



RAPPEL

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

SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU DES LACS DE LA MUNICIPALITÉ D'AUSTIN

2023



UNE EXPERTISE RECONNUE DEPUIS PLUS DE 25 ANS



RAPPEL

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

SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU DES LACS DE LA MUNICIPALITÉ D'AUSTIN

RAPPORT FINAL

Préparé pour :
La municipalité d'Austin

Préparé par :
Sara Le Blanc, Tech. bioécologie

Révisé par :
Mélissa Laniel, Biologiste, M. Sc. A

Décembre 2023

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

Tél. : 819.636.0092

www.rappel.qc.ca

Table des matières

1	Mise en contexte	1
2	Théorie et méthodes	1
2.1	État de santé d'un lac.....	1
2.1.1	Suivi de la qualité de l'eau à la fosse.....	2
2.1.2	Profils verticaux.....	4
2.2	Qualité de l'eau de baignade.....	6
3	Résultats et interprétation	9
3.1	État de santé des lacs de la municipalité d'Austin.....	9
3.1.1	Suivi à la fosse	9
3.1.2	Profils verticaux.....	25
3.2	Qualité bactériologique de l'eau des lacs d'Austin.....	33
4	Discussion et recommandations	39
4.1	Suivi de la qualité de l'eau à la fosse.....	39
4.2	Qualité de l'eau de baignade.....	40
5	Références	41

Liste des tableaux

Tableau I. Description des variables physico-chimiques analysées à la fosse d'un lac..	2
Tableau II. Résultats des suivis de la qualité de l'eau à la fosse du lac Gilbert de 2008 à 2023	11
Tableau III. Résultats des suivis de la qualité de l'eau à la fosse du lac Malaga de 1998 à 2023	13
Tableau IV. Résultats des suivis de la qualité de l'eau à la fosse à l'étang McKey de 2012 à 2023	14
Tableau V. Résultats des suivis de la qualité de l'eau à la fosse au lac O'Malley de 1996 à 2023	16
Tableau VI. Résultats des suivis de la qualité de l'eau à la fosse au lac Orford de 2017 à 2023	17
Tableau VII. Résultats des suivis de la qualité de l'eau à la fosse au lac Peasley de 2004 à 2023	19
Tableau VIII. Résultats des suivis de la qualité de l'eau à la fosse du lac des Sittelles de 2003 à 2023	21
Tableau IX. Résultats des suivis de la qualité de l'eau à la fosse au lac Webster de 1998 à 2023	23
Tableau X. Statut trophique des lacs de la municipalité d'Austin	24
Tableau XI. Concentrations en oxygène dissous pour la protection de la vie aquatique.	25
Tableau XII. Conductivité spécifique moyenne en surface des lacs d'Austin en 2022-2023.	26
Tableau XIII. Total des précipitations 24 heures avant l'échantillonnage bactériologique des lacs de la municipalité d'Austin en 2023	33
Tableau XIV. Résultats des analyses du dénombrement des <i>E. coli</i> (UFC/100ml) aux différentes stations des lacs d'Austin en 2023	34
Tableau XV. Qualité de l'eau de baignade des lacs de la municipalité d'Austin de 2016 à 2023	36
Tableau XVI. Planification des inventaires de suivi de l'état de santé des lacs d'Austin..	40

Liste des figures

Figure 1.	Le processus d'eutrophisation des lacs.....	1
Figure 2.	Échelle utilisée pour la détermination du statut trophique (MELCCFP, 2023a).....	3
Figure 3.	Illustration de la stratification thermique.....	4
Figure 4.	Sources potentielles de contamination bactériologique.....	7
Figure 5.	Technique pour l'échantillonnage d'un cours d'eau à gué.....	8
Figure 6.	Moyennes pluriannuelles des variables de la qualité de l'eau mesurées à la fosse des lacs de la municipalité d'Austin de 1996 à 2023	24
Figure 7.	Préférence de température de l'eau des poissons.....	26
Figure 8.	Profils de température à la fosse du lac Malaga en 2023	27
Figure 9.	Profils d'oxygène dissous à la fosse du lac Malaga en 2023	27
Figure 10.	Profils de température à la fosse de l'étang McKey en 2023	28
Figure 11.	Profils d'oxygène dissous à la fosse de l'étang McKey en 2023.....	28
Figure 12.	Profils de température à la fosse du lac O'Malley en 2022	29
Figure 13.	Profils d'oxygène dissous à la fosse du lac O'Malley en 2022	29
Figure 14.	Profils de température à la fosse du lac Orford en 2023	30
Figure 15.	Profils d'oxygène dissous à la fosse du lac Orford en 2023.....	30
Figure 16.	Profils de température à la fosse du lac Peasley en 2022.....	31
Figure 17.	Profils d'oxygène dissous à la fosse du lac Peasley en 2022	31
Figure 18.	Profils de température à la fosse du lac des Sittelles en 2022.....	32
Figure 19.	Profils d'oxygène dissous à la fosse du lac des Sittelles en 2022	32

Liste des annexes

ANNEXE 1.	Critères d'évaluation de la qualité bactériologique de l'eau.....	43
ANNEXE 2.	Répertoire cartographique des lacs d'Austin : stations de suivi de la qualité de l'eau.....	45
ANNEXE 3.	Critères d'évaluation de la qualité de l'eau d'un lac.....	55

1 MISE EN CONTEXTE

En 2023, le RAPPEL a été mandaté par la municipalité d'Austin afin d'assurer le suivi de la qualité de l'eau de baignade de neuf lacs de son territoire soit : Gilbert, Malaga, McKey, Memphrémagog (Baie Greene et Bryant's Landing), O'Malley, Orford, Peasley, des Sittelles et Webster. De plus, afin de suivre leur état de santé, le suivi de la qualité de l'eau à la fosse a été effectué, sauf au lac Memphrémagog.

Finalement, une collaboration avec le Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) a permis en 2022 et 2023 de réaliser des profils verticaux à la fosse des lacs Malaga, McKey, O'Malley, Orford, Peasley et des Sittelles. Les résultats préliminaires ont été publiés dans ce rapport.

2 THÉORIE ET MÉTHODES

2.1 État de santé d'un lac

Le processus de vieillissement naturel des lacs, qu'on appelle eutrophisation, est généré par les apports en nutriments et sédiments. Ce processus se déroule normalement sur des dizaines voire des centaines de milliers d'années. Un lac « jeune » est qualifié d'oligotrophe et un lac « vieux » d'eutrophe (Figure 1). En documentant l'état de santé d'un lac, on souhaite mieux comprendre à quel point le processus d'eutrophisation est affecté et accéléré par l'occupation humaine dans son bassin versant.

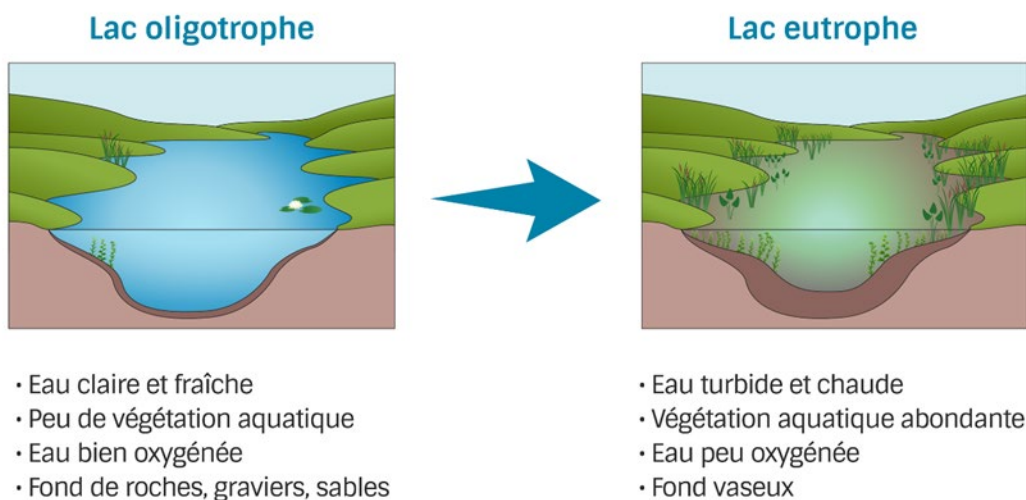


Figure 1. Le processus d'eutrophisation des lacs

Pour ce faire différentes variables physico-chimiques et biologiques sont analysées. Dans la zone profonde des lacs, la concentration en phosphore total et en chlorophylle *a* de la colonne d'eau, la transparence de l'eau et la concentration d'oxygène dissous peuvent traduire l'état de vieillissement général d'un lac, sur une longue période. Les observations réalisées dans la zone littorale, sur la quantité d'algues, de cyanobactéries de plantes aquatiques et de sédiments nous renseignent directement sur les apports en nutriments en provenance des activités humaines en périphérie.

2.1.1 Suivi de la qualité de l'eau à la fosse

Afin de déterminer où le lac se situe en termes d'eutrophisation et de vieillissement à long terme, l'analyse des descripteurs de la qualité de l'eau, présentés au Tableau I, dans la zone la plus profonde du lac constitue l'approche à privilégier.

Tableau I. Description des variables physico-chimiques analysées à la fosse d'un lac

Variable	Définition
Phosphore total (µg/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.
Chlorophylle <i>a</i> (µg/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 lié à l'abondance du phosphore dans l'eau.
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.
Carbone organique dissous (mg/L)	Provient de la décomposition des organismes, dans les milieux humides et les sols organiques. 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.

Bien que ces descripteurs puissent nous renseigner séparément sur des éléments comme la productivité du lac ou l'impact des facteurs naturels sur la qualité de l'eau, la détermination du statut trophique requiert de combiner leur analyse.

Pour ce faire, le MELCCFP 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 2). Une moyenne du classement obtenu permettra de déterminer le statut trophique global. À noter que lorsque la transparence est considérée comme déclassante, à cause d'une coloration naturelle de l'eau par exemple, celle-ci est exclue du calcul (MELCC, 2022).

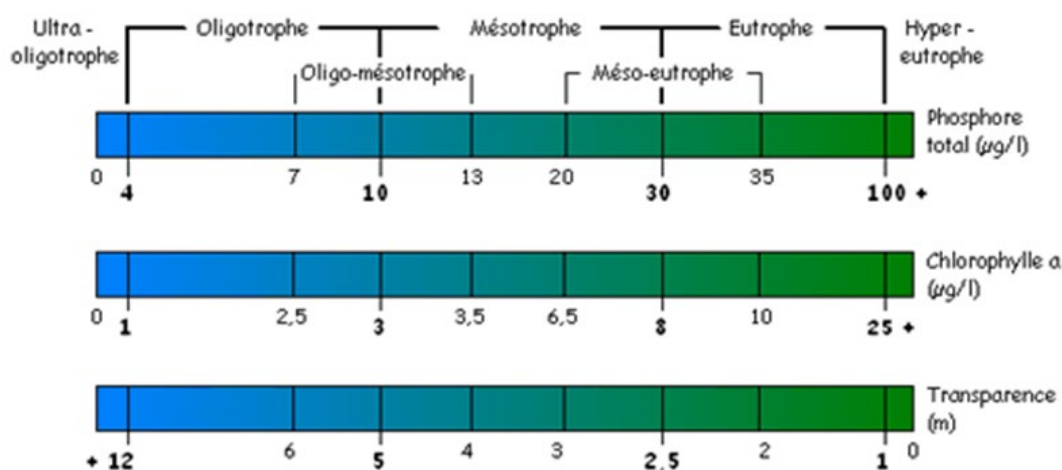


Figure 2. Échelle utilisée pour la détermination du statut trophique (MELCCFP, 2023a)

Afin d'obtenir une moyenne annuelle fiable, il est recommandé de procéder à l'échantillonnage du phosphore total (PT), de la chlorophylle *a* (*chl*_{*a*}) et du carbone organique dissous (COD) à trois reprises dans l'été et de mesurer la transparence de l'eau une dizaine de fois (idéalement à toutes les deux semaines, entre le début des mois de mai et d'octobre). Notons que la méthode utilisée pour l'analyse du phosphore total en laboratoire doit être assez précise pour détecter des variations à l'état de trace dans l'eau, de l'ordre de **0,6 µg/l** (MELCCFP, 2023a).

Par ailleurs, ce sont les moyennes pluriannuelles qui doivent être utilisées pour le calcul du statut trophique d'un lac, puisque plusieurs facteurs externes peuvent contribuer à la variation annuelle des données (température, précipitations, effort d'échantillonnage, etc.). C'est pourquoi, il est difficile de tirer des conclusions d'une année à l'autre et que plusieurs années sont nécessaires afin de déterminer l'état de vieillissement d'un lac sur la base d'indicateurs de la qualité de l'eau.

L'échantillonnage de la qualité de l'eau se fait en utilisant une bouteille, fixée sur un porte-bouteille, que l'on descendra graduellement jusqu'à 1 mètre sous la surface de l'eau. Les échantillons sont ensuite conservés au froid et envoyés au laboratoire pour analyse. Quant à la transparence, celle-ci est mesurée à l'aide d'un disque de Secchi. La transparence de l'eau correspond à la profondeur à laquelle le disque n'est plus visible à partir de la surface (MELCC et CRE Laurentides 2016 et 2017).



2.1.2 Profils verticaux

Des profils verticaux peuvent également être réalisés à la fosse des lacs, à l'aide d'une sonde multiparamètres, afin d'obtenir des informations sur la répartition de la **température** et de l'**oxygène** à travers la colonne d'eau. Ce même appareil permet également de mesurer la **conductivité** de l'eau.

La température de l'eau peut limiter la survie des organismes aquatiques. C'est le cas de certaines espèces de poissons comme les salmonidés (truites, saumons). 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. La couche du dessus se nomme l'épilimnion, celle du fond l'hypolimnion et la couche intermédiaire le métalimnion (Figure 3). Ce phénomène est lié à une différence de température, qui entraîne une différence de densité de l'eau. En surface et au fond du lac, les températures sont relativement uniformes tandis qu'au milieu, la température chute brusquement. Les données de température prises à la fosse d'un lac avec une sonde permettent donc de déterminer si un plan d'eau est stratifié en période estivale. Cette information est primordiale pour mieux comprendre la productivité d'un plan d'eau.

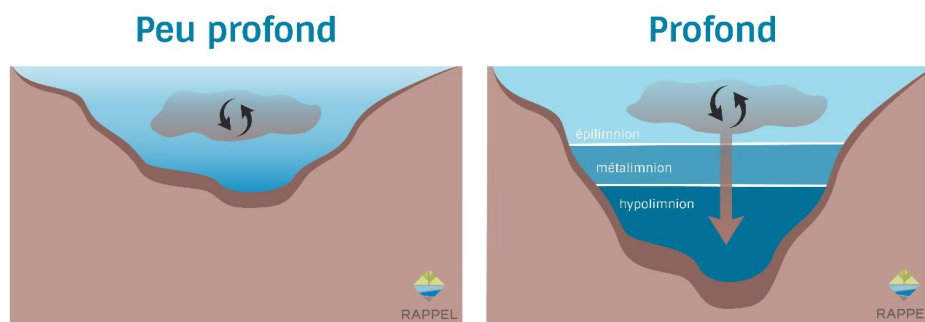


Figure 3. Illustration de la stratification thermique

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, le faible volume d'eau de l'étang limite la capacité de dilution des apports en éléments nutritifs en provenance du bassin versant. 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 au fond de l'eau, dans l'hypolimnion, 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 (CRE Laurentides, 2013). Par exemple, à nos latitudes, les lacs stratifiés subissent normalement deux périodes de brassage complet de la colonne d'eau, qui permettent une recharge de l'oxygène jusqu'au fond. Ceci se passe normalement au printemps et à l'automne, lorsque toute la colonne d'eau atteint 4 °C. Toutefois, dans les lacs à l'abri du vent, si la température augmente trop vite après la fonte des glaces, il est possible d'observer une stratification rapide qui ne permet pas une recharge complète de l'oxygène en profondeur.

Finalement, la **conductivité spécifique**, qui se mesure également avec une sonde, est la propriété d'une solution à transmettre le courant électrique. Plus celle-ci est élevée, plus l'eau contient de substances minérales dissoutes (principalement sous forme de cations et d'anions majeurs, comme le calcium ou le sodium par exemple). La conductivité spécifique est généralement exprimée en unités de μ S/cm.

2.2 Qualité de l'eau de baignade

En milieu lacustre, on retrouve naturellement une grande variété de microorganismes, dont plusieurs jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement de l'écosystème en recyclant les nutriments. Dans les eaux contaminées, notamment par les déjections animales, certains microorganismes pathogènes peuvent toutefois causer des maladies chez l'humain (gastro-entérites, infections cutanées, etc.).

Des bactéries indicatrices, présentes en grand nombre dans le tube digestif des animaux à sang chaud, comme les coliformes fécaux et les bactéries *Escherichia coli* (*E. coli*), sont utilisées pour évaluer le niveau de contamination bactériologique des eaux puisque leur densité est généralement proportionnelle au degré de pollution produite par les matières fécales.

Dans le cadre de son programme Environnement-Plage, la qualité de l'eau de baignade des plages publiques est évaluée par le MELCCFP. Depuis 2014, ce dernier utilise *E. coli* en remplacement des coliformes fécaux, comme indicateur de pollution bactériologique. Une nouvelle méthodologie d'échantillonnage à l'aide d'échantillons composites (multiples) est également préconisée (MELCC, 2022b).

L'analyse des concentrations en coliformes fécaux, ou plus précisément de la quantité de bactéries *E. coli* mesurée en nombre d'unité formatrice de colonies/100 millilitres (UFC/100 ml), nous renseigne donc sur la qualité de l'eau de baignade, **à un moment et un endroit précis**. Ainsi, une fréquence plus élevée de tournées d'échantillonnage à un nombre limité de sites est préférable à un échantillonnage moins fréquent à une multitude de sites (MDDEFP, 2013).

Pour avoir un meilleur portrait de la qualité bactériologique de l'eau en lac, il est recommandé de prélever des échantillons au moins trois fois par été, et ce, pendant quelques années consécutives (deux ou trois ans). Idéalement, ce scénario devrait comprendre une tournée après plusieurs jours de temps sec et deux tournées à la suite de pluies suffisamment abondantes pour provoquer du ruissellement sur le sol (pluie de 10 mm et plus en 24h). Cette façon de procéder permet de vérifier s'il y a une variation de la qualité bactériologique de l'eau lorsque les conditions météorologiques sont différentes (MDDEFP, 2013).

Les sources de contamination bactériologique de l'eau sont multiples (Figure 4 ; MDDEFP, 2013; Annexe 1).

Urbaines	Eaux usées municipales : <ul style="list-style-type: none"> > non traitées; > non désinfectées; > déversements et dérivations aux stations d'épuration; > débordements des réseaux d'égout. Eaux de ruissellement (égouts pluviaux).
Rurales	Eaux usées domestiques de bâtiments non desservis (résidences et commerces) : <ul style="list-style-type: none"> > rejets directs d'eaux usées non traitées; > débordements de fosses septiques; > résurgences de champs d'épuration. Eaux de ruissellement.
Agricoles	Déjections d'animaux d'élevage : <ul style="list-style-type: none"> > rejetées aux cours d'eau (directement ou indirectement); > en provenance de systèmes d'entreposage défectueux, d'aires d'alimentation et de cours d'exercice. Eaux de ruissellement et drains souterrains de terres fertilisées avec des déjections animales.
Industrielles	Industries agroalimentaires. Industries de pâtes et papier.
Naturelles	Déjections d'oiseaux et d'animaux sauvages. Eaux de ruissellement.

Figure 4. Sources potentielles de contamination bactériologique

L'échantillonnage de l'eau permettra principalement de détecter des sources **ponctuelles** ou directes de contamination (déversement d'eaux usées non traitées, déjections des animaux sauvages et agricoles), ainsi que les contaminants transportés par le ruissellement des eaux pluviales (engrais, épandage agricole, ruissellement urbain, etc.).

Toutefois, il n'est pas recommandé d'utiliser ce suivi pour évaluer le degré de pollution en provenance de sources **diffuses**, percolant à travers le 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 défectueuses. 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. »

Aussi, la concentration de *E. coli*, 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. Les autres facteurs favorisant cette décroissance sont la sédimentation, la radiation solaire (pouvoir de désinfection des rayons ultraviolets), la prédation et la salinité (MDDEFP, 2013).

Les échantillons pour l'analyse de la qualité bactériologique de l'eau sont récoltés en immergeant une bouteille de prélèvement décontaminée, l'ouverture vers le bas jusqu'à 30 cm sous la surface de l'eau, puis en la remontant en exécutant un mouvement en « U » (Figure 5). Ensuite, le contenu de la bouteille de prélèvement est transvidé dans la bouteille pour l'analyse bactériologique, en prenant soin de ne pas dépasser la ligne et de ne pas perdre le préservatif qui se trouve à l'intérieur. Lorsque le prélèvement est effectué en eau peu profonde, il faut éviter la récolte des particules déposées en surface ainsi que celles provenant des sédiments (Hébert et Légaré, 2000 ; MDDEFP, 2013).

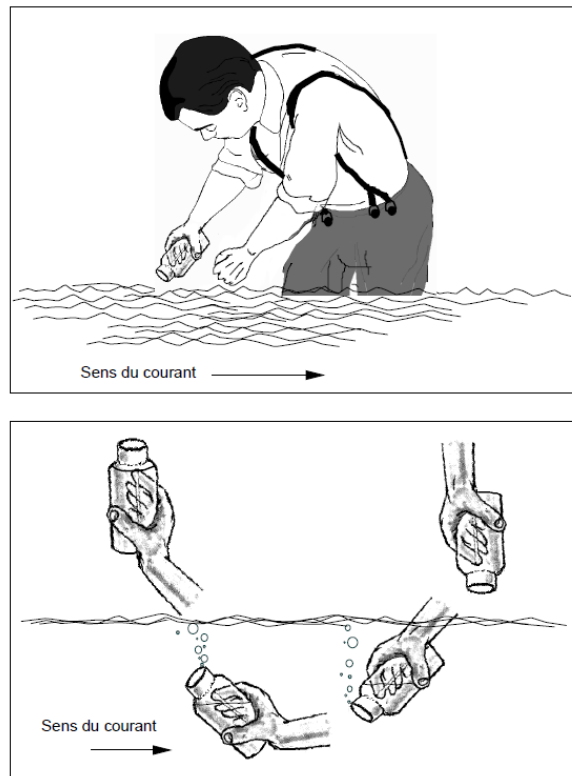


Figure 5. Technique pour l'échantillonnage d'un cours d'eau à gué

3 RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

3.1 État de santé des lacs de la municipalité d'Austin

3.1.1 Suivi à la fosse

En 2023, les protocoles du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) décrits à la section 2.1.1 ont été utilisés pour l'échantillonnage et la mesure de la transparence de l'eau à la fosse des huit lacs d'Austin suivants : Gilbert, Malaga, McKey, O'Malley, Orford, Peasley, des Sittelles et Webster. L'emplacement des stations est indiqué aux cartes qui se trouvent à l'annexe 2. Notons que seulement le lac Webster n'est pas inscrit au RSVL.

Les prélèvements ont été effectués par l'équipe du RAPPEL, ainsi que 3 mesures de transparence de l'eau les 26-27 juin, 24-25 juillet et 28-29 août 2023. Les autres mesures de transparence ont été complétées par des bénévoles des associations de lac, sauf pour les lacs McKey, Orford et Webster qui n'ont pas pris de mesures supplémentaires cette année.

Les tableaux II à IX présentent les résultats des suivis historiques, ainsi que ceux de l'année en cours pour les lacs à l'étude.¹ Des moyennes pluriannuelles ont été calculées pour chaque variable analysée (PT, chl_a, COD et transparence). La Figure 6 illustre l'interprétation de ces valeurs. Celles-ci ont ensuite été utilisées pour déterminer le statut trophique des lacs (Tableau X).

Lors de l'interprétation des données du suivi de qualité de l'eau à la fosse, il est important de se rappeler que les indicateurs physico-chimiques de la zone profonde réagissent lentement face aux apports diffus en nutriments en provenance du bassin versant. Ainsi, ce sont les données sur plusieurs années qui peuvent être utilisées afin d'interpréter l'état de vieillissement général d'un plan d'eau. Afin de détecter des changements plus rapides, liés aux apports en nutriments du bassin versant, les descripteurs plus sensibles de la zone littorale (comme les plantes aquatiques et les algues) doivent être évalués (Denis-Blanchard, 2015; Greene, 2012; Rosenberger et *al.*, 2008; Lambert, 2006 et Lambert, Cattaneo et Carignan, 2008).

¹ Les données du suivi de la qualité de l'eau en 2023 dans le cadre du RSVL, ont été extraites à partir de la plateforme RELAIS du MELCCFP. Celles-ci sont préliminaires et doivent être validées par les responsables du programme. Elles sont donc sujettes à changement lors de la publication des fiches de résultats en 2024 et sont fournies ici à titre indicatif seulement.

LAC GILBERT

Les données accumulées durant 15 années permettent de constater que le **lac Gilbert** est très **légèrement enrichi** en phosphore (concentration moyenne de $6,9 \mu\text{g/L}$) et que le niveau de chlorophylle *a* est **faible** (concentration moyenne de $1,8 \mu\text{g/L}$). La concentration en carbone organique dissous de $3,7 \text{ mg/L}$ indique que l'eau du lac est **légèrement colorée** et a une faible incidence sur la transparence de l'eau, qui pour sa part, est **claire** (profondeur moyenne de 5,6 mètres) (Tableau II ; Annexe 3).

Ainsi, le lac Gilbert a les caractéristiques d'un lac jeune, soit **oligotrophe** (Figure 6 ; Tableau X ; Annexe 3).

Les résultats de 2023 sont similaires aux moyennes historiques, sauf pour le phosphore et la chlorophylle *a* qui sont légèrement plus élevés. En effet, en 2023 le lac était légèrement enrichi en phosphore (concentration moyenne de $7,8 \mu\text{g/L}$) et présentait une concentration en chlorophylle *a* élevée (concentration moyenne de $4,4 \mu\text{g/L}$). La mesure de chl *a* du 24 juillet 2023 était d'ailleurs nettement élevée, ce qui semble avoir affecté la transparence de l'eau.

Tableau II. Résultats des suivis de la qualité de l'eau à la fosse du lac Gilbert de 2008 à 2023

Lac	Moyenne annuelle	Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle <i>a</i> (µg/l)	Carbone organique dissous (mg/L)	Transparence* (m)	
Gilbert	2008	10,7	0,91	-	4,7	
	2009	4,7	1,19	-	5,3	
	2010	6,7	0,95	-	5,7	
	2011	7,5	1,59	-	3,3	
	2012	7,0	1,91	-	4,7	
	2015	5,5	2,92	-	6,0	
	2016	5,5	1,32	2,60	6,3	
	2017	7,7	2,00	3,40	4,0	
	2022	6,0	1,24	4,70	7,4	
	2023	7,8	4,43	3,93	5,3	
	Moyenne 2008 à 2023 (nombre de mesures)	6,9 (n=28)	1,8 (n=27)	3,7 (n=12)	5,6 (n=163)	
	2023	12-juin	-	-	-	6,0
		26-juin	6,9	1,4	2,9	5,3
		30-juin	-	-	-	6,0
		09-juil	-	-	-	6,0
23-juil		-	-	-	3,5	
24-juil		8,2	7,4	3,9	3,4	
01-août		-	-	-	5,0	
13-août		-	-	-	6,0	
19-août		-	-	-	5,0	
28-août		8,4	4,5	5,0	7,5	
29-août		-	-	-	5,5	
05-sept		-	-	-	7,0	
22-sept		-	-	-	4,5	
02-oct	-	-	-	4,0		
Moyenne 2023	7,8	4,43	3,93	5,3		

**les données de 2013 et de 2018 à 2021 ne figurent pas au tableau car seulement la transparence a été mesurée*

LAC MALAGA

Les données accumulées durant 18 années permettent de constater que le **lac Malaga** est **légèrement enrichi** en phosphore (concentration moyenne de 7,1 μ g/L) et que le niveau de chlorophylle *a* est **faible** (concentration moyenne de 2,49 μ g/L). La concentration en carbone organique dissous de 4,4 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 **claire** (profondeur moyenne de 4,4 mètres) (Tableau III ; Annexe 3). À noter que les données de phosphore et de chlorophylle *a* de 1998 ont été exclues des calculs, car elles étaient aberrantes par rapport aux valeurs moyennes.

Ainsi, le lac Malaga a les caractéristiques d'un plan d'eau à un stade intermédiaire entre oligotrophe et mésotrophe, soit **oligo-mésotrophe** (Figure 6 ; Tableau X : Annexe 3).

Les résultats de 2023 sont similaires aux moyennes historiques.

Précisons qu'en 2023, l'emplacement de la fosse a été revu afin de refléter davantage la réalité (Annexe 2).

Tableau III. Résultats des suivis de la qualité de l'eau à la fosse du lac Malaga de 1998 à 2023

Lac	Moyenne annuelle	Phosphore total	Chlorophylle <i>a</i>	Carbone organique dissous	Transparence**	
		(µg/l)	(µg/l)	(mg/l)	(m)	
Malaga	1998	n/d*	n/d*	-	4,4	
	1999	6,7	3,80	-	4,3	
	2000	8,9	2,08	-	3,3	
	2001	7,6	-	-	4,1	
	2004	11,8	4,48	-	4,1	
	2009	10,0	2,21	-	4,3	
	2010	4,0	1,11	-	4,8	
	2011	6,0	2,06	-	4,2	
	2012	9,0	3,31	5,00	5,0	
	2013	8,0	1,68	4,60	4,6	
	2014	5,0	2,26	3,90	3,9	
	2015	6,3	1,52	4,63	4,5	
	2016	4,0	1,75	3,70	4,6	
	2017	6,7	2,28	4,37	5,1	
	2022	7,3	2,91	5,47	4,5	
	2023	7,0	2,28	4,10	4,9	
	Moyenne 1998 à 2023 (nombre de mesures)		7,1 (n=32)	2,5 (n=31)	4,4 (n=12)	4,4 (n=54)
	2023	20-juin	-	-	-	6
		26-juin	6,9	1,66	3,80	5,4
		03-juil	-	-	-	5,5
24-juil		6,9	2,34	4,10	4	
25-juil		-	-	-	3,7	
28-août		7,3	2,85	4,41	5,3	
04-sept		-	-	-	4,3	
Moyenne 2023		7,0	2,28	4,10	4,9	

*données de 1998 rejetées, car valeurs aberrantes

**les données de 2020 et 2021 ne figurent pas au tableau car seulement la transparence a été mesurée

ÉTANG MCKEY

Les données accumulées durant 9 années permettent de constater que l'**étang McKey** est **enrichi** en phosphore (concentration moyenne de 14,2 $\mu\text{g/L}$) et que le niveau de chlorophylle *a* est **élevé** (concentration moyenne de 4,83 $\mu\text{g/L}$). La concentration en carbone organique dissous de 5,4 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 **trouble** (profondeur moyenne de 2,8 mètres) (Tableau IV ; Annexe 3).

Ainsi, l'étang McKey a les caractéristiques d'un plan d'eau d'âge moyen, soit **mésotrophe** (Figure 6 ; Tableau X : Annexe 3).

Les résultats de 2023 sont un peu meilleurs que les moyennes historiques, pour le phosphore, la chl*a* et la transparence de l'eau. En effet, en 2023, l'eau était légèrement enrichie en phosphore (concentration de 12,2 $\mu\text{g/L}$) et l'eau légèrement trouble (transparence moyenne de 3,4 mètres).

Tableau IV. Résultats des suivis de la qualité de l'eau à la fosse à l'étang McKey de 2012 à 2023

Lac	Moyenne annuelle	Phosphore total ($\mu\text{g/L}$)	Chlorophylle <i>a</i> ($\mu\text{g/L}$)	Carbone organique dissous (mg/L)	Transparence* (m)	
McKey	2012	16,7	7,05	5,57	-	
	2013	17,0	3,70	5,27	-	
	2014	15,7	2,53	4,81	-	
	2015	14,7	5,91	4,74	-	
	2016	6,7	7,16	4,93	2,6	
	2017	16,3	3,49	5,87	2,9	
	2022	13,9	5,27	6,20	3,1	
	2023	12,2	3,91	5,76	3,4	
	Moyenne 2012 à 2023 (nombre de mesures)		14,2 (n=25)	4,83 (n=25)	5,4 (n=25)	2,8 (n=18)
	2023	27-juin	11,8	2,74	5,40	3,9
25-juil		13,6	4,81	5,80	3,1	
29-août		11,1	4,19	6,07	3,3	
Moyenne 2023		12,2	3,91	5,76	3,4	

*les données de 2018 ne figurent pas au tableau car seulement la transparence a été mesurée

LAC O'MALLEY

Les données accumulées durant 18 années permettent de constater que le **lac O'Malley** est **légèrement enrichi** en phosphore (concentration moyenne de $9,7 \mu\text{g/L}$) et que le niveau de chlorophylle *a* est **légèrement élevé** (concentration moyenne de $2,91 \mu\text{g/L}$). La concentration en carbone organique dissous de $4,3 \text{ mg/L}$ indique que l'eau du lac est **colorée** et a une incidence sur la transparence de l'eau, qui pour sa part, est **claire** (profondeur moyenne de $4,1$ mètres) (Tableau V ; Annexe 3). Notons que les données de phosphore de 1998 ont été exclues des calculs, car elles étaient aberrantes par rapport aux valeurs moyennes.

Ainsi, le lac O'Malley a les caractéristiques d'un plan d'eau à un stade intermédiaire entre oligotrophe et mésotrophe, soit **oligo-mésotrophe** (Figure 6 ; Tableau X : Annexe 3).

Les résultats de 2023 sont similaires aux moyennes historiques, sauf pour le COD et la chlorophylle *a* qui sont plus faibles. En effet, en 2023, le lac était légèrement coloré (concentration de $3,19 \text{ mg/L}$) et la concentration en chlorophylle *a* est faible (concentration de $2,13 \mu\text{g/L}$).

Tableau V. Résultats des suivis de la qualité de l'eau à la fosse au lac O'Malley de 1996 à 2023

Lac	Moyenne annuelle	Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle <i>a</i> (µg/l)	Carbone organique dissous (mg/L)	Transparence** (m)	
O'Malley	1996	9,8	-	-	-	
	1997	14,0	3,43	-	3,7	
	1998	n/d*	2,00	-	3,8	
	1999	9,6	2,25	-	4,6	
	2000	14,2	2,10	-	4,3	
	2001	7,8	-	-	4,4	
	2010	6,7	1,58	3,31	4,5	
	2011	8,3	7,07	3,70	3,7	
	2012	15,7	-	-	5,2	
	2014	8,5	-	-	-	
	2016	3,6	2,57	2,93	4,0	
	2021	8,8	2,50	5,23	3,4	
	2022	8,1	2,61	7,07	4,0	
	2023	8,1	2,13	3,19	4,7	
	Moyenne 1996 à 2023 (nombre de mesures)		9,7 (n=40)	2,91 (n=29)	4,3 (n=17)	4,1 (n=86)
	2023	31-mai	-	-	-	5,6
		15-juin	-	-	-	6,5
		27-juin	5,8	1,52	3,00	5,3
		30-juin	-	-	-	4,6
		17-juil	-	-	-	3,7
25-juil		10,6	2,78	3,10	3,8	
02-août		-	-	-	4,3	
13-août		-	-	-	4,3	
24-août		8,0	2,09	3,46	4,4	
09-sept		-	-	-	4,6	
Moyenne 2023		8,1	2,13	3,19	4,7	

*données de 1998 rejetées, car valeurs aberrantes

**les données de 2017 à 2020 ne figurent pas au tableau car seulement la transparence a été mesurée

LAC ORFORD

Les données accumulées durant 3 années permettent de constater que le **lac Orford** est **à peine enrichi** en phosphore (concentration moyenne de 3,0 μ g/L) et que le niveau de chlorophylle *a* est **faible** (concentration moyenne de 1,33 μ g/L). La concentration en carbone organique dissous de 3,2 mg/L indique que l'eau du lac est **légèrement colorée** et a une faible incidence sur la transparence de l'eau, qui pour sa part, est **très claire** (profondeur moyenne de 6,5 mètres) (Tableau VI ; Annexe 3).

Ainsi, le lac Orford a les caractéristiques d'un plan d'eau jeune, soit **oligotrophe** (Figure 6 ; Tableau X ; Annexe 3).

Les résultats de 2023 sont similaires à ceux de 2017 et de 2022. Toutefois, ces résultats sont incomplets 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.

Tableau VI. Résultats des suivis de la qualité de l'eau à la fosse au lac Orford de 2017 à 2023

Lac	Moyenne annuelle	Phosphore total (μ g/l)	Chlorophylle <i>a</i> (μ g/l)	Carbone organique dissous (mg/L)	Transparence* (m)	
Orford	2017	4,0	1,48	3,33	5,4	
	2022	2,7	1,25	2,87	6,8	
	2023	2,3	1,26	3,40	6,4	
	Moyenne 2017 à 2023 (nombre de mesures)	3,0 (n=9)	1,33 (n=9)	3,2 (n=9)	6,5 (n=14)	
	2023	27-juin	2,2	1,14	2,70	7,7
		25-juil	2,3	1,03	3,30	5,7
		29-août	2,3	1,62	4,19	5,8
Moyenne 2023	2,3	1,26	3,40	6,4		

LAC PEASLEY

Les données accumulées durant 14 années permettent de constater que le **lac Peasley** est **légèrement enrichi** en phosphore (concentration moyenne de 8,4 μ g/L) et que le niveau de chlorophylle *a* est **faible** (concentration moyenne de 2,41 μ g/L). La concentration en carbone organique dissous de 6,0 mg/L indique que l'eau du lac est **très colorée** et a une forte incidence sur la transparence de l'eau, qui pour sa part, est **légèrement trouble** (profondeur moyenne de 3,3 mètres) (Tableau VII ; Annexe 3). La transparence est déclassante, car elle est influencée par le COD. Celle-ci a donc été exclue du calcul du statut trophique.

Ainsi, le lac Peasley a les caractéristiques d'un plan d'eau à un stade intermédiaire entre oligotrophe et mésotrophe, soit **oligo-mésotrophe** (Figure 6 ; Tableau X : Annexe 3).

Les résultats de 2023 sont similaires aux moyennes historiques, sauf pour le carbone organique dissous qui est plus élevé. En effet, en 2023 le lac était très coloré (concentration de 10,2 mg/L). Ceci s'explique par la valeur obtenue le 28 août 2023, qui est particulièrement élevée.

Tableau VII. Résultats des suivis de la qualité de l'eau à la fosse au lac Peasley de 2004 à 2023

Lac	Moyenne annuelle	Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle <i>a</i> (µg/l)	Carbone organique dissous (mg/L)	Transparence* (m)	
Peasley	2004	12,7	3,10	-	2,5	
	2005	12,8	3,23	-	2,7	
	2009	9,0	2,01	-	3,2	
	2013	5,9	2,03	5,40	3,1	
	2014	5,2	2,18	4,77	3,5	
	2015	6,5	2,47	5,47	3,3	
	2016	2,9	2,29	4,37	3,7	
	2017	11,7	1,58	6,40	3,2	
	2018	9,5	2,87	5,47	3,2	
	2019	7,7	1,82	5,13	3,4	
	2020	9,0	2,35	5,27	3,4	
	2022	8,7	2,83	7,67	3,1	
	2023	7,9	2,03	10,23	3,1	
	Moyenne 2004 à 2023 (nombre de mesures)		8,4 (n=39)	2,41 (n=39)	6,0 (n=30)	3,3 (n=140)
	2023	23-mai	-	-	-	3,4
15-juin		-	-	-	3,2	
26-juin		7,3	1,81	5,20	3,8	
17-juil		-	-	-	1,5	
24-juil		10	2,95	7,60	2,5	
01-août		-	-	-	2,6	
21-août		-	-	-	2,9	
28-août		6,4	1,33	17,90	4,8	
06-sept		-	-	-	3,5	
25-sept		-	-	-	3,2	
Moyenne 2023		7,9	2,03	10,23	3,1	

**les données de 2021 ne figurent pas au tableau car seulement la transparence a été mesurée

LAC DES SITTELLES

Les données accumulées durant 17 années permettent de constater que le **lac des Sittelles** est **très légèrement enrichi** en phosphore (concentration moyenne de 6,2 μ g/L) et que le niveau de chlorophylle *a* est **faible** (concentration moyenne de 2,21 μ g/L). La concentration en carbone organique dissous de 4,2 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) (Tableau VIII ; Annexe 3). La transparence est déclassante, car elle est influencée par le COD. Celle-ci a donc été exclue du calcul du statut trophique.

Ainsi, le lac des Sittelles a les caractéristiques d'un plan d'eau jeune, soit **oligotrophe** (Figure 6 ; Tableau X : Annexe 3).

Les résultats de 2023 sont similaires aux moyennes historiques, sauf pour la transparence qui est légèrement plus claire. Les résultats de phosphore de 2016 ont été exclus du calcul de la moyenne pluriannuelle puisque ceux-ci semblent aberrants et sont en cours de révision par le ministère (MELCCFP, 2023b).

Tableau VIII. Résultats des suivis de la qualité de l'eau à la fosse du lac des Sittelles de 2003 à 2023

Lac	Moyenne annuelle	Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle <i>a</i> (µg/l)	Carbone organique dissous (mg/L)	Transparence** (m)
Des Sittelles	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
	Moyenne 2003 à 2023 (nombre de mesures)	6,2 (n=21)	2,21 (n=23)	4,2 (n=12)	4,0 (n=68)
2023	28-mai	-	-	-	3,6
	08-juin	-	-	-	3,8
	22-juin	-	-	-	3,7
	26-juin	5,1	2,10	3,90	4
	05-juil	-	-	-	3,7
	24-juil	4,7	1,39	5,10	3,9
	26-juil	-	-	-	3,8
	11-août	-	-	-	3,9
	22-août	-	-	-	3,6
	28-août	5,5	2,37	5,01	4,7
	14-sept	-	-	-	4,5
	26 seot	-	-	-	4,5
	01-oct	-	-	-	5,1
	Moyenne 2023	5,1	1,95	4,67	4,1

*donnée aberrante exclue du calcul de la moyenne

**les données de 2015 et 2019 ne figurent pas au tableau car seulement la transparence a été mesurée

LAC WEBSTER

Les données accumulées durant 10 années permettent de constater que le **lac Webster** est **enrichi** en phosphore (concentration moyenne de $17,0 \mu\text{g/L}$) et que le niveau de chlorophylle *a* est **élevé** (concentration moyenne de $3,81 \mu\text{g/L}$). La concentration en carbone organique dissous de $6,1 \text{ mg/L}$ indique que l'eau du lac est **très colorée** et a une forte incidence sur la transparence de l'eau, qui pour sa part, est **très trouble** (profondeur moyenne de $1,6 \text{ mètre}$) (Tableau IX ; Annexe 3). Notons que cette interprétation de la clarté de l'eau n'est pas nécessairement représentative de l'état de la situation au lac Webster puisque le disque de Secchi touche le fond lors de la mesure de transparence. C'est pourquoi celle-ci a été exclue du calcul du statut trophique.

Ainsi, selon les concentrations en phosphore et chlorophylle *a* mesurées, le lac Webster a les caractéristiques d'un plan d'eau d'âge moyen, soit **mésotrophe** (Figure 6 ; Tableau X ; Annexe 3).

Les résultats de 2023 sont similaires aux moyennes historiques, sauf pour le phosphore total qui était plus faible. En effet, en 2023 le lac était légèrement enrichi en phosphore (concentration de $11,4 \mu\text{g/L}$). Par ailleurs, la teneur en carbone organique dissous a doublé en juillet et août 2023.

Tableau IX. Résultats des suivis de la qualité de l'eau à la fosse au lac Webster de 1998 à 2023

Lac	Moyenne annuelle	Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle <i>a</i> (µg/l)	Carbone organique dissous (mg/L)	Transparence* (m)	
Webster	1998	24,7	5,73	-	1,2	
	1999	16,0	3,12	-	1,5	
	2000	16,5	3,60	-	1,5	
	2001	22,0	-	-	1,0	
	2007	22,0	2,00	-	1,5	
	2011	16,0	2,83	-	2,0	
	2016	7,0	4,75	3,30	1,8	
	2017	13,0	2,86	4,27	2,0	
	2022	20,8	4,35	5,87	1,9	
	2023	11,4	4,57	9,17	1,6	
	Moyenne 1998 à 2023 (nombre de mesures)		17,0 (n=28)	3,81 (n=27)	6,1 (n=10)	1,6 (n=28)
	2023	27-juin	11,8	4,50	5,10	1,9
		25-juil	14,0	4,60	11,50	1,3
		29-août	8,5	4,60	10,90	1,5
Moyenne 2023		11,4	4,57	9,17	1,6	

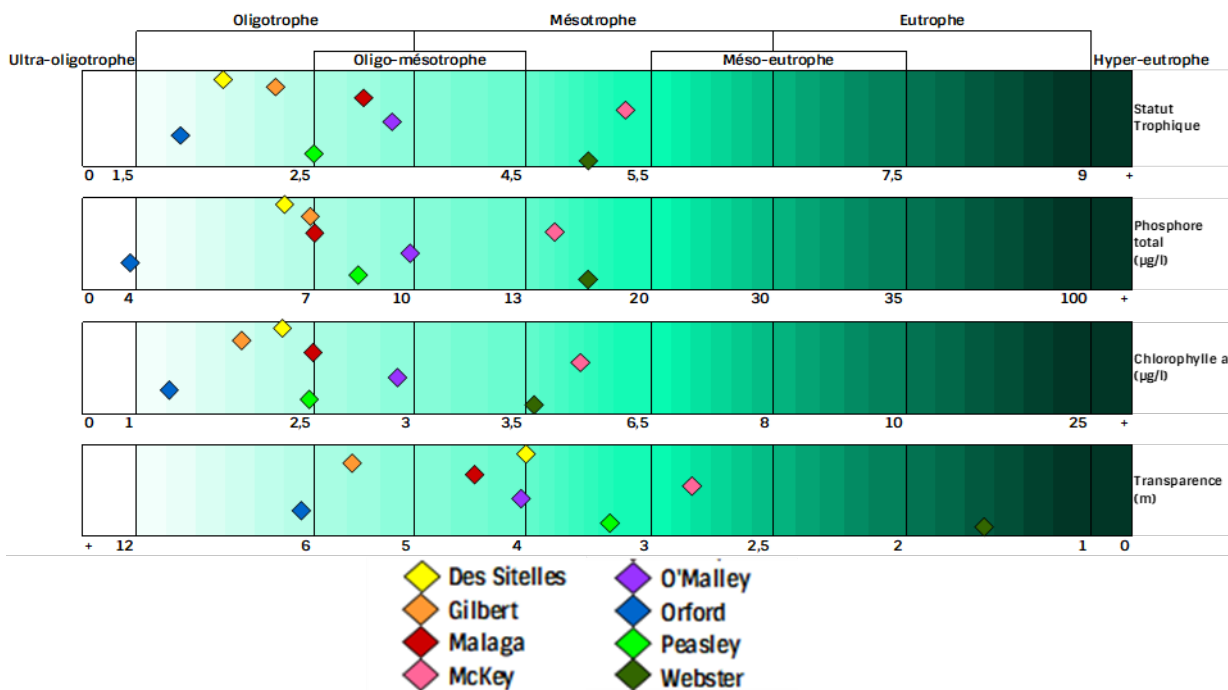


Figure 6. Moyennes pluriannuelles des variables de la qualité de l'eau mesurées à la fosse des lacs de la municipalité d'Austin de 1996 à 2023

Tableau X. Statut trophique des lacs de la municipalité d'Austin

Nom du lac	Statut trophique
Gilbert	Oligotrophe
Malaga	Oligo-mésotrophe
McKey	Mésotrophe
O'Malley	Oligo-mésotrophe
Orford	Oligotrophe*
Peasley	Oligo-mésotrophe
Sittelles (des)	Oligotrophe
Webster	Mésotrophe

*Plusieurs années d'échantillonnage supplémentaires seront nécessaires pour préciser le statut trophique du lac Orford

3.1.2 Profils verticaux

Dans le cadre d'un projet avec le MELCCFP, le RAPPEL a réalisé des profils verticaux de température et d'oxygène dissous à la fosse de 6 lacs de la municipalité d'Austin à l'aide d'une sonde YSI ProDSS. Les lacs Peasley, O'Malley et des Sittelles ont été visités à trois reprises en 2022, tandis que les lacs Malaga, McKey et Orford ont été suivis en 2023. Les valeurs obtenues permettent notamment de visualiser la stratification thermique des lacs et les déficits en oxygène dissous en profondeur, s'il y a lieu. Les résultats préliminaires sont présentés aux figures 8 à 19. Le MELCCFP produira prochainement des fiches de présentation des résultats qui seront diffusées aux associations.

Selon la littérature, la température de l'eau et les concentrations en oxygène dissous ne devraient pas être inférieures à certains seuils, pour assurer la protection de la vie aquatique (Tableau XI, Figure 7). Par exemple, les espèces plus sensibles, appartenant au groupe des salmonidés, se retrouveront généralement dans un habitat où la température n'excède pas 19 °C et les concentrations en oxygène sont supérieures à 5 mg/L (POC, 2008 ; MELCCFP, 2023c).

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

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

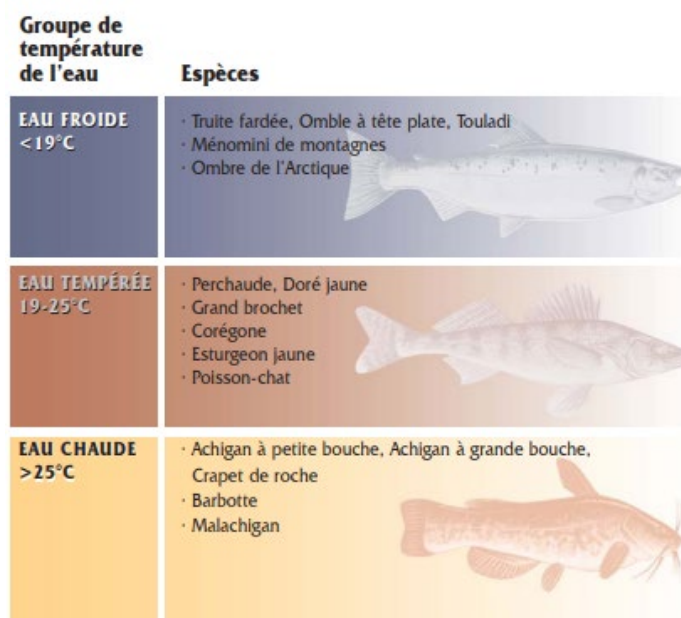


Figure 7. Préférence de température de l'eau des poissons ©POC, 2008

En ce qui concerne la stratification thermique, soit la formation de différentes couches d'eau dans un lac, celle-ci se produit lorsqu'une différence de température est supérieure ou égale à un degré par mètre (CRE Laurentides, 2013).

Les relevés de 2022 et 2023 ont également permis de mesurer la conductivité spécifique des lacs, qui est la propriété de l'eau à transmettre le courant électrique. Plus celle-ci est élevée, plus l'eau contient de substances minérales dissoutes (principalement sous forme de cations et d'anions majeurs, comme le calcium ou le sodium par exemple). La conductivité spécifique est généralement exprimée en unités de $\mu\text{S/cm}$. La moyenne mesurée à 1 mètre est présentée pour chaque lac au tableau XII ci-dessous.

Tableau XII. Conductivité spécifique moyenne en surface des lacs d'Austin en 2022-2023

Lacs	Conductivité spécifique ($\mu\text{S/cm}$)
Malaga	99,6
McKey	168,9
O'Malley	140,7
Orford	177,9
Peasley	106,5
Sittelles	128,8

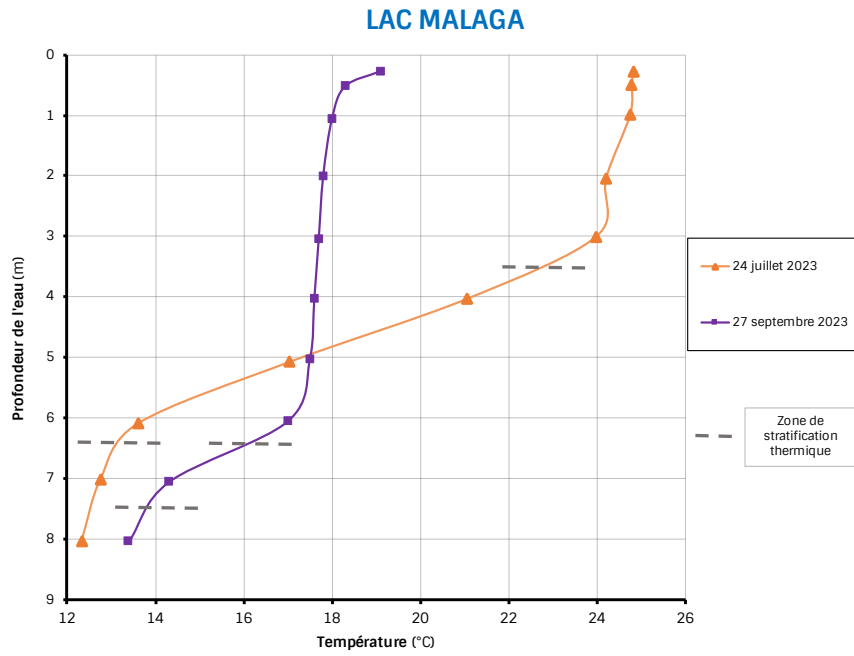


Figure 8. Profils de température à la fosse du lac Malaga en 2023

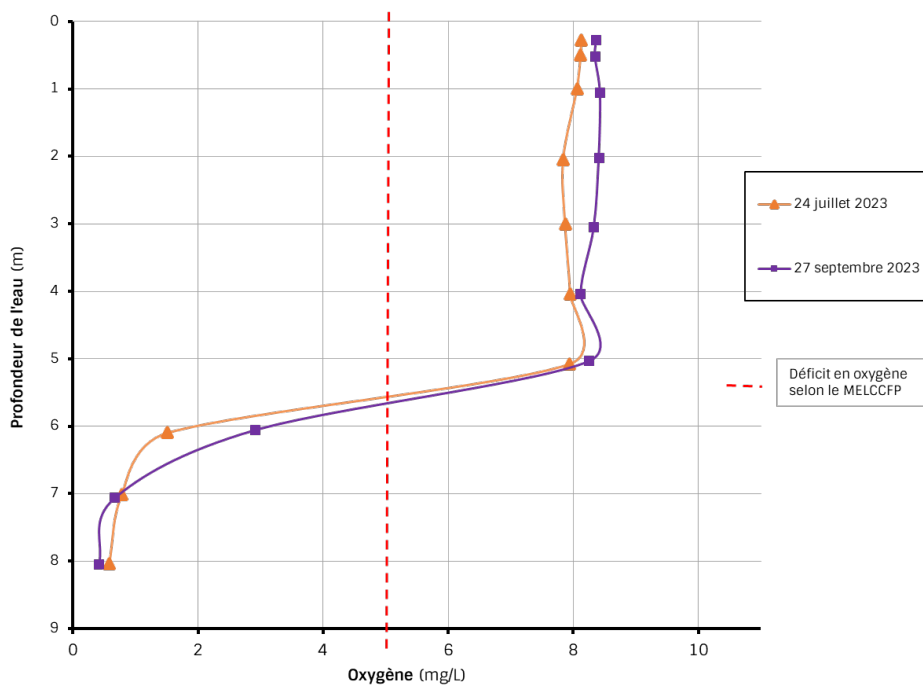


Figure 9. Profils d'oxygène dissous à la fosse du lac Malaga en 2023

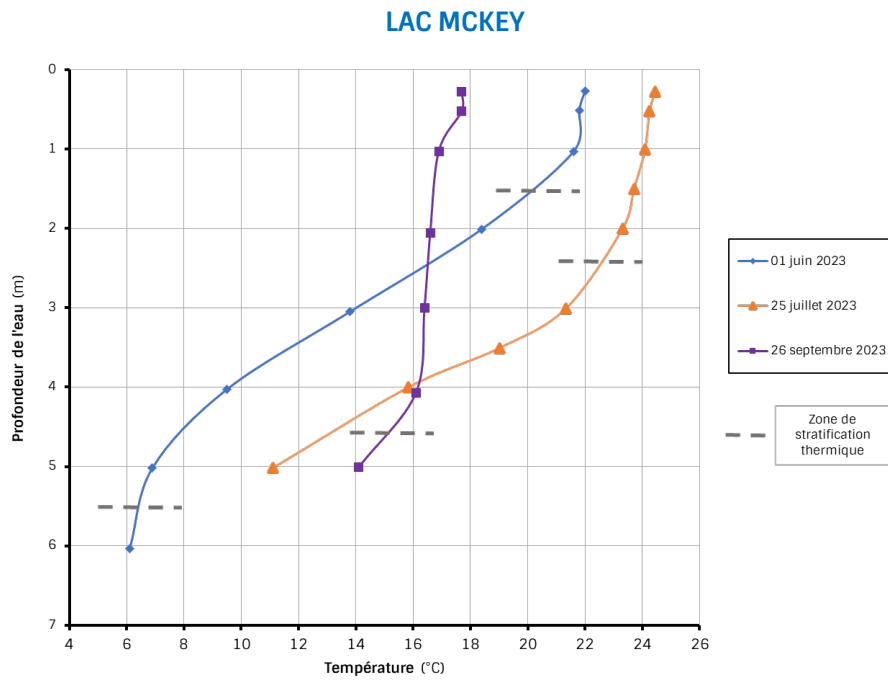


Figure 10. Profils de température à la fosse de l'étang McKey en 2023

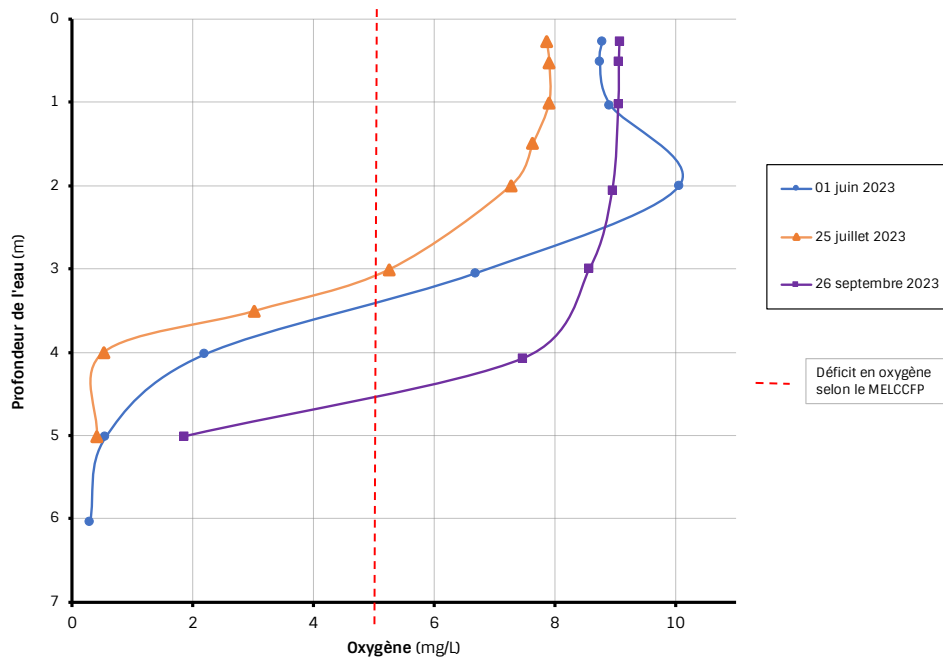


Figure 11. Profils d'oxygène dissous à la fosse de l'étang McKey en 2023

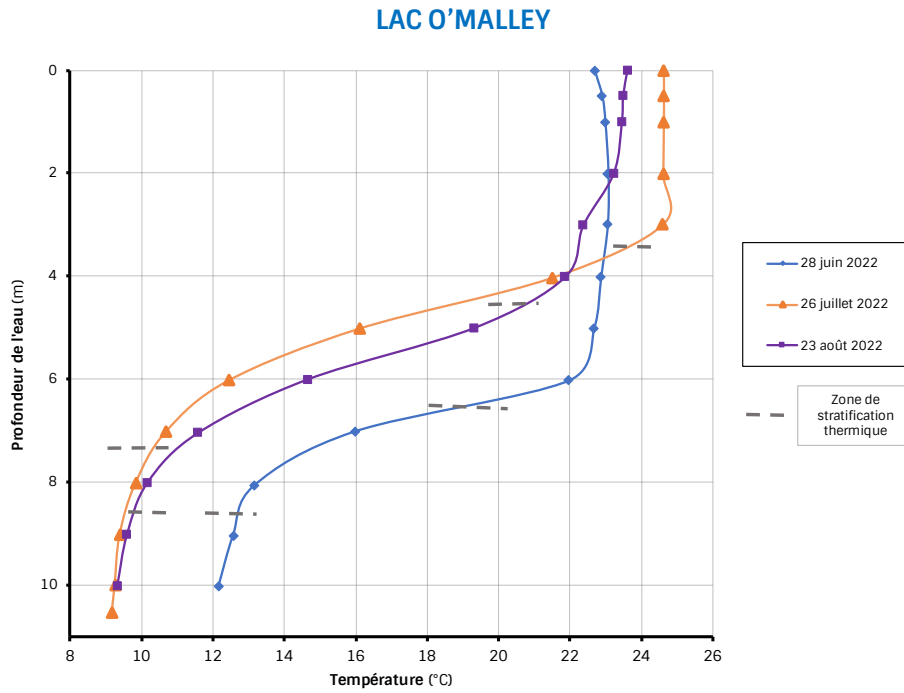


Figure 12. Profils de température à la fosse du lac O'Malley en 2022

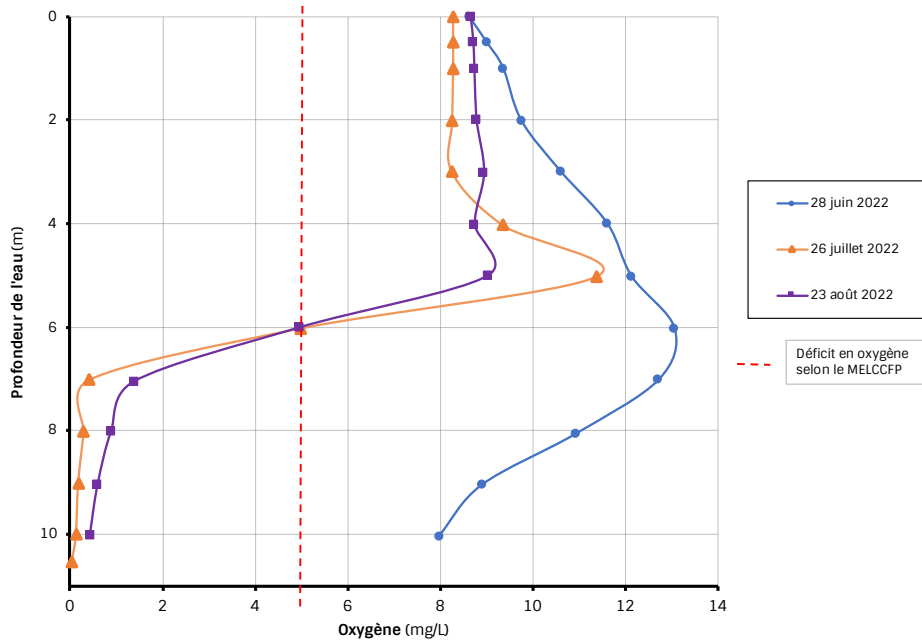


Figure 13. Profils d'oxygène dissous à la fosse du lac O'Malley en 2022

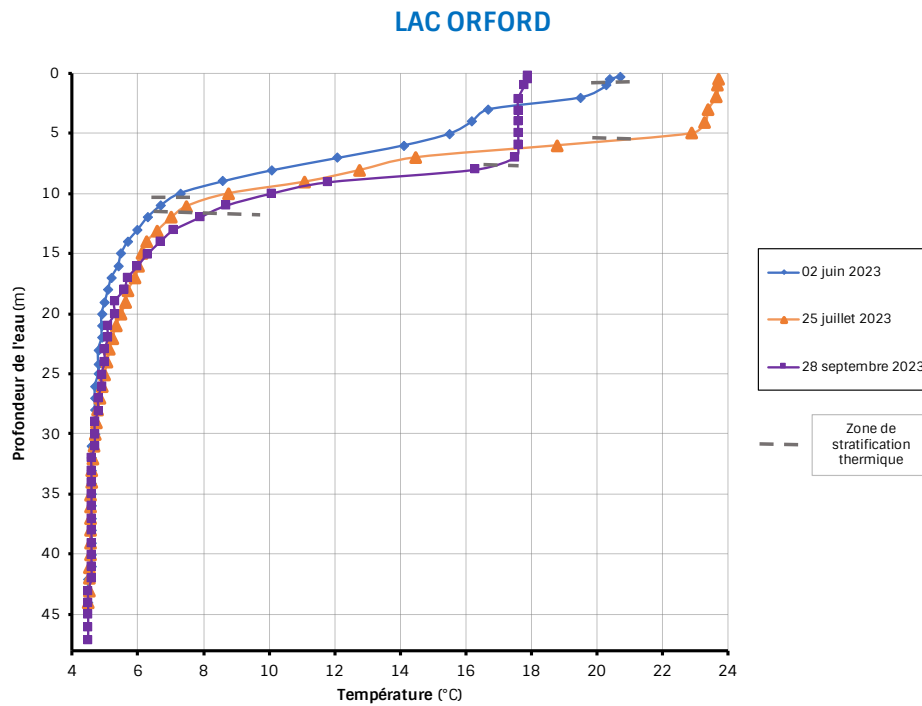


Figure 14. Profils de température à la fosse du lac Orford en 2023

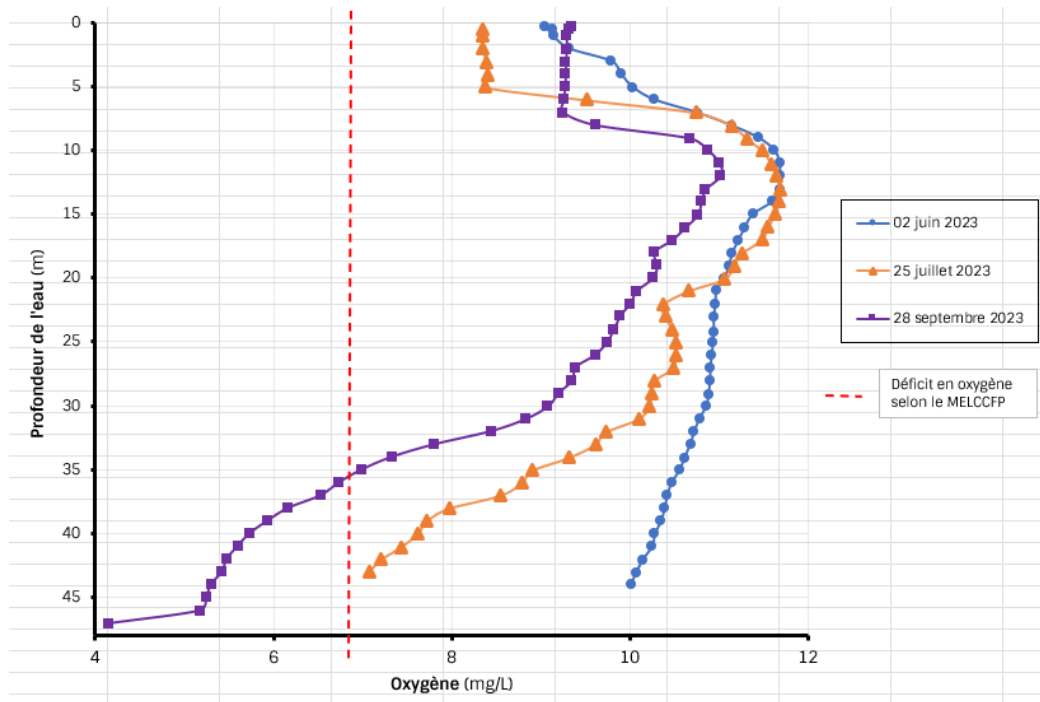


Figure 15. Profils d'oxygène dissous à la fosse du lac Orford en 2023

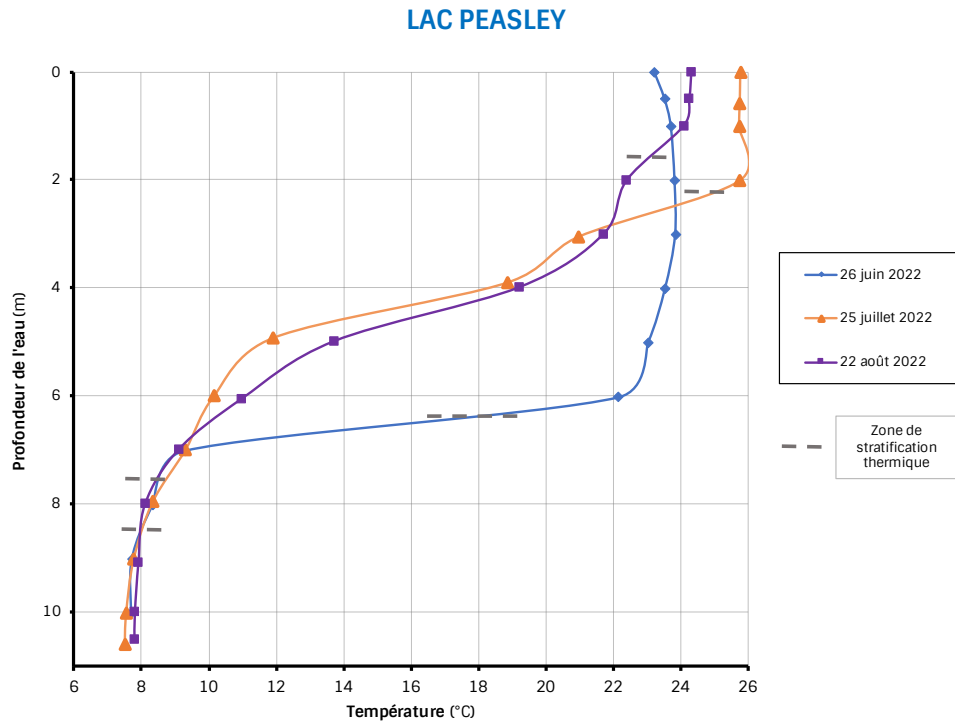


Figure 16. Profils de température à la fosse du lac Peasley en 2022

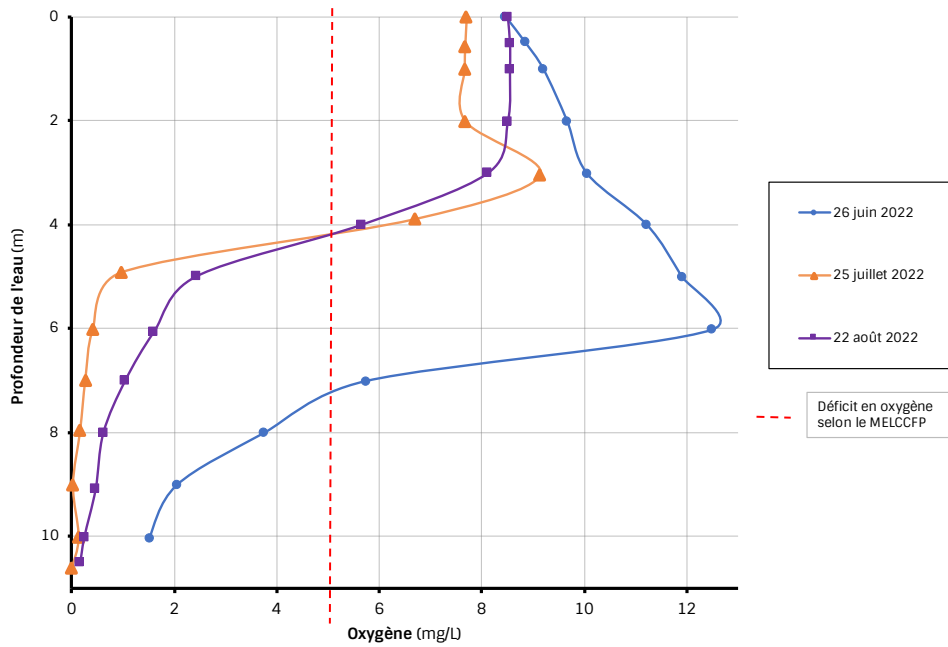


Figure 17. Profils d'oxygène dissous à la fosse du lac Peasley en 2022

LAC DES SITTELLES

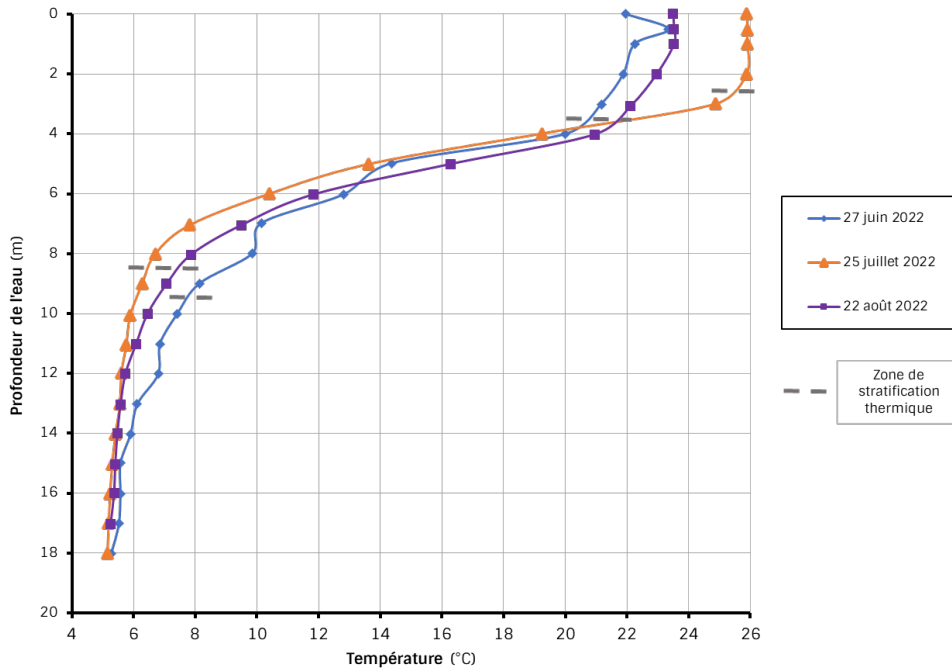


Figure 18. Profils de température à la fosse du lac des Sittelles en 2022

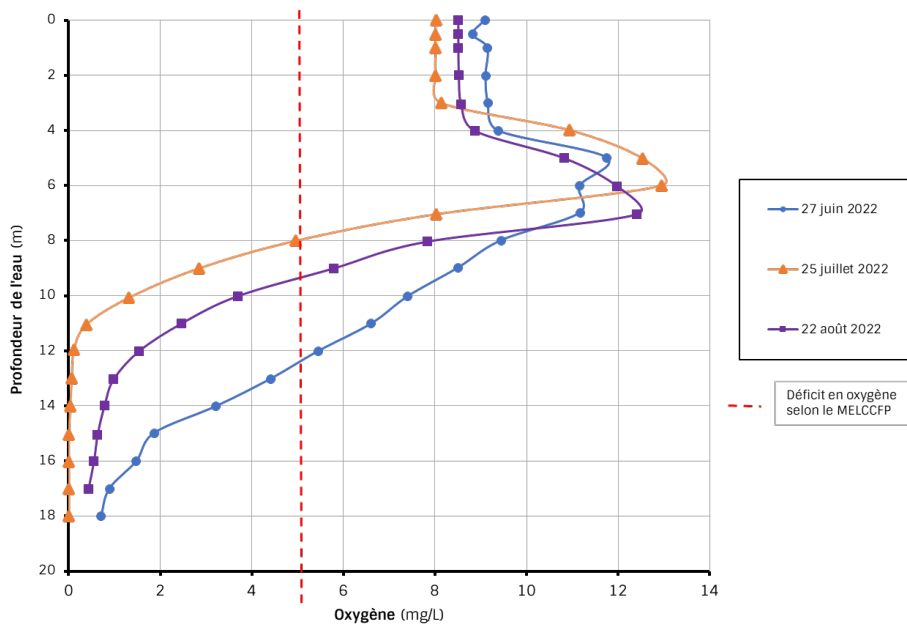


Figure 19. Profils d'oxygène dissous à la fosse du lac des Sittelles en 2022

3.2 Qualité bactériologique de l'eau des lacs d'Austin

Sur le territoire d'Austin, la qualité bactériologique de l'eau a été évaluée pour les lacs suivants : des Sittelles, Gilbert, Malaga, McKey, Memphrémagog, O'Malley, Orford, Peasley et Webster. Pour chacun d'entre eux, l'échantillonnage a été effectué à trois reprises au durant l'été. La localisation des stations de prélèvements est illustrée aux cartes se trouvant à l'annexe 2.

Puisque les précipitations ont un impact sur la quantité et la qualité de l'eau qui ruisselle vers les plans d'eau, il s'agit d'un facteur important à considérer dans l'interprétation des données liées à la qualité bactériologique de l'eau. Comme indiqué à l'annexe 1, les eaux de ruissellement, que ce soit en milieu rural, agricole ou urbain (égouts pluviaux, surverses) peuvent entraîner une quantité importante de coliformes vers les plans d'eau. Selon le ministère de l'Environnement, un « **temps de pluie** » est considéré lorsqu'une accumulation de 10 mm ou plus a eu lieu dans les dernières 24 heures (MDDEFP, 2013).

Le Tableau XIII présente les précipitations totales enregistrées à la station la plus proche, soit celle de Sherbrooke, durant les 24 heures précédant l'échantillonnage bactériologique des lacs de la municipalité d'Austin en 2023 (Gouvernement du Canada, 2023).

Tableau XIII. Total des précipitations 24 heures avant l'échantillonnage bactériologique des lacs de la municipalité d'Austin en 2023

<i>Date</i>	<i>Heure</i>	<i>Précipitations totales (mm) dans le dernier 24h</i>
6 juin 2023	9H00	0,0
4 juillet 2023	9H00	0,0
3 août 2023	9H00	0,0

Dans une eau utilisée pour la baignade et les activités avec contacts directs, comme la planche à voile ou le ski nautique, le nombre de coliformes fécaux ou plus précisément, de la bactérie *E. coli*, devrait être inférieur à **201** unités formatrices de colonies (UFC) par 100 ml d'eau. Ce nombre peut atteindre jusqu'à **1000** UFC par 100 ml dans une eau utilisée pour des activités où il y a un contact indirect (pêche, canot et kayak, par exemple). Une eau ayant une teneur en coliformes fécaux supérieure à 1 000 UFC/100 ml est considérée comme insalubre (MDDEFP, 2013; Annexe 1).

Le Tableau XIV présente les résultats du nombre d'UFC de *E. coli* obtenus par 100 ml d'eau aux différents lacs d'Austin en 2023. Il n'y a pas eu de dates « pluvieuses » selon les critères présentés ci-haut. Les dépassements du critère pour la baignade sont identifiés en rouge.

La classification de la qualité de l'eau de baignade est ensuite présentée au Tableau XV, ainsi que l'historique des données de 2016 à 2023.

Tableau XIV. Résultats des analyses du dénombrement des *E. coli* (UFC/100ml) aux différentes stations des lacs d'Austin en 2023

Lac	Station		Résultats (<i>E. coli</i> (UFC)/100 ml) par date			
	Nom	Coordonnées GPS (Lat., Long. : WSG 84)		06-juin	04-juil	03-août
Gilbert	Gilbert 1	45,21708	-72,29449	2	5	1
	Gilbert 2	45,21903	-72,29186	1	8	4
	Gilbert 3	45,21913	-72,28896	1	5	6
	Gilbert 4	45,22078	-72,28768	4	15	4
Malaga	Malaga 1	45,25700	-72,25571	1	14	0
	Malaga 2	45,24986	-72,26100	1	2	3
	Malaga 3	45,24806	-72,25899	1	6	0
	Malaga 4	45,25200	-72,25796	0	1	1
McKey	McKey 1	45,28661	-72,24235	9	5	1
	McKey 2	45,28683	-72,24157	1	0	0
	McKey 3	45,28611	-72,24141	0	1	0
	McKey 4	45,28599	-72,24205	0	5	0
Memphré magog	Memphré 1 Baie Greene	45,18060	-72,29605	64	450	5
	Memphré 2 Bryant's Landing	45,18723	-72,23371	16	5	1
O'Malley	O'Malley 1	45,28128	-72,25395	0	7	3
	O'Malley 2	45,28291	-72,24784	2	4	4
	O'Malley 3	45,28475	-72,25000	2	11	2
	O'Malley 4	45,28390	-72,25402	1	1	2
Orford	Orford 1	45,29950	-72,27187	0	2	1
	Orford 2	45,29350	-72,26076	0	1	1
	Orford 3	45,29425	-72,27535	0	2	1
	Orford 4	45,29664	-72,28686	2	9	13

Lac	Station		Lac			
	Nom	Coordonnées GPS (Lat., Long. : WSG 84)		06-juin	04-juil	03-août
Peasley	Peasley 1	45,22874	-72,27480	7	21	1
	Peasley 2	45,22742	-72,27780	6	12	2
	Peasley 3	45,23146	-72,27736	20	5	3
	Peasley 4	45,23192	-72,27538	5	5	1
Sittelles (des)	Plage Colibri (1)	45,25297	-72,26561	0	13	8
	Plage Huard (2)	45,25207	-72,26941	0	3	0
	Plage Mésange (3)	45,25084	-72,27235	4	5	1
	Plage Tourterelle (4)	45,24593	-72,27073	2	5	2
	Étang du Grand- Duc (5)	45,25084	-72,27235	3	46	5
	Étang Holland*	45,24593	-72,27073	5	5	4
Webster	Webster 1	45,26077	-72,26042	1	22	5
	Webster 2	45,26226	-72,25996	2	18	16
	Webster 3	45,26004	-72,26323	6	100	5
	Webster 4	45,25804	-72,26256	4	21	0

* les dépassements du critère pour la baignade et les activités avec contact direct sont identifiés en rouge

** l'étang Holland était appelé Malaga-5 dans les rapports précédents

Tableau XV. Qualité de l'eau de baignade des lacs de la municipalité d'Austin de 2016 à 2023

Lac	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
Gilbert	Gilbert 1	3 (21)	3 (21)	0	0	0
	Gilbert 2	3 (21)	3 (21)	0	0	0
	Gilbert 3	3 (21)	3 (19)	0 (2)	0	0
	Gilbert 4	3 (21)	3 (21)	0	0	0
	Total général 2023 (2016-2022)	12 (84)	12 (82)	0 (2)	0	0
Malaga	Malaga 1	3 (21)	3 (18)	0 (3)	0	0
	Malaga 2	3 (21)	3 (21)	0	0	0
	Malaga 3	3 (21)	3 (21)	0	0	0
	Malaga 4	3 (21)	3 (20)	0 (1)	0	0
	Total général 2023 (2016-2022)	12 (84)	12 (80)	0 (4)	0	0
Memphrémagog	Memphré 1 Baie Greene	3 (9)	1 (3)	1 (5)	0	1 (1)
	Memphré 2 Bryant's Landing	3 (9)	3 (7)	0 (2)	0	0
	Total général 2023 (2020-2022)	6 (18)	4 (10)	1 (7)	0	1 (1)
McKey	McKey 1	3 (22)	3 (20)	0	0 (1)	0 (1)
	McKey 2	3 (22)	3 (22)	0	0	0
	McKey 3	3 (22)	3 (21)	0 (1)	0	0
	McKey 4	3 (22)	3 (22)	0	0	0
	Total général 2023 (2016-2022)	12 (88)	12 (85)	0 (1)	0 (1)	0 (1)
O'Malley	O'Malley 1	3 (21)	3 (18)	0 (2)	0 (1)	0
	O'Malley 2	3 (21)	3 (20)	0	0	0 (1)
	O'Malley 3	3 (21)	3 (20)	0 (1)	0	0
	O'Malley 4	3 (21)	3 (19)	0 (2)	0	0
	Total général 2023 (2016-2022)	12 (84)	12 (77)	0 (5)	0 (1)	0 (1)

Lac	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
Orford	Orford 1	3 (18)	3 (18)	0	0	0
	Orford 2	3 (18)	3 (16)	0 (2)	0	0
	Orford 3	3 (9)	3 (8)	0 (1)	0	0
	Orford 4	3 (18)	3 (16)	0 (2)	0	0
	Total général 2023 (2017-2022)	12 (63)	12 (58)	0 (5)	0	0
Peasley	Peasley 1	3 (21)	2 (14)	1 (5)	0 (1)	0 (1)
	Peasley 2	3 (21)	3 (16)	0 (4)	0 (1)	0
	Peasley 3	3 (21)	3 (18)	0 (3)	0	0
	Peasley 4	3 (21)	3 (21)	0	0	0
	Total général 2023 (2016-2022)	12 (84)	11 (69)	1 (12)	0 (2)	0 (1)
Sittelles (des)	Plage Colibri (1)	3 (21)	3 (15)	0 (5)	0 (1)	0
	Plage Huard (2)	3 (21)	3 (16)	0 (3)	0 (1)	0 (1)
	Plage Mésange (3)	3 (21)	3 (19)	0 (2)	0	0
	Plage Tourterelle (4)	3 (21)	3 (20)	0 (1)	0	0
	Étang du Grand-Duc (5)	3 (6)	2 (2)	1 (4)	0	0
	Étang Holland*	3 (14)	3 (14)	0 (0)	0	0
	Total général 2023 (2016-2022)	18 (104)	17 (86)	1 (15)	0 (2)	0 (1)
Webster	Webster 1	3 (21)	2 (17)	1 (4)	0	0
	Webster 2	3 (21)	3 (19)	0 (1)	0 (1)	0
	Webster 3	3 (21)	2 (12)	1 (8)	0 (1)	0
	Webster 4	3 (21)	2 (15)	1 (6)	0	0
	Total général 2023 (2016-2022)	12 (84)	9 (63)	3 (19)	0 (2)	0

* les données historiques (coliformes fécaux) ont été ajoutées entre parenthèses

** l'Association pour la protection de l'environnement du Lac Orford (APELOR) a effectué un suivi bactériologique des autres stations au cours des dernières années. Le RAPPEL n'a pas analysé ces données.

*** l'étang Holland était appelé Malaga-5 dans les rapports précédents

En 2023, la qualité de l'eau de baignade de la plupart des stations échantillonnées a été évaluée d'excellente à bonne, sauf pour un prélèvement en juillet, à la station de la baie Greene du lac Memphrémagog où la qualité a été jugée « polluée » (Tableau XIV). Un résultat similaire avait également été mesuré à cet endroit en juin 2022 par temps sec.

Ainsi, ces 8 dernières années, la majorité des échantillons des lacs ont montré une eau « excellente » pour la baignade et les activités avec un contact direct avec l'eau, parfois une eau « bonne » et rarement une eau « passable » ou polluée. Seulement 6 échantillons, sur les 801 analysés, ont été associés à une eau polluée (Tableau XV). Différentes causes pourraient expliquer ces résultats, comme la présence de faune aquatique (oiseau, castor, etc.) ou le ruissellement urbain (déjections d'animaux domestiques, etc.).

Finalement, bien qu'il aurait été préférable de faire une campagne de prélèvements par temps de pluie, rappelons que l'année dernière, les deux dépassements des normes pour la baignade se sont produits par temps sec et qu'aucun résultat problématique n'a été observé en temps de pluie.

4 DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

4.1 Suivi de la qualité de l'eau à la fosse

Sur la base des indicateurs de la qualité de l'eau, les lacs d'Austin semblent dans l'ensemble relativement jeunes et peu dégradés. Les lacs peu profonds, comme Mckey et Webster, sont ceux qui présentent l'état de vieillissement le plus avancé comparativement aux lacs Orford, Gilbert et des Sittelles, qui sont les plus profonds et qui possèdent les caractéristiques des lacs les plus « jeunes ». Ceci est tout à fait normal, puisque dans les lacs profonds, le temps de séjour est généralement plus long ce qui permet au phosphore de sédimenter au fond du lac. Inversement, dans les lacs peu profonds et faiblement stratifiés, les apports en nutriments en provenance du bassin versant ne peuvent être séquestrés en profondeur et sont constamment remis en suspension dans l'eau. C'est pourquoi l'eau de ces lacs est généralement plus riche en nutriments et plus productive.

Notons qu'en 2023, les lacs Peasley et Webster ont vu leur concentration en COD augmenter de façon importante. Ceci est probablement lié aux fortes pluies et à des apports supplémentaires en provenance des milieux humides et forestiers.

Rappelons qu'une analyse de la dégradation de l'état de santé des lacs habités, surtout dans le cas des lacs présentant une stratification thermique bien établie, doit absolument être complétée par la mesure des indicateurs de la zone littorale, comme les plantes aquatiques et les algues. Ainsi, il est fortement recommandé de procéder au suivi du périphyton (algues périphytiques) selon le protocole du RSVL, en priorité aux lacs Orford, Gilbert, Malaga, des Sittelles et Peasley (MDDEP, CRE Laurentides et GRIL, 2012). Ce type de suivi, qui a été amorcé en 2022 au lac O'Malley, serait également à poursuivre pour une prochaine année.

De plus, puisque seuls des suivis à long terme permettent de brosser un portrait représentatif de l'état de vieillissement des lacs, il est recommandé de poursuivre l'échantillonnage à la fosse, selon les recommandations du RSVL. Pour ce faire, l'échantillonnage doit être réalisé 2 ou 3 années consécutives, suivi d'une pause de 4 ans. Rappelons que la mesure de transparence de l'eau doit quant à elle être effectuée annuellement, à raison de 10 mesures.

Le tableau XVI présente une planification globale de ces inventaires afin d'assurer le suivi de l'état de santé des lacs d'Austin.

Tableau XVI. Planification des inventaires de suivi de l'état de santé des lacs d'Austin

Nom du lac/année	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Échantillonnage à la fosse	X					X	X	X		
Mesure de transparence de l'eau	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Suivi du périphyton*		X	X	X						X
Caractérisation de la bande riveraine**					X					X
Inventaire des plantes aquatiques	<i>*Variable selon les suivis déjà réalisés à chaque lac (environ à tous les 5 ans)</i>									

**sauf pour O'Malley*

***réalisé en 2023 pour tous les lacs*

Finalement, il serait important d'obtenir des cartes bathymétriques précises pour tous les lacs d'Austin. Seuls les lacs Orford, des Sittelles et Peasley ont été cartographiés récemment par le ministère de l'Environnement (en 2016). Des levés bathymétriques ont été réalisés à l'étang McKey en 2014 par le RAPPEL. Pour le lac O'Malley, la carte date de 1964. Aucune carte bathymétrique n'est disponible pour les lacs Gilbert, Malaga et Webster.

4.2 Qualité de l'eau de baignade

Tout d'abord, rappelons que le suivi de la qualité bactériologique de l'eau des lacs permet d'obtenir l'information à un moment précis sur les usages qui peuvent être pratiqués sur un plan d'eau (activités de contacts directs et indirects). Ces données ne peuvent pas être utilisées pour identifier une problématique au niveau d'une installation septique polluante en bordure d'un lac.

Ainsi, il est recommandé de poursuivre ce type de suivi dans les zones de baignade (plages, etc.), particulièrement au lac Memphrémagog, considérant les valeurs élevées obtenues ces deux dernières années à la baie Greene. Après plusieurs années d'échantillonnage, ce suivi nous apparaît facultatif pour les lacs qui ne présentent pas de problème pour la baignade.

Finalement, mentionnons que pour être considérée comme potable, l'eau doit être exempte de coliformes fécaux comme *E. coli*. Ainsi, le ministère déconseille d'utiliser l'eau des lacs pour la consommation sans prétraitement. Ceci implique généralement une filtration et une désinfection afin de retirer les microorganismes nuisibles qui sont fréquemment retrouvés dans les eaux de surface (MELCC, sans date).

5 RÉFÉRENCES

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

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 (2013). **Suivi complémentaire de la qualité de l'eau du programme Bleu Laurentides, volet 1 – multisonde, Guide d'information**. [[En ligne](#)] Consulté en octobre 2023.

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, 103 p. [[En ligne](#)] Consulté en octobre 2023.

GOVERNEMENT DU CANADA (2023). **Conditions météorologiques et climatiques passées**. [[En ligne](#)] Consulté en octobre 2023.

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. 81 p.

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

HÉBERT, S. et S. LÉGARÉ (2000). **Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau**, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, 24 p. et 3 annexes. 132 p. [[En ligne](#)] Consulté en octobre 2023.

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, 132 p. [[En ligne](#)] Consulté en octobre 2023.

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.

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, 30 p. + 1 annexe. [[En ligne](#)] Consulté en octobre 2023.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC) (2022a). Communications personnelles.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC) (2022b). **Guide d'application du Programme Environnement-Plage**. Mise à jour en juin 2022. 23p. [[En ligne](#)] Consulté en octobre 2023.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC) (sans date). **L'eau potable au Québec des exigences élevées pour une eau de qualité.** Gouvernement du Québec. [En ligne] Consulté en décembre 2023.

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 – Les méthodes.** [En ligne] Consulté en octobre 2023.

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

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]. Consulté en novembre 2023.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC) ET CONSEIL REGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DES LAURENTIDES (CRE LAURENTIDES) (2017). **Protocole d'échantillonnage de la qualité de l'eau**, 4e édition, Québec, Direction de l'information sur les milieux aquatiques, ISBN 978-2-550-78284-1 (PDF), 9 p. [En ligne] Consulté en octobre 2023.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC) ET CONSEIL REGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DES LAURENTIDES (CRE LAURENTIDES) (2016). **Protocole de mesure de la transparence de l'eau**, 3e édition, Québec, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550- 75374-2 (PDF) 9 p. [En ligne] Consulté en octobre 2023.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), CONSEIL REGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DES LAURENTIDES (CRE LAURENTIDES) ET GROUPE DE RECHERCHE INTERUNIVERSITAIRE EN LIMNOLOGIE ET EN ENVIRONNEMENT AQUATIQUE (GRIL) (2012). **Protocole de suivi du périphyton**, Québec, MDDEP, Direction du suivi de l'état de l'environnement et CRE Laurentides, ISBN 978-2-550-62477-6 (PDF), 33 p. [En ligne] Consulté en octobre 2023.

PÊCHES ET OCÉANS CANADA (POC) (2008). **L'ABC des habitats du poisson.** Gouvernement du Canada, ISBN 978-0-662-08334-4 (PDF), 31 p. [En ligne] Consulté en novembre 2023.

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.

ANNEXE 1. CRITÈRES D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DE L'EAU

Interprétation des résultats des analyses bactériologiques pour la qualité de l'eau de baignade (Tiré de MDDEFP, 2013)

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*.

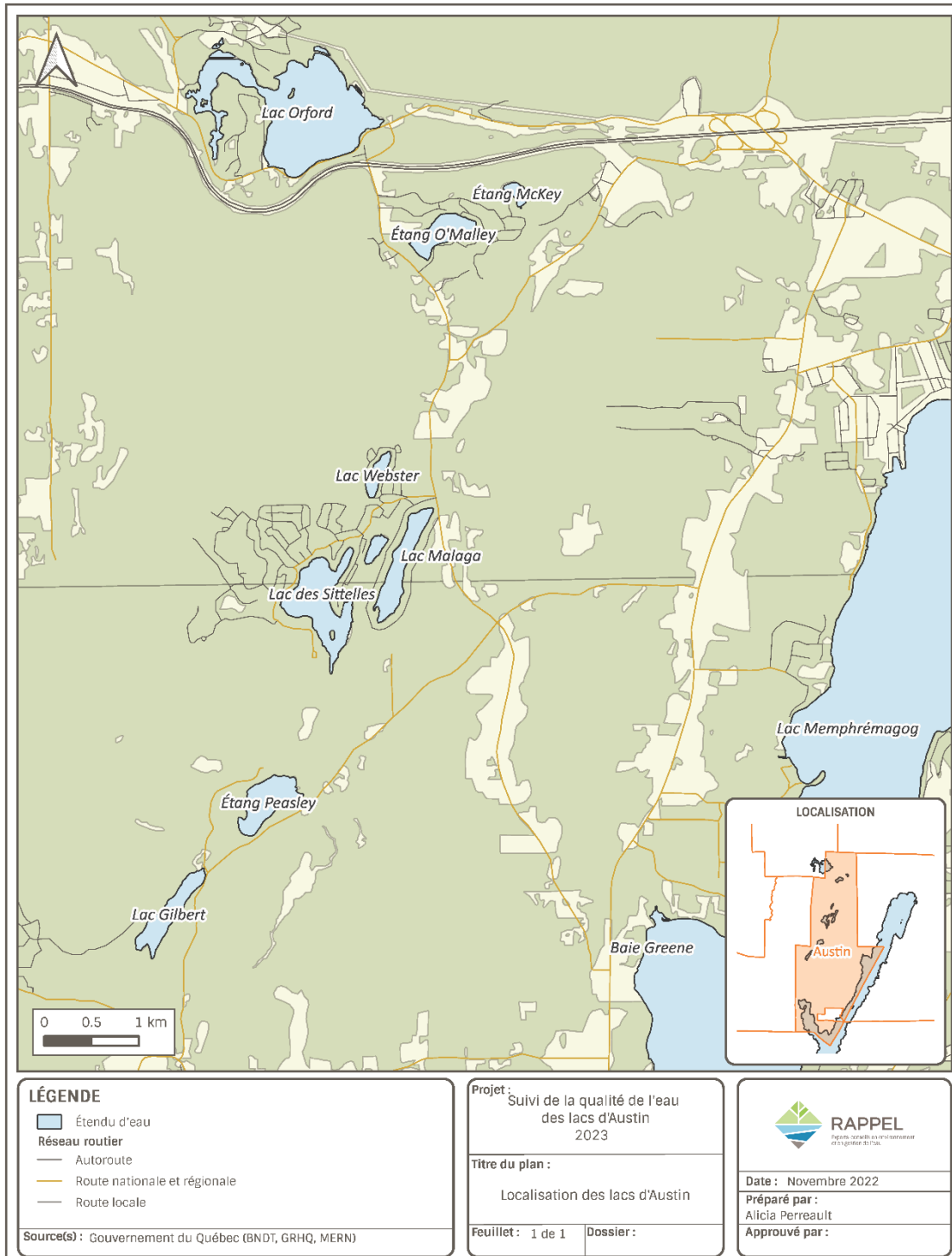
2. Classe de qualité du Programme Environnement-Plage.

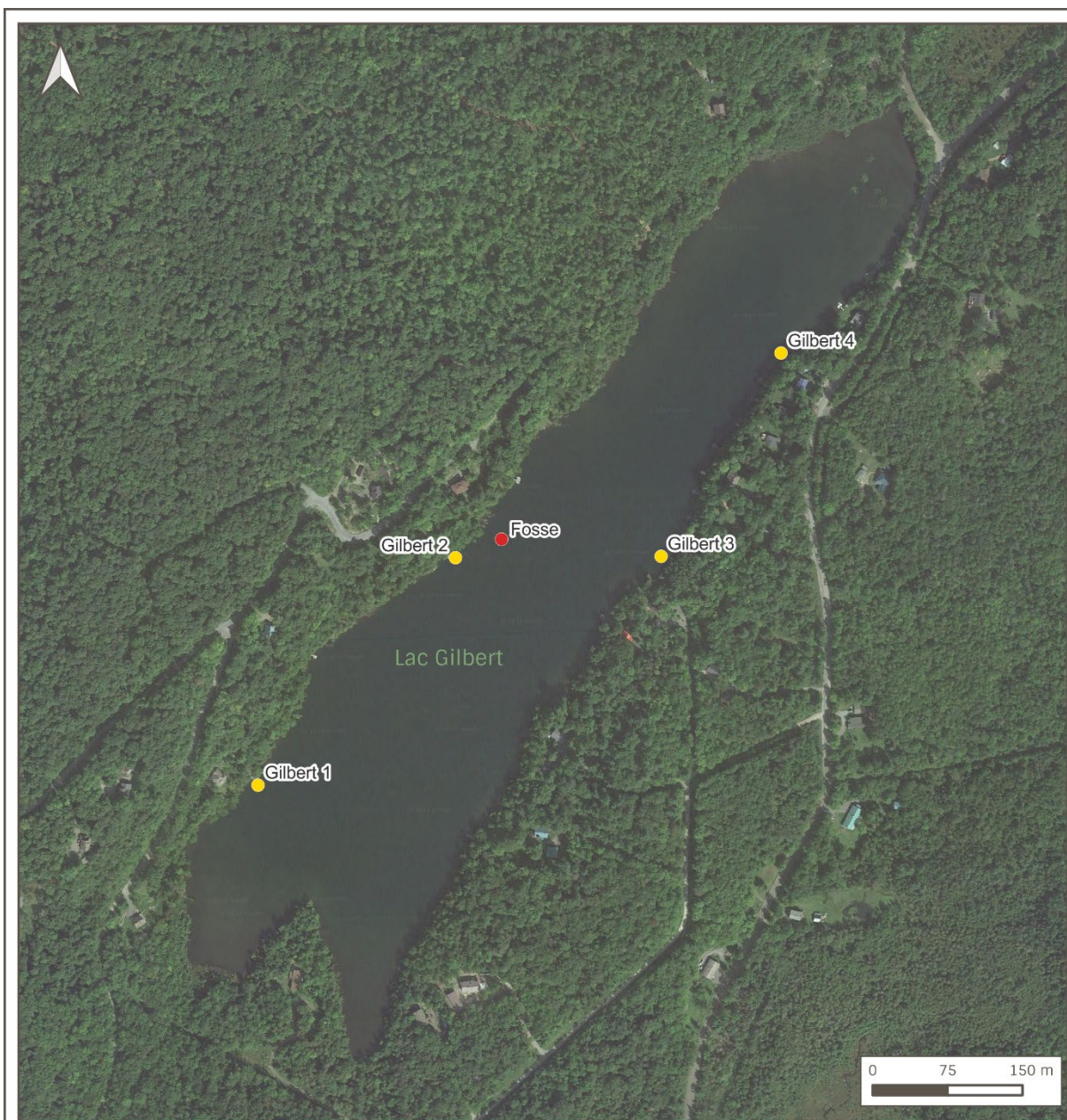
3. Critère de qualité de l'eau du MDDEFP pour la protection des activités récréatives et de l'esthétique.

**Concentrations types de coliformes fécaux selon différentes sources de contamination
bactériologique (Tiré de MDDEFP, 2013)**

Sources de contamination		Concentrations en coliformes fécaux (UFC/100 ml)	Références
Urbaines	Eaux usées municipales non traitées (réseau d'égout)	1 000 000 à 3 000 000	MAMROT (2012)
	Débordements d'ouvrages de surverse	100 000 à 1 000 000	Tchobanoglous et coll. (2003)
	Eaux usées traitées	≤ 2 000	MAMROT (201)
	Égouts pluviaux (divers sites)	1 000 à 21 000	USEPA (1983)
	Égouts pluviaux (résidentiels)	2 000 à 200 000	Wong et coll. (2006)
	Égouts pluviaux (industriels)	600 à 20 000	
Rurales	Eaux usées domestiques non traitées (rejet direct d'une résidence isolée)	1 000 000 à 100 000 000	USEPA (2002) MDDEP (2009)
	Eaux de ruissellement	< 1 000	Wong et coll. (2006)
Agricoles	Déjections fraîches d'animaux d'élevage (bovins, porcs, poules et moutons)	100 000 000 à 1 000 000 000	ASAE (1998)
	Lisiers de bovins laitiers, de moutons et de volailles	100 000 à 50 000 000	Patni et coll. (1985)
	Eaux de ruissellement (amas de fumier et cours d'exercice)	1 000 000 à 5 000 000	Cootte et Hore (1978)
	Eaux de ruissellement et drains souterrains (terres fertilisées au lisier de porc)	100 à 1 000 000	King et coll. (sans date)
Industrielles	Pâtes et papiers	< 10 000	MDDEP (2010b)
	Lieux d'enfouissement technique	≤1 000	Q 2, r. 19
Naturelles	Goélands à bec cerclé (fientes)	60 000 000	MDDEP (1989)
		21 000 000 000	Lévesque et coll. (2000)
	Eaux de ruissellement	< 20	BQMA (2006 2008)

ANNEXE 2. RÉPERTOIRE CARTOGRAPHIQUE DES LACS D'AUSTIN : STATIONS DE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU





LÉGENDE

Stations d'échantillonnage

- Station de suivi à la fosse
- Station de suivi bactériologique

Projet : Suivi de la qualité de l'eau des lacs de la municipalité d'Austin
LAC GILBERT
Été 2023

Titre du plan : Stations d'échantillonnage au lac Gilbert

Feuillet : 1 de 1

Dossier : 2023030



Date : Décembre 2023

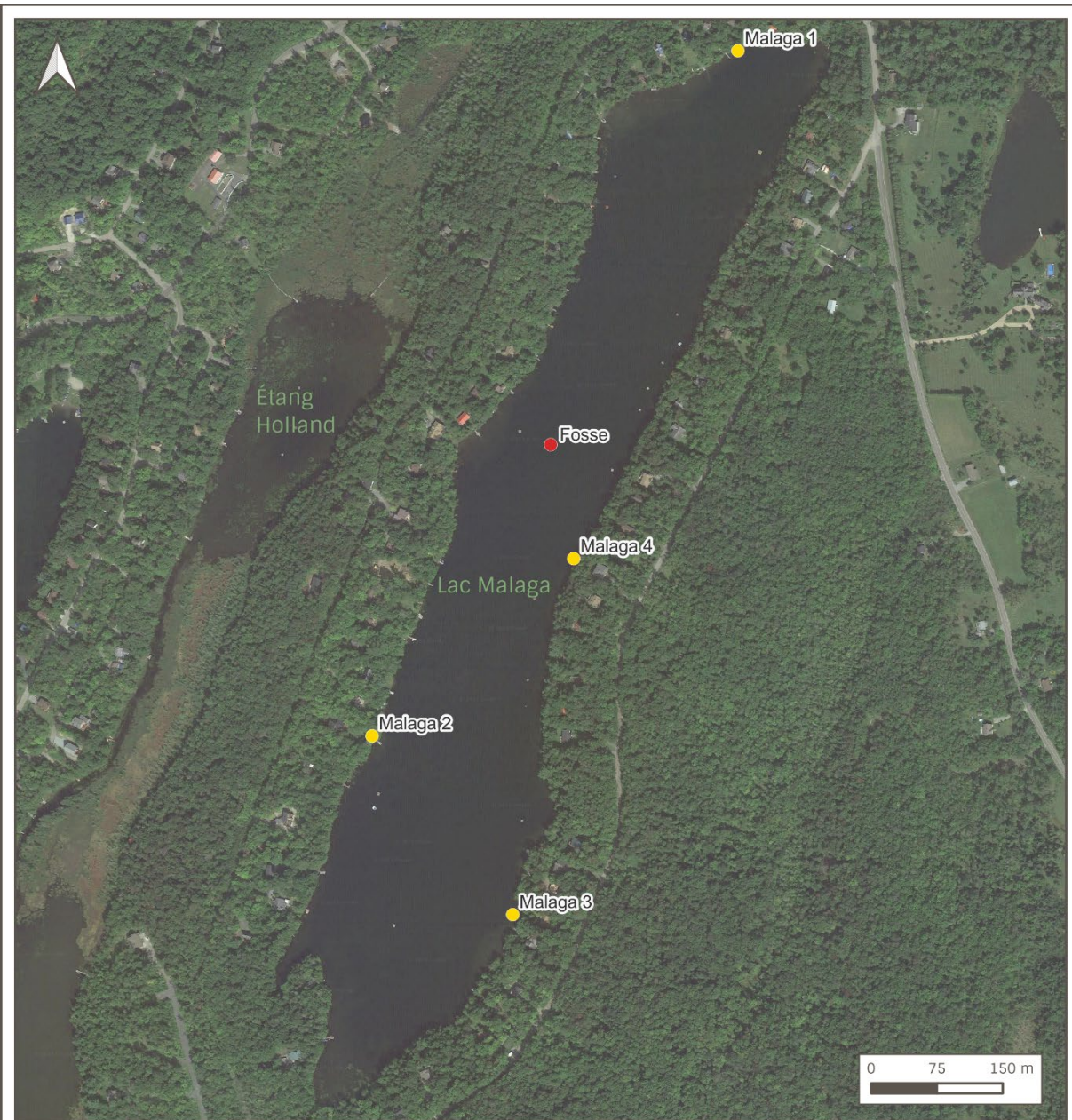
Préparé par : Sara Le Blanc

CRS NAD83 / MTM Zone 8

FOND DE CARTE Image satellite Google

ÉCHELLE 1 : 5000

JEUX DE DONNÉES Gouvernement du Québec (GRHQ, BDTQ, MFFP)



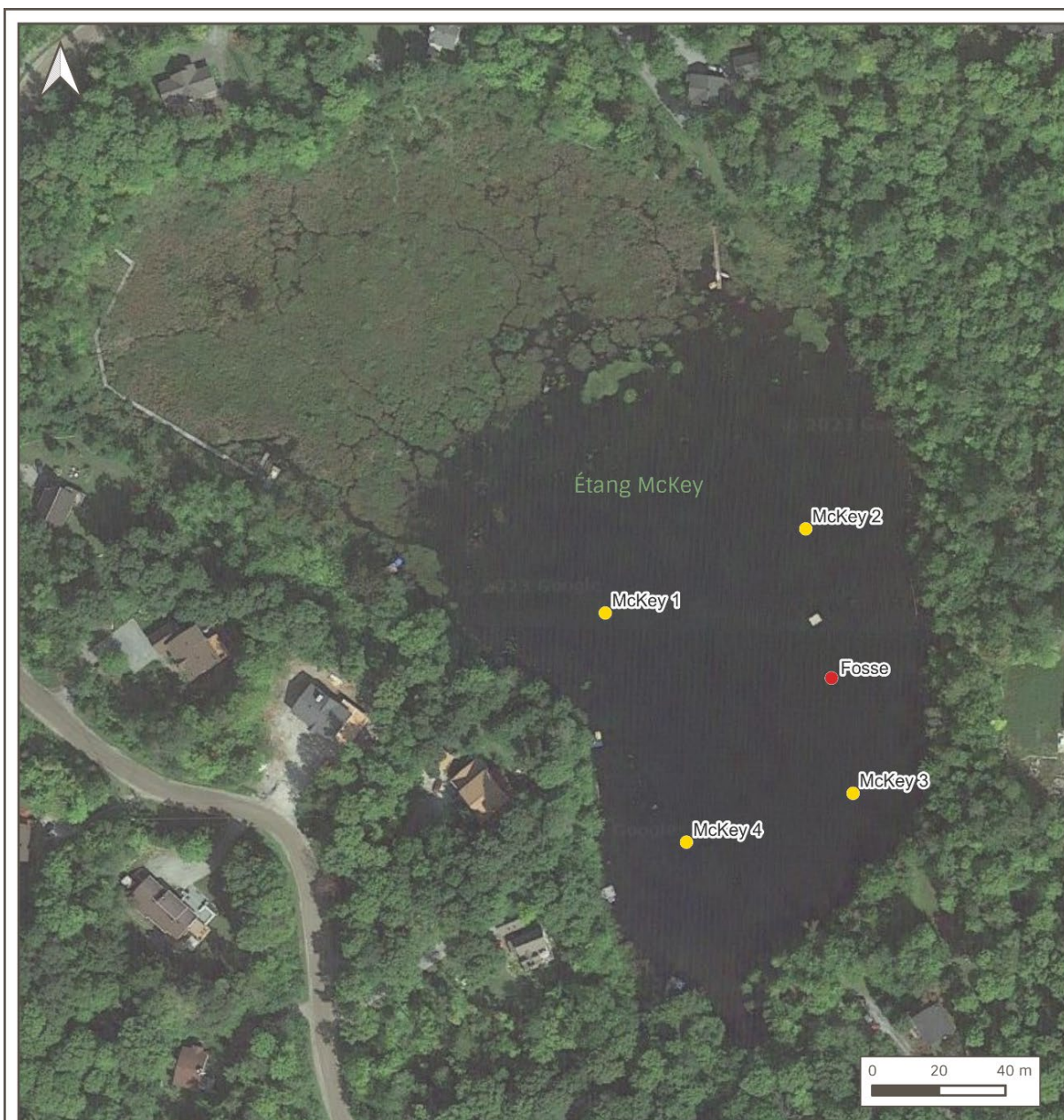
LÉGENDE	
Stations d'échantillonnage	
●	Station de suivi à la fosse
●	Station de suivi bactériologique

Projet : Suivi de la qualité de l'eau des lacs de la municipalité d'Austin LAC MALAGA Été 2023	
Titre du plan : Stations d'échantillonnage au lac Malaga	
Feuillelet : 1 de 1	Dossier : 2023030

RAPPEL
rapport conseil en environnement
et en gestion de l'eau

Date : Décembre 2023
Préparé par : Sara Le Blanc

CRS NAD83 / MTM Zone 8	FOND DE CARTE Image satellite Google
ÉCHELLE 1 : 5700	JEUX DE DONNÉES Gouvernement du Québec (GRHQ, BDTQ, MFFP)



LÉGENDE

Stations d'échantillonnage

- Station de suivi à la fosse
- Station de suivi bactériologique

Projet : Suivi de la qualité de l'eau des lacs de la municipalité d'Austin
ÉTANG MCKEY
 Été 2023

Titre du plan : Stations d'échantillonnage à l'étang McKey

Feuillet : 1 de 1 Dossier : 2023030

RAPPEL
 Département de l'environnement
 et de la protection de l'eau

Date : Décembre 2023
 Préparé par : Sara Le Blanc

CRS NAD83 / MTM Zone 8 FOND DE CARTE Image satellite Google
 ÉCHELLE 1 : 1500 JEUX DE DONNÉES Gouvernement du Québec (GRHQ, BDTQ, MFFP)



LÉGENDE

Stations d'échantillonnage

- Station de suivi bactériologique

Projet :
Suivi de la qualité de l'eau des lacs de la
municipalité d'Austin
LAC MEMPHRÉMAGOG
Été 2023

Titre du plan :
Stations d'échantillonnage au lac
Memphrémagog

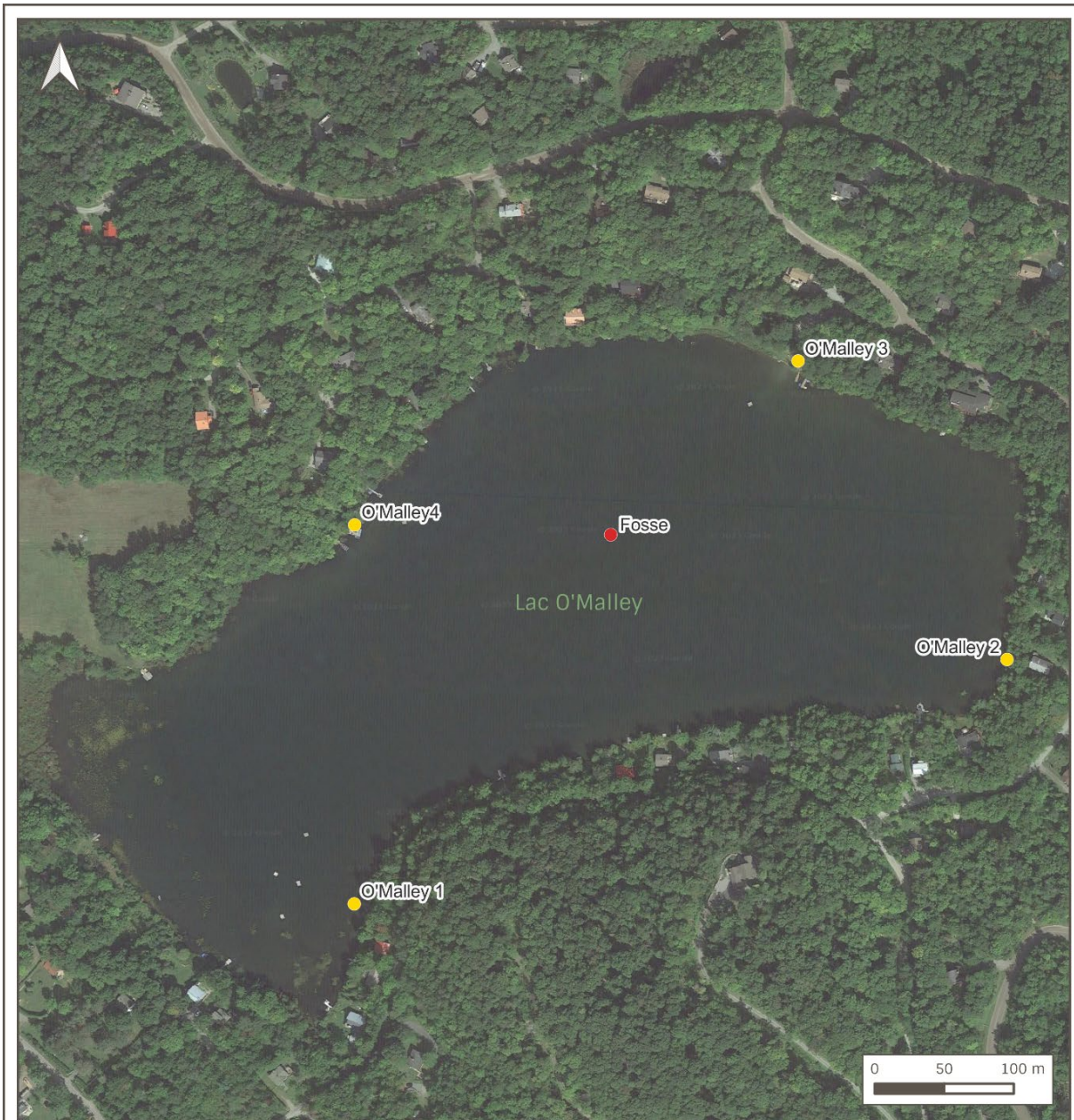
Feuillet : 1 de 1 Dossier : 2023030



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

Date : Décembre 2023
Préparé par : Sara Le Blanc

CRS : NAD83 / MTM Zone 8 FOND DE CARTE : Image satellite Google
ÉCHELLE : 1 : 40 000 JEU DE DONNÉES : Gouvernement du Québec (GRHQ, BDTQ, MFFP)



LÉGENDE

Stations d'échantillonnage

- Station de suivi à la fosse
- Station de suivi bactériologique

Projet: Suivi de la qualité de l'eau des lacs de la municipalité d'Austin
LAC O'MALLEY
Été 2023

Titre du plan : Stations d'échantillonnage au lac O'Malley

Feuille: 1 de 1

Dossier: 2023030



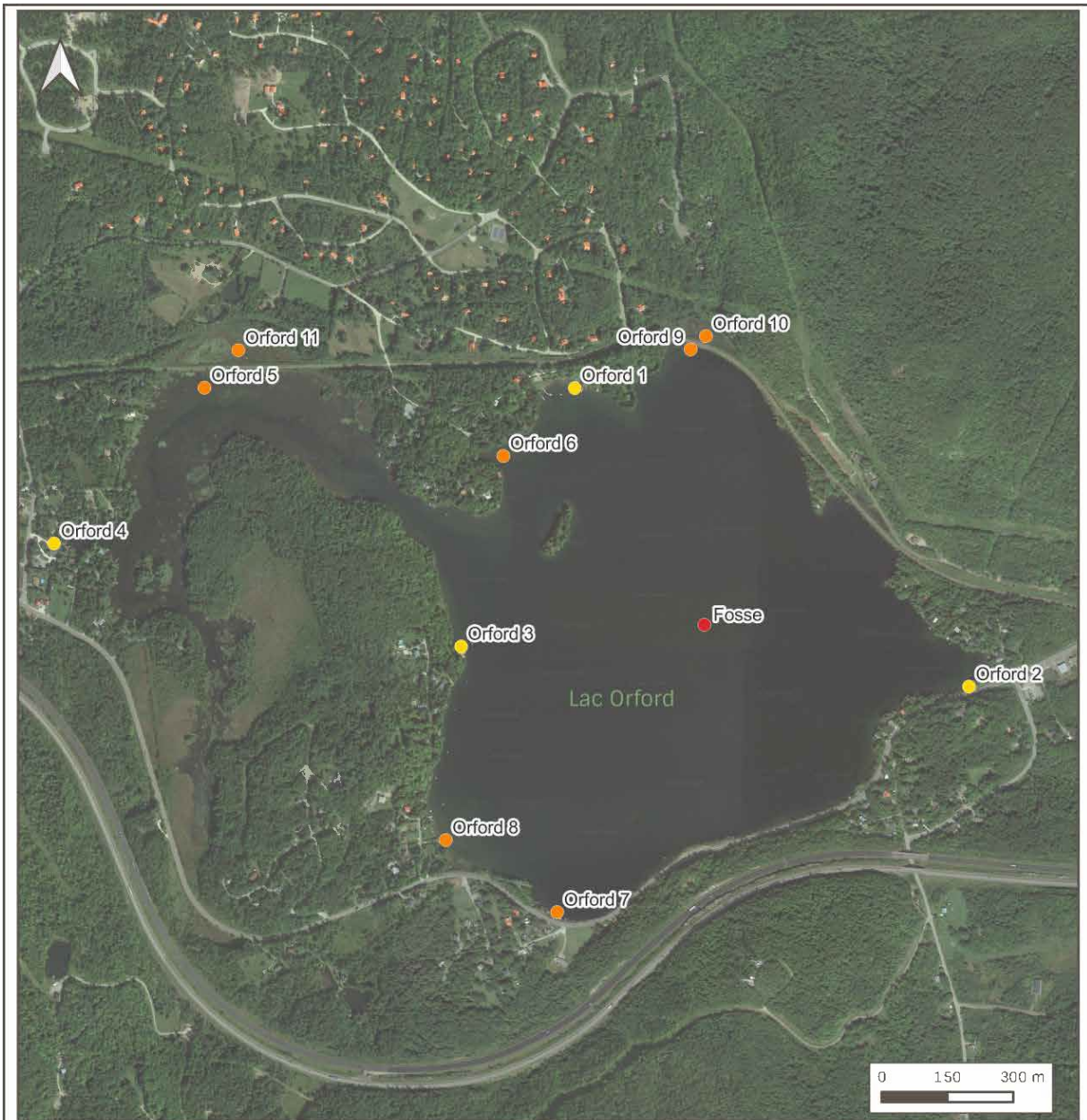
RAPPEL
Centre-consulte en environnement
et en gestion de l'eau

Date: Décembre 2023

Préparé par: Sara Le Blanc

CRS NAD83 / MTM Zone 8
ÉCHELLE 1 : 3600

FOND DE CARTE Image satellite Google
JEUX DE DONNÉES Gouvernement du Québec (GRHQ, BDTQ, MFFP)

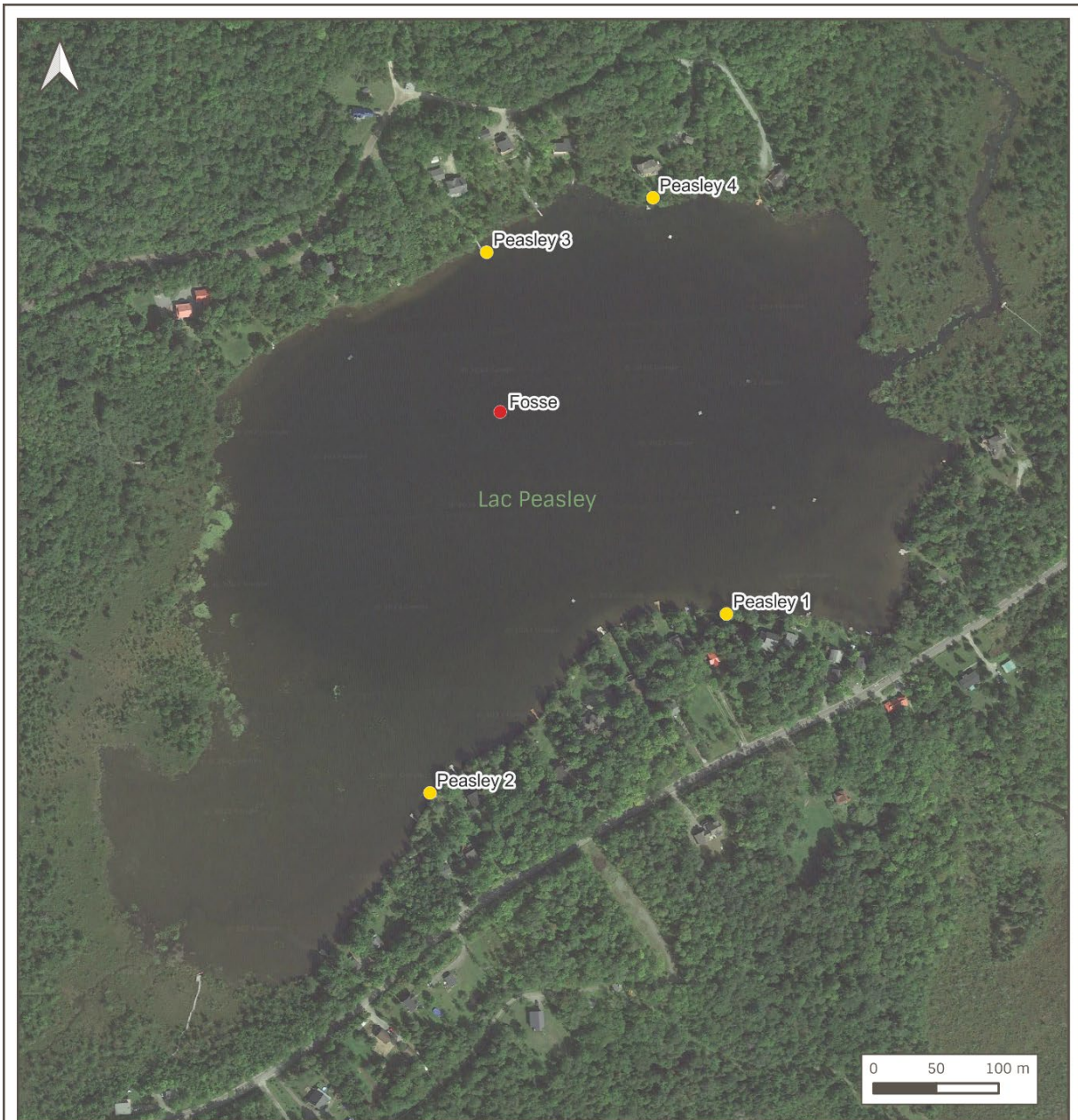


LÉGENDE	
Station d'échantillonnage	
●	Station de suivi à la fosse
●	Station de suivi bactériologique par le RAPPEL
●	Station de suivi bactériologique par l'APÉLOR

Projet: Suivi de la qualité de l'eau des lacs de la municipalité d'Austin LAC ORFORD Été 2023	
Titre du plan : Stations d'échantillonnage au lac Orford	
Feuille: 1 de 1	Dossier: 2023030

 <p>RAPPEL coopératives en environnement et en gestion de l'eau</p>
Date: Décembre 2023
Préparé par: Sara Le Blanc

CRS NAD83 / MTM Zone 8	FOND DE CARTE Image satellite Google
ÉCHELLE 1 : 11 500	JEUX DE DONNÉES Gouvernement du Québec (GRHQ, 8DTQ, MFFP)



LÉGENDE

Stations d'échantillonnage

- Station de suivi à la fosse
- Station de suivi bactériologique

Projet : Suivi de la qualité de l'eau des lacs de la municipalité d'Austin
LAC PEASLEY
Été 2023

Titre du plan : Stations d'échantillonnage au lac Peasley

Feuillet : 1 de 1

Dossier : 2023030



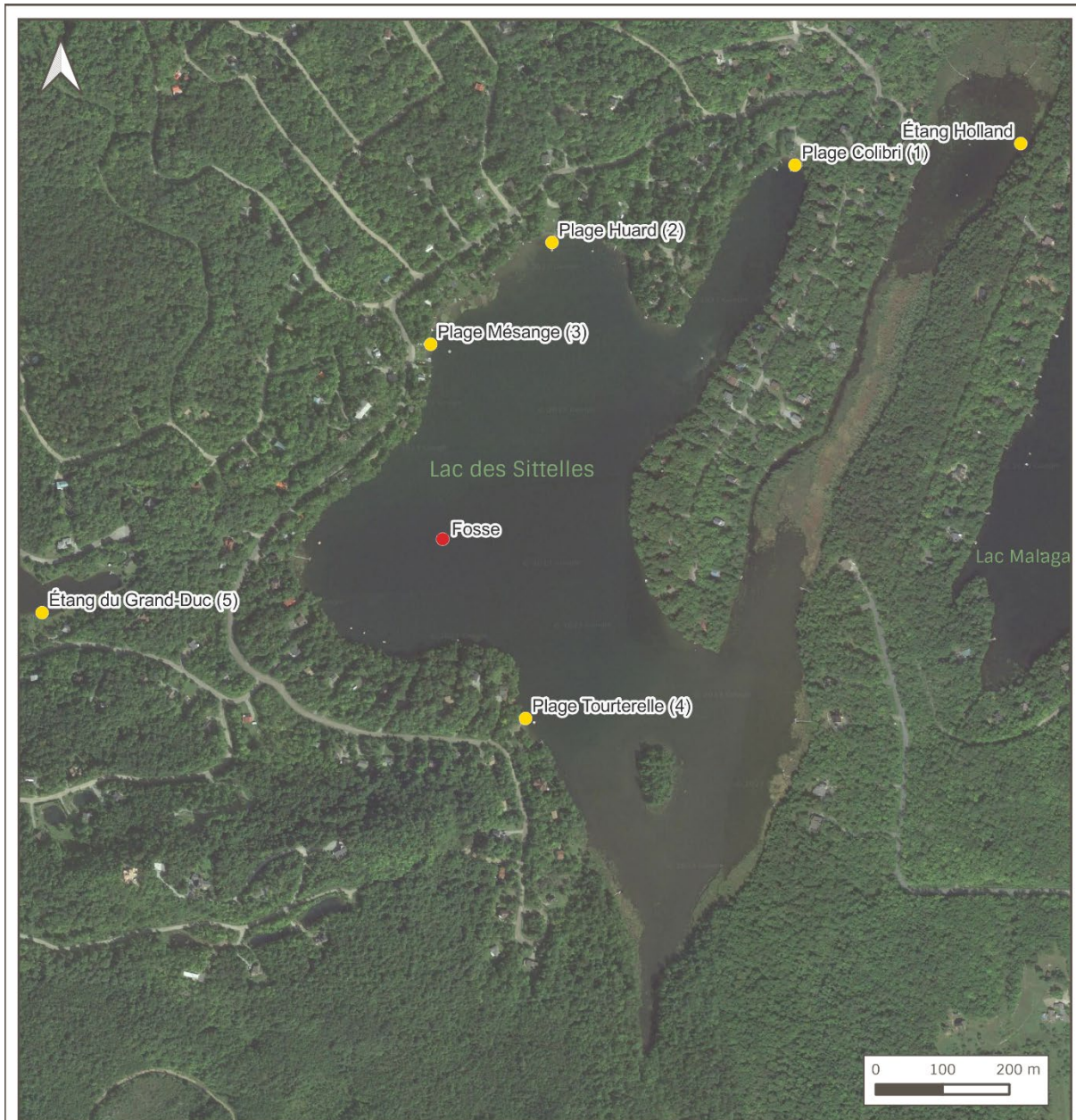
RAPPEL
Comité-conseil en environnement
et en gestion de l'eau

Date : Décembre 2023

Préparé par : Sara Le Blanc

CRS NAD83 / MTM Zone 8
ÉCHELLE 1 : 4000

FOND DE CARTE Image satellite Google
JEU(X) DE DONNÉES Gouvernement du Québec (GRHQ, BDTQ, MFFP)



LÉGENDE

Stations d'échantillonnage

- Station de suivi à la fosse
- Station de suivi bactériologique

Projet : Suivi de la qualité de l'eau des lacs de la municipalité d'Austin LAC DES SITTELLES Été 2023	
Titre du plan : Stations d'échantillonnage au lac des Sittelles	
Feuillelet : 1 de 1	Dossier : 2023030



RAPPEL
Bureaux conseils en environnement
et en gestion de l'eau

Date : Décembre 2023
Préparé par : Sara Le Blanc

CRS NAD83 / MTM Zone 8	FOND DE CARTE Image satellite Google
ÉCHELLE 1 : 7500	JEUX DE DONNÉES Gouvernement du Québec (GRHQ, BDTQ, MFFP)



LÉGENDE	
Stations d'échantillonnage	
●	Station de suivi à la fosse
●	Station de suivi bactériologique

Projet : Suivi de la qualité de l'eau des lacs de la municipalité d'Austin LAC WEBSTER Été 2023	
Titre du plan : Stations d'échantillonnage au lac Webster	
Feuillet : 1 de 1	Dossier : 2023030



RAPPEL
Agence provinciale de surveillance
et de gestion de l'eau

Date : Décembre 2023
Préparé par : Sara Le Blanc

CRS : NAD83 / MTM Zone 8	FOND DE CARTE : Image satellite Google
ÉCHELLE : 1 : 2500	JEUX DE DONNÉES : Gouvernement du Québec (GRHQ, BDTQ, MFFP)

ANNEXE 3. CRITERES D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU D'UN LAC

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

Variable	Définition	Interprétation des données*
Phosphore total ($\mu\text{g/L}$)	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) ($\mu\text{g/L}$)**	Pigment présent chez tous les organismes qui font de la photosynthèse. Reflet indirect de 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 (légèrement élevée) ≥ 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 : MELCCFP)

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

Définition des statuts trophiques

Niveau trophique	Caractéristiques du lac
Oligotrophe	Lac « jeune » pauvre en nutriments, transparent, généralement bien oxygéné. Faible envasement et faible production de végétaux aquatiques.
Oligo-mésotrophe	Stade intermédiaire entre oligotrophe et mésotrophe.
Mésotrophe	Lac « relativement jeune », moyennement transparent, avec une production végétale modérée. Des changements de biodiversité peuvent apparaître.
Méso-eutrophe	Stade intermédiaire entre mésotrophe et eutrophe.
Eutrophe	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.htm>

