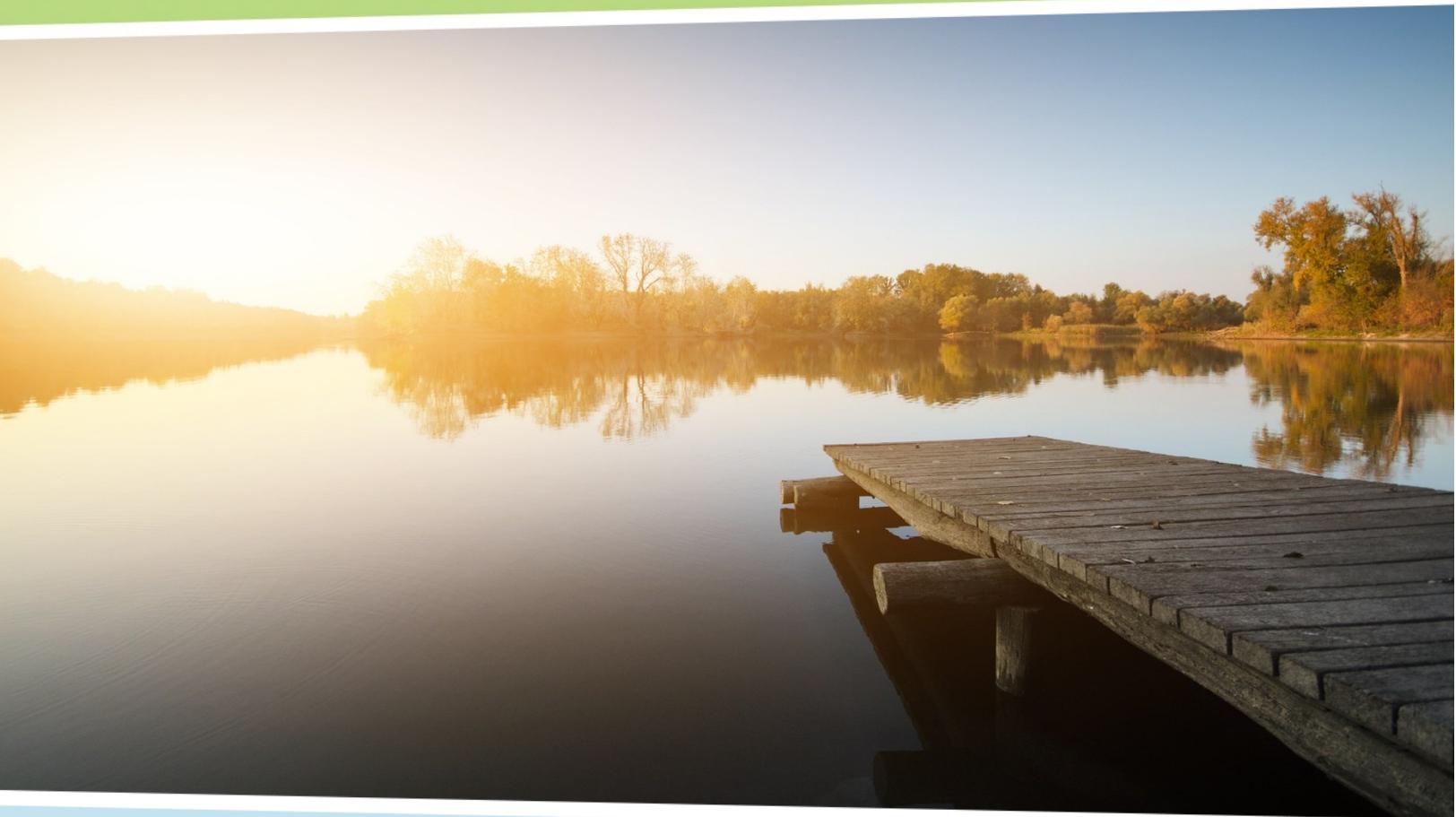




RAPPEL

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

Portrait et diagnostic du lac Sperling 2022



UNE EXPERTISE RECONNUE DEPUIS 25 ANS



RAPPEL

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

Portrait et diagnostic du lac Sperling 2022

Préparé pour :

Association des propriétaires du lac Nick (APLN)

Préparé par :

Bernard Mercier, biologiste, M. Sc. Océanographie

Mélissa Laniel, biologiste, M. Sc. Aménagement

Septembre 2022

A-350, rue Laval, Sherbrooke, Québec, J1C 0R1

Tél. : 819 636-0092

www.rappel.qc.ca

Table des matières

1	Mise en contexte et mandat	1
2	Portrait de l'état de santé du lac et du bassin versant	2
2.1	Compilation des données.....	2
2.2	Portrait du lac	3
2.2.1	Historique et localisation	3
2.2.2	Morphométrie et hydrologie	4
2.2.3	Qualité de l'eau.....	6
2.2.4	État du littoral.....	15
2.3	Description du bassin versant.....	19
2.3.1	Réseau hydrographique.....	19
2.3.2	Utilisation du sol.....	21
2.3.3	Réseau routier et bâti	22
2.3.4	Bande riveraine et milieu forestier	22
2.3.5	Eaux usées	26
2.3.6	Érosion et ruissellement.....	27
3	Synthèse et constats	30
4	Recommandations	31
5	Références.....	33
6	Annexes	37

Liste des figures

Figure 1.	Photo aérienne de l’inventaire écoforestier au lac Sperling en 2018.....	3
Figure 2.	Relevés bathymétriques au lac Sperling (novembre 2021)	5
Figure 3.	Échelle utilisée pour la détermination du statut trophique.....	8
Figure 4.	Moyennes pluriannuelles de phosphore total, de chlorophylle <i>a</i> et de transparence de l’eau obtenues au lac Sperling en fonction des critères de niveau trophique du MELCC (2022)	9
Figure 5.	Interprétation des résultats des analyses bactériologiques pour la qualité de l’eau de baignade	12
Figure 6.	Photos des sédiments au lac Sperling en 2021.....	16
Figure 7.	Classes de résultats attribuées aux concentrations de phosphore total dans les sédiments de lacs et seuils d’effets	16
Figure 8.	Réseau de drainage dans le bassin versant du lac Sperling en 2021.....	20
Figure 9.	Délimitation des zones homogènes selon la caractérisation des rives au lac Sperling en 2022.....	23
Figure 10.	Types d’aménagement (%) dans la bande riveraine du lac Sperling en 2022	24
Figure 11.	Classes d’aménagement dans la bande riveraine du lac Sperling en 2022	24
Figure 12.	Classes d’aménagement par catégorie d’utilisation du sol dans la bande riveraine du lac Sperling en 2022.....	25
Figure 13.	Problématiques d’érosion observées dans le bassin versant du lac Sperling à l’automne 2021	29

Liste des tableaux

Tableau I.	Répertoire des données disponibles sur le lac Sperling et son bassin versant	2
Tableau II.	Informations sur le lac Sperling (RAPPEL à partir de MFFP, 2020 et MERN, 2019)	6
Tableau III.	Description des variables physico-chimiques analysées à la fosse d'un lac et interprétation des données.....	7
Tableau IV.	Concentrations moyennes pluriannuelles pour le PT, chl _a , et la transparence dans la zone profonde du lac Sperling (RAPPEL, 2006 et 2022)	8
Tableau V.	Concentrations en oxygène dissous pour la protection de la vie aquatique	11
Tableau VI.	Concentrations en oxygène dissous dans la zone plus profonde du lac Sperling le 10 juin 2022	11
Tableau VII.	Nombre de prélèvements associés aux classes de qualité de l'eau de baignade au lac Sperling	13
Tableau VIII.	Cotes attribuées à la suite de l'analyse en laboratoire des fleurs d'eau de cyanobactéries... ..	14
Tableau IX.	Plantes aquatiques présentes sur le littoral du lac Sperling en 2021.....	18
Tableau X.	Utilisation du sol dans le bassin versant du lac Sperling	21
Tableau XI.	Résultats de la caractérisation des rives du lac Sperling en 2022	23
Tableau XII.	Classes de pentes dans le bassin versant du lac des Sperling (MFFP, 2015)	27

1 MISE EN CONTEXTE ET MANDAT

En juin 2021, une importante prolifération d'algues filamenteuses a été observée par les riverains dans le lac Sperling. Cette situation inquiétait grandement les membres de l'Association des propriétaires du lac Nick (APLN). L'APLN a donc mandaté le RAPPEL afin qu'il réalise un portrait et un diagnostic de ce petit lac.

Le portrait comprend une analyse des informations disponibles sur le lac et son bassin versant. Parallèlement, des données complémentaires ont été acquises sur le terrain par l'équipe du RAPPEL en 2021 et 2022. Ceci inclut une caractérisation des plantes aquatiques et de la bande riveraine, l'analyse des sédiments et des relevés bathymétriques. Un diagnostic de l'érosion a également permis d'identifier certaines problématiques et de proposer des actions simples et efficaces afin de réduire les apports en sédiments vers le lac Sperling.

2 PORTRAIT DE L'ÉTAT DE SANTÉ DU LAC ET DU BASSIN VERSANT

Cette section comprend une compilation des études et des données disponibles concernant le lac Sperling et son bassin versant. À cette compilation s'ajoute une analyse, qui permet de brosser un portrait de l'état de santé du lac. Ce portrait a ensuite servi de base afin d'émettre certains constats et proposer des recommandations d'actions, qui sont présentées aux sections suivantes.

2.1 Compilation des données

Le tableau ci-dessous présente un répertoire des données disponibles concernant le lac Sperling 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 Sperling et son bassin versant

	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	avant 2014
Bathymétrie		x								
Hydrographie du bassin versant (tributaires, lits écoulement)			x				x			
Topographie et pentes			x							x
Qualité de l'eau (PT, chl _a et COD)	x				x					x
Qualité de l'eau (transparence)	x									
Qualité de l'eau (profils verticaux : oxygène, température)	x						x	x	x	x
Qualité de l'eau (cations majeurs, conductivité)					x					
Qualité de l'eau (coliformes fécaux)	x							x	x	x
Zone littorale (envasement)		x								x (2003)
Zone littorale (plantes aquatiques)		x			x					x (2003)
Faune et ensemencement		x								
Bande riveraine	x									
Réseau routier et milieu bâti					x					x
Érosion		x								

2.2 Portrait du lac

2.2.1 Historique et localisation

Le lac Sperling est un **lac artificiel**, situé sur le territoire de la municipalité de Bolton-Est dans la MRC Memphrémagog en Estrie (Commission de toponymie du Québec, 2022).

Le lac Sperling se déverse dans le lac Nick et est compris dans le bassin versant du lac Magog, qui couvre une superficie de 1957,3 km², dont environ le tiers se trouve au Québec (Gouvernement du Québec, 2022). Celui-ci fait également partie du grand bassin versant de la rivière Saint-François, qui prend sa source au lac Saint-François, et qui termine sa course dans le lac Saint-Pierre, élargissement du fleuve Saint-Laurent, en aval de Sorel (COGESAF, 2010).

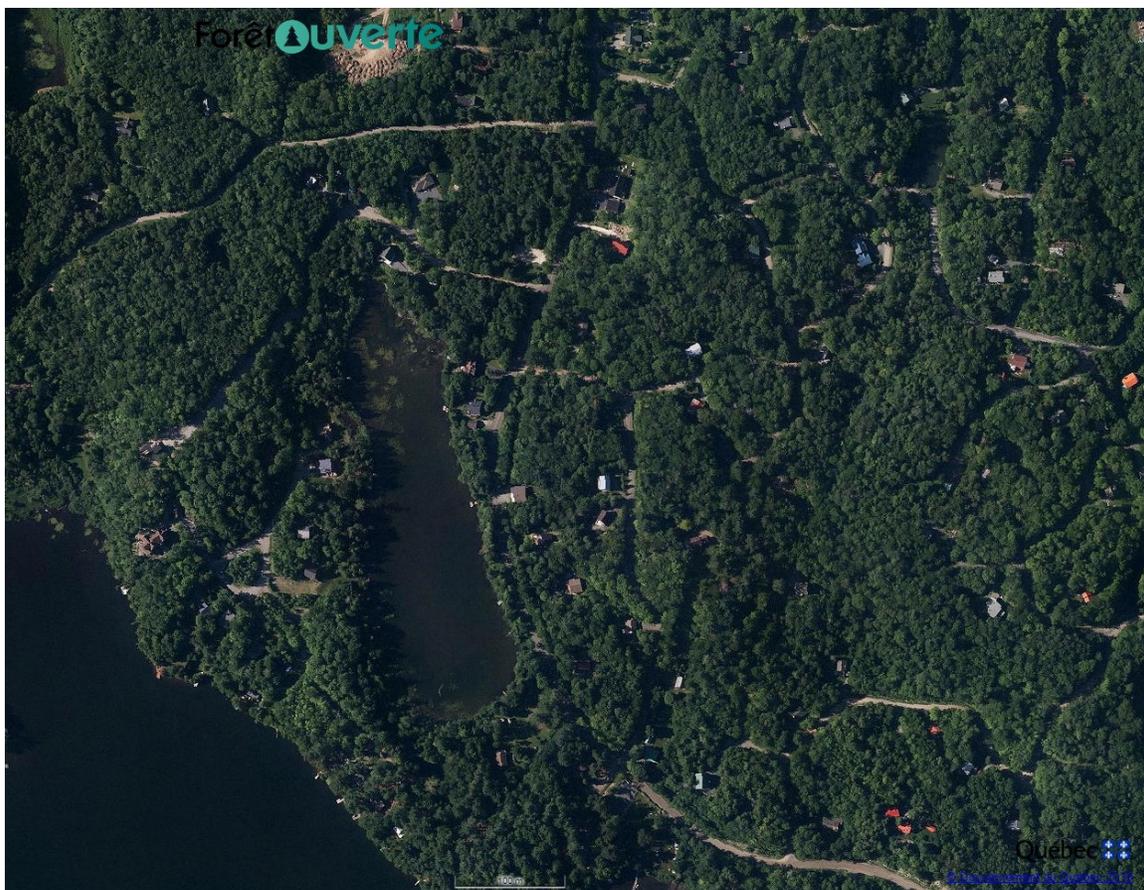


Figure 1. Photo aérienne de l'inventaire écoforestier au lac Sperling en 2018
©Gouvernement du Québec, 2019

2.2.2 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).

Le lac Sperling est un **petit plan d'eau artificiel** d'une superficie de **0,04 km²**. Son bassin versant, d'une superficie de **0,30 km²** (RAPPEL à partir de MFFP, 2020) est environ 8 fois plus grand que le lac lui-même (Tableau II). Ainsi, le lac Sperling est influencé par les apports en nutriments et sédiments en provenance de son bassin versant. En effet, seuls les systèmes lacustres de faible taille, ayant un ratio inférieur à 3, reçoivent une contribution importante par précipitations directes ou des sources souterraines. Les apports dépendent alors de la fonte des neiges, du régime des pluies dans le bassin versant du lac et des apports souterrains en eau (CRE Laurentides, 2019). Selon Pourriot et Meybeck (1995), dès que ce ratio dépasse 5 ou 6, les tributaires représentent la source principale d'eau, de matériaux dissous et particuliers apportés à un lac (Annexe 1).

En novembre 2021, le RAPPEL a procédé à 21 mesures de profondeur à l'aide d'une tige graduée à différents points au lac Sperling. Ces mesures ont confirmé une profondeur d'eau très faible, qui était en moyenne était de **82 cm** avec un maximum atteignant **1,9 mètre**. Une carte sommaire est présentée à la figure 2. Il est important de mentionner que ces données illustrent la profondeur d'eau et ne tiennent pas compte de l'épaisse couche de sédiments qui tapisse le fond du lac et qui, selon nos observations, pouvait mesurer jusqu'à 5 mètres de profondeur (section 2.2.4.1).

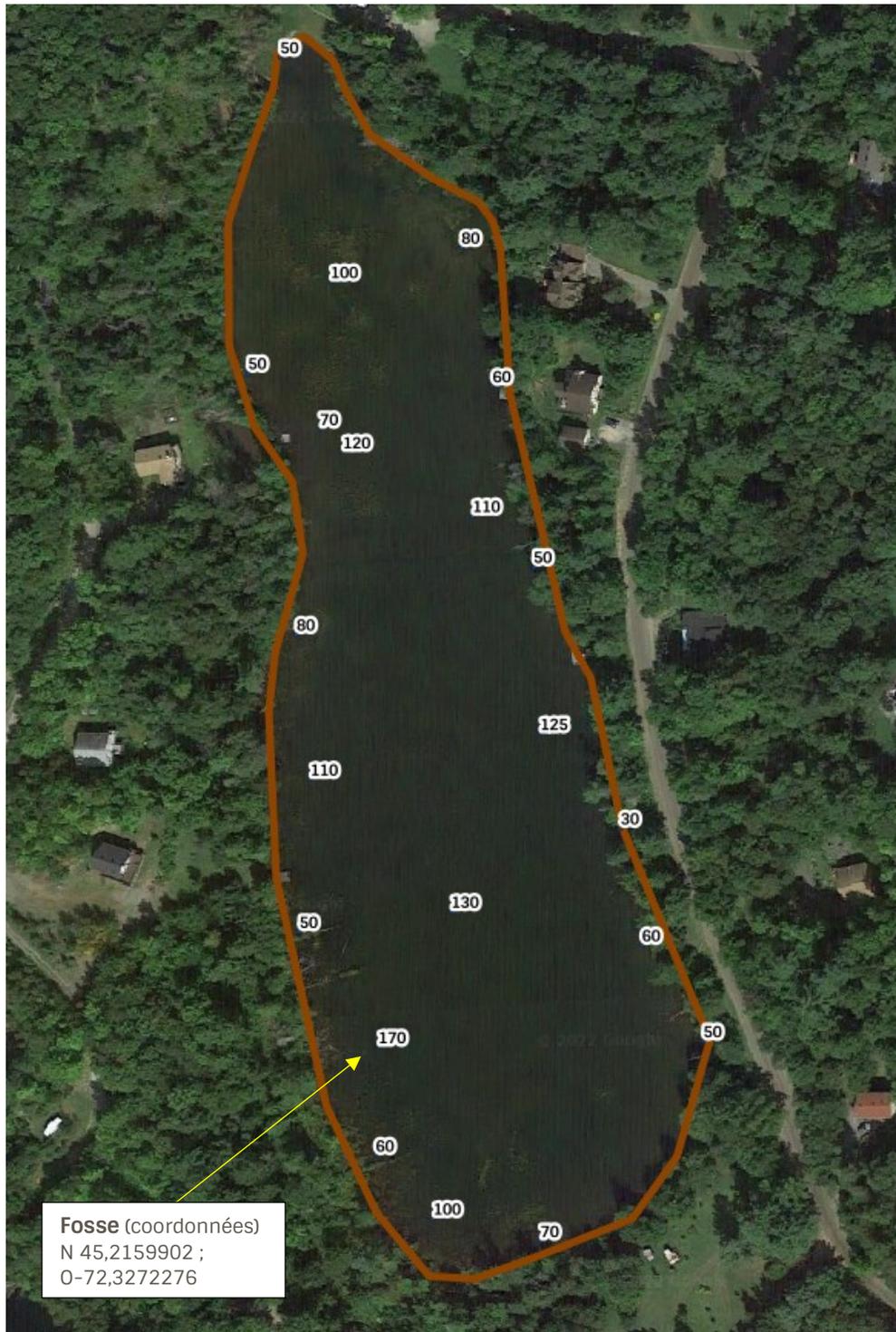


Figure 2. Relevés bathymétriques au lac Sperling (novembre 2021)

Tableau II. Informations sur le lac Sperling (RAPPEL à partir de MFFP, 2020 et MERN, 2019)

Caractéristique	Donnée
Coordonnées géographiques (fosse) (WGS84)	45,2159902 N, -72,3272276 O
Altitude mesurée	252 mètres
Superficie du lac	0,038 km ²
Volume	n/d
Profondeur maximale	1,9 mètre
Profondeur moyenne	0,82 mètre
Superficie du bassin versant*	0,297 km ²
Temps de renouvellement	n/d
Ratio de drainage	8,4

*cette valeur inclut la superficie du lac

2.2.3 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.

2.2.3.1 Physicochimie 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.

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

*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

Pour déterminer l'état trophique du lac, le MELCC a développé, dans le cadre du programme de Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL), une classification basée sur l'indice de Carlson (Carlson, 1977). Pour chaque variable, une échelle est utilisée (Figure 3). Une moyenne du classement obtenu permettra de déterminer le statut trophique global. À noter que lorsque la transparence est considérée comme déclassante, selon les critères définis par le ministère, celle-ci est exclue du calcul (MELCC, 2022).

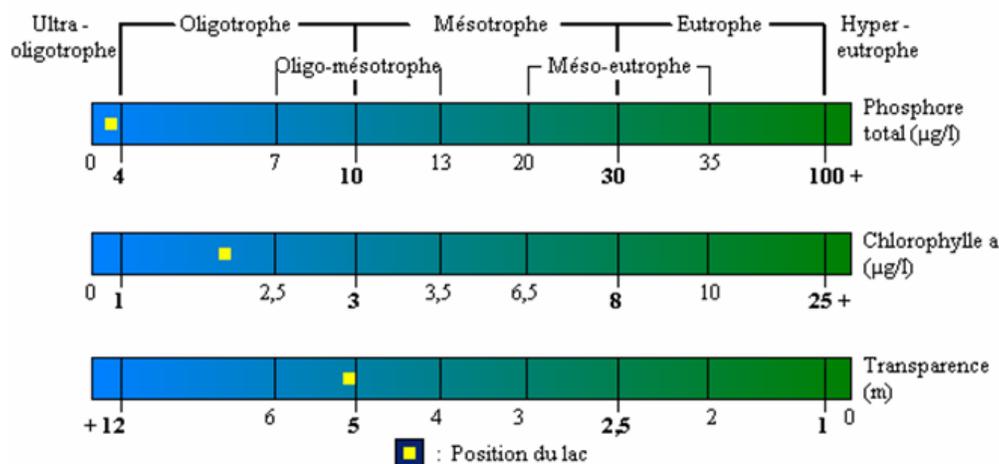


Figure 3. Échelle utilisée pour la détermination du statut trophique (MELCC, 2022)

Au lac Sperling, des prélèvements ont été effectués à quelques reprises par les bénévoles de l'Association du lac Nick, en bordure du lac Sperling de 2014 à 2021 (Association du lac Nick, 2022). Malheureusement, les données de phosphore obtenues ne peuvent servir à déterminer le statut trophique du lac puisque pour ce faire, celles-ci doivent être prises à la fosse du lac, soit dans la zone la plus profonde.

En 2005 et 2022, les différentes variables de la qualité de l'eau (phosphore total trace, chlorophylle *a*, transparence et carbone organique dissous) ont été mesurées par le RAPPEL à la « fosse » du lac (se référer aux coordonnées géographiques du tableau II). Les résultats sont présentés au tableau IV.

Tableau IV. Concentrations moyennes pluriannuelles pour le PT, chl_a, et la transparence dans la zone profonde du lac Sperling (RAPPEL, 2009 et 2022)

Source	Date	Phosphore total (PT) (µg/l)	Chlorophylle <i>a</i> (chl _a) (µg/l)	Carbone organique dissous (COD) (mg/L)	Transparence (mètres)
RAPPEL	17-07-2005	12,6	n/d	n/d	n/d
RAPPEL	04-08-2005	13,1	n/d	n/d	n/d
RAPPEL	10-06-2022	11,4	2,1	4,7	1,9*
RAPPEL	04-08-2022	4,9	2,43	4,9	1,8*
MOYENNES PLURIANNUE LLES	2005, 2022	10,5	2,3	4,8	1,9*

*Le disque de Secchi touche le fond

Selon les quelques données disponibles, le lac Sperling aurait les caractéristiques d'un plan d'eau relativement jeune, soit **oligo-mésotrophe** (Figure 4). Notons que la transparence de l'eau a été exclue du calcul puisque celle-ci était déclassante et correspondait au fond du lac.

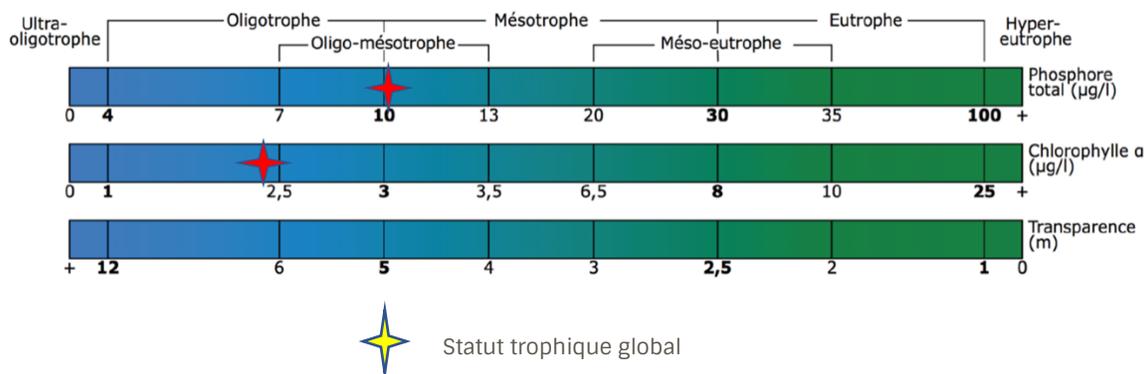


Figure 4. Moyennes pluriannuelles de phosphore total, de chlorophylle *a* et de transparence de l'eau obtenues au lac Sperling en fonction des critères de niveau trophique du MELCC (2022)

Le lac est **légèrement enrichi** en phosphore (concentration moyenne de 10,5 µg/L) et le niveau de chlorophylle *a* est **faible** (concentration moyenne de 2,3 µg/L). La concentration en COD de 4,8 mg/L indique que l'eau du lac est **colorée** et a une incidence sur la transparence de l'eau (Tableaux III et IV).

Toutefois, ce résultat est très préliminaire puisque des données sur plusieurs années sont nécessaires avant de pouvoir tirer des conclusions robustes sur le statut trophique ou l'état de vieillissement général d'un plan d'eau. De plus, les indicateurs de la qualité de l'eau réagissent lentement face aux apports diffus en nutriments en provenance du bassin versant. C'est pourquoi l'analyse de l'état de santé d'un plan d'eau doit également tenir compte des variables de la zone littorale (plantes aquatiques, algues) qui sont beaucoup plus sensibles aux perturbations humaines en périphérie.

2.2.3.2 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 celle-ci n'excède pas 19 °C. Selon le ministère de l'Environnement (MELCC, 2022a), une température inférieure à 22 °C favorise la protection de la vie aquatique. 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, 2013).

Selon les critères du MELCC, les concentrations en oxygène dissous ne devraient pas être inférieures à certains seuils, pour assurer la protection de la vie aquatique (Tableau V, MELCC, 2022a). Par exemple, les poissons d'eaux froides comme les salmonidés tolèrent mal les concentrations en oxygène inférieures à environ 5 mg/L.

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

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

De telles données ont été récoltées au lac Sperling par l'équipe du RAPPEL, le 10 juin 2022. Étant peu profond, le brassage par le vent suffit à recharger en oxygène toute la colonne d'eau du lac Sperling. Il est normal d'observer un déficit en oxygène à 2 mètres, considérant l'importante couche de sédiments et la décomposition de la matière organique qui s'y trouve (Tableau VI).

Tableau VI. Concentrations en oxygène dissous (%) dans la zone plus profonde (fosse) du lac Sperling le 10 juin 2022

Profondeur (m)	Oxygène dissous (%)
0,5	82,9
1,0	82,4
1,5	82,3
2,0	3,8

2.2.3.3 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 5).

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

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 5. Interprétation des résultats des analyses bactériologiques pour la qualité de l'eau de baignade

Quelques suivis de la qualité bactériologique de l'eau ont été effectués par le RAPPEL en 2005 et l'Association du lac Nick en 2014 (RAPPEL, 2009 ; Association du lac Nick, 2022). Le nombre de prélèvements associés à chaque classe de qualité de l'eau est présenté au tableau VII. Les résultats les plus récents indiquent une qualité de l'eau excellente pour la baignade.

Tableau VII. Nombre de prélèvements associés aux classes de qualité de l'eau de baignade au lac Sperling

		A	B	C	D
Nbr de coliformes fécaux (UFC/100ml) / Année	Nbr total d'échantillons	0-20 Excellente	21-100 Bonne	101-200 Passable	201 ET PLUS Polluée
2005	2	0	1	1	0
2014 (plage)	3	3	0	0	0
2022 (fosse)	2	2	0	0	0
Total général	5	5	1	1	0

2.2.3.4 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 %) étaient associés 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"> 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.
Situation normale	<ul style="list-style-type: none"> Aucune situation anormale n'a été observée lors de la visite.
Cote A	<ul style="list-style-type: none"> Présence de cyanobactéries à faible densité (< 20 000 cellules/ml), qu'il y ait ou non détection de cyanotoxines Cette situation ne requiert pas une intervention de santé publique.
Cote B	<ul style="list-style-type: none"> Présence de cyanobactéries à densité d'au moins 20 000 cellules/ml 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 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.
Cote C	<ul style="list-style-type: none"> Présence de cyanobactéries à densité d'au moins 20 000 cellules/ml Au moins un résultat en cyanotoxines dépasse un des seuils dans un secteur important du plan d'eau ou une présence significative d'écume 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.

Le lac Sperling ne fait pas partie de la liste des plans d'eau touchés par une fleur d'eau d'algues bleu-vert d'une densité supérieure à 20 000 cellules/ml. Cette liste publiée par le ministère comprend les lacs signalés de 2004 à 2017 (MELCC, 2022b).

2.2.4 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.

2.2.4.1 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 micro-organismes du lac. Cependant, lorsque les apports surpassent la capacité de dégradation du lac, les sédiments s'accumulent et le fond du lac s'envase.

À titre indicatif, l'accumulation sédimentaire moyenne normale à la fosse d'un lac serait de l'ordre de 0,6 ou 0,7 mm par année, et ce, sans tenir compte de la compaction normale des sédiments. Les lacs de l'Estrie étant âgés en moyenne de 12 000 ans, une accumulation de 7 mètres à la fosse du lac serait considérée naturelle. Toutefois, comme mentionné précédemment, les apports excessifs en sédiments peuvent entraîner un envasement du littoral. Par ailleurs, l'envasement varie d'un secteur à un l'autre du lac. Par exemple, les sédiments s'accumulent davantage dans les secteurs peu exposés aux vents dominants et à l'action des vagues.

L'épaisseur des sédiments a été évaluée par l'équipe du RAPPEL en novembre 2021 à 10 endroits au lac Sperling. Ceci a permis de constater qu'une importante couche recouvre le fond du lac, ayant en moyenne **390 cm** d'épaisseur. Plus de 5 mètres d'épaisseur a même été mesuré à l'un des sites.

Ces sédiments ont une texture fine, pouvant s'apparenter à de la gelée (Figure 6). L'analyse de trois échantillons confirme que ceux-ci sont constitués d'une forte teneur en matière organique (entre 44 et 75%). Toutes ces observations portent à croire que les « sédiments » au fond du lac Sperling sont constitués en grande partie de matière végétale (algues filamenteuses, périphyton) en décomposition.



Figure 6. Photos des sédiments au lac Sperling en 2021

Les quantités de phosphore mesurées dans les échantillons prélevés variaient quant à elles de 258 à 667 mg/kg. Selon les classes établies par le RAPPEL, en comparant les résultats de plusieurs lacs de la région de l'Estrie (Figure 7), 258 mg/kg représente une faible concentration tandis que 666 mg/kg est élevé (RAPPEL, 2011). Il est donc difficile de tirer des conclusions pour l'ensemble du lac. Le phosphore des sédiments peut provenir de la décomposition de la matière organique interne dans le lac, mais également des activités humaines (engrais, savons, installations septiques) et des particules de sol en provenance du bassin versant.

Classe de résultat	Concentration en phosphore total (mg/kg) ¹	Seuil d'effets mineurs (mg/kg) ²	Seuil d'effets néfastes (mg/kg) ²
Faible	<400	-	-
Moyenne	400-550	-	-
Élevée	550-700	600	-
Très élevée	>700	-	-
-	-	-	2000

*Le seuil d'effets mineurs correspond à la concentration d'un contaminant tolérée par 85 % des espèces benthiques (organismes vivant dans les sédiments tels larves d'insectes, vers et moules), alors que le seuil d'effets néfastes correspond à la teneur tolérée par 10 % des espèces. Il n'existe aucun critère de qualité pour le phosphore total dans les sédiments de lacs au Québec. (sources: ¹RAPPEL, 2004; ²Ministère de l'Ontario, 1993)

Figure 7. Classes de résultats attribuées aux concentrations de phosphore total dans les sédiments de lacs et seuils d'effets

2.2.4.2 *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 ;
- Elles captent les nutriments (ex : phosphore) présents dans les sédiments et dans l'eau ;
- Elles stabilisent les sédiments du littoral et les rives du lac ;
- Elles 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 submergés 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 peut s'avérer être un outil plus efficace 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).

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.

La **diversité des plantes aquatiques** a été répertoriée à l'automne 2021 par le RAPPEL. Ce sont **8 espèces** de macrophytes qui ont alors été identifiées. Les espèces inventoriées sont présentées au tableau IX et n'incluent aucune espèce exotique envahissante.

Tableau IX. Plantes aquatiques présentes sur le littoral du lac Sperling en 2021

Nom commun	Nom latin	Type de macrophytes
Algues Chara et Nitella	<i>Chara sp. et Nitella sp.</i>	Submergé
Brasénie de Schreber	<i>Brasenia schreberi</i>	À feuilles flottantes
Nénuphar sp.	<i>Nuphar sp.</i>	À feuilles flottantes
Nymphéa odorant	<i>Nymphaea odorata</i>	À feuilles flottantes
Potamot de Robbins	<i>Potamogeton robbinsii</i>	Submergé
Potamot sp.	<i>Potamogeton sp.</i>	Submergé
Rubanier sp.	<i>Sparganium sp.</i>	À feuilles flottantes/émergé
Sagittaire à larges feuilles	<i>Sagittaria latifolia</i>	Émergé

Des algues filamenteuses ont également été observées en grande quantité (recouvrant une importante superficie du lac) en juin 2021.

La **distribution des herbiers** est assez homogène au lac Sperling. Les herbiers de plantes aquatiques sont répartis de façon éparse et sont généralement de faible densité sur l'ensemble du lac. On retrouve des herbiers légèrement plus denses au sud du lac, près de l'exutoire, ainsi qu'au nord, près du tributaire principal. Ces derniers sont constitués d'espèces à feuilles flottantes telles que le Nymphéa odorant, le nénuphar et la Brasénie de Schreber.

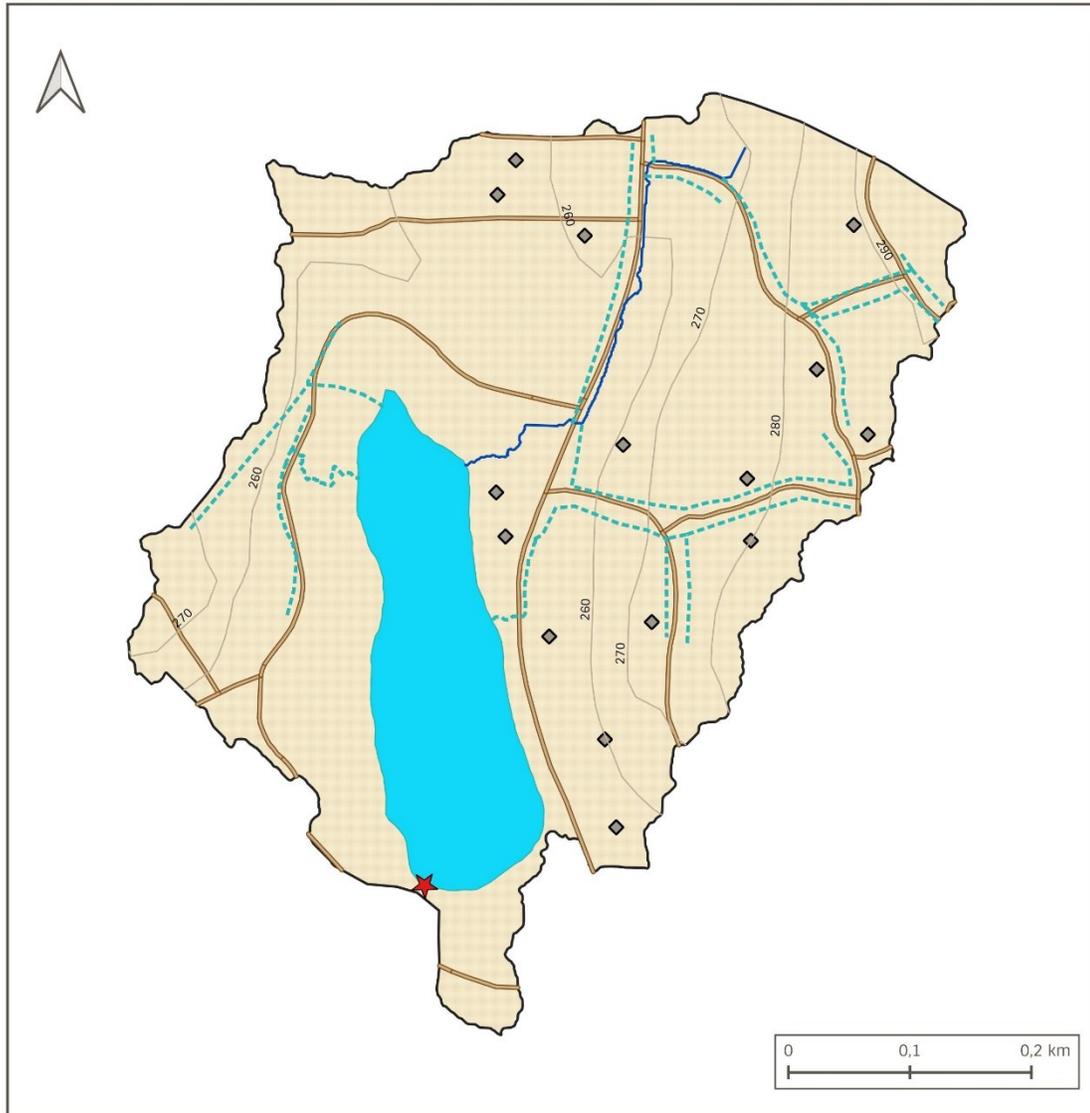
2.3 Description du bassin versant

2.3.1 Réseau hydrographique

Selon les plus récentes données de pentes, acquises par télédétection à l'aide de la technologie du LiDAR, le bassin versant du lac Sperling couvre une superficie approximative de **0,3 km²** (RAPPEL à partir de MFFP, 2020).

Les données issues de la Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) n'indiquent aucun tributaire du lac Sperling (MERN, 2019).

Toutefois, lors de l'inventaire en 2021, le RAPPEL recensait **4 « tributaires » artificiels** ou zones d'écoulement vers le lac, liés au drainage du réseau routier (Figure 8). Un ruissellement principal a été observé par le ponceau au croisement de la rue des Pics-Bois et du chemin du Lac-Nick, qui draine un secteur développé en pente très forte. L'imperméabilisation du territoire par l'aménagement de propriétés et de chemins contribue à augmenter les débits. Ce réseau de drainage capte également un **écoulement naturel**, en provenance d'une source visible dans le fossé du chemin du Croissant du Lac-Nick, entre le chemin du lac Nick et l'entrée charretière, qui ressurgit avant le lac (RAPPEL à partir de MFFP, 2020a).



<p>LÉGENDE</p> <p> Bassin versant Lac Tributaire (naturel) Tributaire artificiel (ruissellement) Exutoire Bâtiment Route Topographie (m) </p>		<p>Projet : Portrait et diagnostic du lac Sperling</p> <p>Titre du plan : Réseau de drainage dans le bassin versant du lac Sperling</p> <p>Feuillelet : Dossier : 2021247</p>	<p style="text-align: center;">  RAPPEL <small>RESEAU D'AMENAGEMENT POTENTIELS</small> </p> <p>Date : Juin 2022</p> <p>Préparé par : Mélissa Laniel</p> <p>Approuvé par :</p>
<p><small>Sources des données : Gouvernement du Québec (Lits d'écoulement potentiels, bâtiments, routes, lac) ; RAPPEL 2022 (Ruissellement et exutoire le 9 novembre 2021) ; NAD83 - MTM 7</small></p>			

Figure 8. Réseau de drainage dans le bassin versant du lac Sperling en 2021

2.3.2 Utilisation du sol

Les principales utilisations du sol dans le bassin versant du lac Sperling sont présentées au tableau X. Les plus récentes données issues des inventaires écoforestiers de 2016 montrent que **86 %** du bassin versant, d'une superficie de 0,30 km², est occupé par la **forêt perturbée** (MFFP, 2016). Selon ces données, les coupes partielles représentent l'activité de perturbation principale. On constate néanmoins qu'une grande partie de ces secteurs se trouvent maintenant en zone de villégiature.

La forêt naturelle occupe quant à elle 1% du territoire. Aucun milieu humide ne se trouve dans le bassin versant (MERN, 2019).

Tableau X. Utilisation du sol dans le bassin versant du lac Sperling

Classes d'utilisation du sol	Superficie (km ²)	% BV
NATURELLE	0,04	13,8
Eau	0,038	12,8
Forêt (non perturbée)	0,003	1,0
FORÊT PERTURBÉE	0,26	86,2
Activité humaine	0,00016	0,1
Activités forestières (coupe partielle)	0,26	86,1
TOTAL	0,30	100

2.3.3 Réseau routier et bâti

Selon les données de la Base de données topographiques du Québec (BDTQ), 15 bâtiments se trouvent dans le bassin versant du lac Sperling (MFFP, 2001). Ces données datent toutefois de 2001. Selon les observations aériennes récentes, une **trentaine d'habitations** ont été répertoriées dans le bassin versant (Google Earth, 2019). De ces habitations, 13 sont riveraines du lac. Le réseau routier comprend 3,1 km de chemin (MERN, 2018).

2.3.4 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).

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 engendrer 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.

Le 4 août 2022, l'équipe du RAPPEL a procédé à une caractérisation sommaire de l'état des rives du lac Sperling, basée sur la méthodologie développée dans le cadre du Réseau de surveillance volontaire des lacs (MDDEP et CRE Laurentides, 2007). Ainsi, le pourcentage de recouvrement par la végétation naturelle, ornementale et les matériaux inertes a été évalué dans une bande de 15 mètres en bordure du lac Sperling. Ceci a permis de diviser celle-ci en 6 zones, relativement homogènes à cet égard. La figure 9 illustre le début de chaque zone. Les résultats détaillés sont présentés au tableau XI et illustrés aux figures 10 à 12.

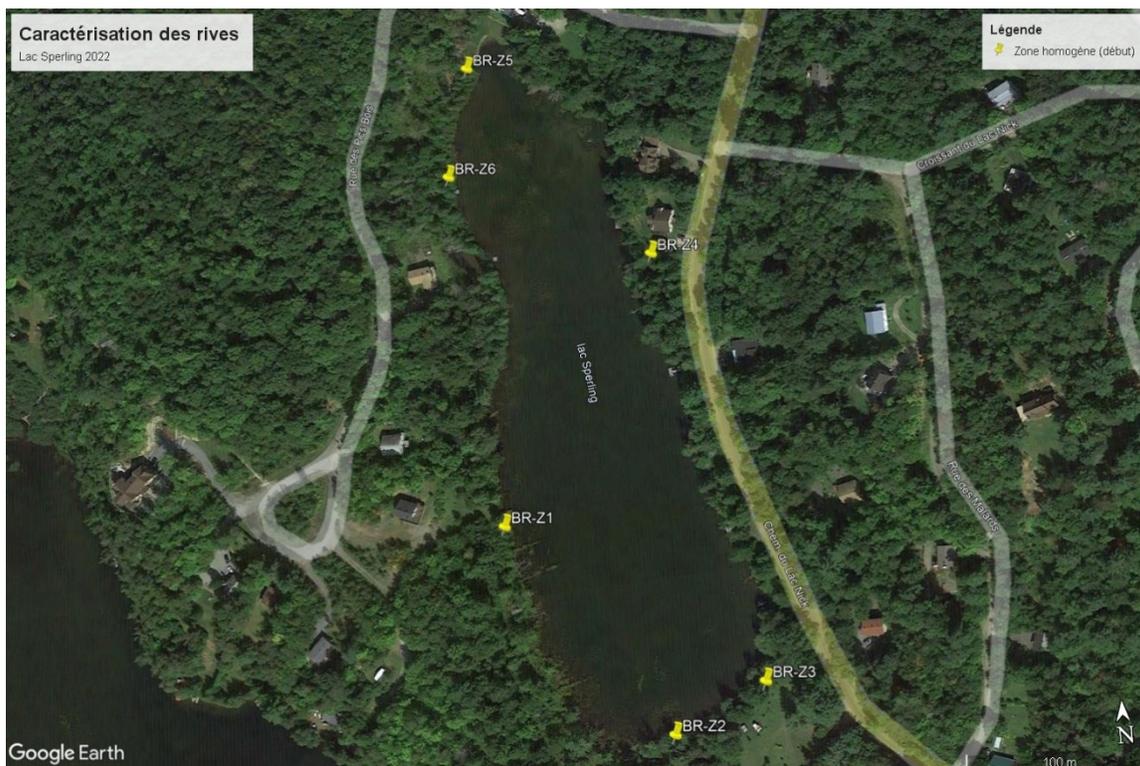


Figure 9. Délimitation des zones homogènes selon la caractérisation des rives au lac Sperling en 2022

Cette caractérisation a permis de constater qu'environ le quart de la bande de **15 mètres** qui ceinture le lac Sperling est constitué de végétation ornementale ou de matériaux inertes (Figure 10). Plus de la moitié des secteurs riverains possèdent moins 80% de végétation naturelle, dont environ 7% qui sont végétalisés entre 40 et 60%.

Quelques efforts restent donc à faire afin d'améliorer le couvert végétal naturel dans la bande riveraine du lac Sperling.

Tableau XI. Résultats de la caractérisation des rives du lac Sperling en 2022

No. de zone	Catégorie d'utilisation du sol	Longueur approximative de la zone (m)	Types d'aménagement (%)		
			Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes
1	Naturelle	172	100	0	0
2	Habitée	60	40	60	0
3	Infrastructures	246	60	0	40
4	Habitée	187	60	40	0
5	Naturelle	66	100	0	0
6	Habitée	197	95	1	4

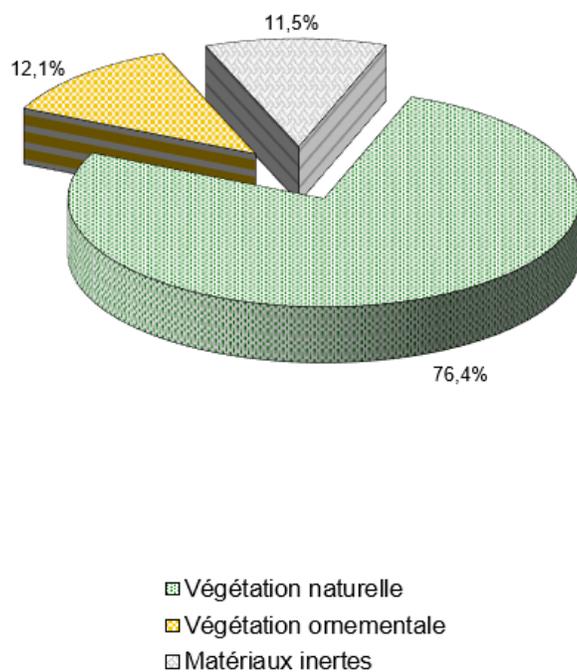


Figure 10. Types d'aménagement (%) dans la bande riveraine du lac Sperling en 2022

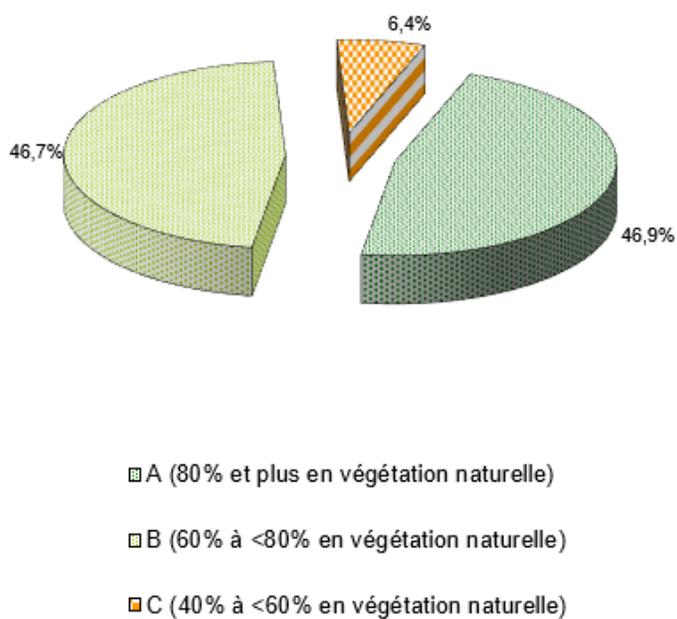


Figure 11. Classes d'aménagement dans la bande riveraine du lac Sperling en 2022

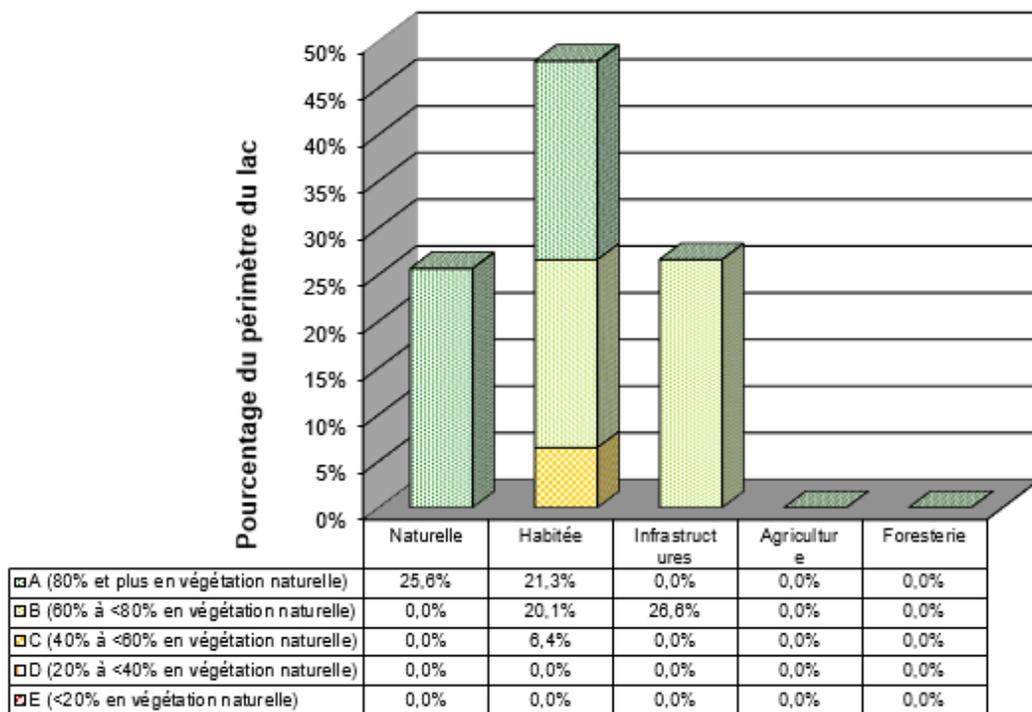


Figure 12. Classes d'aménagement par catégorie d'utilisation du sol dans la bande riveraine du lac Sperling en 2022

2.3.5 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 ainsi 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, 2013a). 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).

L'information sur l'état (âge, fonctionnement, type de système) et l'entretien (fréquence de vidange) des installations septiques dans le bassin du lac Sperling n'a pu être compilée dans le cadre du présent mandat.

2.3.6 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 que les zones vulnérables sont celles où les **pent**es sont supérieures 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.

Dans le bassin du lac Sperling, **77%** des pentes sont égales ou supérieures à 9% et donc, sont vulnérables à l'érosion (Tableau XII). Les pentes modérées, ayant une inclinaison de 16 à 30%, couvrent 37 % du territoire.

Tableau XII. Classes de pentes dans le bassin versant du lac des Sperling (MFFP, 2015)

Classes	% du BV
Pente nulle (0-3 %) *	12,7
Pente faible (4-8 %)	9,6
Pente douce (9-15 %)	40,2
Pente modérée (16-30 %)	36,5
Pente forte (31-40 %)	0
Pente excessive (41 % et plus)	0
	100,00

*Incluant le lac

Le bassin versant du lac Sperling a été visité le 9 novembre 2021 par un biologiste du RAPPEL spécialisé en contrôle de l'érosion et en aménagement du territoire. Au cours de ces visites, toutes les problématiques identifiées sur le terrain ont été notées. Pour chacune d'entre elles, des coordonnées GPS et des photos ont été prises.

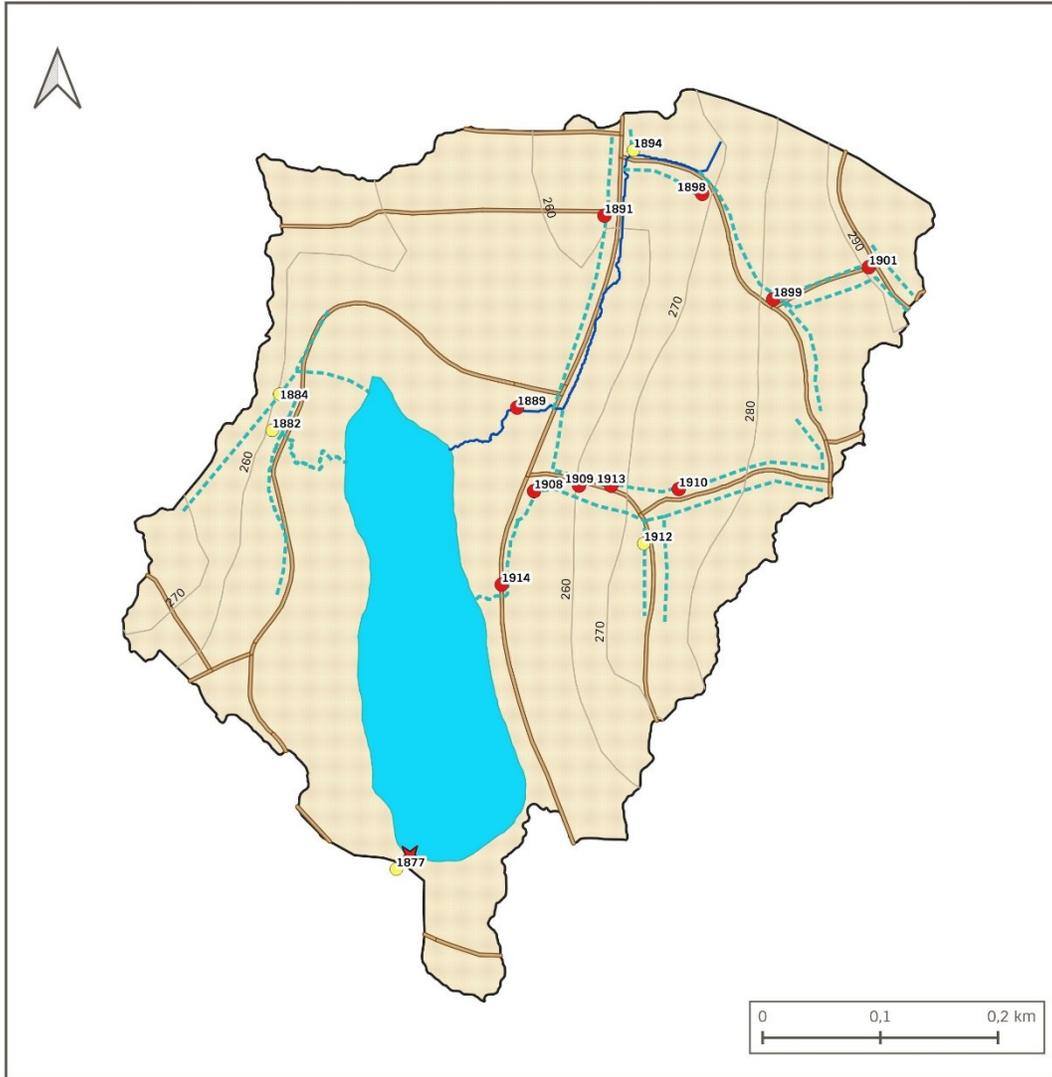
L'analyse et la comparaison des données obtenues ont permis d'attribuer une catégorie à chacun des points d'inventaire. Les deux niveaux suivants ont été utilisés :

- Catégorie 1 : désigne les sites moyennement à fortement dégradés (présence d'érosion et/ou insuffisance marquée de végétation) où des mesures correctives doivent être entreprises dans les meilleurs délais et/ou nécessitent une intervention et un suivi à court terme ;

- Catégorie 2 : désigne les sites faiblement à moyennement dégradés (peu d'érosion et/ou insuffisance de végétation) où des aménagements ou des actions spécifiques sont recommandés à moyen terme.

Ainsi, 15 problématiques ont été recensées dans le bassin versant du lac Sperling. **Dix d'entre elles représentent une catégorie 1, nécessitant une intervention prioritaire.** Cinq problématiques de catégorie 2 ont également été notées (Figure 13). L'annexe 2 présente le détail des observations et les travaux correctifs qui sont suggérés.

L'enjeu principal est lié à la présence d'un réseau routier ramifié dans un secteur présentant des pentes très fortes. L'érosion des fossés et des surfaces de roulement cause des apports en sédiments importants au lac Sperling et ce phénomène est facilement observable par les traces laissées sur la propriété riveraine par laquelle s'écoule le tributaire principal du lac (point 1889; Figure 13). Cette problématique menace la santé du lac Sperling. De bonnes pratiques ont été mises de l'avant afin de limiter les apports en sédiments en provenance du réseau routier (seuils, bassin de sédimentations, etc.), mais de toute évidence ces mesures sont insuffisantes. De plus, l'érosion du réseau routier, principalement des fossés, est amplifiée par le développement résidentiel dans les pentes fortes du bassin versant. En remplaçant des surfaces naturelles forestières qui absorbent l'eau et la ralentissent par des surfaces imperméables (toiture, stationnement), les débits sont augmentés dans les tributaires artificiels (fossés) et ceux naturels (cours d'eau).



LÉGENDE 		Projet : Portrait et diagnostic du lac Sperling Titre du plan : Érosion dans le bassin versant du lac Sperling Feuillelet : Dossier : 2021247	 Date : Juin 2022 Préparé par : MéliSSa Laniel Approuvé par :
<small>Sources des données : Gouvernement du Québec (Lits d'écoulement potentiels, bâtiments, routes, lac) ; RAPPEL 2022 (Érosion, ruissellement et exutoire le 9 novembre 2021) NAD83 - MTM 7</small>			

Figure 13. Problématiques d'érosion observées dans le bassin versant du lac Sperling à l'automne 2021

3 SYNTHÈSE ET CONSTATS

Bien que les données préliminaires sur la qualité de l'eau du lac Sperling indiquent un état de santé relativement jeune, les variables de la zone littorale, notamment la quantité massive d'algues et de sédiments, montrent le contraire. Par ailleurs, les caractéristiques morphométriques de ce plan d'eau peu profond le rendent naturellement plus vulnérable à une dégradation accélérée.

Dans ce contexte, il est primordial de limiter les apports en sédiments en nutriments en lien avec les activités humaines dans le bassin versant.

Tout d'abord, il serait pertinent de compiler les informations relatives aux installations septiques. Ceci permettrait de sensibiliser les usagers à l'importance de remplacer les systèmes vieillissants puisque ceux-ci ont une durée de vie limitée. Un bon entretien de son installation, notamment en effectuant une vidange régulière, est également une pratique à ne pas négliger. En effet, il faut comprendre que la plupart des installations septiques, même récentes, ne sont pas conçues pour capter le phosphore. De plus, dans cette région, le type de sols, appartenant à la catégorie des brunisols, est beaucoup moins efficace pour retenir le phosphore, par rapport aux podzols, localisés plus au nord (Carignan, 2022).

Ensuite, plusieurs problématiques d'érosion ont été observées dans le bassin versant du lac Sperling. De meilleures pratiques de gestion des fossés routiers et des eaux de ruissellement devraient être préconisées (voir les recommandations détaillées à l'annexe 2) afin de minimiser l'envasement de ce plan d'eau. Parallèlement, il serait pertinent de maintenir un couvert végétal naturel maximal dans la bande de protection riveraine, idéalement sur une distance de 15 mètres.

Le lac Sperling est un plan d'eau peu profond, de type étang, dans lequel il est normal de retrouver une plus grande quantité de sédiments et d'algues. Toutefois, la réduction des apports supplémentaires en nutriments et sédiments en provenance du bassin versant est primordiale afin de limiter leur prolifération et du même coup, ralentir l'envasement accéléré du lac Sperling.

4 RECOMMANDATIONS

En lien avec les constats précédents, voici une liste non exhaustive de recommandations qui pourraient être entreprises à court terme, afin de limiter la dégradation du lac Sperling.

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.

Érosion

- 1) Apporter les correctifs présentés dans le tableau de l'annexe 2, dont la stabilisation des fossés et le remplacement des surfaces de roulement par des surfaces moins sensibles à l'érosion.
- 2) Pour toute nouvelle construction, et idéalement pour celles déjà existantes, réaliser des aménagements visant à infiltrer l'eau ruisselant sur les surfaces imperméables avant qu'elle n'atteigne les fossés (jardins de pluies, puits de percolation, barils de pluie, etc.). Il est également possible, en plus des mesures au niveau individuel sur les propriétés, de ralentir l'eau qui s'écoule dans les fossés du réseau routier en aménageant des seuils en pierre en série. Ceux-ci permettent également de retenir une partie des sédiments, lorsqu'ils sont bien nettoyés pour maintenir leur efficacité. Cette technique, et plusieurs autres mentionnées dans la présente étude, sont décrites dans le guide de gestion environnementale des fossés du RAPPEL (RAPPEL, MRC Brome-Missisquoi, MRC du Granit, 2012).
- 3) D'autre part, plusieurs problématiques ont été notées en lien avec des ponceaux installés sur le réseau routier et les propriétés privées. Il s'agit d'un enjeu commun, observé lors des diagnostics effectués par le RAPPEL. Des améliorations sont proposées à l'annexe 2. Lors de l'installation de nouveaux ponceaux, il est essentiel de respecter ces principes de base :
 - La dimension des ponceaux devrait être établie à partir d'une étude hydrologique. Ceci est particulièrement important pour les ponceaux de cours d'eau. Les ponceaux de drainage doivent avoir un diamètre minimal de 45 cm.
 - Les talus de ponceau doivent être stabilisés systématiquement à l'aide d'un géotextile recouvert d'un enrochement.
 - Les ponceaux doivent être enfouis d'au moins 10 % de leur diamètre dans le sol naturel en place afin de ne pas créer de chute à leur sortie. Les chutes causent de l'érosion et peuvent constituer un obstacle aux déplacements des poissons.

Il est important de mentionner qu'à moyen et long terme, un ponceau adéquatement installé coûte beaucoup moins cher qu'un ponceau mal installé ou sous-dimensionné.

De plus, des ponceaux inadéquats peuvent causer des bris majeurs aux chemins et les apports en sédiments au cours d'eau qui en résultent peuvent être très importants.

Installation septique

- 1) Documenter et suivre l'état (type, âge) des installations septiques sur le territoire et leur entretien (vidange).
- 2) S'assurer du bon état de fonctionnement de son installation septique, l'entretenir et l'utiliser de manière adéquate.
- 3) 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.
- 4) Informer et sensibiliser les citoyens à l'importance de détenir une installation septique conforme et entretenue.

Bande riveraine

- 1) Arrêter de tondre le gazon dans la bande riveraine et conserver la végétation naturelle sur une distance de 15 mètres à partir de la ligne des hautes eaux.

Engrais et fertilisants

- 1) Ne pas utiliser d'engrais chimiques dans le bassin versant du lac et d'engrais biologiques, comme le compost, dans la bande de protection riveraine.

Caractérisation du lac

- 1) Poursuivre la caractérisation du lac afin de documenter les changements en lien avec son état de santé (plantes aquatiques, envasement, qualité de l'eau, cyanobactéries).

5 RÉFÉRENCES

- ASSOCIATION DU LAC NICK (2022). Résultats de la qualité de l'eau. Communications personnelles.
- CARIGNAN RICHARD (2022). **Bassins versants et lacs : une relation haute en couleur**. Présentation effectuée au Colloque sur l'eau du RAPPEL, le 7 avril 2022. En ligne [<https://rappel.qc.ca/colloque/>] Consulté en septembre 2022.
- CARLSON ROBERT E. (1977). **A trophic state index for lakes**. in *Limnology and Oceanography*. 22 (2) : 361-369 p.
- COGESAF (2010). **Portrait du bassin versant de la rivière Saint-François**. Chapitre 1 : Présentation générale du bassin versant de la rivière Saint-François, 44 p. En ligne [https://cogesaf.qc.ca/wp-content/PDF/Analyse_web/01_analyse_Chap_1.pdf] Consulté en mai 2022.
- COMMISSION DE TOPONYMIE DU QUEBEC (2022). **Lac Sperling – Origine et signification**. En ligne [https://toponymie.gouv.qc.ca/ct/ToposWeb/Fiche.aspx?no_seq=285674] Consulté en septembre 2022.
- CONSEIL REGIONAL 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 REGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DES LAURENTIDES (2013). **Suivi complémentaire de la qualité de l'eau du programme Bleu Laurentides, volet 1 – multisonde, Guide d'information**. En ligne [<http://www.crelaurentides.org/documents>] Consulté en mai 2022.
- CONSEIL REGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DES LAURENTIDES (2013a). **L'installation septique**. En ligne [<http://www.crelaurentides.org/documents>] Consulté en juin 2021.
- 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 [<https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/13449>] 103 p. Consulté en janvier 2022.
- FAUTEUX, André (2017). **Comment assurer la longévité d'une installation septique ?** La Maison du 21e siècle, le 28 juin 2017. En ligne [<https://maisonsaine.ca/eau-et-environnement/comment-assurer-la-longevite-dune-installation-septique>] Consulté en octobre 2021.
- GOVERNEMENT DU QUEBEC (2022). **Atlas de l'eau**. En ligne [<https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/atlas/index.htm>] Consulté en mai 2022.
- GOVERNEMENT DU QUEBEC (2020). **Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées**. En ligne [https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/residences_isolees/reglement.htm] Consulté en juin 2021.

- 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 [<https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/8538>] 81 p. Consulté en janvier 2022.
- 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 [<https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/17070>] 132 p. Consulté en janvier 2022.
- LAMBERT, Daniel, CATTANEO Antonella et CARIGNAN Richard (2008). **Role of periphyton in ecological assessment of lakes** in Can. J. Fish. Aquat. Sci. 65 : 258-265 p.
- 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, 17 p. En ligne [<https://belsp.uqtr.ca/id/eprint/643/>] Consulté en juin 2021.
- MINISTERE DU DEVELOPPEMENT 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, 30 p. + 1 annexe. En ligne [<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/Guide-eval-bacteriologique-eau-lac.pdf>] Consulté en juin 2021.
- MINISTERE DU DEVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP) ET CONSEIL REGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DES LAURENTIDES (CRE LAURENTIDES) (2007). **Protocole de caractérisation de la bande riveraine**, mai 2007, 2e édition mai 2009, Québec, MDDEP et CRE Laurentides, ISBN 978-2-550- 55771-5 (version imprimée), 19 p. En ligne [https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/bande_riveraine.pdf] Consulté en septembre 2022.
- MINISTERE DE L'ENERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN) (2019). **Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ)**. Partenariats Données Québec. En ligne [<https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/grhq>] Consulté en novembre 2021.
- MINISTERE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN) (2018). **Adresses Québec**. Base de données AQgéobâti.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC) (2022). Communications personnelles. Gouvernement du Québec.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC) (2022a). **Critères de qualité de l'eau de surface**. Gouvernement du Québec, En ligne [https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp] Consulté en mai 2022.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC) (2022b). **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 [<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/algues-bv/bilan/Liste-plans-eau-touches-abv.pdf>] Consulté en juin 2021.

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 [https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/residences_isolees/Guide-bonnes-pratiques-proprio-dispositifs.pdf] Consulté en octobre 2021.

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP) (2020). **Modèle numérique de terrain (MNT) à partir du LiDAR.** Partenariats Données Québec. En ligne [<https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/produits-derives-de-base-du-lidar>] Consulté en novembre 2021

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP) (2020a). **Lits d'écoulements potentiels issus du LiDAR.** Partenariats Données Québec. En ligne [<https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/lits-d-ecoulements-potentiels-issus-du-lidar>] Consulté en novembre 2021.

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP) (2015, 2016). **Carte écoforestière originale et résultats d'inventaire.** 4e programme d'inventaire écoforestier. Partenariats Données Québec. En ligne [<https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/resultats-d-inventaire-et-carte-ecoforestiere>] Consulté en novembre 2021.

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP) (2004). **Classes de pentes selon le modèle numérique de terrain de la BDTQ 1/20 000.** Partenariats Données Québec. En ligne [<https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/classe-de-pente>] Consulté en novembre 2021.

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP) (2001). **Nombre de bâtiments selon la BDTQ 1/20 000.** Partenariats Données Québec. En ligne [<https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/cartes-topographiques-a-l-echelle-de-1-20-000>] Consulté en novembre 2021.

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). 37 p. En ligne [<https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2013/13-290-02W.pdf>] Consulté en octobre 2021.

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 COURS D'EAU (RAPPEL), MRC BROME-MISSISQUOI, MRC DU GRANIT (2012). **Gestion environnementale des fossés.** Guide technique, 24p.

REGROUPEMENT DES ASSOCIATIONS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DES LACS ET COURS

D'EAU (RAPPEL) (2011). **Diagnostic environnemental et plan directeur du lac O'Malley**. Réd. Jean-François Martel et Maité Dubois, Sherbrooke. 89 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 RIVIERE SAINT-FRANÇOIS (RAPPEL) (2009).

Diagnostic environnemental global du bassin versant du lac des Nick. Réd. Camille Rivard-Sirois, Mélanie Desautels, Sherbrooke, 96 p.

6 ANNEXES

Annexe 1 – Critères pour la classification du ratio de drainage des lacs de la région des Laurentides (CRE Laurentides, 2019).

Classification	Superficie du BV/Superficie du lac (Ad/A0)
Très faible	< 6
Faible	≥ 6-10
Normal	≥ 10-25
Élevé	≥ 25-50
Très élevé	> 50

Annexe 2 – Diagnostic de l'érosion dans le bassin versant du lac Sperling

Résultats des inventaires terrain du 9 novembre 2021

● 1877	Description	Recommandations
	<p>Le lac Sperling se déverse dans un petit milieu humide où l'eau finit par s'infiltrer pour rejoindre le lac Nick par voie souterraine.</p>	<p>Il est très important de protéger ce milieu humide d'importance. Celui-ci constitue le lien hydraulique entre le lac Sperling et le lac Nick.</p>
● 1882		
	<p>Ponceau de drainage presque totalement obstrué à sa sortie et ses talus non stabilisés s'érodent. L'eau s'écoulant dans des fossés de la rue des Pics-Bois s'écoule à travers ce ponceau vers le lac, mais l'eau semble s'infiltrer avant son arrivée au lac (pas de lit d'écoulement visible vers le lac).</p>	<p>Nettoyer la sortie du ponceau et stabiliser les talus à ses deux extrémités à l'aide de géotextiles recouverts d'empierrements. Des trappes à sédiments pourraient être aménagées dans le fossé de la rue des Pics-Bois de part et d'autre de l'entrée du ponceau et ce afin de capter les sédiments. En fait, une trappe à sédiments a déjà été aménagée à la sortie du ponceau, mais il s'agit d'un milieu humide à protéger, il faut donc éviter l'excavation répétée de cette dernière autre que pour nettoyer la sortie du ponceau.</p>

1884	Description	Recommandations
	<p>Entrée privée relativement longue et en pente très forte. Par temps de pluie, la chaussée en gravier risque fortement de s'éroder et transporter des sédiments fins vers le lac. Une barre d'eau a été aménagée par les propriétaires pour dévier l'eau de la chaussée et il s'agit d'une excellente pratique.</p>	<p>Il est possible que la barre d'eau déjà aménagée ne suffise pas à contrôler l'érosion de l'entrée. La situation est à surveiller en temps de pluie. Si l'entrée cause des apports en sédiments au lac dans son état actuel, il sera nécessaire d'aménager d'autres barres d'eau ou bien d'utiliser un matériel granulaire plus grossier pour la chaussée.</p>
	<p>Tributaire principal du lac Sperling. Il s'agit potentiellement d'un cours d'eau jumelé au drainage de plusieurs fossés routiers en pente qui subissent de l'érosion. Les traces sur le parterre forestier à cet endroit montrent que ce tributaire transporte une grande quantité de sédiments fins vers le lac et ceux-ci sont issus de l'érosion du réseau routier en amont (fossé + surfaces de roulement en gravier). La propriétaire du terrain riverain où s'écoule ce tributaire mentionne que l'écoulement est très turbide lors de fortes pluies et qu'il crée un panache de sédiments dans le lac.</p>	<p>Il est très important d'agir pour limiter l'érosion du réseau routier en amont afin de protéger le lac Sperling. Un bassin de sédimentation a été aménagé sur le parcours de l'écoulement et celui est rempli de sédiments. Nous ne recommandons cependant pas de le nettoyer puisque s'il s'agit bien d'un cours d'eau, cette pratique est illégale sans l'obtention d'autorisations gouvernementales. Pour contrôler l'érosion, il est beaucoup plus bénéfique d'agir à la source en limitant l'érosion des surfaces plutôt que de traiter les sédiments en aval dans le ruisseau ou le lac. Le développement dans le bassin versant contribue également à augmenter les débits dans les fossés et donc à augmenter l'érosion de ceux-ci. La gestion des eaux de ruissellement face au développement doit donc faire partie de la solution.</p>

● 1891	Description	Recommandations
	<p>Ponceau de drainage qui passe sous la rue des Perdrix totalement obstrué à sa sortie. L'eau risque de passer par-dessus le chemin à la fonte ou lors de fortes pluies, de briser le chemin et d'entraîner des sédiments vers le lac.</p>	<p>Nettoyer la sortie du ponceau et stabiliser son talus à l'aide d'un géotextile recouvert d'un empierrement.</p>
● 1894		
	<p>Ponceau trop court dont le talus n'est pas stabilisé adéquatement. Le talus s'érode et risque de s'affaisser et d'obstruer le ponceau. Il y a également un risque d'apports au cours d'eau qui s'écoule dans le ponceau.</p>	<p>Ce ponceau devrait être prolongé et son talus stabilisé à l'aide d'un géotextile recouvert d'un empierrement.</p>
● 1898		
	<p>Chemin de gravier fin et fossé en pente très forte qui s'érodent et cause des apports en sédiments au lac Sperling en période de pluie. Des seuils de pierres ont été aménagés dans le fossé pour retenir les sédiments et il s'agit d'une bonne pratique. Par contre, ces seuils sont remplis de sédiments et sont maintenant inefficaces.</p>	<p>Étant donné les pentes, ce fossé devrait être totalement empierré pour empêcher son érosion. La surface de roulement devrait être retravaillée afin de limiter son érosion. Trois options possibles seraient 1) l'asphaltage des chemins, 2) l'utilisation d'un composé de bitume comme surface de roulement ou 3) l'utilisation de matériel granulaire plus grossier et compacté.</p>

● 1899	Description	Recommandations
	<p>Chemin de gravier fin et fossé en pente très forte qui s'érodent et cause des apports en sédiments au lac Sperling en période de pluie. Des seuils de pierres ont été aménagés dans le fossé pour retenir les sédiments et il s'agit d'une bonne pratique. Par contre, ces seuils sont remplis de sédiments et sont maintenant inefficaces.</p>	<p>Étant donné les pentes, ce fossé devrait être totalement empierré pour empêcher son érosion. La surface de roulement devrait être retravaillée afin de limiter son érosion. Trois options possibles seraient 1) l'asphaltage des chemins, 2) l'utilisation d'un composé de bitume comme surface de roulement ou 3) l'utilisation de matériel granulaire plus grossier et compacté.</p>
● 1901		
 	<p>Fossé en pente en érosion présentant des sols à nu. Ponceau de drainage dont le talus n'est pas stabilisé adéquatement et qui s'érode.</p>	<p>Stabiliser le fossé avec de la semence et un matelas anti-érosion. Des seuils de pierre pourraient être aménagés dans le fossé afin de ralentir l'eau et ainsi diminuer l'érosion. Le talus du ponceau devrait être stabilisé à l'aide d'un géotextile recouvert d'un empierrement.</p>

● 1908	Description	Recommandations
	<p>Chemin en pente très forte dont la chaussée en gravier fin s'érode et cause des apports en sédiments au lac. Les chemins de graviers aménagés dans des pentes très fortes dans le bassin versant du lac menacent la santé du lac.</p>	<p>La surface de roulement devrait être retravaillée afin de limiter son érosion. Trois options possibles seraient 1) l'asphaltage des chemins, 2) l'utilisation d'un composé de bitume comme surface de roulement ou 3) l'utilisation de matériel granulaire plus grossier et compacté.</p>
● 1909		
	<p>Ponceau de drainage installé sous une entrée privée qui est presque totalement obstrué. Lors de la fonte printanière ou lors de fortes pluies, l'eau risque de passer par-dessus l'entrée et de transporter des sédiments érodés vers le lac.</p>	<p>Nettoyer rapidement le ponceau et stabiliser son talus à l'aide d'un géotextile recouvert d'un empierrement.</p>
● 1910		
	<p>Sols à nu lié à un chantier sans mesure de contrôle de l'érosion. En temps de pluie, l'érosion de ces surfaces risque de causer des apports en sédiments au lac. Le développement du territoire augmente le débit de pointe dans les fossés ce qui se traduit par une augmentation de l'érosion.</p>	<p>Les sols à nu sur le chantier devraient être stabilisés dès que leur nivellement est final par de la semence recouverte de paille en vrac ou de matelas anti-érosion dans le cas des talus et des fossés. Ceux dont le nivellement n'est pas final doivent être ceinturés par des barrières à sédiments ou bien recouverts de bâches ou de géotextile.</p>

● 1910 (suite)	Description	Recommandations
	<p>Le ponceau sous l'entrée privée n'est pas conforme puisque son diamètre est beaucoup trop petit et que ses talus ne sont pas stabilisés. Lors de la fonte printanière ou lors de fortes pluies, l'eau risque de passer par-dessus l'entrée et de transporter des sédiments érodés vers le lac.</p>	<p>Remplacer le ponceau par un qui a un diamètre de 18 pouces dont les talus sont convenablement stabilisés à l'aide de géotextiles recouverts d'empierrements.</p>
● 1912		
	<p>Ponceau d'entrée privée non adéquatement stabilisé et avec trop peu de matériel par-dessus. L'entrée risque de s'éroder et de causer des apports en sédiments et le ponceau risque de défoncer.</p>	<p>Stabiliser les talus du ponceau à l'aide de géotextiles recouverts d'empierrements. Étant donné la configuration du fossé, il est difficile de réinstaller le ponceau plus profondément afin de l'empêcher de défoncer, mais davantage de matériel pourrait être mis par-dessus celui-ci.</p>
● 1913		
	<p>Chemin de gravier fin et fossé en pente très forte qui s'érodent et cause des apports en sédiments au lac Sperling en période de pluie. Des seuils de pierres ont été aménagés dans le fossé pour retenir les sédiments et il s'agit d'une bonne pratique. Par contre, ces seuils sont remplis de sédiments et sont maintenant inefficaces.</p>	<p>Étant donné les pentes, ce fossé devrait être totalement empierré pour empêcher son érosion. La surface de roulement devrait être retravaillée afin de limiter son érosion. Trois options possibles seraient 1) l'asphaltage des chemins, 2) l'utilisation d'un composé de bitume comme surface de roulement ou 3) l'utilisation de matériel granulaire plus grossier et compacté.</p>

1914	Description	Recommandations
	<p>Ponceau de drainage dont les talus ne sont pas adéquatement stabilisés et qui s'érode. La sortie du ponceau est totalement obstruée et le chemin risque de briser par débordement de l'eau par-dessus le chemin. En effet, beaucoup d'eau peut passer par ce ponceau puisqu'il draine le secteur développé de la rue des Malards et la rue Croissant. Une quantité importante de sédiments risque également de circuler par ce ponceau vers le lac étant donné les problématiques d'érosion du réseau routier identifiées en amont.</p>	<p>Nettoyer rapidement le ponceau et stabiliser ses talus à l'aide de géotextiles recouverts d'empierrements. Bien que les problématiques d'érosion devraient être traitées à la source en amont du ponceau, il serait possible d'aménager une trappe à sédiments avant l'entrée du ponceau de manière à capter les sédiments qui sont transportés vers le lac. Pour maintenir son efficacité, cette trappe devra être nettoyée lorsqu'elle est remplie de sédiments.</p>

