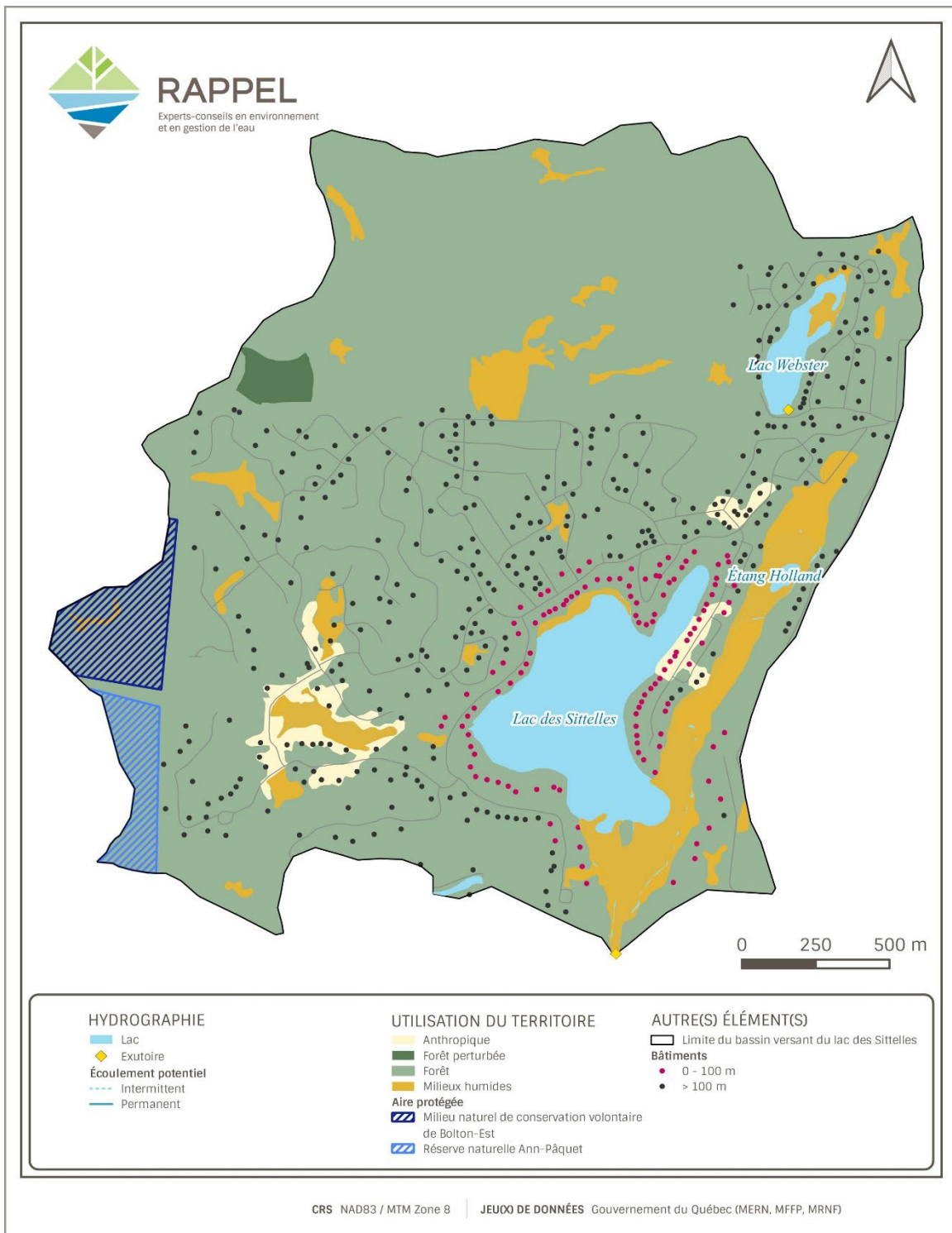


Figure 18. Occupation du sol dans le bassin versant du lac des Sittelles

### 4.3.1 Réseau routier et bâtiments

Selon les données du gouvernement du Québec et l'observation des photos aériennes, **477 bâtiments** se trouvent dans le bassin versant du lac des Sittelles, dont 117 sont situés à moins de 100 mètres du lac. En excluant le bassin versant du lac Webster, 427 bâtiments sont situés dans l'aire de drainage direct du lac. Le réseau routier comprend **27,53 km** de routes (RAPPEL à partir de MERN, 2023b ; Figure 19).

Des études scientifiques ont démontré un lien entre la prolifération des macrophytes dans les plans d'eau et l'occupation humaine dans l'aire de drainage direct (bassin versant immédiat <sup>2</sup>) du lac (Denis-Blanchard, 2015). Ainsi, des ratios ont été calculés afin de pouvoir comparer les lacs entre eux en termes d'impact humain (Tableau XV).

**Tableau XV. Impact de l'occupation humaine dans le bassin versant du lac des Sittelles**

Valeurs pour les lacs des Laurentides et de Lanaudière*	Densité d'occupation du bassin versant	Impact des habitations sur le lac
	nbr bat./sup. BV (bat./km <sup>2</sup> )	nbr bat. AD/sup. lac (bat./km <sup>2</sup> )
Minimum	3	0
Maximum	281	2500
Moyenne	81	600
Médiane	57	500
<b>Lac des Sittelles</b>	<b>86</b>	<b>1025</b>

Légende : Nbr bat = nombre de bâtiments ; AD = Aire de drainage ; BV = bassin versant complet ; sup. lac = superficie du lac

\*calculées pour 35 lacs (adapté de Denis-Blanchard, 2015)

Bien que la densité des habitations dans le bassin versant soit près de la moyenne des lacs étudiés lors de l'étude de Denis-Blanchard, le ratio par rapport à la superficie du lac est quant à lui deux fois plus élevé. Ceci indique que l'impact relatif de l'activité humaine liée à l'occupation résidentielle et de villégiature est élevé au lac des Sittelles.

<sup>2</sup> Fraction du bassin versant qui se draine directement dans le lac sans passer par un autre lac (sans les aires de drainage des lacs en amont) (Denis-Blanchard, 2015).

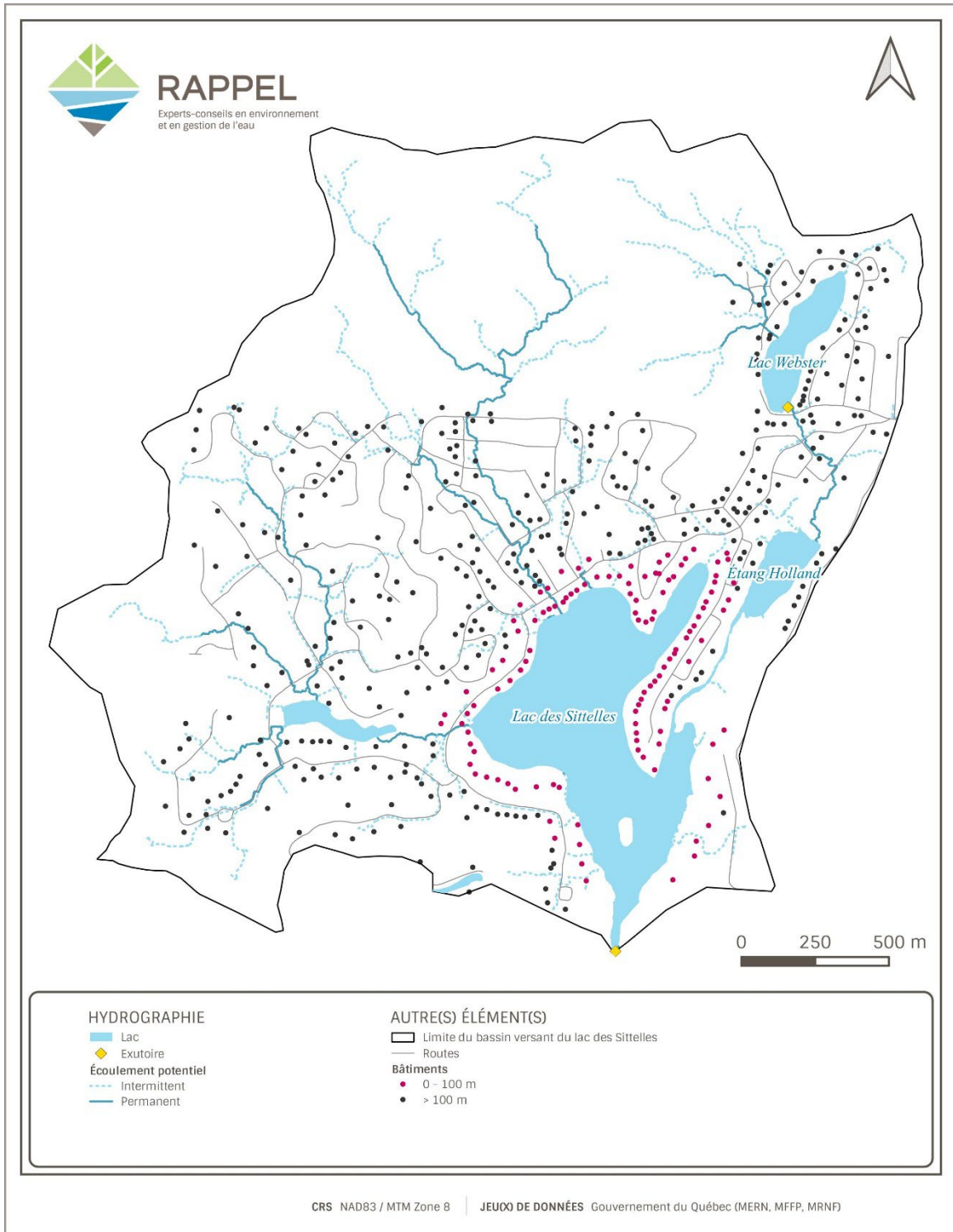


Figure 19. Occupation humaine dans le bassin versant du lac des Sittelles

### 4.3.2 Bande riveraine et milieu forestier

La rive représente la partie terrestre bordant un lac ou un cours d'eau. Elle assure la transition entre le milieu aquatique et le milieu terrestre. Selon la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, la bande riveraine a une profondeur de 10 à 15 mètres selon la hauteur et la pente du talus. Ces largeurs ne doivent pas être interprétées comme des critères suffisants pour protéger ou restaurer les écosystèmes aquatiques et riverains. Elles visent seulement à assurer une protection minimale aux rives des lacs et des cours d'eau (Gagnon et Gangbazo, 2007 ; Shultz et collab. 2000 ; Figure 20).

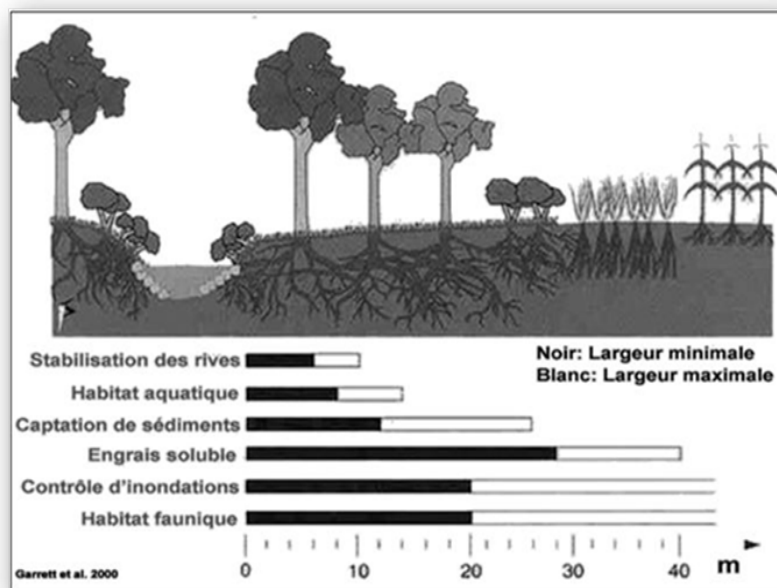


Figure 20. Largeur optimale de la bande riveraine selon diverses fonctions environnementales (Source : Shultz et collab. 2000).

La rive est d'une grande importance pour préserver la qualité des eaux. Par sa présence, la bande riveraine joue plusieurs rôles, surnommés les 4F :

- Elle freine les sédiments en ralentissant les eaux de ruissellement et en prévenant l'érosion;
- Elle filtre les polluants en absorbant les nutriments prévenant ainsi la prolifération des végétaux aquatiques;
- Elle rafraîchit l'eau du littoral en fournissant de l'ombre;
- Elle favorise la faune et la flore du littoral en fournissant un milieu propice à leur reproduction.

Une rive artificialisée peut difficilement remplir ces rôles et engendre par le fait même une augmentation de sédiments et de nutriments dans le lac. De plus, l'absence de végétation entraîne souvent l'érosion de la rive, car cette dernière n'est pas stabilisée par les racines des végétaux.

La municipalité d'Austin détient un règlement qui prévoit une bande de protection correspondant à toute la rive, soit 10 mètres pour les terrains de moins de 30 % de pente. Dans cette zone, il est interdit de tondre le gazon, de débroussailler la végétation, d'abattre des arbres et d'épandre des engrais (incluant le compost). L'aménagement d'une voie d'accès ou d'une fenêtre verte d'au plus 5 mètres de largeur est toutefois autorisée, ainsi que le contrôle de la végétation dans une bande de 2 mètres autour des bâtiments existants (Municipalité d'Austin, 2016 – section V – article 98 à 102).

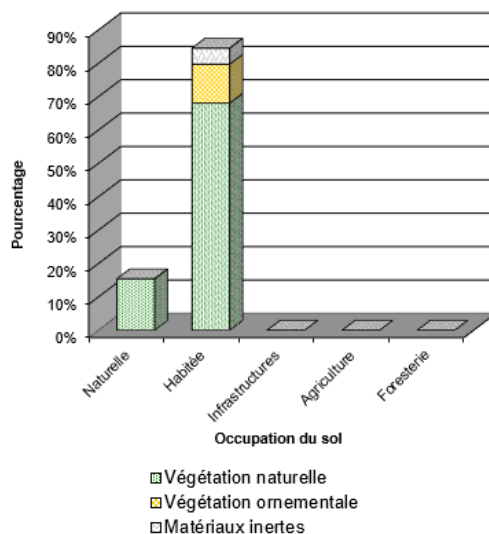
Les informations les plus récentes sur l'état des rives datant de 2016, la municipalité d'Austin a mandaté le RAPPEL en 2023 afin de caractériser l'état des rives des lacs de son territoire. Cet inventaire a permis de cibler les secteurs problématiques à revisiter par la municipalité afin d'appliquer sa réglementation.

Pour ce faire, le RAPPEL a utilisé le protocole de « Caractérisation de la bande riveraine » développé par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et la CRE Laurentides, dans le cadre du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) a été utilisé (MDDEP et CRE Laurentides, 2007). Ainsi, l'état des rives a été évalué à partir d'une embarcation, sur une bande de 15 mètres entourant les lacs, à partir de l'interface « eau-terre » (RAPPEL, 2023c).

Les résultats montrent qu'en 2023, 84,6% de la bande riveraine du lac des Sittelles est habitée. De façon générale, 83,5% de la rive de 15 mètres est recouverte par la végétation naturelle, 11,7% par la végétation ornementale et 4,8% par les matériaux inertes. En ce qui concerne l'île, celle-ci est entièrement préservée à l'état naturel.

La figure 21 présente la répartition de ces différents types d'aménagement selon l'utilisation du sol dans la rive du lac.





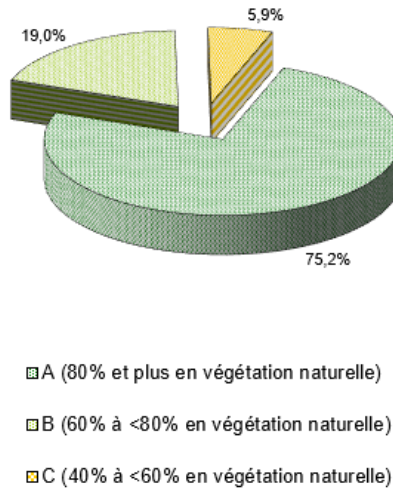
**Figure 21. Importance des types d'aménagement dans la bande riveraine du lac des Sittelles par catégorie d'utilisation du sol**

Le recouvrement par la végétation naturelle dans la bande riveraine du lac des Sittelles a été décrit selon 5 classes<sup>3</sup> soit :

- Classe A : 80 % et plus de végétation naturelle.
- Classe B : entre 60 % et moins de 80 % de végétation naturelle.
- Classe C : entre 40 % et moins de 60 % de végétation naturelle.
- Classe D : entre 20 % et moins de 40 % de végétation naturelle.
- Classe E : moins de 20 % de végétation naturelle.

La figure 22 montre les résultats de cette classification pour la rive du lac. Ainsi, les trois quarts de celle-ci possèdent un recouvrement par la végétation naturelle supérieure à 80%. Seulement, 5,9% de la rive possède moins de 60% de végétation naturelle. Ces secteurs ne respectent probablement pas la réglementation municipale qui exige une bande de protection de 10 mètres.

<sup>3</sup> Dans le cas où la pente est inférieure à 30 %, la réglementation municipale s'applique sur une bande de 10 mètres. Ainsi, les zones ayant obtenues une classe C, D ou E (moins de 60% de végétation naturelle) ne sont probablement pas conformes à la réglementation municipale.



**Figure 22. Classes de recouvrement par la végétation naturelle dans la bande riveraine du lac des Sittelles**

En zone habitée, une plus faible proportion de la rive (59,7%) présente un recouvrement par la végétation naturelle de 80% et plus. La majeure partie du territoire est toutefois couverte avec 60% et plus de végétation naturelle, ce qui est le cas du milieu et du sud du lac. Au nord, la zone S1-2 est la plus dégradée, avec 40% de végétation naturelle, suivie des zones S1-6 et S1-4, avec 45% et 50% de couvert naturel chacun (Figure 23).

En terminant, selon cette évaluation, 2,6% du rivage en périphérie du lac, à l'interface « eau-terre », est considéré comme étant dégradé. En effet, 1,5% de celui-ci est occupé par des murets (enrochements ou remblais) et 1,1% montre une certaine érosion. Cette dégradation se trouve uniquement en zone habitée.

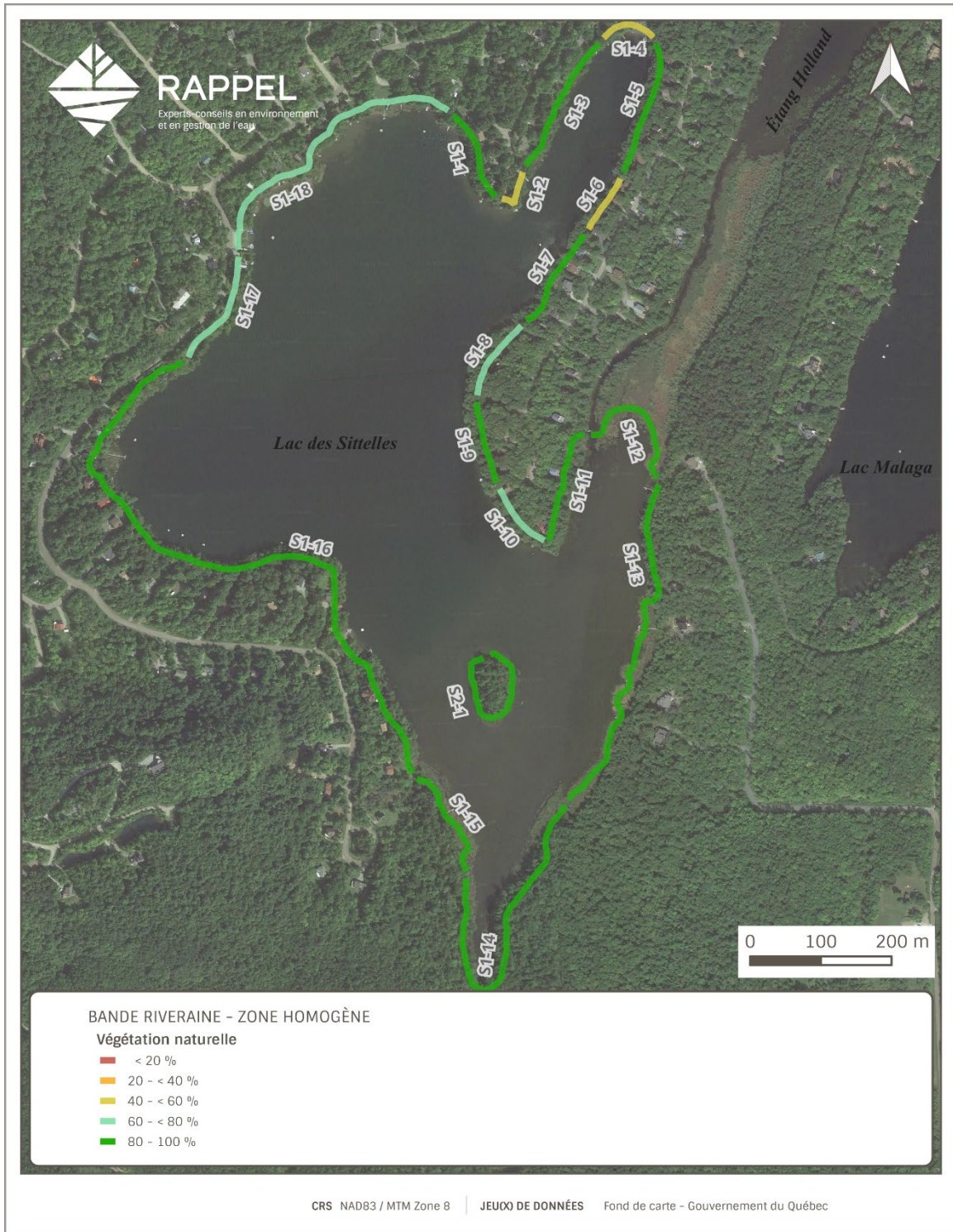


Figure 23. Classes de recouvrement par la végétation naturelle par zone homogène dans la bande riveraine du lac des Sittelles

### 4.3.3 Eaux usées

Non traitées ou insuffisamment traitées, les eaux usées menacent la qualité de l'eau des lacs et peuvent représenter un risque pour la santé humaine. Lorsque les résidences ou commerces ne peuvent être reliés à un système municipal de traitement des eaux usées, elles doivent posséder une installation septique. L'installation septique classique est constituée d'une fosse septique et d'un élément épurateur, appelé champ d'épuration. La fosse septique sert à clarifier les eaux usées pour éviter de colmater l'élément épurateur et à effectuer un prétraitement des eaux usées. Les installations septiques inadéquates ou non conformes peuvent être une source de nutriments et de contamination bactériologique des eaux de surface (CRE Laurentides, 2013b). Selon l'Association des entreprises spécialisées en eau du Québec (AESEQ), la durée de vie moyenne des installations septiques (plus précisément, la capacité de l'élément épurateur à effectuer le traitement des eaux clarifiées) est de 15 à 20 ans et dépend du type de sol et de leur utilisation et entretien (Fauteux, 2017). De plus, rappelons que selon le Règlement R.R.Q., C. Q-2, R-22 de la Loi sur la qualité de l'environnement, une fosse septique utilisée de façon saisonnière doit être vidangée au moins une fois tous les quatre ans. Celle-ci doit l'être tous les deux ans lorsqu'elle est utilisée à l'année (Gouvernement du Québec, 2020). Depuis 2018, la municipalité d'Austin procède à la vidange systématique des fosses septiques sur son territoire (Municipalité d'Austin, 2023a).

Dans le bassin versant du lac des Sittelles l'information concernant le type et l'âge des systèmes pour le traitement des eaux usées de résidences isolées, associées à **86 bâtiments riverains**, a été transmise par la municipalité (Municipalité d'Austin, 2023b).

L'analyse de ces données permet de constater que 60 installations sont âgées de 20 ans ou plus (70 %). Soulevons par ailleurs que la construction de 43 % d'entre elles, **soit 37 installations**, s'est effectuée il y a plus de 30 ans (Figure 24).

Tableau XVI. Répartition de l'âge des installations septiques riveraines du lac des Sittelles

	ÂGE	<i>Toutes les installations</i>		<i>Sans les fosses scellées</i>	
		NBR 2023	%	NBR 2023	%
<b>2013 et plus</b>	10 ans et moins	<b>14</b>	16,3	12	16,2
<b>2012 à 2003</b>	de 11 à 20 ans	<b>12</b>	14,0	11	14,9
<b>2002 à 1993</b>	de 21 à 30 ans	<b>23</b>	26,7	18	24,3
<b>1992 à 1983</b>	de 31 à 40 ans	<b>37</b>	43,0	33	44,6
<b>1982 et moins</b>	41 ans et plus	<b>0</b>	0,0	0	0,0
	<b>Total</b>	<b>86</b>	100,0	74	100,0

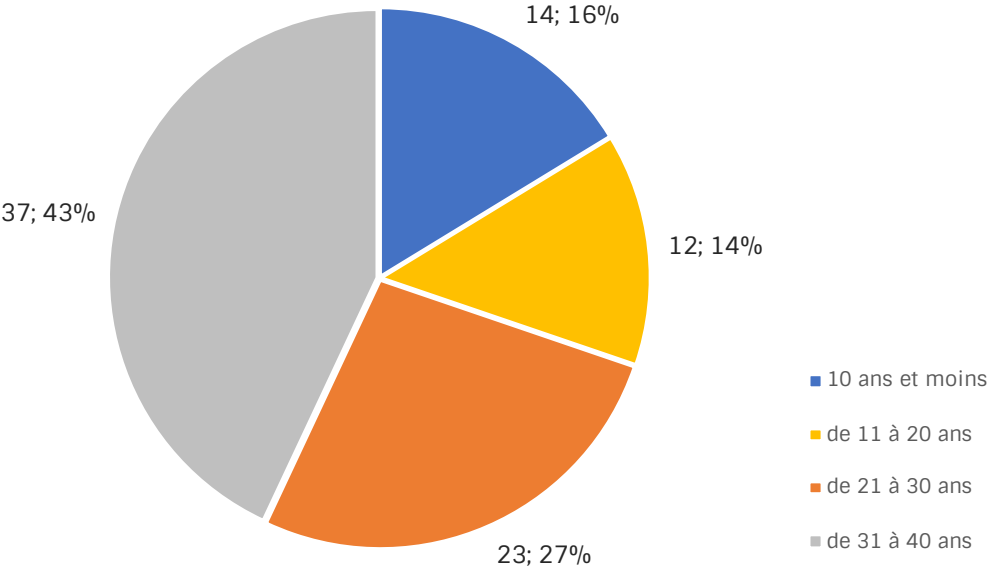


Figure 24. Répartition des installations septiques riveraines du lac des Sittelles selon l'âge connu en 2023

Parmi les 86 installations riveraines, 10 possèdent une fosse dite « scellée » à vidange totale, qui ont été construites entre 1984 et 2020. Par ailleurs, pour 7 fosses, le type d'élément épurateur est inconnu. Le tableau XVII montre les différents types d'installations septiques riveraines du lac des Sittelles.

Rappelons qu'une installation septique possède une durée de vie limitée, que l'AESEQ estime à **30 ans** en sol sablonneux (Fauteux, 2017). Puisque toutes les installations septiques <sup>4</sup> peuvent représenter une source de nutriments vers les sources souterraines et les plans d'eau, il est impératif de remplacer celles qui sont les plus âgées. Les systèmes qui ont été conçus avant l'adoption d'une réglementation provinciale, il y a 42 ans, devraient être priorités.

---

<sup>4</sup> Qui ne possèdent pas de système de traitement tertiaire avec déphosphatation (Classe IV selon la norme BNQ 3680-910) <https://www.bnq.qc.ca/fr/normalisation/environnement/systemes-d-epuration-autonomes-pour-les-residences-isolees.html> Voir la liste des entreprises et des technologies certifiées classe IV.

De plus, mentionnons que selon l'AESEQ et le MELCC, il n'est pas recommandé d'utiliser des bactéries pour accélérer la décomposition des solides dans une fosse septique ou pour débloquer un champ d'épuration. Cela constitue une pratique dangereuse qui peut carrément aggraver la situation en favorisant la solubilisation des matières grasses ou en interférant dans la sédimentation des solides, ce qui peut réduire la porosité et la conductivité hydraulique des sols. Par ailleurs, ces bactéries ajoutées peuvent détruire celles qui sont déjà présentes dans les eaux usées domestiques, et ainsi diminuer l'efficacité de la fosse septique (Fauteux, 2017 ; MELCC, 2021).

Tableau XVII. Type de fosse septique et d'élément épurateur des bâtiments riverains du lac des Sittelles

Type de fosse et d'élément épurateur (ou traitement)	Nombre
<b>Acier</b>	<b>2</b>
Filtre à sable hors sol	1
Inconnu	1
<b>Béton</b>	<b>68</b>
Classique	1
Modifié	7
Secondaire avancé* + champ de polissage	26
Filtre à sable hors sol	23
Filtre à sable classique	3
Vidange périodique	1
Inconnu ou divers	6
Tertiaire + Déphosphatation	1
<b>Béton scellée</b>	<b>12</b>
Inconnu	1
Vidange périodique	1
Vidange totale	10
<b>Polyéthylène</b>	<b>3</b>
Filtre à sable hors sol	1
Filtre à sable classique	1
Écoflo + DiUV (déphosphatation)	1
<b>Autre</b>	<b>1</b>
Modifié	1
<b>Total général</b>	<b>86</b>

\* Bio-B, Écoflo, Bionest ou EnviroSeptic



#### 4.3.4 Érosion et ruissellement

L'érosion est un mécanisme par lequel les particules du sol sont détachées, puis déplacées de leur point d'origine. Au Québec, le principal élément déclencheur de l'érosion est l'eau, bien que le vent constitue également un vecteur non négligeable.

Le phénomène de l'érosion est néfaste pour un lac, car il génère un apport de sédiments occasionnant l'envasement du littoral et la prolifération des plantes aquatiques tout en offrant un substrat favorable à la fixation et à la croissance de la végétation aquatique. De plus, une grande quantité de nutriments voyage par l'entremise des sédiments et stimule l'enrichissement du lac et la prolifération des plantes aquatiques, des algues et des cyanobactéries. Cet enrichissement du lac occasionne l'eutrophisation accélérée du plan d'eau.

On considère généralement que l'érosion des sols est conditionnée par trois principaux facteurs, soit la topographie du bassin versant, la quantité et l'intensité des précipitations ainsi que l'utilisation du sol.

Pour des sols dévégétalisés, on considère généralement que les zones les plus à risques sont celles où la **pente est égale ou supérieure à 9 %**. Lorsque le sol n'est pas mis à nu, la vulnérabilité à l'érosion se produit sur des pentes plus fortes (**environ 30 %**). Il importe de mentionner que le type de dépôts de surface et la longueur de la pente ont également une grande incidence sur les risques d'érosion (Provencher et al., 1979). De plus, les zones urbanisées, où l'on retrouve beaucoup de surfaces imperméables (béton, asphalte), favorisent le ruissellement des eaux de surface et la vitesse d'écoulement, ce qui augmente le pouvoir érosif de l'eau.

Comme présenté au tableau XIII, **76,9 %** du bassin versant du lac des Sittelles est constitué de pentes de plus de 8%, susceptibles de s'éroder lorsque le sol dévégétalisé. De ce nombre, **25,6 %** représente des pentes de plus de 30 % qui sont vulnérables à l'érosion naturelle.

Plusieurs inventaires des problématiques d'érosion ont été réalisés par le RAPPEL dans bassin versant du lac des Sittelles. En voici la description (des cartes détaillées se trouvent à l'annexe 3 ; RAPPEL 2014, 2019 et 2022) :

- En 2014-2015, un plan de gestion des fossés a été produit. Celui-ci comprend une analyse détaillée des principaux foyers d'érosion du réseau routier et une planification pour le contrôle de l'érosion et l'entretien du réseau de fossés ;
- En 2019, les problématiques d'érosion associées aux trois principaux tributaires du lac des Sittelles ont été inventoriées ;
- En 2022, une visite a été organisée afin de faire le suivi de l'état de l'érosion en périphérie du lac.

Tous ces efforts d'inventaire ont permis de constater que le réseau routier, développé dans des secteurs en pente forte dans le bassin versant du lac des Sittelles, cause d'importants apports en sédiments au lac. Ceux-ci favorisent la prolifération des plantes aquatiques et contribuent à accélérer l'eutrophisation du lac. **Le RAPPEL considère que le réseau ramifié de chemins en gravier, construit à travers des pentes fortes, est une menace majeure pour le lac des Sittelles.**

Voici un résumé des principales problématiques observées :

- Érosion de la surface de roulement des chemins dû à leur forme et au matériel utilisé (problématique majeure identifiée en 2014) ;
- Érosion des fossés causée par des débits d'eau importants ;
- Ponceaux sous-dimensionnés, en mauvais état et érosion des talus.

Le plan de gestion comprenait des recommandations détaillées afin de mettre en œuvre des mesures correctrices pour minimiser l'érosion dans le bassin versant du lac des Sittelles, notamment en ce qui concerne le nivelage et le rechargement des chemins, ainsi que l'utilisation d'abrasifs. Une priorisation des travaux et une estimation des coûts ont également été incluses dans cette analyse.

À la suite de ces recommandations, des travaux correctifs (enrochement, stabilisation de ponceaux, aménagements de seuils de rétention) ont été réalisés en 2014 avec la participation du RAPPEL dans un secteur prioritaire nécessitant des interventions à court terme. En 2017, une mise à jour des recommandations a été faite et les travaux correctifs se sont poursuivis dans le réseau routier du domaine Quatre-Saisons. Des cartes présentant la localisation et le type de travaux réalisés se trouvent à l'annexe 4.

En 2022 un diagnostic sommaire du bassin versant a été fait dans un secteur en pente forte, déjà identifié en 2014 comme étant prioritaire. Des travaux correctifs ont été proposés pour les fossés et les ponceaux.

En 2022 et 2023, le RAPPEL a aménagé des trappes à sédiments à trois plages, ainsi que dans les fossés municipaux à proximité, afin de capter les sédiments issus de l'érosion des chemins avant leur arrivée au lac.

En résumé, depuis le plan présenté en 2015, des mises à jour pour le suivi des problématiques d'érosion ont été effectuées à 2 reprises (2017, 2022). Des travaux correctifs ont été réalisés pour les interventions jugées prioritaires (2014, 2017, 2023). La part la plus importante des efforts pour les travaux en fossé s'est faite dans un secteur où le réseau routier est fortement développé, qui représente environ **50% des chemins du bassin versant**. Le réseau routier du secteur du lac des Sittelles représente à bien des égards un défi pour les responsables de son entretien. Le progrès dans le suivi et l'entretien des chemins est notable. Des aménagements et des interventions ont été réalisés pour limiter l'érosion et capter les sédiments. Des suivis de l'efficacité ont été

mis sur pied et l'entretien des ouvrages semble faire maintenant partie des préoccupations des personnes responsables. Il est à noter que les seuils/trappes à sédiments dans les fossés du bassin versant se remplissent souvent très rapidement et la fréquence de leur entretien peut devenir problématique.

D'autre part, comme on peut le constater sur les plans produits, des problématiques semblent récurrentes entre 2014 et 2022. Malgré les efforts considérables qui ont été investis depuis 2014 pour diminuer l'érosion du réseau routier vers le lac, seules les problématiques urgentes ont été corrigées. Les interventions touchant la structure des chemins (forme et qualité du revêtement) ne semblent pas avoir été priorisées. Rappelons que c'est sur la qualité de la structure des chemins que repose généralement la stabilité des sols. Le contrôle des sédiments directement à la source (surface de roulement) est beaucoup plus efficace et moins coûteux à long terme que la gestion de l'accumulation sédimentaire en aval. Des investissements dans les infrastructures routières permettraient de réduire les apports en sédiments dans les fossés et les coûts récurrents pour maintenir l'efficacité des ouvrages de rétention. Dans le contexte du lac des Sittelles, l'asphaltage ou l'utilisation d'autres composés bitumineux devrait être considéré pour recouvrir les chemins en pente forte près du lac.

En terminant, rappelons qu'à Austin la réglementation oblige tout propriétaire ou occupant d'un terrain riverain d'un lac ou cours d'eau, à prévenir l'érosion de la rive et d'en assurer la stabilisation, le cas échéant (article 99 – Municipalité d'Austin, 2016).

De plus, tous travaux d'excavation, remblai, et tout remaniement de sol sur une superficie de plus de 50 m<sup>2</sup>, ainsi que le creusage de fossé sont visés par les mesures de contrôle de l'érosion, sauf exception. Des mesures de contrôle de l'érosion doivent être mises en place dès le début des travaux, et ce, jusqu'à la l'établissement d'une couverture végétale permanente.

Lorsque ces travaux se font dans la rive et pour une pente supérieure à 15%, tous travaux d'excavation, de remblai et tout remaniement du sol, ainsi que le creusage de fossé sont soumis à l'obligation d'installation d'une clôture de sédiments.

## 5 SYNTHÈSE ET CONSTATS

Les résultats du suivi de la qualité de l'eau indiquent que le lac des Sittelles possède les caractéristiques d'un plan d'eau relativement jeune et peu dégradé. Toutefois, les indicateurs de la zone littorale (plantes aquatiques et sédiments) semblent montrer un vieillissement du lac beaucoup plus avancé. Le suivi du périphyton permettrait de compléter cette analyse.

Les caractéristiques naturelles telles que le temps de renouvellement rapide de l'eau du lac, le ratio de drainage et la présence importante de milieux humides dans son bassin versant rendent le lac des Sittelles naturellement plus vulnérable à l'eutrophisation. Ainsi, afin de diminuer la prolifération des plantes aquatiques, des algues et des cyanobactéries, il est essentiel de minimiser l'impact humain en périphérie.

Pour ce faire, le contrôle de l'érosion du **réseau routier** dans le bassin versant demeure la priorité d'intervention. Malgré un progrès notable, plusieurs travaux et aménagements restent à réaliser afin de corriger les problématiques identifiées, notamment au niveau de la configuration (forme) des chemins et de leur composition (matériaux). Par ailleurs, mentionnons qu'il est important de s'assurer que les personnes responsables de l'entretien du réseau routier (entrepreneur privé ou municipalité) soient formées aux techniques à utiliser afin de minimiser l'érosion. De plus, lors de la mise en œuvre des travaux, une surveillance par des experts est recommandée. Finalement, il est essentiel de prévoir un budget récurrent afin d'effectuer un suivi et un entretien des aménagements réalisés.

Par ailleurs, le remplacement des **installations septiques vieillissantes**, qui touchent environ la moitié des riverains, devrait être envisagé à court terme. La municipalité pourrait ajouter des incitatifs fiscaux qui permettraient de bonifier le programme du gouvernement provincial et favoriser le remplacement de ces installations. Il serait par ailleurs intéressant de compléter cette analyse à l'échelle du bassin versant.

Dans un autre ordre d'idée, un suivi de l'effort de pêche (jours de pêche, nombre de pêcheurs) et des captures permettrait de consulter le MELCCFP afin d'obtenir des conseils sur le nombre et les espèces de poissons à ensemercer.

Finalement, une vigie pourrait être réalisée par les riverains et responsables de l'Association en ce qui concerne la détection des plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE) et la présence de fleurs d'eau d'algues bleu-vert au lac des Sittelles. Le ministère a mis en place différents outils qui permettent aux usagers d'assurer un suivi de ces phénomènes. Une formation sur la détection des PAEE a d'ailleurs été offerte à quelques riverains en 2022.

## 6 ENJEUX ET PRÉOCCUPATIONS

Voici une liste des principaux enjeux, préoccupations et problématiques à considérer afin de protéger la santé du lac des Sittelles. Les éléments qui nous apparaissent prioritaires ont été identifiés par un encadré.

### 6.1 Caractérisation du lac

Acquisition des connaissances, compilation des données, interprétation des résultats, diffusion des résultats, vulgarisation des connaissances scientifiques en lien avec l'état de santé du lac.

#### 6.1.1 Suivi de la qualité de l'eau

Échantillonnage de la qualité de l'eau et mesure de la transparence afin de déterminer le statut trophique du lac. Analyses bactériologiques pour évaluer la qualité de l'eau de baignade.

#### 6.1.2 Caractérisation de la zone littorale

Caractérisation des macrophytes (plantes aquatiques, algues, périphyton) et des habitats fauniques (macroinvertébrés, poissons, amphibiens, etc.). Suivi des fleurs d'eau de cyanobactéries. Caractérisation du substrat et suivi de l'envasement.

#### 6.1.3 Autres suivis

Suivis à l'aide d'équipements scientifiques spécialisés (profils verticaux, levés bathymétriques, etc.) afin de mieux comprendre les processus internes qui régulent le lac.

### 6.2 Usages du lac

#### 6.2.1 Accès au plan d'eau

Gestion des accès aux lacs. Nettoyage des embarcations et du matériel. Sensibilisation et prévention en lien avec les espèces aquatiques exotiques envahissantes.

#### 6.2.2 Utilisation du plan d'eau

Amélioration des pratiques actuelles (ensemencement, pêche, activités nautiques motorisées et/ou non motorisées). Sensibilisation et diffusion d'un code d'éthique. Application de la réglementation fédérale.



## 6.3 Occupation humaine du bassin versant

### 6.3.1 Déboisement des rives et des terrains

Caractérisation de l'état des rives. Sensibilisation, éducation et accompagnement (soutien financier et technique) des riverains et des municipalités. Réglementation municipale et mise en application. Réduction de l'utilisation d'engrais et de fertilisants.

### 6.3.2 Érosion, eaux de ruissellement et infrastructures déficientes

Caractérisation des foyers d'érosion. Plan de gestion de l'érosion et du ruissellement. Sensibilisation et éducation de la population et des municipalités aux bonnes pratiques de contrôle de l'érosion et de gestion des eaux de ruissellement (récupération des eaux pluviales, infiltration des eaux dans le sol et captation des sédiments, entretien des fossés, revégétalisation, etc.). Réglementation municipale et mise en application. Formation des municipalités et entrepreneurs.

### 6.3.3 Gestion des eaux usées et installations septiques non conformes

Amélioration des connaissances liées aux systèmes de traitement des eaux usées des résidences isolées (types et âges des installations, installations non conformes, désuètes ou polluantes). Éducation et sensibilisation de la population aux bonnes pratiques à adopter (remplacement des installations vieillissantes, gestion des eaux de ruissellement, consommation d'eau, vidange et bonnes pratiques d'utilisation des installations septiques, etc.). Réglementations provinciale et municipale et mise en application. Accompagnement des citoyens et municipalités pour favoriser la mise aux normes des installations (soutien financier et technique).

### 6.3.4 Pratiques industrielles et commerciales non durables

Sensibilisation et éducation de la population et des commerces (entrepreneurs en construction, paysagiste, excavateur, etc.) aux bonnes pratiques. Accompagnement des industries et commerces (soutien financier et technique) pour l'amélioration des pratiques. Réglementations provinciales, encadrement et mise en application. Concertation et partage de l'information. Diffusion et mise en valeur des bonnes pratiques. Réduction de l'utilisation d'engrais et de fertilisants.

### 6.3.5 Protection des milieux humides et des niveaux d'eau

Mise en place de stratégies de protection des milieux humides. Réglementations provinciale et municipale et mise en application. Gestion adéquate de l'habitat du castor. Maintien de l'écoulement naturel des cours d'eau et tributaires. Gestion des barrages et niveaux d'eau.

## 6.4 Gestion de la connaissance

### 6.4.1 Collaboration entre les acteurs

Création de mécanismes afin de favoriser la communication, la concertation et le partage d'information entre les acteurs de l'eau. Uniformisation de la réglementation municipale. Clarification du rôle de chacun. Mobilisation des citoyens et implication communautaire. Fournir une aide technique et financière pour la protection de la santé des lacs (programme de subventions municipaux (MRC, municipalité), gouvernementaux (provincial, fédéral), etc. Financement du RSVL par le gouvernement (subvention de 75%).

### 6.4.2 Éducation des citoyens

Éducation des citoyens sur la dynamique des lacs peu profonds et l'impact des caractéristiques naturelles sur la santé des lacs. Information concernant l'utilisation de technologies de restauration des lacs.

### 6.4.3 Diffusion l'information

Diffusion et vulgarisation de la réglementation municipale (création et utilisation d'outils existants : section « environnement » ou « lacs et cours d'eau » sur le site Web de la municipalité, dépliants, guide du nouveau résident).

## 7 RECOMMANDATIONS ET ACTIONS PRIORITAIRES

En lien avec les constats précédents, voici une liste non exhaustive d'actions prioritaires, qui pourraient être entreprises à court terme, afin de protéger l'état de santé du lac des Sittelles. Les actions les plus importantes ont été identifiées en gras dans le tableau.

Il est important de souligner que le présent exercice a été réalisé conformément aux limites du mandat et que la réalisation d'un plan d'action détaillé permettrait de compléter la présente analyse.

Enjeu	Préoccupation	Acteur	n°	Action	Outils en liens
Caractérisation du lac	Suivi de la qualité de l'eau	Association, Municipalité	1	Poursuivre la participation au Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) et effectuer les protocoles de caractérisation (échantillonnage de la qualité de l'eau, mesure de la transparence de l'eau), selon la fréquence prescrite par le ministère.	<a href="#">Protocoles du RSVL</a>
	Caractérisation de la zone littorale	Association, Organismes	2	Réaliser le suivi du périphyton à l'aide du protocole du RSVL, selon la fréquence prescrite.	<a href="#">Protocole du RSVL – suivi des algues bleu-vert</a>  <a href="#">Protocole du RSVL – détection des PAEE</a>
			3	Appliquer le protocole de suivi des algues bleu-vert dans le cadre RSVL, afin de documenter le phénomène.	
			4	Poursuivre la détection des PAEE en suivant la procédure établie dans le cadre du RSVL.	
Usages du lac	Accès au plan d'eau	Municipalité, Association	5	Sensibiliser et éduquer les riverains et usagers des plages à l'importance de nettoyer leur embarcation et matériel avant la mise à l'eau.	
	Utilisation du lac	Association, Usagers	6	Documenter l'effort de pêche (jours de pêche, nombre de pêcheurs) et les captures (espèces, nombre, taille).	MELCCFP – Direction de la gestion de la faune Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval Direction de la gestion de la faune Téléphone : 819-820-3883 M. René Houle : responsable des permis d'ensemencement <a href="mailto:René.Houle3@mffp.gouv.qc.ca">René.Houle3@mffp.gouv.qc.ca</a> M. Jean-Sébastien Messier : question en lien avec la faune aquatique <a href="mailto:Jean-Sebastien.Messier@mffp.gouv.qc.ca">Jean-Sebastien.Messier@mffp.gouv.qc.ca</a>
		Association	7	À l'aide de ces données, consulter le MELCCFP avant de procéder à l'ensemencement du lac.	

Occupation du bassin versant	Gestion des eaux usées et installations septiques non conformes	Municipalité, Gouvernement	8	Favoriser le remplacement des installations septiques déficientes et vieillissantes (réglementation, incitatifs fiscaux, etc.).	<a href="#">Crédit d'impôt pour la mise aux normes d'installations d'assainissement des eaux usées résidentielles</a>  Exemples de Saint-Jean-de-Matha : <a href="#">Règlements municipaux</a> 562 et 563
		Citoyens	9	Effectuer le remplacement de son installation septique lorsqu'elle n'est pas conforme au Q-2, r.22 (puisard), qu'elle est vieillissante ou représente une source de contamination de l'environnement.	
		Organismes, Municipalité, Association	10	Informers et sensibiliser les citoyens quant à l'importance de remplacer son installation septique vieillissante.	<a href="#">Dépliant AESEQ</a> <a href="#">Guide du CRE Laurentides</a> <a href="#">Article</a> <a href="#">Site web du MCI</a>
	Érosion, ruissellement et infrastructures déficientes	Municipalité, Association, Citoyens	11	Investir des sommes annuellement pour des travaux de réfection de chemin afin de contrer l'érosion à la source, principalement en ce qui concerne le réseau routier (forme et composition des chemins).	
		Municipalité, Association	12	Prévoir un budget récurrent pour réaliser un suivi annuel et un entretien des aménagements réalisés (travaux à faire au minimum deux fois par an - au printemps et à l'automne).	
		Association, Citoyens	13	Transmettre l'information et/ou former les entrepreneurs en charge de l'entretien des chemins privés sur les bonnes pratiques de contrôle de l'érosion.	

## 8 RÉFÉRENCES

ASSOCIATION DES PROPRIÉTAIRES DU LAC DES SITTELLES (APLS) (2023). Communications personnelles.

CARLSON, ROBERT E. (1977). **A trophic state index for lakes**. in *Limnology and Oceanography*. 22 (2): 361-369p.

CANARDS ILLIMITÉS CANADA (CIC) (2020). **Milieux humides cartographie détaillée**. Partenariats Données Québec. [En ligne].

COMMISSION DE TOPONYMIE DU QUÉBEC (2023). **Fiche du lac des Sittelles**. Banque des noms de lieux du Québec [En ligne]

CONSEIL DE GOUVERNANCE DE L'EAU DES BASSINS VERSANTS DE LA RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS (COGESAF) (2020). **CLBV Rivière Magog**. [En ligne]

CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DES LAURENTIDES (2019). **Portrait préliminaire du lac Lacoste, Rivière-Rouge**, Programme de Soutien technique des lacs de Bleu Laurentides, 45 p.

CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DES LAURENTIDES (2013a). **Suivi complémentaire de la qualité de l'eau du programme Bleu Laurentides, volet 1 – multisonde, Guide d'information**, [En ligne].

CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DES LAURENTIDES (2013b). **L'installation septique**. [En ligne].

DENIS-BLANCHARD, Ariane (2015). **Effet du développement résidentiel sur la distribution et l'abondance des macrophytes submergés dans la région des Laurentides et de Lanaudière**. Université de Montréal : Faculté des arts et des sciences, Département de sciences biologiques, [En ligne] 103 p.

FAUTEUX, André (2017). **Comment assurer la longévité d'une installation septique ?** La Maison du 21e siècle, le 28 juin 2017. [En ligne].

GAGNON, E. ET GANGBAZO G. (2007). **Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives**. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, [En ligne], 17 p.

GOVERNEMENT DU QUÉBEC (2023). **Liste des espèces fauniques – Truite arc-en-ciel**. [En ligne].

GOVERNEMENT DU QUÉBEC (2020). **Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées**. [En ligne].

GREENE, Mélissa (2012). **Effet du développement résidentiel sur l'habitat et la distribution des macrophytes dans les lacs des Laurentides**. Université de Montréal : Faculté des arts et des sciences, Département de sciences biologiques, [En ligne] 81 p.

HADE, André (2003). **Nos lacs : les connaître pour mieux les protéger**. Montréal. Fides. 359 p.



LAMBERT, Daniel (2006). **La réponse du périphyton sur différents substrats au développement résidentiel des bassins versants des lacs des Laurentides**. Université de Montréal : Faculté des arts et des sciences, Département de sciences biologiques, [En ligne] 132 p.

LAMBERT, Daniel, CATTANEO Antonella et CARIGNAN Richard (2008). **Periphyton as an early indicator of perturbation in recreational lakes** in Can. J. Fish. Aquat. Sci. 65 : 258–265 p.

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX (MSSS) (2014). **Bilan de santé publique sur les algues bleu-vert, de 2006 à 2012**. Gouvernement du Québec, Groupe cyanobactéries de la Table nationale de concertation en santé environnementale (TNCSE). [En ligne] 37 p.

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN) (2023a). **Système d'information géominière du Québec (SIGÉOM)**. Géologie générale et régionale. [En ligne].

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN) (2023b). **Adresses Québec**. Base de données AQgéobâti et AQRéseau.

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN) (2019). **Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ)**. Partenariats Données Québec. [En ligne].

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC) (2022). Communications personnelles (méthode de calcul du statut trophique, données sur les ions majeurs de lacs du RSVL). Gouvernement du Québec.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC) (2021). **Document destiné aux propriétaires d'une résidence raccordée à une installation septique – Guide de bonnes pratiques**. Gouvernement du Québec. [En ligne].

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP) (2023a). **Réseau de surveillance volontaire des lacs**. Gouvernement du Québec. [En ligne].

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCCFP) (2023b). **État de situation sur les résultats de phosphore dans les lacs du réseau**. [En ligne].

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP) (2023c). **Critères de qualité de l'eau de surface**. Gouvernement du Québec. [En ligne].

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP) (2023d). **Liste des plans d'eau touchés par une fleur d'eau d'algues bleu-vert de 2004 à 2017 et des plans d'eau récurrents signalés de 2013 à 2015**. Gouvernement du Québec. [En ligne].

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP) (2023e). **Résumé des données ichtyologiques d'observation générale et ensemencements réalisés en Estrie**. Direction de la gestion de la faune Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval, Direction de la gestion de la faune.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP) (2023f). **Registre des aires protégées**. Partenariats Données Québec. [En ligne].

MINISTÈRE DES FORETS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP) (2020a). **Modèle numérique de terrain (MNT) à partir du LiDAR**. Partenariats Données Québec. [En ligne].

MINISTÈRE DES FORETS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP) (2020b). **Lits d'écoulements potentiels issus du LiDAR**. Partenariats Données Québec. [En ligne].

MINISTÈRE DES FORETS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP) (2019). **Carte écoforestière originale et résultats d'inventaire**. 4<sup>e</sup> programme d'inventaire écoforestier. Partenariats Données Québec. [En ligne].

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP) (2013). **Guide pour l'évaluation de la qualité bactériologique de l'eau en lac**. Gouvernement du Québec. Direction du suivi de l'état de l'environnement, [En ligne] 30 p. + 1 annexe.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC) (2016a). **Carte bathymétrique du lac des Sittelles**. Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSEE).

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC) (2016b). **Protocole de détection et de suivi des plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE) dans les lacs de villégiature du Québec**. Direction de l'information sur les milieux aquatiques, Direction de l'expertise en biodiversité, [En ligne] 54 p.

MUNICIPALITÉ D'AUSTIN (2023a). **Installations septiques – Programme de vidange des fosses septiques**. [En ligne] Consulté en décembre 2023.

MUNICIPALITÉ D'AUSTIN (2023a). Communications personnelles (données sur les installations septiques).

MUNICIPALITÉ D'AUSTIN (2016). **Règlement de zonage** (numéro 16-430). Mis à jour 5, Juillet 2022. [En ligne] Consulté en décembre 2023.

PÊCHES ET OCÉANS CANADA (POC) (2008). **L'ABC des habitats du poisson**. Gouvernement du Canada, ISBN 978-0-662-08334-4 (PDF), [En ligne] 31 p.

PINEL-ALLOUL B. ET CARIGNAN R. (2004). BIO 3839 – Limnologie physique et chimique – partie 1. Université de Montréal : Faculté des arts et des sciences, Département des sciences biologiques, 64p.

POURRIOT ET MEYBECK (1995). **Limnologie générale**. Paris : Édition Masson; Collection d'écologie, 956 p.

PROVENCHER, L. ET THIBAUT, J.-C. (1979). **Géomorphologie appliquée à la localisation de sites propices à la récréation en milieu naturel : Haut-bassin de la rivière au Saumon – Comtés de Sherbrooke et Shefford**. Thèse de maîtrise. Québec : Université de Sherbrooke.

REGROUPEMENT DES ASSOCIATIONS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DES LACS ET DES BASSINS VERSANTS (RAPPEL) (2023a). **Suivi de la qualité de l'eau des lacs de la municipalité d'Austin**. Présenté à la municipalité d'Austin. Réd. Sara Leblanc et Mélissa Laniel, Sherbrooke. Publication à venir.

REGROUPEMENT DES ASSOCIATIONS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DES LACS ET DES BASSINS VERSANTS (RAPPEL) (2023b). **Analyse de vulnérabilité des lacs du Québec à la moule zébrée en fonction de leur concentration en calcium.** Préparé pour Pêches et Océans Canada. Réd. Cédric Darbon, Camille Gosselin-Bouchard, Jean-François Martel, Mélissa Laniel, Sherbrooke. [En ligne] 44 p.

REGROUPEMENT DES ASSOCIATIONS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DES LACS ET DES BASSINS VERSANTS (RAPPEL) (2023c). **Caractérisation des rives des lacs de la municipalité d'Austin.** Présenté à la municipalité d'Austin. Réd. Sara Leblanc et Mélissa Laniel, Sherbrooke. Publication à venir.

REGROUPEMENT DES ASSOCIATIONS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DES LACS ET DES BASSINS VERSANTS (RAPPEL) (2019). **Demande d'autorisation et de certificat d'autorisation pour le contrôle des plantes aquatiques - Lac des Sittelles.** Document complémentaire, Préparé pour la municipalité d'Austin et l'Association des propriétaires du lac des Sittelles (APLS). Réd. Marc-Antoine Pétrin, Sherbrooke. 17 p.

REGROUPEMENT DES ASSOCIATIONS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DES LACS ET DES BASSINS VERSANTS (RAPPEL) (2018). **Suivi de l'efficacité des toiles de jute installées à la plage 2 du lac des Sittelles.** Préparé pour l'Association des propriétaires du lac des Sittelles (APLS). Réd. Bernard Mercier, Sherbrooke. 17 p.

REGROUPEMENT DES ASSOCIATIONS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DES LACS ET DES BASSINS VERSANTS (RAPPEL) (2015). **Inventaire des plantes aquatiques - Lac des Sittelles.** Présenté à l'Association des propriétaires du lac des Sittelles (APLS). Réd. Bernard Mercier et Gabrielle Gosselin, Sherbrooke. 6 p.

REGROUPEMENT DES ASSOCIATIONS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DES LACS ET DES COURS D'EAU DE L'ESTRIE ET DU HAUT BASSIN DE LA RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS (RAPPEL) (2004). **Un portrait alarmant de l'état des lacs et des limitations d'usages reliées aux plantes aquatiques et aux sédiments.** Réd. Martin Lemmens, Sherbrooke. 366p.

ROSENBERGER, Elizabeth E., HAMPTON Stéphanie E., FRADKIN Steven C. et KENNEDY Brian P. (2008). **Effects of shoreline development on the nearshore environment in large deep oligotrophic lakes** in *Freshwater Biology*. 53 (8) : 1673-1691 p.

SCHULTZ, R.C., COLLETI, J.P., ISENHART, T.M., MARQUEZ, C.O., SIMPKINS, W.W. ET BALL, C., (2000). **Riparian forest buffer practices in North American agroforestry: an integrated science and practice.** Édité par H.E. Garrett, W.J. Rietveld et R.J. Fisher. *American Society of Agronomy*, Madison, Wisconsin, É.-U., p. 189-281.

TRANSPORT CANADA (2023). **Règlement sur les restrictions à la conduite des bâtiments - Annexe 2 Eaux dans lesquelles les bâtiments à propulsion mécanique ou à propulsion électrique sont interdits (DORS/2008-120).** À jour au 19 septembre 2023 - Dernière modification le 15 juillet 2022, [En ligne]

## 9 ANNEXES

### Annexe 1 – Critères hydromorphologiques pour la classification des lacs

Classification du temps de renouvellement de l'eau des lacs (Tiré de CRE Laurentides, 2019)

Classe	Temps de séjour (année)
Long	$\geq 5$
Modérément long	< 5 à 2
Modérément court	< 2 à 1
Court	< 1 à 0,5
Très court	< 0,5

Classification du ratio de drainage des lacs (Tiré de Pinel-Alloul et Carignan, 2004)

Classe	Ratio de drainage (superficie du bassin versant/superficie du lac)
Très faible	< 6
Faible	$\geq 6$ à 10
Normal	$\geq 10$ à 25
Élevé	$\geq 25$ à 50
Très élevé	> 50

## Annexe 2 – Définition des statuts trophiques

Niveau trophique	Caractéristiques du lac
<b>Oligotrophe</b>	Lac « jeune » pauvre en nutriments, transparent, généralement bien oxygéné. Faible envasement et faible production de végétaux aquatiques.
<b>Oligo-mésotrophe</b>	Stade intermédiaire entre oligotrophe et mésotrophe.
<b>Mésotrophe</b>	Lac « relativement jeune », moyennement transparent, avec une production végétale modérée. Des changements de biodiversité peuvent apparaître.
<b>Méso-eutrophe</b>	Stade intermédiaire entre mésotrophe et eutrophe.
<b>Eutrophe</b>	Lac « vieillissant » riche en nutriments, en végétaux aquatiques et en matière organique. Potentiel de modification des communautés animales et de perte de biodiversité liées à un déficit d'oxygène en profondeur.

Sources :

RAPPEL 2022 - Fiche sur l'eutrophisation <https://rappel.qc.ca/fiches-informatives/eutrophisation-des-lacs/>

MELCCFP – Le RSVL – Les méthodes <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.html>



### Annexe 3. Résultats détaillés de la caractérisation du substrat dans le littoral du lac des Sittelles en 2023

#### Type de substrat par zone homogène

Zone homogène	Bloc et roc (> 25 cm)	Galets/cailloux (≥ 4 à 25 cm)	Gravier (≥ 5 mm à 4 cm)	Sable (≥ 0,125 à 5 mm)	Limon/argile (< 0,125 mm)	Vase (M0) (< 0,125 mm)	Débris végétaux
<b>1</b>	10	5	15	<b>40</b>	0	15	15
<b>2</b>	15	0	0	<b>70</b>	0	0	15
<b>3</b>	20	0	0	15	0	15	<b>50</b>
<b>4</b>	0	0	10	<b>70</b>	0	10	10
<b>5</b>	5	0	10	<b>50</b>	0	10	25
<b>6</b>	15	15	15	<b>50</b>	0	0	5
<b>7</b>	0	0	5	<b>55</b>	5	10	25
<b>8</b>	5	0	0	<b>50</b>	0	15	30
<b>9</b>	0	5	25	25	0	25	20
<b>10</b>	25	15	10	5	5	10	30
<b>11</b>	10	20	17	18	0	10	25
<b>12</b>	0	0	0	0	0	<b>90</b>	10
<b>13</b>	30	0	15	15	0	30	10
<b>14</b>	5	30	30	30	0	0	5

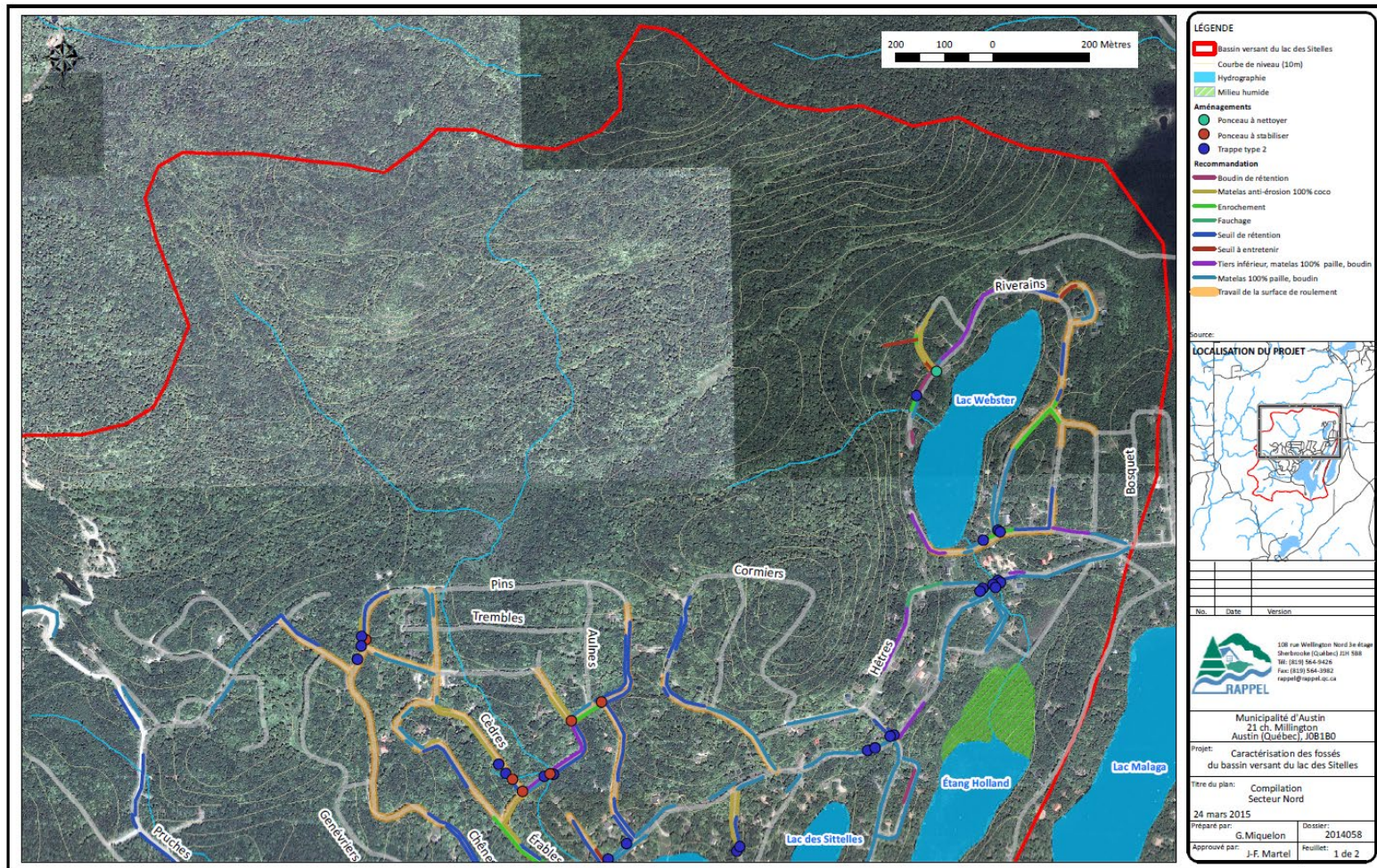
*\*substrat dominant identifié en gras*

## Évaluation de l'épaisseur des sédiments dans les secteurs préoccupants

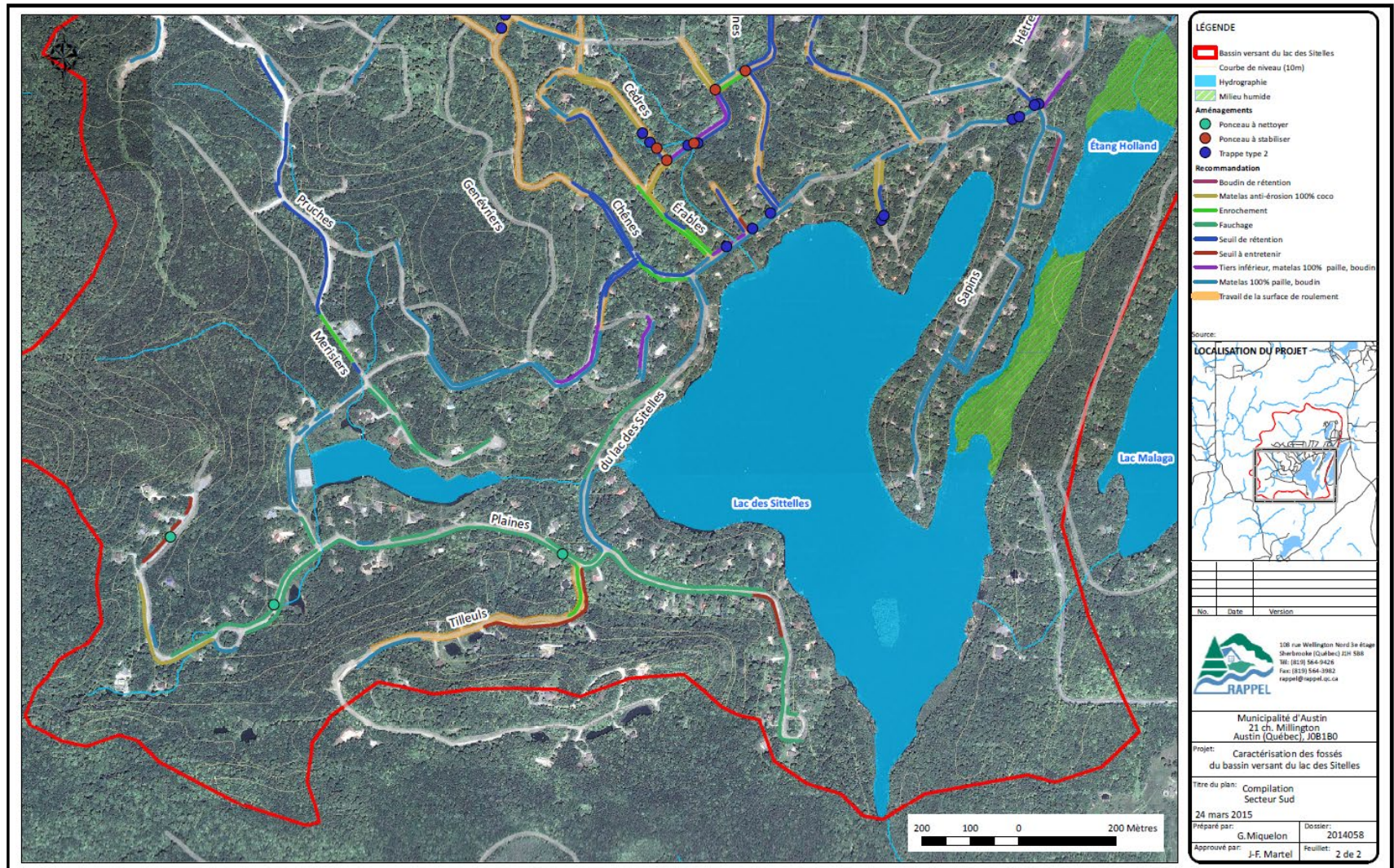
Numéro de point	Profondeur de sédiments (cm)	Type de substrat	Note/observation
1	0	sable dur	Tuyau qui sort de la berge, pas d'eau, haut fond
2	5	sable naturel compact	Écoulement potentiel, lit d'écoulement visible, sans delta, ponceau, sans envasement
3	23	sable compact	Juste à côté de la plage, point isolé, fond de baie, sédiments fins
4	10	vase, limon, MO, sable	Pas de delta apparent, arbustes plantés sur la berge, phragmite, zone humide près d'un écoulement
5	80		
6	0	gravier 50%, sable naturel dur	Lit d'écoulement, calvette, pas d'écoulement apparent, sans delta, à côté de la plage
7	10		Côté est du tributaire avec sédiments mous et plantes aquatiques, côté ouest avec sable/gravier plus dur
8	35		
9	300		
10	0	gravier ++ (80%) sable 20%	Delta et accumulation de gravier possiblement en provenance du réseau routier (ruisseau). Difficile de mesurer l'épaisseur.
11	23	sable 50% gravier 50%	
12	30	sable 80% gravier 20%	
13	25	limon, MO	Tuyau avec eau qui coule, claire
14	10		Bout du quai
15	0	Gravier dur	Accumulation de gravier possiblement en provenance du réseau routier. Trop dur pour mesurer l'épaisseur.
16	15	sable/gravier, périphyton	
17	60		
18	35	MO en surface. Galets/gravier en dessous	
19	200	très mou, vaseux	
20	330	très mou, vaseux	
21	470	très mou, vaseux	
22	Plus de 540	très mou, vaseux	Limite de la perche atteinte
23	Plus de 540	très mou, vaseux	Limite de la perche atteinte
24	Plus de 530	très mou, vaseux	Limite de la perche atteinte
25	265		
26	15		

Annexe 4 – Description et localisation des problématiques d’érosion dans le bassin versant du lac des Sittelles (RAPPEL 2004, 2019, 2022)

Plan de gestion des fossés dans le bassin versant du lac des Sittelles (2014)







**LEGENDE**

- ▭ Bassin versant du lac des Sittelles
- Courbe de niveau (10m)
- Hydrographie
- ▨ Milieu humide

**Aménagements**

- Ponceau à nettoyer
- Ponceau à stabiliser
- Trappe type 2

**Recommandation**

- Boudin de rétention
- Matelas anti-érosion 100% coco
- Enrochement
- Fauchage
- Seuil de rétention
- Seuil à entretenir
- Tiers inférieur, matelas 100% paille, boudin
- Matelas 100% paille, boudin
- Travail de la surface de roulement

Source:

**LOCALISATION DU PROJET**

No.	Date	Version

108 rue Wellington Nord 3e étage  
 Sherbrooke (Québec) J1H 5B8  
 Tél: (819) 564-9436  
 Fax: (819) 564-3382  
 rappel@rappel.gc.ca

Municipalité d'Austin  
 21 ch. Millington  
 Austin (Québec), J0B1B0

Projet: Caractérisation des fossés  
 du bassin versant du lac des Sittelles

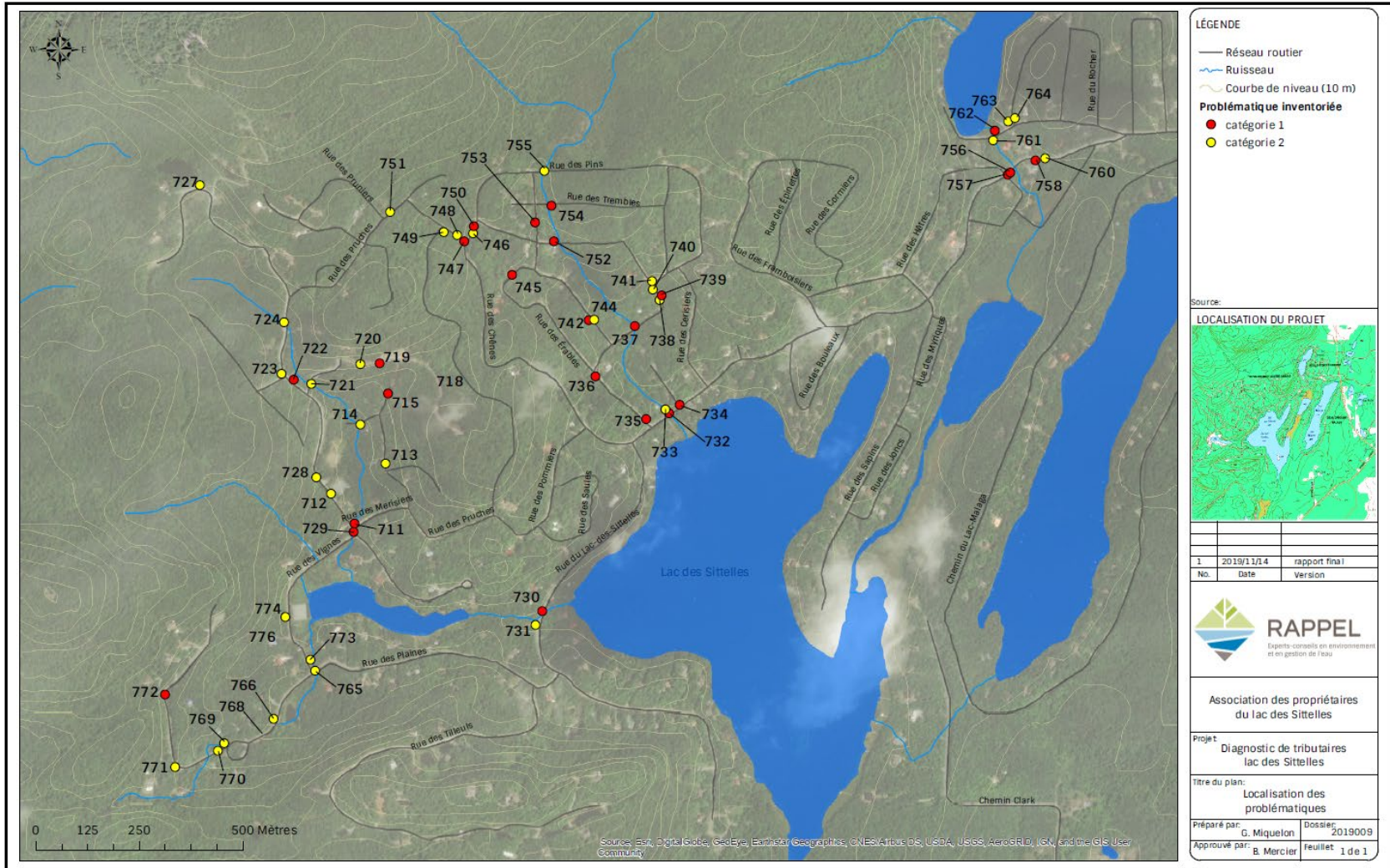
Titre du plan: Compilation  
 Secteur Sud

24 mars 2015

Préparé par: G. Miquelon	Dossier: 2014058
Approuvé par: J.-F. Martel	Feuillet: 2 de 2



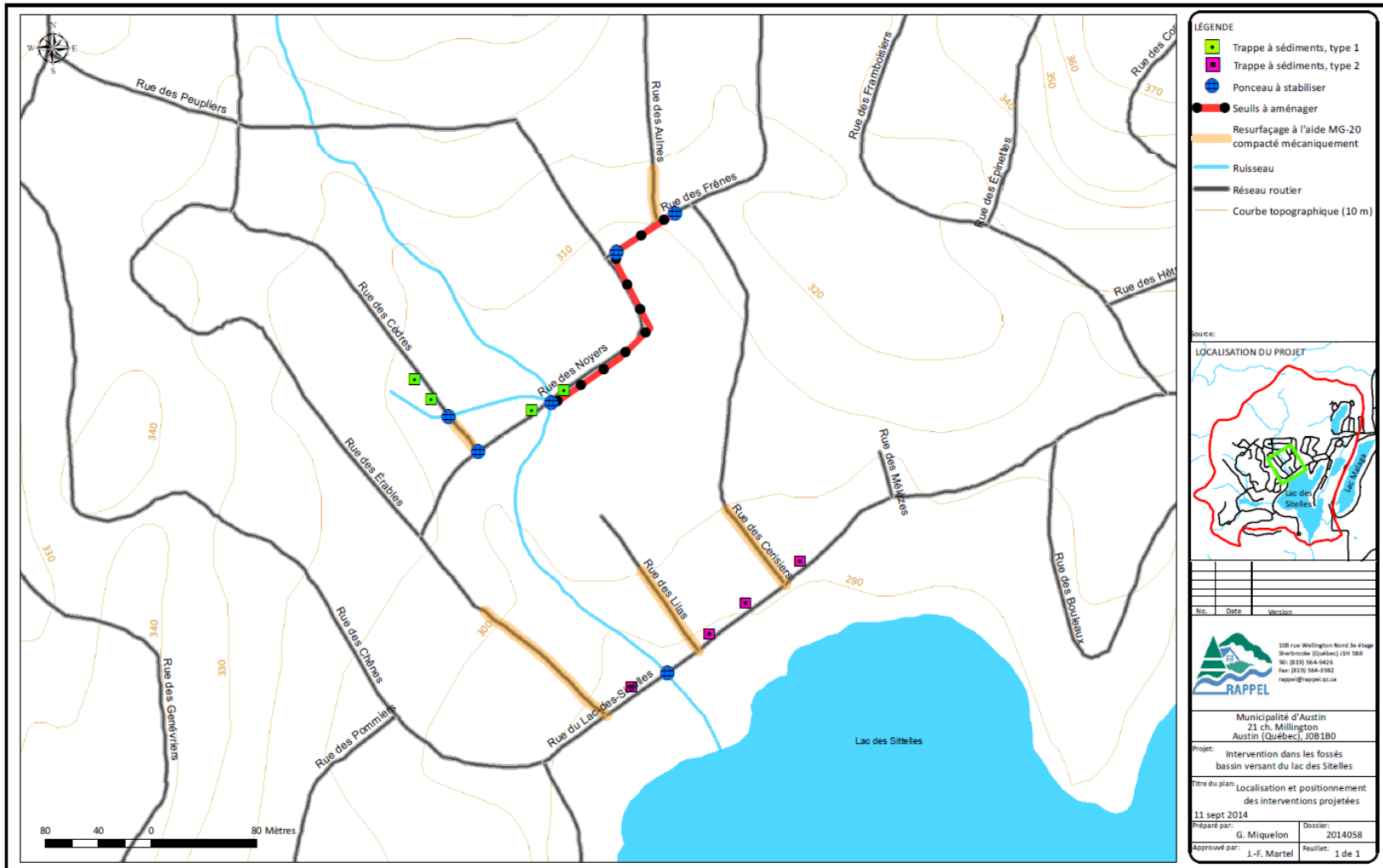
Diagnostic des tributaires (2019)





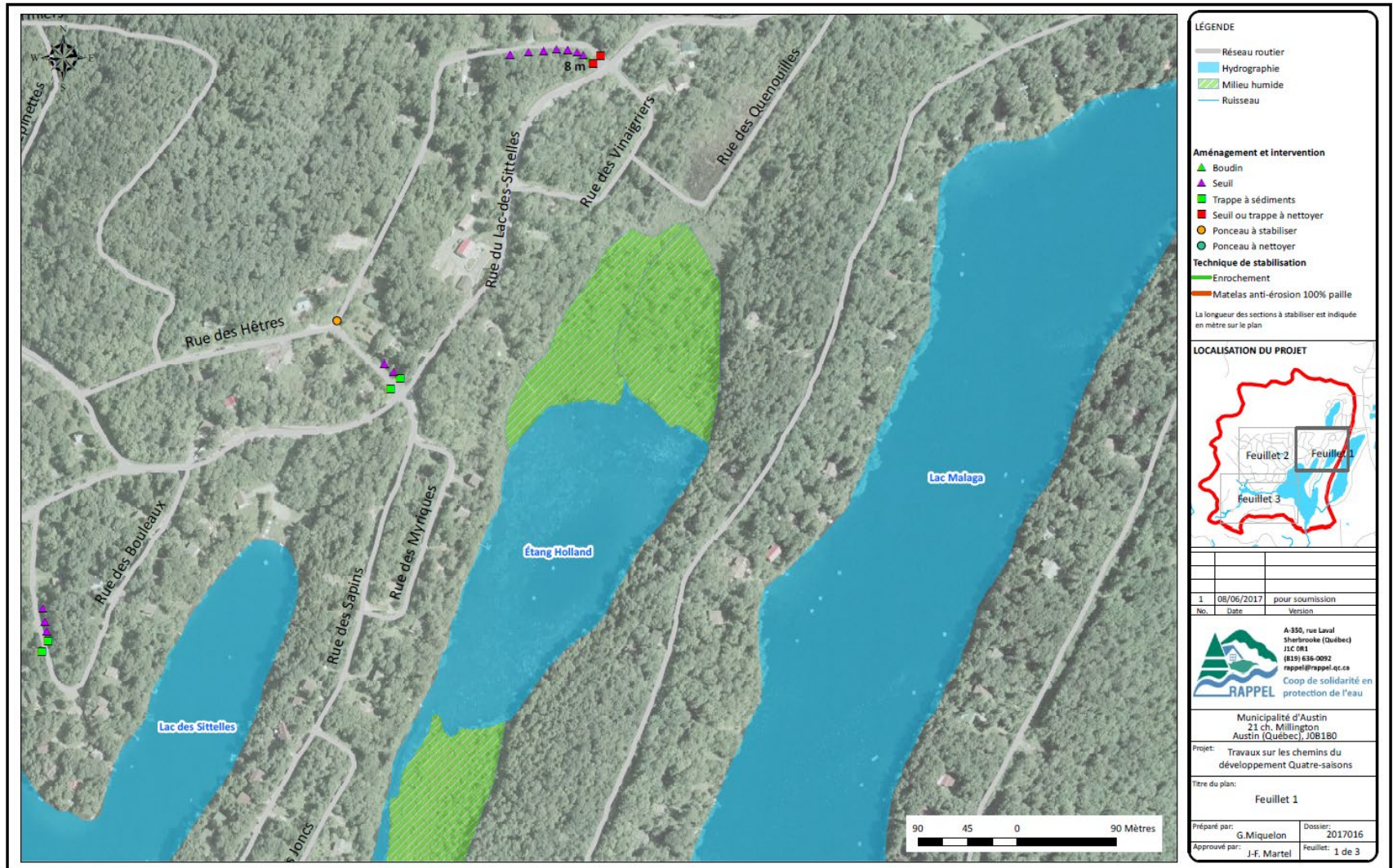


Annexe 5 - Localisation et description des travaux correcteurs de l'érosion réalisés dans le bassin versant du lac des Sittelles  
2014





2017



**LÉGENDE**

- Réseau routier
- Hydrographie
- Milieu humide
- Ruisseau

**Aménagement et intervention**

- Boudin
- Seuil
- Trappe à sédiments
- Seuil ou trappe à nettoyer
- Ponceau à stabiliser
- Ponceau à nettoyer

**Technique de stabilisation**

- Enrochement
- Matelas anti-érosion 100% paille

La longueur des sections à stabiliser est indiquée en mètre sur le plan

**LOCALISATION DU PROJET**

No.	Date	Version
1	08/06/2017	pour soumission

A-350, rue Laval  
Sherbrooke (Québec)  
J1C 0R1  
(819) 438-2092  
rappel@rappel.qc.ca  
Coop de solidarité en  
protection de l'eau  
**RAPPEL**

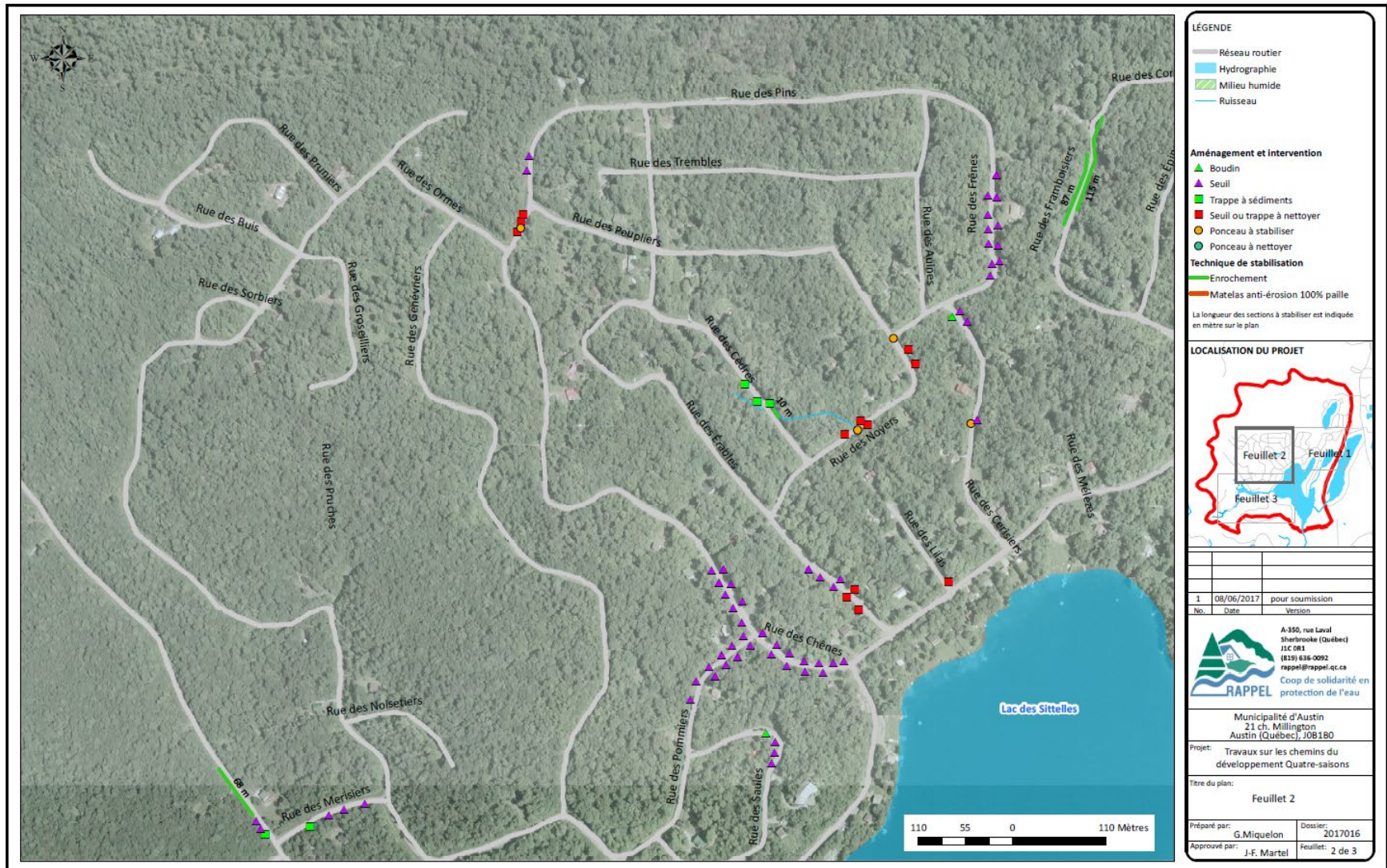
Municipalité d'Austin  
21 ch. Millington  
Austin (Québec), J0B 1B0

Projet: Travaux sur les chemins du développement Quatre-saisons

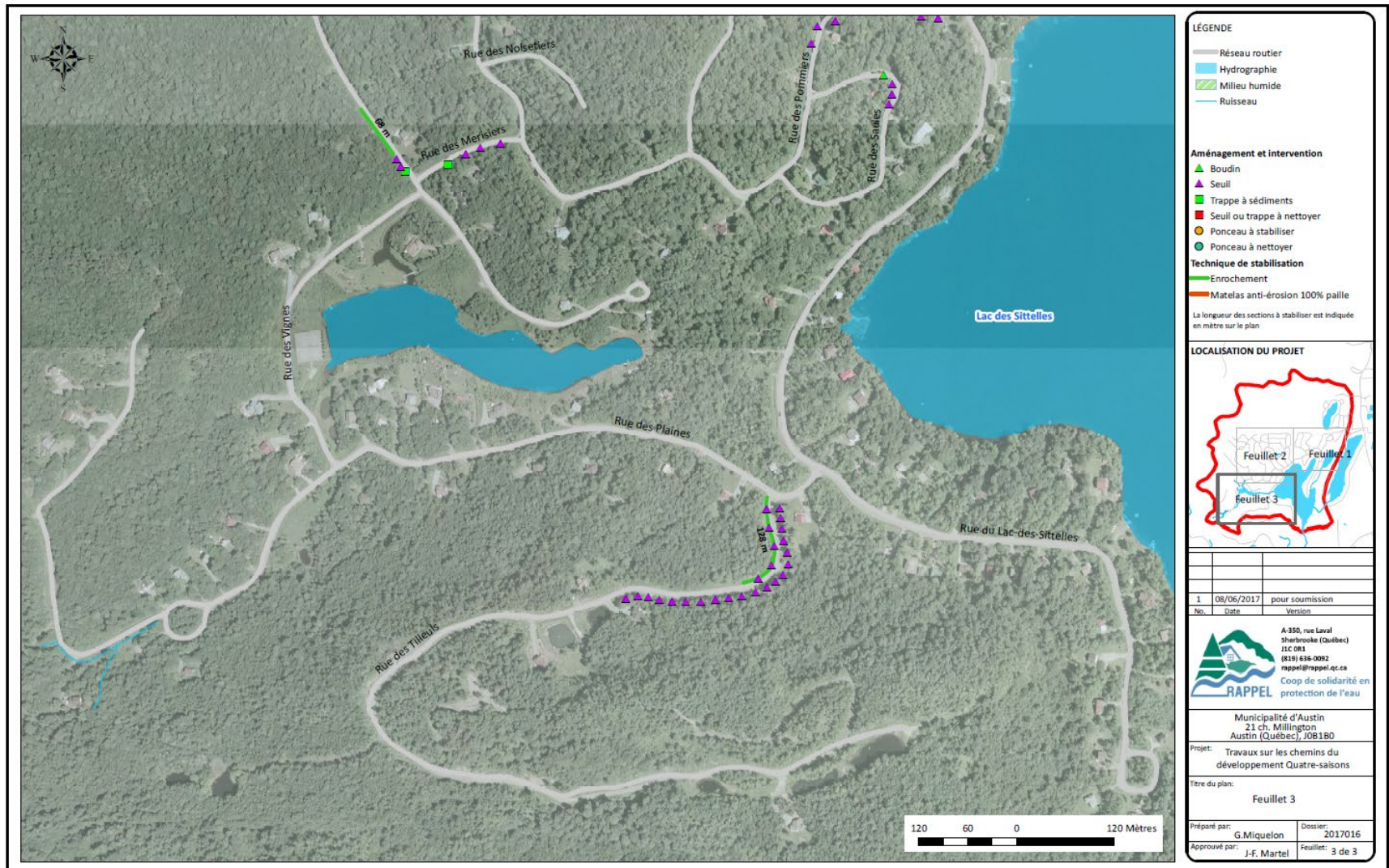
Titre du plan:  
Feuille 1

Préparé par: G. Miquelon      Dossier: 2017016  
Approuvé par: J.-F. Martel      Feuille: 1 de 3









**LÉGENDE**

- Réseau routier
- Hydrographie
- Milieu humide
- Ruisseau

**Aménagement et intervention**

- Boudin
- Seuil
- Trappe à sédiments
- Seuil ou trappe à nettoyer
- Ponceau à stabiliser
- Ponceau à nettoyer

**Technique de stabilisation**

- Enrochement
- Matelas anti-érosion 100% paille

La longueur des sections à stabiliser est indiquée en mètre sur le plan

**LOCALISATION DU PROJET**

No.	Date	Version
1	08/06/2017	pour soumission

A-350, rue Laval  
 Sherbrooke (Québec)  
 J1C 0R1  
 (855) 636-0092  
 rappel@rappel.qc.ca  
 Coop de solidarité en  
 protection de l'eau

Municipalité d'Austin  
 21 ch. Millington  
 Austin (Québec), J0B 1B0

Projet: Travaux sur les chemins du  
 développement Quatre-saisons

Titre du plan:  
 Feuillet 3

Préparé par:	Dossier:
G. Miquelon	2017016
Approuvé par:	Feuille:
J.-F. Martel	3 de 3

