

Plan directeur du lac Quenouille



© Municipalité de Val-des-Lacs

Document produit par le
Conseil régional de l'environnement des Laurentides
(CRE Laurentides)

En collaboration avec la
Municipalité de Val-des-Lacs, Municipalité de Lac-Supérieur et la
Ville de Sainte-Agathe-des-Monts



Rédaction :

Annabelle Cambron Prémont
Agente de liaison *Bleu Laurentides*, CRE Laurentides

Mélissa Laniel
Chargée de projet *Bleu Laurentides*, CRE Laurentides

Révision :

Anne Léger
Directrice générale, CRE Laurentides

Référence à citer :

Conseil régional de l'environnement des Laurentides (2013). Plan directeur du lac Quenouille. Programme de *Soutien technique des lacs de Bleu Laurentides* 2013, 88p.

TABLE DES MATIÈRES

Liste des figures	III
Liste des tableaux	IV
I. Définition et objectif	1
II. Acteurs impliqués	2
III. Portrait et constats	3
1. Caractéristiques du bassin versant	3
1.1 Localisation du bassin versant	3
1.2 Utilisation du territoire	7
1.2.1 Occupation du sol et développement	7
1.2.2 Bandes riveraines	11
1.2.3 Installations septiques	13
1.2.4 Milieux humides	15
1.2.5 Pesticides et fertilisants	17
1.2.6 Érosion et transport de sédiments	18
1.2.7 Tributaires et eau souterraine	21
2. Caractéristiques du lac Quenouille	22
2.1 Hydromorphologie	22
2.2 Qualité de l'eau	25
2.2.1 Caractéristiques physicochimiques	25
2.2.2 Données complémentaires	31
2.2.3 Plantes aquatiques et algues	33
2.2.4 Cyanobactéries	40
2.2.5 Substrat	41
2.3 Faune aquatique	42
2.4 Usages du plan d'eau	44
3. Synthèse et constats	49

IV. Enjeux et problématiques	50
IV. Actions des principaux acteurs.....	55
Références.....	68
Annexes	70

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1. DEUXIÈME RENCONTRE DE LA TABLE DE CONCERTATION DU LAC QUENOUILLE.	2
FIGURE 2. LE TERRITOIRE DU BASSIN VERSANT DES RIVIÈRES ROUGE, PETITE NATION ET SAUMON (RPNS) (EN BLANC). © MDDEFP, 2009	3
FIGURE 3. CARTE DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE DU DIABLE, DE SES SOUS BASSINS VERSANTS ET DES LIMITES ADMINISTRATIVES AGIR POUR LA DIABLE.....	4
FIGURE 4. EXTRAIT DE LA CARTE DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE DU DIABLE, DE SES SOUS BASSINS VERSANTS ET DES LIMITES ADMINISTRATIVES. ADAPTÉ DE AGIR POUR LA DIABLE	5
FIGURE 5. DÉCOUPAGE ADMINISTRATIF DU BASSIN VERSANT DU LAC QUENOUILLE. © CRE LAURENTIDES, 2013	6
FIGURE 6. PHOTO DU BOIS DESTINÉ AU MOULIN DU LAC QUENOUILLE. © GUY CHARBONNEAU, 2013.....	7
FIGURE 7. PHOTO DES TRAVAILLEURS. © GUY CHARBONNEAU, 2013.....	8
FIGURE 8. PHOTO DU MOULIN À BOIS AU LAC QUENOUILLE. © GUY CHARBONNEAU, 2013	8
FIGURE 9. AFFECTATION DU TERRITOIRE DU BASSIN VERSANT DU LAC QUENOUILLE © CRE LAURENTIDES, 2013.....	10
FIGURE 10. L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE DU BASSIN VERSANT DU LAC QUENOUILLE. © CRE LAURENTIDES, 2013	16
FIGURES 11 ET 12. LE CHEMIN DU LAC-QUENOUILLE PASSANT TRÈS PRÈS DU LAC. © AC PRÉMONT, 2013.....	18
FIGURE 13. L'ÉROSION ET LE TRANSPORT DE SÉDIMENTS DANS LE BASSIN VERSANT DU LAC QUENOUILLE. © CRE LAURENTIDES, 2013.....	19
FIGURE 14. SCHÉMA GLOBAL DE COMPARAISON DES MÉTHODES D'ENTRETIEN DES FOSSÉS.	20
FIGURE 15. CARTE BATHYMÉTRIQUE DU LAC QUENOUILLE © RICHARD CARIGNAN, 2010.....	24
FIGURE 16. LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE 104A ET 104B DU RSVL. ADAPTÉ DE MDDEFP 2013.....	27
FIGURE 17. ÉCHELLE DE CLASSEMENT DU NIVEAU TROPHIQUE DES LACS, INCLUANT LES RÉSULTATS DES MOYENNES PLURIANNUELLES POUR LE LAC QUENOUILLE. ADAPTÉ DE MDDEFP, 2013.....	29
FIGURE 18. DONNÉES DU SUIVI COMPLÉMENTAIRE DE LA QUALITÉ DE L'EAU LE 27 JUILLET 2010 AU LAC QUENOUILLE ET ILLUSTRATION DE LA STRATIFICATION THERMIQUE. © CRE LAURENTIDES.....	32
FIGURE 19. COUVERTURE DES MACROPHYTES DANS LE SECTEUR DE LA BAIE CHARRON AU LAC QUENOUILLE. © RICHARD CARIGNAN, 2013	34
FIGURE 20. MYRIOPHYLLE INDIGÈNE OBSERVÉ AU LAC QUENOUILLE. © RICHARD CARIGNAN, 2013	35
FIGURE 21. MYRIOPHYLLE INDIGÈNE AU LAC QUENOUILLE OBSERVÉ DANS LA BAIE DESJARDINS. © AC PRÉMONT, 2013	35
FIGURE 22. LOCALISATION DES TIGES DE MYRIOPHYLLE À ÉPI EN 8 HEURES D'APNÉE. © RICHARD CARIGNAN, 2013	36
FIGURE 23. MYRIOPHYLLE À ÉPI OBSERVÉ AU LAC QUENOUILLE. © RICHARD CARIGNAN, 2013.....	37
FIGURE 24. MYRIOPHYLLE À ÉPI OBSERVÉ AU LAC QUENOUILLE. © CATHERINE GRONDIN, 2013	38
FIGURE 25. BOUÉES D'INFORMATION SUR LE MYRIOPHYLLE À ÉPI INSTALLÉES PAR LA MUNICIPALITÉ DE VAL-DES-LACS. © C. GRONDIN.	38
FIGURE 26. ALGUES FILAMENTEUSES AU LAC QUENOUILLE. © AC PRÉMONT, 2013	39
FIGURE 27. ALGUES FILAMENTEUSES AU LAC QUENOUILLE. © AC PRÉMONT, 2013	39
FIGURE 28. LOCALISATION DES TRANSECTS UTILISÉS DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE RÉALISÉE EN 2005. SOURCE : SAINT-CYR, 2005.....	41
FIGURE 29. MASKINONGÉ AU LAC QUENOUILLE. © RICHARD CARIGNAN, 2013	43
FIGURE 30. LE NOMBRE ET LE TYPE D'EMBARCATIONS PRÉSENTES AU LAC QUENOUILLE	45
FIGURE 31. BOUÉES DE RESTRICTION DE VITESSE AU LAC QUENOUILLE. © AC PRÉMONT, 2013.....	46

FIGURE 32. CODE D'ÉTHIQUE DES USAGES DU LAC QUENOUILLE ÉLABORÉ À L'ÉTÉ 2013 PAR LE CRE LAURENTIDES. © CRE LAURENTIDES, 2013	48
FIGURE 33. SCHÉMA DE L'EUTROPHISATION © CRE LAURENTIDES	50
FIGURE 34. CRITÈRE POUR L'IDENTIFICATION DU MYRIOPHYLLE À ÉPI. SOURCE: CRE LAURENTIDES, 2009	53

LISTE DES TABLEAUX

TABEAU I: TYPES ET NOMBRE DE PROPRIÉTÉS RIVERAINES AU LAC QUENOUILLE	9
TABEAU II: PORTRAIT DE L'ÉTAT DE LA BANDE RIVERAINE DES TERRAINS RIVERAINS DU LAC QUENOUILLE	12
TABEAU III: PORTRAIT DE L'ÉTAT ACTUEL DES INSTALLATIONS SEPTIQUES RIVERAINES DU LAC QUENOUILLE.	14
TABEAU IV: TABLEAU RÉSUMÉ DES CARACTÉRISTIQUES HYDROMORPHOLOGIQUES DU LAC	22
TABEAU V: CRITÈRES POUR LA CLASSIFICATION DU TEMPS DE RENOUVELLEMENT DES LACS DE LA RÉGION DES LAURENTIDES (CARIGNAN 2012 ADAPTÉ DE KALFF 2002)	22
TABEAU VI: RÉSULTATS DE LA QUALITÉ DE L'EAU AUX STATIONS 104A ET 104B DU LAC QUENOUILLE (SOURCE : MDDEFP, 2013)	28
TABEAU VII. CLASSES DES DESCRIPTEURS DE LA QUALITÉ DE L'EAU SELON LE RSVL (CRE LAURENTIDES ADAPTÉ DE MDDEFP, 2013)	30
TABEAU VIII: ÉPAISSEURS DES SÉDIMENTS À 1 ET 2 MÈTRES D'EAU POUR 10 TRANSECTS AU LAC QUENOUILLE. SOURCE: ST-CYR, 2005	41
TABEAU IX: RÉSUMÉ HISTORIQUE NON EXHAUSTIF DES ENSEMENCEMENTS EFFECTUÉS AU LAC QUENOUILLE	42
TABEAU X: RÉSUMÉ HISTORIQUE NON EXHAUSTIF DES ESPÈCES OBSERVÉES AU LAC QUENOUILLE	43
TABEAU XI: LE TYPE D'EMBARCATION AU LAC QUENOUILLE	44
TABEAU XII: EXTRAITS DE L'ANNEXE 6 DU RÈGLEMENT SUR LES RESTRICTIONS VISANT L'UTILISATION DES BÂTIMENTS SE RATTACHANT AU LAC QUENOUILLE	46
TABEAU XIII: TABLEAU QUI RÉSUME LES PRÉOCCUPATIONS DES RIVERAINS AU LAC QUENOUILLE	46

I. Définition et objectif

Par leur participation au programme de *Soutien technique des lacs de Bleu Laurentides* en 2013, les municipalités de Val-des-Lacs, de Lac-Superieur et la ville de Sainte-Agathe-des-Monts ont démontré leur souci de préserver la qualité du lac Quenouille. Dans cette perspective, la réalisation d'un plan directeur pour le lac Quenouille a été jugée prioritaire.

Tout d'abord, qu'est-ce qu'un plan directeur de lac? Il s'agit d'un document qui rassemble les informations disponibles sur un lac et qui guide les principaux acteurs dans leurs décisions et leurs actions pour en assurer la qualité, ou du moins, éviter qu'il ne se détériore. Un plan directeur comporte donc plusieurs sections :

- Un portrait et des constats sur l'état de santé du lac;
- Les différents enjeux et problématiques rencontrés dans le bassin versant du lac;
- Les actions à privilégier afin d'améliorer ou de préserver la qualité de l'eau du lac.

L'objectif de ce plan directeur est donc d'identifier les enjeux et les problématiques spécifiques au lac Quenouille et à son bassin versant, ainsi que de convenir, en concertation avec les acteurs concernés, des actions à poser afin d'améliorer ou de préserver sa santé.

De façon générale, ce document émet une série de recommandations qu'il serait souhaitable de prendre en considération pour la protection de l'état de santé du lac Quenouille. Il incombera aux parties impliquées de mettre en œuvre les actions recommandées, selon l'ordre de priorité défini dans le document de suivi. Le plan d'action pourra évoluer au fil du temps, selon les nouvelles réalités du milieu.

II. Acteurs impliqués

Une table de concertation a été créée en avril 2012, suite à une journée de réflexion sur l'avenir du lac Quenouille. Depuis, ses membres ont collaboré avec le CRE Laurentides pour l'élaboration d'un plan directeur de lac et d'un code d'éthique. La « table de concertation du lac Quenouille » s'est réunie quatre fois au cours de l'élaboration du plan directeur du lac Quenouille à l'été 2013.

Voici la liste des acteurs qui sont représentés à la « table de concertation du lac Quenouille » :

- Associations de citoyens : Association des propriétaires du lac Quenouille, Regroupement des associations de lacs de Val-des-Lacs (RAL), Vision Lac Quenouille;
- Citoyens riverains et utilisateurs du lac;
- Comités consultatifs en environnement (CCE) de Val-des-Lacs et de Lac-Supérieur;
- Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides);
- Municipalité de Lac-Supérieur;
- Municipalité de Val-des-Lacs;
- Municipalité régionale de comté (MRC) des Laurentides;
- Organismes de bassins versants : AGIR pour la Diable, Organisme des bassins versants des rivières Rouge, Petite Nation et Saumon (RPNS);
- Ville de Sainte-Agathe-des-Monts.



Figure 1. **Deuxième rencontre de la table de concertation du lac Quenouille.**

III. Portrait et constats

1. Caractéristiques du bassin versant

1.1 Localisation du bassin versant

Le lac Quenouille fait partie du grand réseau hydrique constituant **le bassin versant de la rivière Rouge**, qui est situé à l'intérieur de la zone de gestion intégrée de l'eau (ZGIE) de l'organisme de bassin versant (OBV) des rivières Rouge, Petite Nation et Saumon (RPNS) (voir le territoire en blanc à la figure 2).

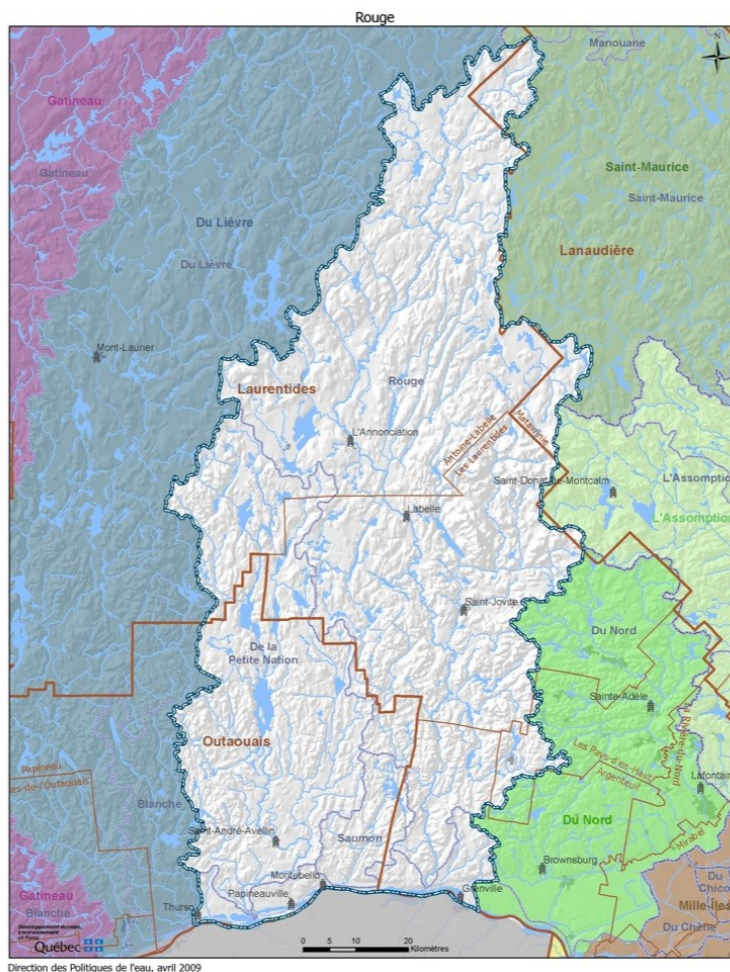


Figure 2. Le territoire du bassin versant des rivières Rouge, Petite Nation et Saumon (RPNS) (en blanc). © MDDEFP, 2009

Plus précisément, le lac Quenouille fait partie du **bassin versant de la rivière du Diable** (sous bassin versant de la rivière Rouge) et du territoire d'intervention de l'organisme AGIR pour la Diable (voir la figure 3). À plus petite échelle, c'est sur le territoire du bassin versant de la **rivière Archambault** (sous bassin versant de la rivière du Diable) qu'est localisé le lac Quenouille (voir la figure 4).

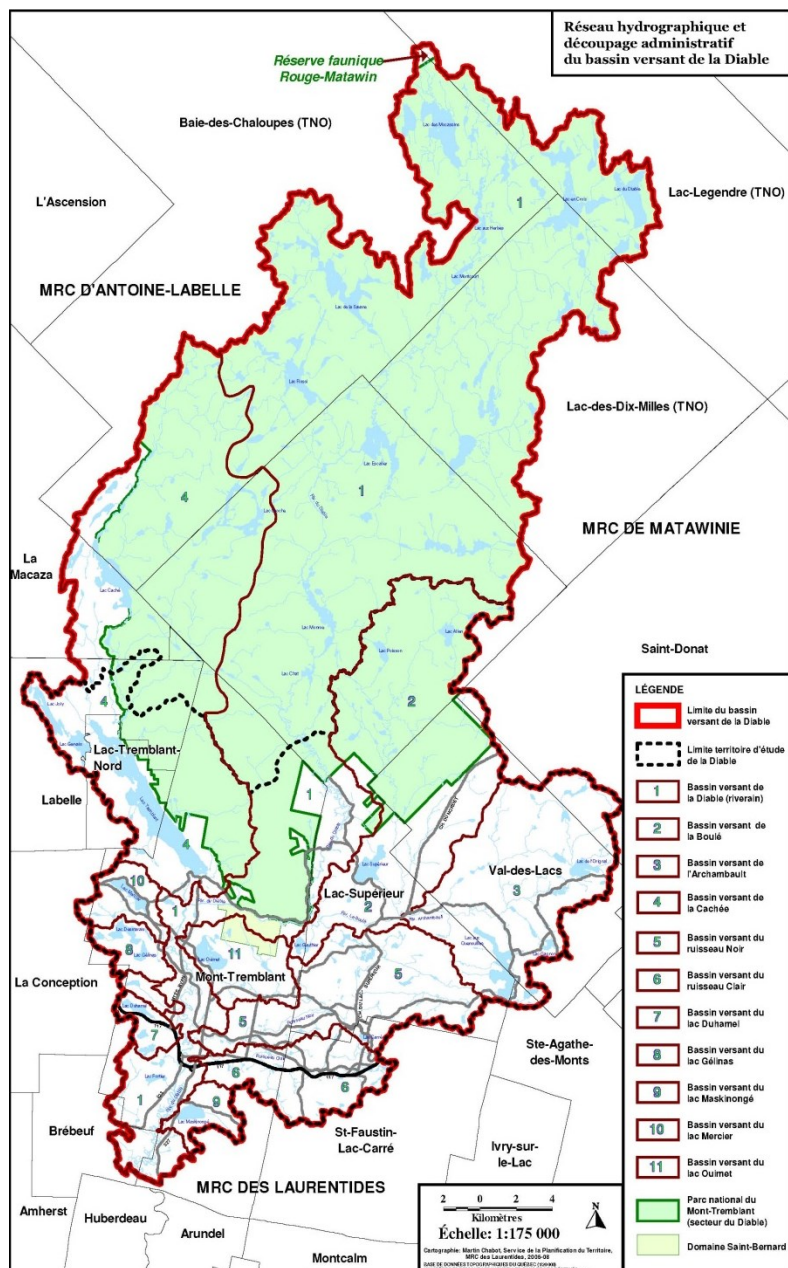


Figure 3. Carte du bassin versant de la rivière du Diable, de ses sous bassins versants et des limites administratives.
© AGIR pour la Diable

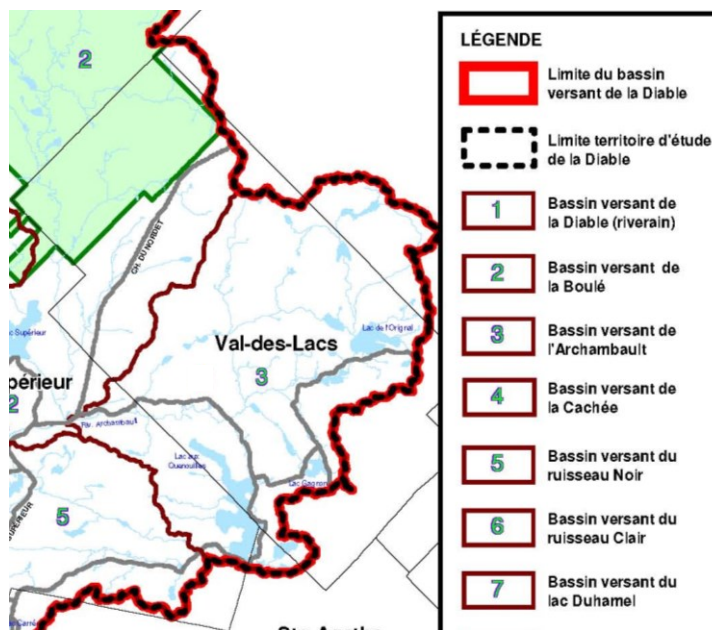


Figure 4. Extrait de la carte du bassin versant de la rivière du Diable, de ses sous bassins versants et des limites administratives. Adapté de AGIR pour la Diable

Le bassin versant du lac Quenouille a une superficie totale (incluant les bassins versants des lacs localisés en amont qui se déversent dans le lac Quenouille) de 15,8 km². Le lac Maxime, ainsi que plusieurs petits lacs se situent en amont du lac Quenouille.

Les limites du bassin versant du lac Quenouille, ainsi que ses sous bassins, sont représentées aux Figure 5, 9, 10 et 13. L'unité de drainage du lac Quenouille, qui représente le territoire qui se draine directement au lac, est représenté à la figure 10 par la délimitation en noir la plus rapprochée du lac.

Le bassin versant du lac Quenouille, ainsi que le lac lui-même, touchent à trois municipalités (Lac-Supérieur, Sainte-Agathe-des-Monts et Val-des-Lacs) qui sont situées sur le territoire de la MRC des Laurentides. La plus grande partie du territoire du bassin versant du lac, ainsi que la plupart des habitations riveraines, sont localisés à Val-des-Lacs et Lac-Supérieur (voir la figure 5).

Le découpage administratif du bassin versant du lac Quenouille

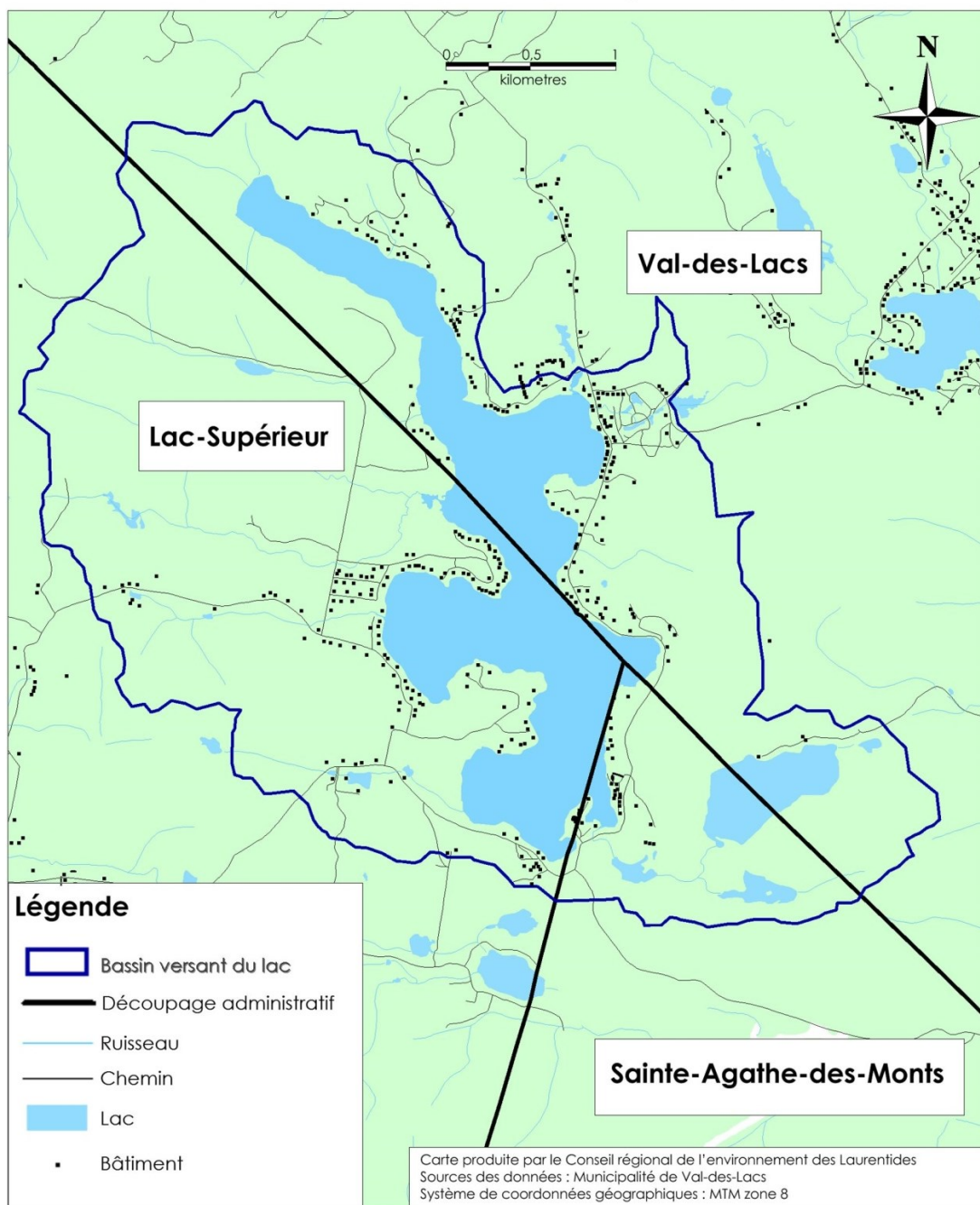


Figure 5. Découpage administratif du bassin versant du lac Quenouille. © CRE Laurentides, 2013

1.2 Utilisation du territoire

L'utilisation du territoire par l'humain peut modifier l'équilibre naturel des écosystèmes aquatiques. Les activités telles que le déboisement des rives, le remaniement du sol et l'imperméabilisation des surfaces, le traitement insuffisant des eaux usées, l'épandage de fertilisants et les pratiques agricoles et forestières non durables peuvent toutes contribuer à l'eutrophisation accélérée des lacs.

1.2.1 Occupation du sol et développement

L'ancien territoire du canton d'Archambault, dont faisait partie Val-des-Lacs, a été exploité dès 1865 par des compagnies forestières. La colonisation de Val-des-Lacs se fera à partir de 1880, suite à la division du canton en rangs et en lots. Plus de 30 ans après la colonisation du territoire, une municipalité est créée, dont le nom est Saint-Agricole, qui deviendra plus tard Val-des-Lacs. Ce nom reflète bien une activité importante que les colons pratiquaient sur le territoire (Bineau, 2006). En effet à cette époque plusieurs terrains agricoles bordaient le lac Quenouille (Branch of provincial Hatcheries, 1931).

Le lac Quenouille serait plutôt une ancienne rivière, dont le niveau aurait été élevé suite à la construction du barrage en 1910, localisé au nord de la baie Charron près de l'exutoire. Pendant une longue période de temps, un moulin à bois opérait à proximité de ce barrage et le bois coupé en montagne y était acheminé par des activités de drave ayant lieu sur le lac. Les photos des figures 6 à 8 témoignent de la foresterie ayant eu cours dans le bassin versant du lac Quenouille pendant des décennies, qui employait les colons de la région (Bineau, 2006, St-Cyr, 2005). Le barrage a été reconstruit en 1982 (Val-des-Lacs, 2013).



Figure 6. Photo du bois destiné au moulin du lac Quenouille.
© Guy Charbonneau, 2013



Figure 7. Photo des travailleurs. © Guy Charbonneau, 2013



Figure 8. Photo du moulin à bois au lac Quenouille. © Guy Charbonneau, 2013

La villégiature est également une activité bien établie au lac Quenouille depuis longtemps. Les camps de vacances présents depuis plus d'un demi-siècle en témoignent. Notamment, l'Auberge du P'tit Bonheur située du côté de Lac-Supérieur, est l'un des plus importants centres de plein-air de la province. Le Camp Massad du Canada à Sainte-Agathe-des-Monts, est établi en bordure du lac depuis 1947 (Camp Massad, 2013).

De nos jours, le lac Quenouille est un lac de **villégiature**, où se côtoient des résidences permanentes et saisonnières, ainsi que des camps de vacances. Les habitations présentes en bordure du lac sont assez nombreuses pour un total de **161** occupées de façon permanente ou saisonnière. 75 terrains vacants sont également répertoriés pour un total de **239 propriétés** (terrain, commerce ou résidence) (voir le tableau I). Il y a donc un potentiel de développement résidentiel supplémentaire vu le nombre de terrains vacants, plus particulièrement à l'est de la baie Creuse, ainsi qu'à l'ouest de la baie Desjardins (Municipalité de Val-des-Lacs, 2013).

Tableau I: Types et nombre de propriétés riveraines au lac Quenouille

	Terrains vacants	Résidences permanentes	Résidences saisonnières	Camps de vacances ou autres bâtiments à vocation commerciale	Total
Val-des-Lacs	41	20	53	1	115
Lac-Superieur	32	76		1	109
Sainte-Agathe-des-Monts	2	2	10	1	15
Total	75	161		3	239

Sources : Municipalité de Val-des-Lacs, 2013, Municipalité de Lac-Superieur, 2013 et Ville Sainte-Agathe-des-Monts, 2013.

Le bassin versant du lac Quenouille est essentiellement sous **couvert forestier**. En ce qui concerne l'affectation du territoire, la figure 9 illustre bien les différentes vocations assignées dans le schéma d'aménagement de la MRC des Laurentides. L'acériculture est pratiquée sur les deux secteurs à vocation agroforestière (Municipalité de Val-des-Lacs, 2013).

Affectation du territoire du bassin versant du lac Quenouille

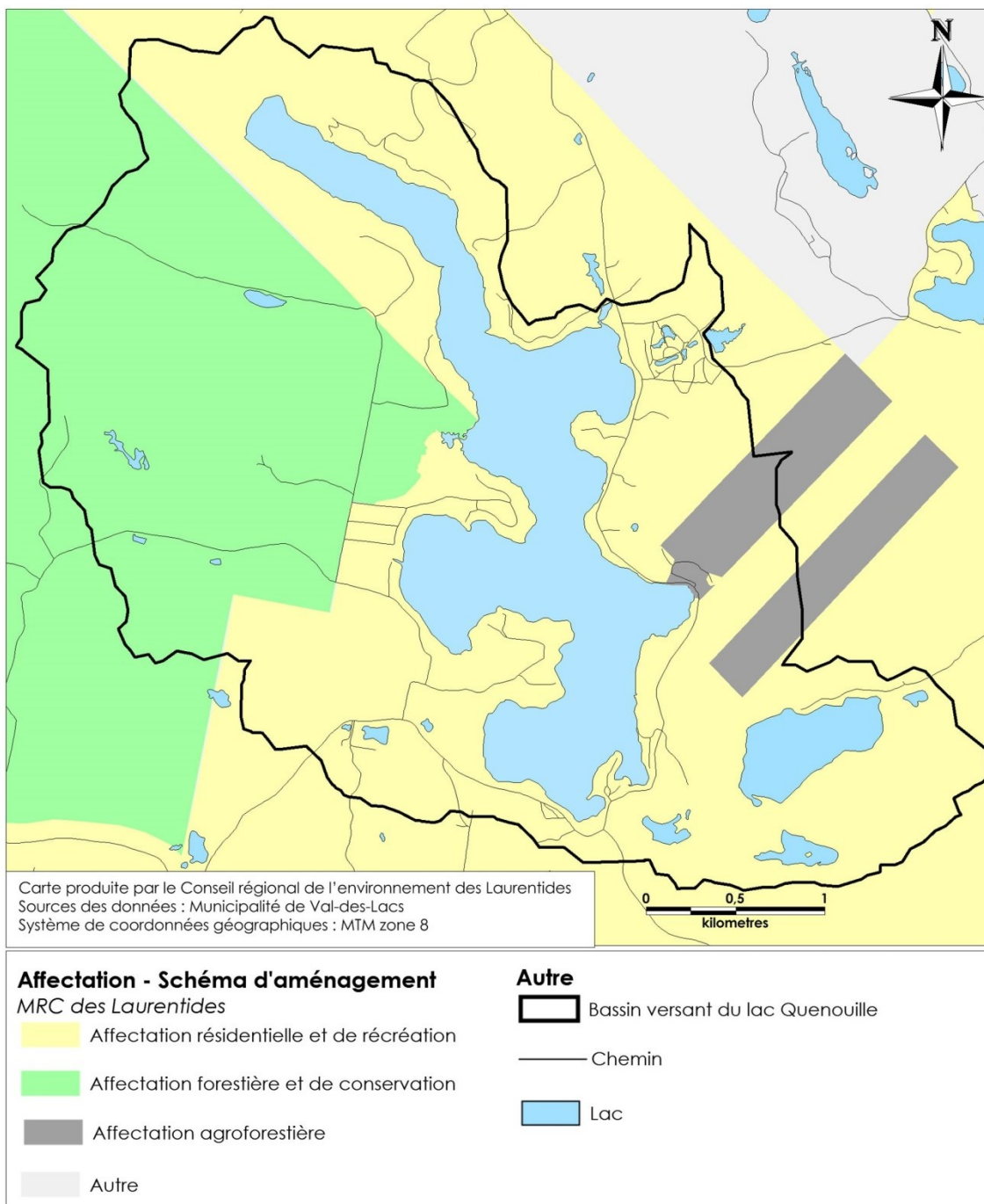


Figure 9. Affectation du territoire du bassin versant du lac Quenouille © CRE Laurentides, 2013

1.2.2 Bandes riveraines

La bande de végétation naturelle située en bordure des plans d'eau constitue leur premier rempart contre l'apport de nutriments et de sédiments. Elle abrite également une faune diversifiée.

Sont présentés ici les grandes lignes de la réglementation municipale en vigueur à l'été 2013 concernant la protection de la bande riveraine. Pour les détails, se référer aux textes des règlements¹.

Val-des-Lacs, Lac-Supérieur et Sainte-Agathe-des-Monts

- Largeur de la bande riveraine : 10 à 15 mètres selon la pente. Aucun travaux, constructions et ouvrages dans la bande riveraine, incluant la tonte de gazon;
- Revégétalisation obligatoire dans les premiers 5 mètres de la rive;
- Liste des espèces autorisées pour le reboisement.

Lac-Supérieur et Sainte-Agathe-des-Monts

- Accès au lac d'une largeur maximale de 5 mètres si la pente est inférieure à 30% et de 1,2 mètre si la pente est supérieure à 30%.

Val-des-Lacs

- Accès au lac d'une largeur maximale de 5 mètres.

Plusieurs actions ont été entreprises afin d'appliquer la réglementation en lien avec la protection de la bande riveraine au lac Quenouille (voir *tableau II*). Sur les 239 terrains riverains au lac, **109** ont été visités par les municipalités de Val-des-Lacs et Sainte-Agathe-des-Monts afin d'évaluer l'état de la bande riveraine, ce qui représente **46%** des terrains. La municipalité de Lac-Supérieur prévoit effectuer l'inspection des 109 terrains riverains situés sur son territoire prochainement.

¹ Val-des-Lacs : Règlement de zonage 367-02, article 133
Lac-Supérieur : Règlement de zonage 2002-353 article 11.4
Sainte-Agathe-des-Monts : Règlement de zonage no 2009-U-53 article 11.5

Des terrains visités, **76%** ont été jugés conformes à la réglementation municipale et **24%** non conformes ou en voie de l'être. **83%** des terrains visités possèdent une bande riveraine d'une profondeur supérieure ou égale à 10 mètres (91 terrains sur 109 visités). Pour plus de détails, consulter le tableau II.

Tableau II: Portrait de l'état de la bande riveraine des terrains riverains du lac Quenouille

État des bandes riveraines	Val-des-Lacs	Sainte-Agathe-des-Monts	Total
Nombre de terrains visités/Nombre de terrains riverains	96 terrains / 115 terrains	13 terrains / 15 terrains	109 terrains / 239 terrains*
Année (s) de l'inspection	2008 à 2012	2013	N/A
Largeur de la bande riveraine ou de l'accès au lac et pourcentage des terrains riverains	<u>Bande riveraine :</u> 15 mètres : 7 terrains (6%) 10 mètres : 78 terrains (68%) Autres: 11 terrains (10%) 19 terrains non visités (18 terrains vacants et 1 terrain commercial) (16%)	<u>Bande riveraine :</u> ≥ 15 mètres : 2 terrains (13%) ≥ 10 à 15 mètres: 4 terrains (27%) ≥ 5 à 10 mètres: 4 terrains (27%) Moins de 5 mètres: 3 terrains (20%) 2 terrains non visités (terrains vacants) (13%) <u>Accès :</u> Ouverture plus petite que 5 mètres : 7 terrains Ouverture plus grande que 5 mètres : 4 terrains N/A : 2 terrains	<u>Bande riveraine :</u> ≥ 15 mètres : 9 terrains (4%) ≥ 10 à 15 mètres: 82 terrains (34%) Autres: 18 terrains (8%) 130 terrains non visités (54%)*
Conformité à la réglementation municipale et pourcentage de terrains riverains visités	Conformes : 76 terrains (79%) Non conformes : 20 terrains (21%)	7 terrains classés A (bien) (54%) 3 terrains classés B (acceptable) (23%) 3 terrains classés C (à corriger) (23%)	Conformes ou classés A : 83 terrains (76%) Non conformes ou classés B et C : 26 terrains (24%)

Sources: Municipalité de Val-des-Lacs (2013) et Ville de Sainte-Agathe-des-Monts (2013)

*Incluant le nombre de terrains situés sur le territoire de la municipalité de Lac-Supérieur (109 terrains – voir tableau I) qui n'ont pas été visités.

1.2.3 Installations septiques

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. Les installations septiques peuvent être des sources de nutriments et de contamination bactériologique des eaux de surface.

De juridiction provinciale, le [Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées \(Q-2, r.22\)](#) est appliqué par les municipalités. Elles doivent donc, au minimum, effectuer le suivi des vidanges des installations septiques à tous les deux ans pour les résidences permanentes et à tous les quatre ans pour les résidences saisonnières.

À cet effet, la municipalité de Lac-Supérieur s'est dotée du règlement no 2012-511. L'article 7 mentionne que : « Le propriétaire d'une fosse septique, qu'elle soit utilisée à longueur d'année ou de façon saisonnière, doit faire vidanger cette dernière au moins une fois à tous les deux ans » sauf exception qui doit être approuvée par un représentant de la municipalité.

La Ville de Sainte-Agathe-des-Monts a également adopté un règlement municipal ([numéro 2009-M-163](#)) concernant la vidange des installations septiques. Une preuve de vidange est requise aux deux ans pour les résidences permanentes et aux quatre ans pour les résidences secondaires en vertu de ce règlement.

De plus, plusieurs actions ont été entreprises par ces municipalités afin de valider la conformité des installations septiques présentes sur leur territoire :

Lac-Supérieur

- En 2009, les installations septiques situées sur le territoire de la municipalité ont été inspectées. Les installations à surveiller et non conformes ont été identifiées. Un suivi est effectué depuis. D'ailleurs, Lac-Supérieur met en branle actuellement un programme de suivi des installations septiques vieillissantes (Lac-Supérieur, 2013).

Val-des-Lacs

- Depuis quelques années, la municipalité effectue le suivi des installations septiques présentes sur son territoire. Pour le moment, la municipalité procède principalement à l'inspection des installations construites avant 1982, qui sont en métal ou sur lesquelles elle ne possède aucune information (Val-des-Lacs, 2013).

Sainte-Agathe-des-Monts

- À l'été 2013, l'état des installations septiques riveraines au lac Quenouille et situées sur le territoire de Sainte-Agathe-des-Monts a été validé (Sainte-Agathe-des-Monts, 2013).

Suite à ces inventaires, il est possible de constater que l'âge moyen des **163 installations** ayant été évaluées est d'environ **24 ans** et que **50%** d'entre elles ont été construites avant 1990. De ce pourcentage, **23%** l'ont été avant 1980. De plus, suite aux inspections, **28 installations** ont été classées comme inconnues, non conformes ou à surveiller. De ce nombre, 5 puisards ont été identifiés. Veuillez-vous reporter au tableau III pour plus de détails.

Tableau III: Portrait de l'état actuel des installations septiques riveraines du lac Quenouille.

État des installations septiques	Lac-Superieur	Val-des-Lacs	Sainte-Agathe-des-Monts	Total
Nombre de terrains riverains	109	115	15	239
Nombre de terrains vacants et commerciaux*	33	42	3	78
Nombre de résidences visitées	76	75	12	163
Âge moyen des installations septiques	24 ans 39 construites avant 1990 dont 18 avant 1980	24 ans 38 construites avant 1990 dont 18 avant 1980	18 ans 5 construites avant 1990 dont 1 avant 1980	24 ans 82 construites avant 1990 (50%) dont 37 avant 1980 (23%)
Conformité et pourcentage des résidences visitées	Fonctionnelles : 66 (87%) À surveiller : 7 (9%) Non conformes : 3 (4%)	N/D	4 classes A (bien) 5 classes B (acceptable) 3 classes C (à suivre)	Au moins 28 installations non conformes, inconnues ou à surveiller.
Nombre de puisards ou autres	5 puisards	15 systèmes inconnus	3 systèmes inconnus	

Sources : Municipalité de Lac-Supérieur, Municipalité de Val-des-Lacs, Ville de Sainte-Agathe-des-Monts, 2013

* L'inspection et l'évaluation de l'état des installations septiques des bâtiments commerciaux (résidences comprenant plus de 6 chambres et les autres bâtiments qui rejettent exclusivement des eaux d'origine domestique dont le débit total quotidien est supérieur à 320 litres) est sous la juridiction du MDDEFP.

1.2.4 Milieux humides

Les milieux humides constituent une source naturelle de phosphore aux plans d'eau. Néanmoins, ces milieux jouent un rôle écologique important, notamment au niveau de la diversité d'espèces qu'ils abritent. Également, ils participent au renouvellement des réserves d'eau souterraines, à partir desquelles bon nombre de personnes s'approvisionnent en eau potable, contribuent (telles des éponges) à la régulation des niveaux d'eau et améliorent la qualité de l'eau en la filtrant et en éliminant les bactéries pathogènes ainsi que plusieurs contaminants.

Tel que l'illustre la figure 10, plusieurs milieux humides bordent le lac Quenouille, majoritairement sur la rive ouest, en amont de la baie Charron et de part et d'autre de la rivière Archambault. Selon une étude réalisée en 2005, certains milieux humides auraient été remblayés près de l'exutoire du lac. Il semble aussi que du remblai de milieu humide aurait été fait il y a plusieurs décennies autour du lac afin de construire des habitations, notamment près du moulin à bois (Louise St-Cyr, 2005).

L'environnement physique du bassin versant du lac Quenouille



Carte produite par le Conseil régional de l'environnement des Laurentides
 Sources des données : Municipalité de Val-des-Lacs, Municipalité de Lac-Supérieur et laboratoire de Richard Carignan de l'Université de Montréal
 en collaboration avec le Conseil régional de l'environnement des Laurentides
 Système de coordonnées géographiques : MTM zone 8

Légende

	Zone de plus forte densité de myriophylle à épi (en date de l'été 2013)		Lac		Ruisseau permanent
	Milieu humide		Exutoire		Ruisseau intermittent
	Frayère d'éperlan arc-en-ciel		Bassin versant et sous bassin versant du lac Quenouille		



Figure 10. L'environnement physique du bassin versant du lac Quenouille. © CRE Laurentides, 2013

1.2.5 Pesticides et fertilisants

Les engrais sont constitués en partie de phosphore, ce qui contribue à l'eutrophisation accélérée des plans d'eau. Les pesticides sont quant à eux des contaminants qui sont toxiques pour l'écosystème du lac.

Les trois municipalités où se situe le lac Quenouille possèdent des règlements concernant l'épandage de pesticides et de fertilisants. Voici un résumé de cette réglementation :

Lac-Superieur : Règlement sur l'utilisation des pesticides et fertilisants (no 2004-374)

- Il est interdit de procéder à l'épandage de pesticides et/ou de fertilisants sur le territoire municipal;
- Il est possible d'étendre du fumier et/ou compost à des fins privées pour l'entretien d'un potager, d'une plate-bande ou d'une serre. Toutefois, il faut respecter une distance de 15 mètres dans le cas du compost et de 30 mètres dans le cas du fumier avec un lac, cours d'eau, milieu humide ou ouvrage de captage d'eau souterraine;
- Certaines exceptions sont prévues.

Sainte-Agathe-des-Monts : [Règlement numéro 2007-M-137](#) (concernant les pesticides)

[Règlement 2009-M-138-1](#) (concernant les engrais)

- Toute utilisation de pesticides et d'engrais chimique ou biologique est strictement interdite sur le territoire municipal;
- Seuls les pesticides ayant un impact nul, minimal ou acceptable sur l'environnement sont autorisés sous certaines conditions. Certaines exceptions s'appliquent;
- L'utilisation ponctuelle d'engrais est autorisée lorsqu'ils sont enfouis manuellement dans la terre située au pied des fleurs, arbres et arbustes, ou dans la terre d'une plate-bande ou d'un jardin potager, à la condition que cet enfouissement manuel soit exécuté à l'extérieur de la bande de protection riveraine déterminée par le règlement de zonage en vigueur.

Val-des-Lacs : Règlement no 391-05 concernant l'interdiction d'utilisation des fertilisants et pesticides

- L'utilisation des pesticides est interdite en tout temps sur le territoire municipal, sauf exceptions;
- L'utilisation de fertilisants est interdite à moins de 45 mètres d'un lac ou d'un cours d'eau. L'application de fertilisants organique est interdite à moins de 15 mètres d'un lac ou d'un cours d'eau.

1.2.6 Érosion et transport de sédiments

L'érosion des sols et l'apport de sédiments aux plans d'eau peuvent être des sources de phosphore. Ils contribuent à l'envasement du milieu, bloquent les frayères, limitent dans certains cas les usages et créent un environnement propice à la prolifération des plantes aquatiques. Lorsque les sédiments proviennent du réseau routier, ils peuvent également emporter avec eux des métaux lourds et autres produits toxiques qui peuvent nuire à l'écosystème aquatique.

Tel que l'illustre la figure 11, il y a plusieurs zones de **pentés fortes** (plus de 31°) dans le bassin versant du lac Quenouille, ce qui augmente le potentiel d'érosion des sols.

De plus, la **route** passe par endroits à proximité du lac (voir les figures 11 à 13) et la bande de protection riveraine est parfois minimale (moins de 1 mètre). Dans une étude réalisée en 2005, il est remarqué que beaucoup de sable semble avoir été transporté par le ruisseau permanent de la baie Charron, probablement en provenance de la route qui le traverse (St-Cyr, 2005).



Figures 11 et 12. Le chemin du Lac-Quenouille passant très près du lac. © AC Prémont, 2013

Les zones à potentiel d'érosion et le transport de sédiments dans le bassin versant du lac Quenouille

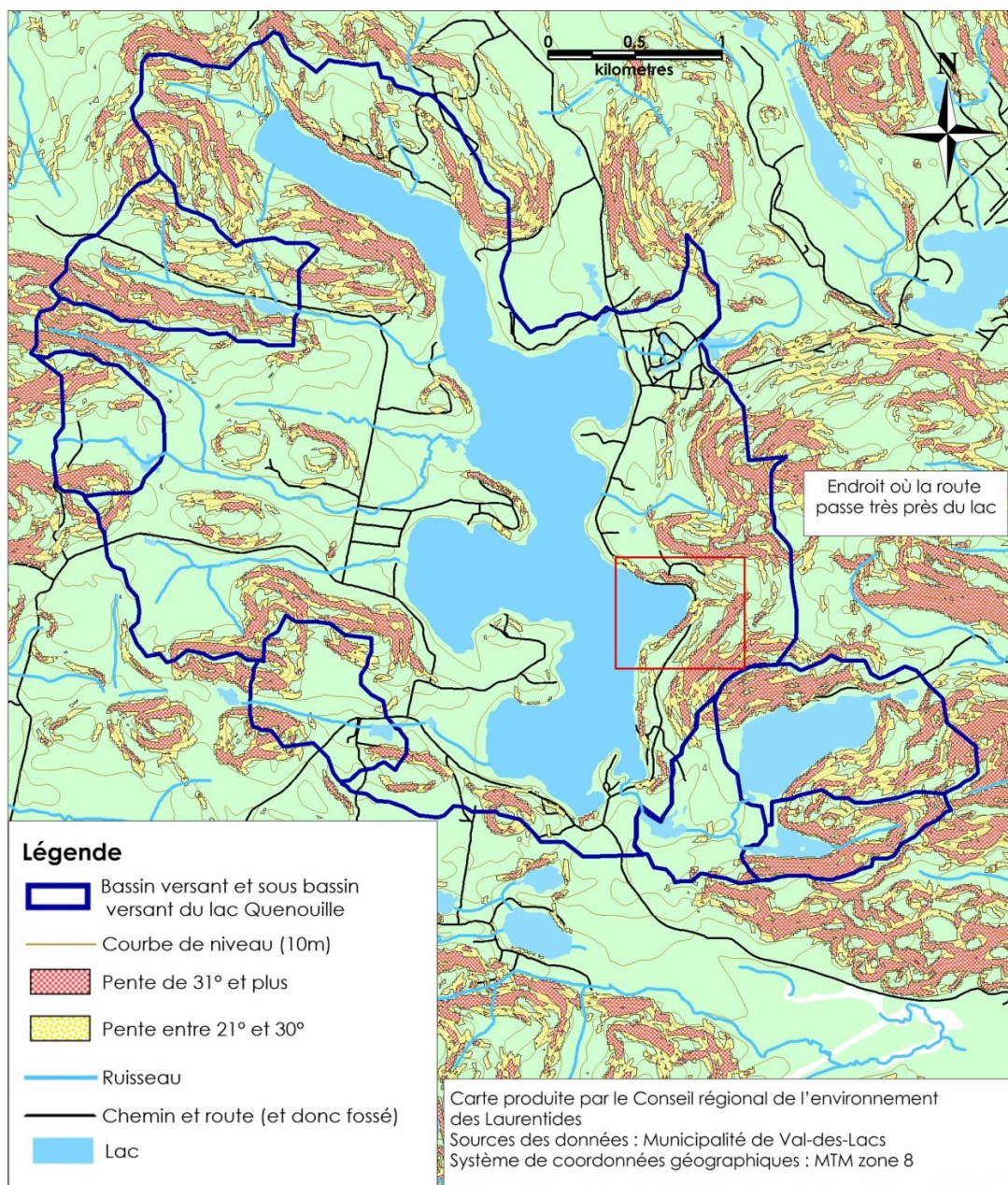


Figure 13. L'érosion et le transport de sédiments dans le bassin versant du lac Quenouille. © CRE Laurentides, 2013

Les **fossés** peuvent aussi être une source d'apport en sédiments au lac. À Val-des-Lacs, la méthode du « tiers inférieur » pour leur entretien est utilisée lorsque la situation s'y prête (Municipalité de Val-des-Lacs, 2013).

Cette méthode d'entretien consiste à nettoyer seulement le premier tiers du fossé, tout en laissant la végétation sur les deux tiers supérieur, contrairement à la technique traditionnelle qui consiste à tout arracher (voir la figure 14). Cette technique fonctionne bien lorsque l'entretien des fossés est effectué à chaque année. Cependant, Val-des-Lacs possède approximativement 120 km de fossé à entretenir (Val-des-Lacs, 2013). L'entretien se fait donc environ aux 5 ans. Il arrive alors fréquemment que les fossés soient remplis à ras-bord, l'utilisation de la méthode du « tiers inférieur » devient donc impraticable. La municipalité de Val-des-Lacs utilise d'ailleurs certaines mesures adaptées au cas par cas, afin de minimiser l'érosion des fossés. Parmi les techniques utilisées, on retrouve : la revégétalisation des talus avec des graminées, l'utilisation de pailles de paille pour favoriser la croissance rapide de la végétation et la création de petits bassins de sédimentation (Municipalité de Val-des-Lacs, 2013).

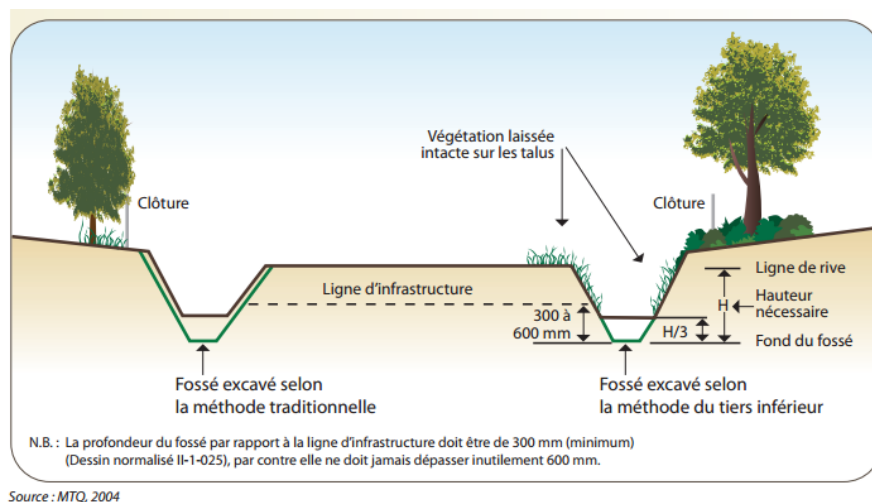


Figure 14. Schéma global de comparaison des méthodes d'entretien des fossés.

Lors d'une sortie sur le lac Quenouille entre le 18 et le 20 juin 2013, un glissement de terrain sur les rives de la Baie Creuse a été observé.

1.2.7 Tributaires et eau souterraine

Plusieurs ruisseaux (intermittents et permanents) (voir les figures 10 et 13) alimentent le lac Quenouille. Certains pourraient être problématiques et contribuer à l'apport en sédiments et nutriments au lac, qui ont comme impact l'envasement et la prolifération d'algues et de plantes aquatiques à l'embouchure.

Le ruisseau permanent qui se déverse dans la baie Charron semble être problématique au niveau de l'apport en sédiments au lac. Également, il est noté que ce ruisseau est alimenté par un étang artificiel dans la montagne qui estensemencé de truites (St-Cyr, 2005). Également, le ruisseau de la baie Creuse semble drainer une grande quantité de sédiments qui parviennent à s'accumuler au lac malgré la pente plus abrupte (voir section 2.2.5) (St-Cyr, 2005).

Aucune information n'est disponible concernant les sources d'eau souterraine au lac Quenouille.

2. Caractéristiques du lac Quenouille

2.1 Hydromorphologie

Le lac Quenouille possède une superficie de 2,56 km² et contient un volume d'eau de 8 502 000 m³. Sa profondeur moyenne est de 3,3 mètres et sa profondeur maximale de 19,1 mètres (Carignan, 2010) (voir le tableau IV et la figure 15). Sa profondeur moyenne étant relativement faible, la majeure partie du fond du lac se situe en zone éclairée. Selon l'étude effectuée par la FAPEL en 1992, 86% de la superficie du lac est moins profonde que 6 mètres et serait donc propice à la colonisation par les plantes aquatiques (FAPEL, 1992).

Tableau IV: Tableau résumé des caractéristiques hydromorphologiques du lac

Superficie	2,56 km ²
Altitude	396,4 mètres
Profondeur maximale	19,1 mètres
Profondeur moyenne	3,3 mètres
Volume	8 502 000 m ³
Superficie du bassin versant	15,8 km ²
Temps de renouvellement	0,94 année
Ratio de drainage (sup. BV/sup. lac)	6,17

Le **temps de renouvellement** des eaux du lac est d'environ une année (0,94 année), ce qui est considéré comme **court** (voir le tableau V). Le temps de renouvellement de l'eau est le temps nécessaire que met l'eau captée par le lac à remplir un volume équivalent à ce dernier. Ce taux est l'un des facteurs qui influencent la qualité de l'eau. En effet, plus le temps de renouvellement est long, plus la concentration en phosphore sera faible parce que la majeure partie du phosphore aura le temps de sédimenter. À l'inverse, plus ce temps est court, plus l'eau du lac ressemblera à l'eau des tributaires qui arrivent au lac.

Tableau V: Critères pour la classification du temps de renouvellement des lacs de la région des Laurentides (Carignan 2012 adapté de Kalff 2002).

Classification	Temps en année(s)
Long	≥ 5
Modérément long	≥ 2 - 5
Modérément court	≥ 1 - 2
Court	≥ 0,5 - 1
Très court	< 0,5

Le **ratio de drainage** du lac Quenouille est égal à 6,17, ce qui est relativement **faible** et indique que la superficie du bassin versant du lac Quenouille représente environ 6 fois la superficie du lac. Les lacs avec un ratio de drainage élevé et donc, un grand bassin versant par rapport à la superficie du lac, auront habituellement un temps de séjour plus court et seront plus colorés. Pour les lacs dont le ratio de drainage est supérieur à 10, la majorité des nutriments proviennent du bassin versant et les précipitations atmosphériques y jouent un rôle négligeable, ce qui n'est pas le cas du lac Quenouille.

Le lac Quenouille est un ancien réservoir dont les terres ont été inondées suite à la construction du **barrage** en 1910. Le barrage du lac Quenouille est situé à l'exutoire du lac, dans la baie Charron (voir les figures 10 et 15). Son numéro dans le répertoire des barrages du Centre d'expertise hydrique du Québec est le X0005372. À titre indicatif, la hauteur du barrage est de 1,9 mètre et sa retenue de 1,2 mètre (CEHQ, 2013). Un employé de la municipalité de Val-des-Lacs est en charge de la gestion du barrage, afin de s'assurer que le niveau du lac n'excède pas celui de la retenue (Val-des-Lacs, 2013). En 2011, une firme d'ingénierie a produit une étude sur la sécurité du barrage. Suite à cela, une « Planification des interventions pour la réhabilitation du barrage du Lac Quenouille » a été élaborée.

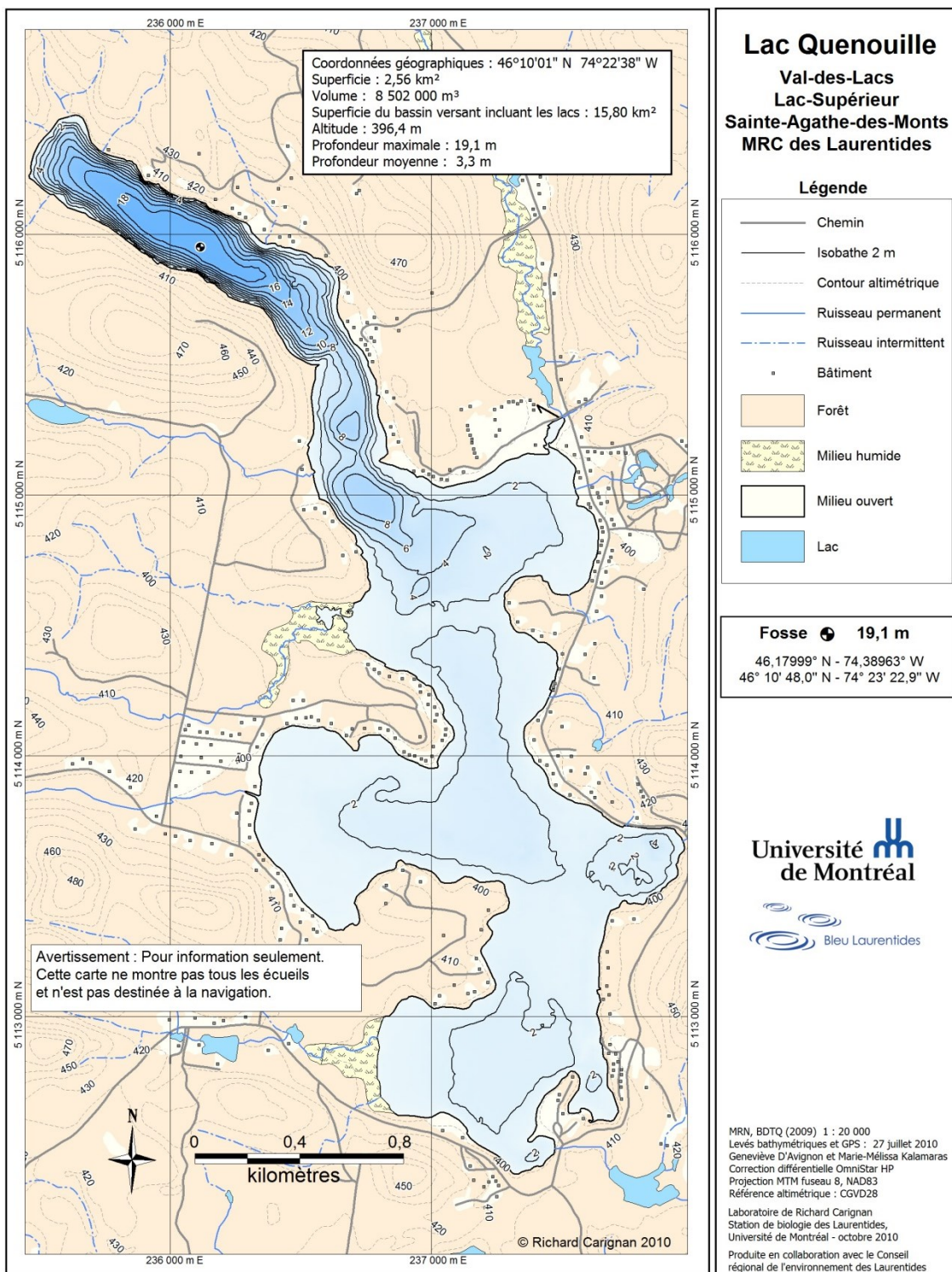


Figure 15. Carte bathymétrique du lac Quenouille © Richard Carignan, 2010

2.2 Qualité de l'eau

La qualité de l'eau d'un lac doit être évaluée en considérant un ensemble de facteurs. L'analyse des caractéristiques physicochimiques de l'eau des lacs, l'étude des éléments biologiques tels que l'abondance des coliformes fécaux, la prolifération de cyanobactéries, d'algues et de plantes aquatiques ainsi que la caractérisation des sédiments font partie des éléments à considérer.

Le Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL), programme auquel l'Association des propriétaires du lac Quenouille est inscrit depuis 2005, permet de mesurer la transparence de l'eau, les concentrations en phosphore total trace, chlorophylle *a* et carbone organique dissous². Les données obtenues dans le cadre de ce programme sont présentées au tableau VI.

Un suivi complémentaire a également été effectué au lac Quenouille en 2009 et 2010 et a permis d'obtenir des données relatives à la température de l'eau, la stratification thermique du lac, la concentration en oxygène dissous, le pH et la conductivité de l'eau. Les résultats sont présentés à la section 2.2.2.

Des données concernant les **plantes aquatiques** et les **algues**, ainsi que les **cyanobactéries** et le **substrat** sont présentées dans les sections qui suivent.

2.2.1 Caractéristiques physicochimiques

Le **phosphore total** est l'élément nutritif qui contrôle généralement la croissance des algues et des plantes aquatiques. Il y a un lien entre la concentration de phosphore, la productivité du lac et son niveau trophique. Les lacs eutrophes ont une forte concentration de phosphore. Selon les études de R. Carignan, la concentration de phosphore mesurée dans un lac de villégiature est statistiquement reliée à trois principaux facteurs : le temps de renouvellement de l'eau du lac, l'importance des milieux humides dans le bassin versant et l'impact humain, principalement relié au degré d'occupation de la ceinture riveraine (Carignan et *al.*, 2003 et Carignan, 2008). Plusieurs

² Source : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm>

changements dans les communautés biologiques, telle une augmentation du périphyton, une diminution de la transparence de l'eau, et une désoxygénation plus rapide des eaux profondes peuvent être observés entre les seuils de 5 et 10 µg/litre de phosphore. Selon R. Carignan, 10 µg/litre est la limite au-delà de laquelle les problèmes liés à une fertilité excessive des eaux deviennent sérieux (Carignan et al., 2003).

La **chlorophylle a** est un indicateur de la quantité d'algues microscopiques (phytoplancton) présente dans le lac. La concentration de chlorophylle a augmente avec la concentration du lac en matières nutritives, particulièrement en phosphore. Il y a donc un lien entre cette augmentation et le niveau trophique du lac. Les lacs eutrophes produisent une importante quantité d'algues.

Le **carbone organique dissous** (COD) provient surtout de la décomposition de la végétation terrestre. La concentration de COD dans l'eau est fortement associée à la présence des matières qui sont responsables de sa coloration jaunâtre ou brunâtre, tel l'acide humique provenant des milieux humides (comme les marécages, les tourbières et les marais). La mesure du COD permet d'avoir une appréciation de la coloration de l'eau, qui est un des facteurs qui influencent sa transparence. La transparence de l'eau diminue avec l'augmentation de la concentration du carbone organique dissous.

La **transparence de l'eau** est mesurée à l'aide du disque de Secchi. La transparence diminue notamment avec l'augmentation de la quantité d'algues microscopiques dans le lac. Il y a donc un lien entre la transparence de l'eau et le niveau trophique du lac. Les lacs eutrophes sont caractérisés par une faible transparence.

Dans le cadre du RSVL, l'Association des propriétaires du lac Quenouille a procédé à l'échantillonnage de la qualité de l'eau du lac et à la mesure de sa transparence en 2005, 2008, 2009, 2010, 2011 et 2012. Les données obtenues dans le cadre de ces différents suivis sont présentés au tableau VI.

Il a été jugé pertinent par l'équipe du RSVL d'établir deux stations pour le suivi de la qualité de l'eau (voir la figure 16) au lac Quenouille. Normalement, les mesures s'effectuent à l'endroit le plus profond du lac, mais il peut y avoir des exceptions lorsque la configuration du lac est particulière, ce qui est le cas au lac Quenouille, la fosse du lac (station 104B) se retrouvant dans un secteur très isolé.

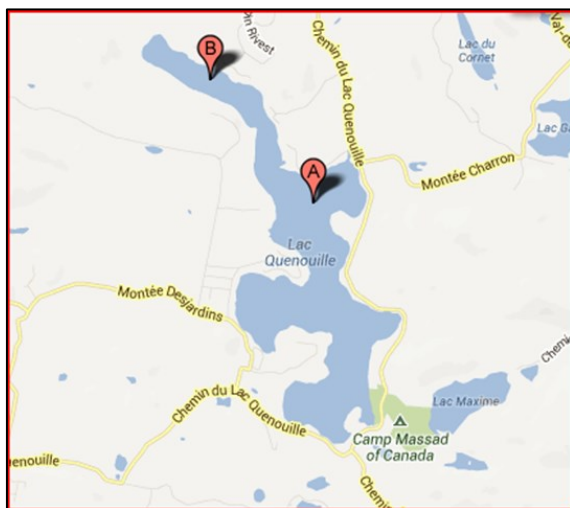


Figure 16. Localisation des stations d'échantillonnage 104A et 104B du RSVL. Adapté de MDDEFP 2013

Tableau VI: Résultats de la qualité de l'eau aux stations 104A et 104B du lac Quenouille (Source : MDDEFP, 2013)

Dates	Phosphore total trace (µg/L)	Chlorophylle a (µg/L)	Carbone organique dissous (mg/L)	Transparence de l'eau (m)		Statut trophique
	104A	104A	104A	104A	104B	
2005-06-28	8,9	2,6	3,3	3*	4,9*	Oligo-mésotrophe
2005-07-24	9,9	2,6	3,2			
2005-08-22	14	3	2,8			
Moyenne 2005	10,9	2,7	3,1			
2008	ND			3,1**	N/D	Mésotrophe
2009	ND			2,9	2,9***	Meso-eutrophe
2010-06-15	5,7	N/D	3,1	3,1	3,1	Oligo-mésotrophe
2010-07-20	7,1	2,9	3,5			
2010-08-23	6,4	2,3	3			
Moyenne 2010	6,4	2,6	3,2			
2011-06-27	5,9	4,7	2,8	2,6*	2,9	Oligo-mésotrophe
2011-07-25	4,6	2,2	4,0			
2011-08-29	10	3,9	2,9			
Moyenne 2011	6,9	3,6	3,2			
2012-06-18	4,5	2,4	2,9	2,4*	2,4*	Oligo-mésotrophe
2012-07-23	3,7	2,7	3,1			
2012-08-20	5	5,6	3,3			
Moyenne 2012	4,4	3,6	3,1			
Moyennes pluriannuelles 2005-2012	7,2	3,2	3,2	2,8	N/D	Oligo-mésotrophe

* Toutes les mesures ont été prises en dehors des heures recommandées

** Moyenne calculée à l'aide de 4 mesures de transparence de l'eau, qui ont été prises en dehors des heures recommandées

*** Moyenne calculée à l'aide de 3 mesures de transparence de l'eau

Plusieurs années de prise de données sont nécessaires avant de pouvoir tirer des conclusions robustes sur la qualité de l'eau des lacs. En effet, plusieurs facteurs peuvent contribuer à la variation annuelle des données tels que la température, les précipitations, l'effort d'échantillonnage, etc. Ainsi, lors de l'interprétation des données de la qualité de l'eau, il est préférable d'utiliser les moyennes pluriannuelles obtenues pour l'ensemble des variables.

Par ailleurs, les différents descripteurs considérés séparément peuvent démontrer des signaux discordants concernant la qualité de l'eau du lac. C'est pourquoi il est préférable d'utiliser une combinaison des principales variables mesurées (phosphore total, chl_a, transparence) afin de déterminer le statut trophique global du lac (voir le tableau VI et la figure 17).

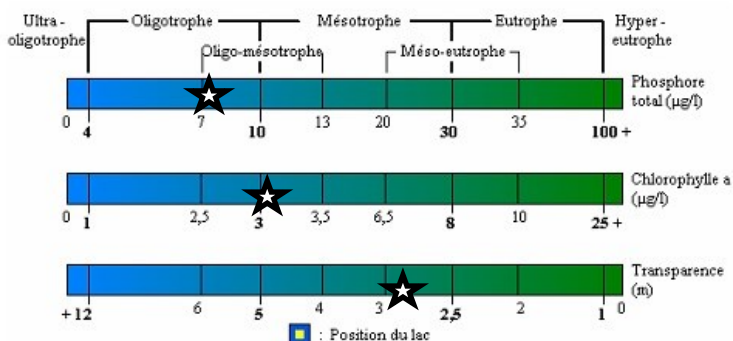


Figure 17. Échelle de classement du niveau trophique des lacs, incluant les résultats des moyennes pluriannuelles pour le lac Quenouille. Adapté de MDDEFP, 2013

En ce sens, les analyses effectuées dans le cadre du RSVL de 2005 à 2012 ont révélé que le lac Quenouille avait un statut trophique **oligo-mésotrophe**. Selon ces données, il est possible que le lac présente certains signes d'eutrophisation (RSVL, 2013).

Voici les **moyennes pluriannuelles** obtenues pour les différents descripteurs et leur signification selon la terminologie utilisée par le RSVL (voir le tableau VII):

Phosphore total (7,2): L'eau du lac est légèrement enrichie en phosphore.

Chlorophylle a (3,2): La concentration en chlorophylle a dans la colonne d'eau est légèrement élevée.

Transparence de l'eau (2,8): La transparence de l'eau est caractéristique d'une eau trouble.

La moyenne pluriannuelle des concentrations en **carbone organique dissous (COD)** mesurées au lac Quenouille, d'une valeur de 3,2 mg/L, nous indique que l'eau est **légèrement colorée** et que ce descripteur a probablement une faible incidence sur la transparence de l'eau.

Tableau VII. Classes des descripteurs de la qualité de l'eau selon le RSVL (CRE Laurentides adapté de MDDEFP, 2013)

Statut trophique/Descripteurs	Phosphore total (ug/L)	Chlorophylle a (ug/L)*	Transparence (m)
Ultra-oligotrophe	< 4 À peine enrichi	< 1 Très faible	> 12 Extrêmement claire
Oligotrophe	≥ 4 - 7 Très légèrement enrichi	≥ 1 - 2,5 Faible	≤ 12 - 6 Très claire
Oligo-mésotrophe	≥ 7 - 13 Légèrement enrichi	≥ 2,5 - 3,5 Légèrement élevée	≤ 6 - 4 Claire
Mésotrophe	≥ 13 - 20 Enrichi	≥ 3,5 - 6,5 Élevée	≤ 4 - 3 Légèrement trouble
Méso-eutrophe	≥ 20 - 35 Nettement enrichi	≥ 6,5 - 10 Nettement élevée	≤ 3 - 2 Trouble
Eutrophe	≥ 35 - 100 Très nettement enrichi	≥ 10 - 25 Très élevée	≤ 2 - 1 Très trouble
Hyper-eutrophe	≥ 100 Extrêmement enrichi	≥ 25 Extrêmement élevée	≤ 1 Extrêmement trouble

*La valeur de chlorophylle a utilisée est la valeur corrigée, c'est-à-dire sans l'interférence de la phéophytine

Carbone organique dissous (mg/L)	Couleur	Incidence sur la transparence
< 3	Peu colorée	Probablement une très faible incidence
≥ 3 - 4	Légèrement colorée	Probablement une faible incidence
≥ 4 - 6	Colorée	À une incidence
≥ 6	Très colorée	Forte incidence

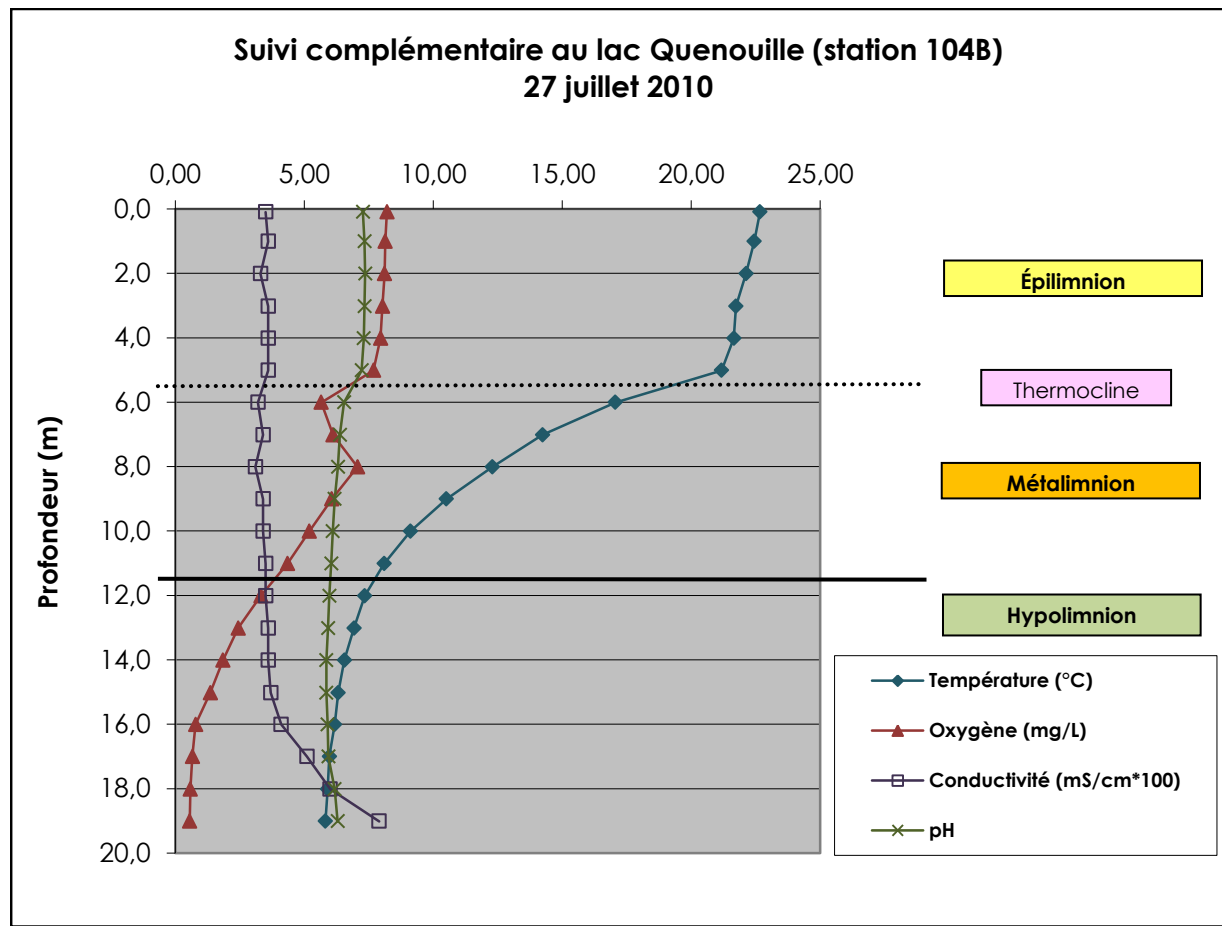
La transparence a également été mesurée par la FAPEL en 1992. Bien qu'il soit difficile de comparer ces résultats avec ceux du RSVL, ne sachant si les méthodologies utilisées sont comparables, la valeur obtenue de 3,5 mètres est fournie ici à titre indicatif. Cette étude rapporte également qu'en 1931, la transparence aurait été de 5 mètres (FAPEL, 1992).

2.2.2 Données complémentaires

Pour compléter les mesures effectuées dans le cadre du RSVL, d'autres données peuvent être recueillies telles que la **température** de l'eau, la concentration en **oxygène** dissous, la **conductivité spécifique** et le **pH** en surface. L'annexe 1 présente une description complète de ces différents indicateurs et de leur rôle.

Le CRE Laurentides a effectué en 2009 et 2010, différents suivis dans le cadre de son programme de *Suivi complémentaire de la qualité de l'eau* au lac Quenouille. Une fiche d'interprétation des résultats a été rédigée et envoyée à l'association. Voici un sommaire de ce qui a été observé (voir la figure 18). Le détail des résultats est présenté à l'annexe 2.

- Le lac Quenouille est thermiquement stratifié durant la période estivale;
- Le lac Quenouille présente un déficit d'oxygène prononcé en saison estivale dans l'hypolimnion (anoxie des eaux profondes). Le critère pour la protection de la vie aquatique du MDDEFP à cet effet n'est pas respecté. Le déficit en oxygène des eaux profondes a également été observé par la FAPEL en 1992 et par Louise St-Cyr en 2003.
- Les causes potentielles qui peuvent expliquer en partie l'anoxie observée sont :
 - Le faible volume de l'hypolimnion;
 - L'absence d'un brassage complet de la colonne d'eau au printemps;
 - La faible profondeur moyenne du lac et la superficie de la zone littorale importante.
- La classification (selon l'oxygène dissous) développée par Richard Carignan et le CRE Laurentides (voir annexes 1 et 2) situe le lac Quenouille dans la catégorie C des « lacs de profondeur intermédiaire (8 à 20 mètres à la fosse) développant une anoxie prononcée ».
- La moyenne mesurée à 1 mètre pour le pH en 2009 et 2010 est de 7,22. Le critère pour la protection de la vie aquatique du MDDEFP est respecté. Le pH moyen mesuré en 1992 par la FAPEL était de 6,9 (FAPEL, 1992) et celui mesuré en surface par Mme St-Cyr en 2003 de 7,5.
- La moyenne mesurée à 1 mètre pour la conductivité spécifique ($\mu\text{S}/\text{cm}$) en 2009 et 2010 est de 31,50. Le critère pour la protection de la vie aquatique du MDDEFP est respecté.



© CRE Laurentides

Figure 18. Données du suivi complémentaire de la qualité de l'eau le 27 juillet 2010 au lac Quenouille et illustration de la stratification thermique. © CRE Laurentides

2.2.3 Plantes aquatiques et algues

Bien que la concentration en phosphore dans la colonne d'eau d'un lac soit un indicateur de son état d'enrichissement, bien d'autres changements sont observables avant que l'on puisse constater une augmentation du phosphore à la fosse du lac. En effet, les macrophytes (algues visibles et plantes aquatiques) de la zone peu profonde absorbent et favorisent la sédimentation du phosphore qui arrive du bassin versant. Pendant que ces végétaux prolifèrent, la quantité mesurée dans la colonne d'eau de la zone profonde, quant à elle, ne varie pas de façon importante. C'est seulement lorsque la limite de rétention par ces végétaux est atteinte que la quantité de phosphore mesurée dans la colonne d'eau peut augmenter.

Les plantes aquatiques et le périphyton (algues fixées aux roches, au bois, aux plantes, etc.) sont donc les premiers indicateurs de l'état d'enrichissement du lac par les nutriments issus de la villégiature. Ainsi, leur caractérisation est essentielle pour compléter l'analyse de l'état de santé d'un lac. À cette fin, le protocole de *Suivi du périphyton* a été développé en 2012 dans le cadre du RSVL (MDDEP, CRE Laurentides et GRIL, 2012). La mesure du phosphore, réalisée périodiquement reste toutefois primordiale afin d'effectuer un suivi à long terme de la qualité de l'eau.

Les plantes aquatiques

En 2005, une biologiste, Mme Louise St-Cyr, a effectué une caractérisation de la flore aquatique du lac Quenouille. Voici la liste des plantes aquatiques identifiées :

- *Brasenia schreberi*
- *Chara* sp.
- *Elodea canadensis*
- *Eriocaulon septangulare*
- *Lobelia dortmanna*
- *Myriophyllum tenellum*
- *Myriophyllum alterniflorum*
(à confirmer)
- *Najas flexilis*
- *Nitella* sp.
- *Nuphar variegatum*
- *Nymphaea odorata*
- *Nymphoides cordata*
- *Potamogeton natans*
- *Potamogeton robbinsii*
- *Sagittaria graminea*
- *Sparganium angustifolium*
- *Utricularia purpurea*
- *Vallisneria americana*

De manière générale, cette étude note qu'il y a une grande variété de plantes aquatiques submergées au lac Quenouille réparties sur de grands herbiers. Il est noté qu'à « partir de 1 mètre de profondeur environ, le *Potamogeton robbinsii* forme une prairie presque continue, accompagnée d'élodée et de vallisnérie ». La cartographie des macrophytes dans la baie Charron, réalisée par Richard Carignan de l'Université de Montréal à l'aide d'un échosondeur à l'été 2013, illustre bien cette situation (voir la figure 19). Les observations du Dr Carignan ont permis de confirmer les éléments notés presque dix ans auparavant soit que, de manière générale, le fond du lac est tapissé par les macrophytes et que le *Potamogeton robbinsii* est la plante indigène dominante qui recouvre complètement le fond en zone peu profonde (Carignan, 2013). Il est évident que les sédiments riches en nutriments, combinés à la morphométrie particulière du lac sont en causes.

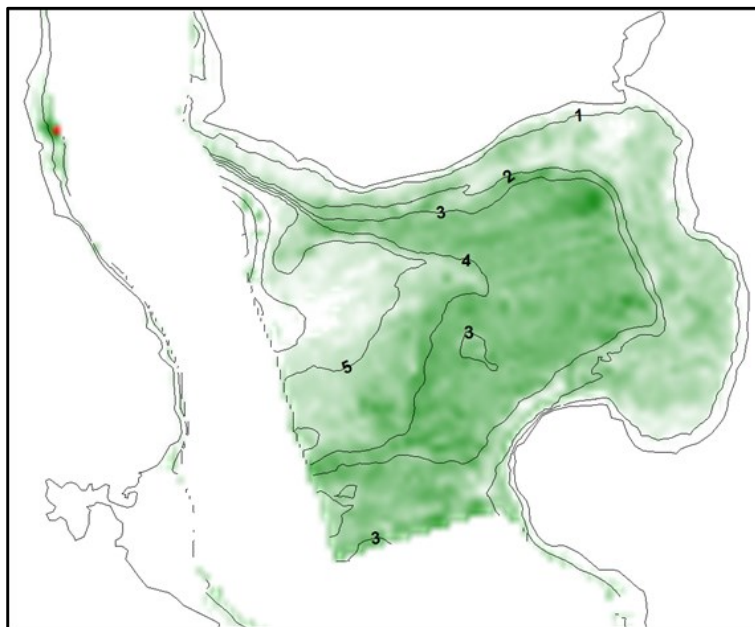


Figure 19. Couverture des macrophytes dans le secteur de la baie Charron au lac Quenouille. © Richard Carignan, 2013

À l'été 2013, une identification sommaire des plantes aquatiques a été effectuée par l'agente de liaison du CRE Laurentides et l'inspectrice adjointe de la municipalité. La présence de myriophylle indigène a été confirmée. Il s'agirait des espèces *Myriophyllum farwellii* ou *Myriophyllum alterniflorum*, tel qu'observé par Louise St-Cyr en 2005 (la distinction entre les deux espèces indigènes est assez difficile). Dans certains secteurs plus anthropisés, tels que les baies Desjardins et du P'tit Bonheur, la plante forme des herbiers denses monospécifiques (voir les figures 20 et 21).



Figure 20. Myriophylle indigène observé au lac Quenouille. © Richard Carignan, 2013



Figure 21. Myriophylle indigène au lac Quenouille observé dans la baie Desjardins. © AC Prémont, 2013

Le myriophylle à épi

Le myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*) est une plante aquatique submergée qui est originaire d'Europe, d'Asie et d'Afrique. Elle s'avère être une compétitrice féroce pour les plantes indigènes, au point de devenir envahissante. Le myriophylle à épi affectionne les sédiments fertiles reposant à une profondeur variable, dépendamment des caractéristiques de l'eau des lacs. Elle possède un système racinaire très efficace et forme des herbiers monospécifiques très denses qui peuvent nuire à certains usages des lacs.

La présence du myriophylle à épi au lac Quenouille a été signalée pour la première fois à l'été 2012. Une caractérisation sommaire avait alors été effectuée par la municipalité de Val-des-Lacs suivie d'une campagne d'arrachage à l'automne par des plongeurs. En 2013, une caractérisation sommaire a de nouveau été réalisée par la municipalité et l'agente de liaison du CRE Laurentides. Les tiges isolées de myriophylle à épi dans la baie Charron ont également été localisées de façon précise en plongée par l'équipe du Dr Richard Carignan. 110 tiges ont ainsi été répertoriées. L'ensemble du lac n'a toutefois pas été couvert dans le cadre de ce suivi. Les résultats sont illustrés à la figure 22.

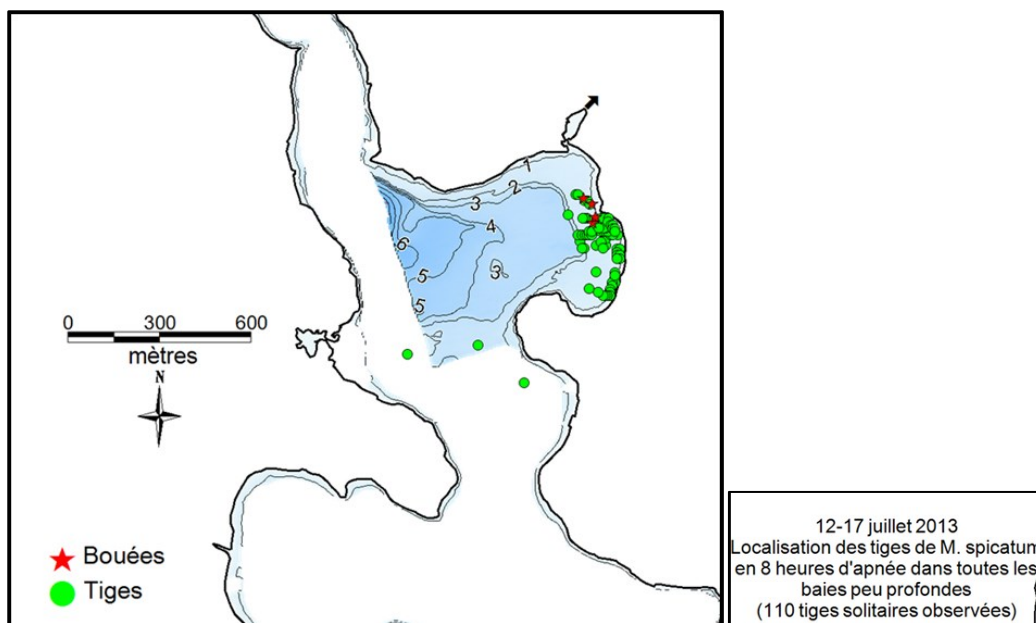


Figure 22. Localisation des tiges de myriophylle à épi en 8 heures d'apnée. © Richard Carignan, 2013

Les observations actuelles de la répartition du myriophylle à épi au lac Quenouille ne sont que préliminaires. Voici les principales interprétations possibles suite aux caractérisations effectuées à l'été 2013:

- Le myriophylle à épi est principalement installé dans la baie Charron. Cependant, des tiges isolées ont été observées à l'extérieur de cette baie. De plus, des fragments de plantes ont été répertoriés à l'extérieur de la baie et à la décharge du lac.
- La chimie de l'eau du lac Quenouille ne semble pas favorable à la croissance du myriophylle à épi. Pour l'instant, cette plante n'a pas été observée à une profondeur supérieure à 2,5 mètres.
- La forte colonisation du lac par les plantes indigènes offre une compétition à la prolifération du myriophylle à épi.
- Selon l'état de certaines tiges, la plante a probablement été introduite il y a 3 ou 4 ans au lac Quenouille.



Figure 23. Myriophylle à épi observé au lac Quenouille. © Richard Carignan, 2013



Figure 24. Myriophylle à épi observé au lac Quenouille. © Catherine Grondin, 2013

Afin de limiter la propagation du myriophylle à épi au lac Quenouille, il est primordial d'éviter de circuler dans les herbiers constitués de cette plante. Des bouées ont été installées à l'été 2013 par l'association des propriétaires du lac Quenouille et la municipalité de Val-des-Lacs (voir la figure 25) afin d'informer les utilisateurs du lac des zones où la plante est présente en abondance. Des affiches ont été placées aux cinq accès privés les plus achalandés du lac. La municipalité de Val-des-Lacs envisage d'entreprendre des actions de contrôle et évalue la possibilité de mettre sur pied un projet pilote.



Figure 25. Bouées d'information sur le myriophylle à épi installées par la municipalité de Val-des-Lacs. © C. Grondin.

Les algues filamenteuses

Les algues filamenteuses sont constituées des filaments minces, fragiles et verts. Certains d'entre eux ressemblent à des cheveux mêlés flottant à la surface de l'eau (Blais, 2008). Ces algues sont fréquemment observées au lac Quenouille (voir les figures 26 et 27). En 2005, Louise St-Cyr notait dans son rapport qu'il y avait des amas de ce genre répartis à plusieurs endroits. À l'été 1939, il est également mentionné dans un rapport gouvernemental que le lac était d'une coloration jaune verdâtre très prononcée, causée par des algues filamenteuses présentes jusqu'à 10 pieds de profondeur. Cet événement aurait duré jusqu'en septembre (Prévost et Piché, 1939).



Figure 26. Algues filamenteuses au lac Quenouille. © AC Prémont, 2013



Figure 27. Algues filamenteuses au lac Quenouille. © AC Prémont, 2013

2.2.4 Cyanobactéries

Les cyanobactéries sont naturellement présentes dans tous les lacs. Lorsqu'elles prolifèrent et forment des colonies visibles (fleurs d'eau ou « bloom ») elles peuvent constituer un problème de santé publique. Les cyanobactéries ou « algues bleu-vert » sont des microorganismes aquatiques. Certaines espèces produisent des poisons naturels : les cyanotoxines. Les cyanobactéries sont présentes naturellement dans les plans d'eau et ne deviennent problématiques que lorsqu'elles sont présentes en abondance. Elles forment alors une masse visible à l'œil nu appelée fleur d'eau ou « bloom ». Ce phénomène, lorsqu'il occupe une proportion importante du lac, est toujours un symptôme de dégradation de son état de santé. Cependant, une petite fleur d'eau localisée n'est pas nécessairement synonyme de mauvaise santé du plan d'eau. Elles peuvent avoir été accumulées dans une baie de façon naturelle par le vent, par exemple.

Le RSVL et le CRE Laurentides proposent un protocole pour effectuer visuellement le suivi d'une fleur d'eau de cyanobactéries. Ce suivi consiste à cartographier les zones atteintes par les fleurs d'eau en fonction de la densité de cyanobactéries observée. L'ensemble des cartes réalisées permet alors de voir l'évolution des cyanobactéries dans le lac tout au cours de l'épisode d'éclosion. En plus de ce suivi visuel, le MDDEFP prélève et analyse des échantillons d'eau afin de déterminer le nombre de cellules par millilitre d'eau et la quantité de toxines qui s'y trouve.

Selon certaines observations en 2008 au lac Quenouille, il y aurait eu au moins un « bloom » de cyanobactéries. Cependant, cette information n'a pu être confirmée par le MDDEFP (Municipalité de Val-des-Lacs, 2013).

2.2.5 Substrat

Le lac Quenouille a été créé suite à l'enneigement des terres. Les sédiments du lac sont ainsi riches en matière organique et éléments nutritifs. Voici les observations rapportées par Mme St-Cyr lors de son étude sur les sédiments du lac Quenouille en 2005 (Louise St-Cyr, 2005) (voir le tableau VIII et la figure 28 pour plus de détails):

- Le lac est naturellement sablonneux;
- Les plus grandes accumulations de sédiments meubles se retrouvent du côté ouest du lac de même que dans la baie du transect 1 (du P'tit Bonheur);
- Le ruisseau du transect 8 (baie Creuse) draine une quantité impressionnante de sédiments qui parviennent à s'accumuler sur le peu de littoral existant.

Tableau VIII: Épaisseurs des sédiments à 1 et 2 mètres d'eau pour 10 transects au lac Quenouille. Source: St-Cyr, 2005

Transect	Épaisseur des sédiments à 1 mètre d'eau (cm)	Épaisseur des sédiments à 2 mètres d'eau (cm)
1	18	125
2	180	180
3	55	72
4	2	15
5	125	110
6	35	30
7	5	ND
8	40	150
9	20	15
10	2	5

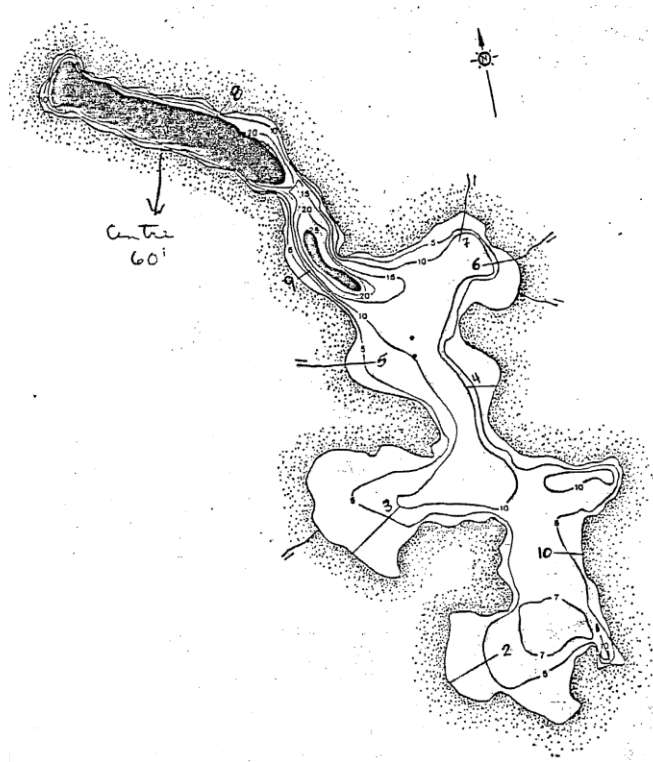


Figure 28. Localisation des transects utilisés dans le cadre de l'étude réalisée en 2005. Source : Saint-Cyr, 2005

2.3 Faune aquatique

Le lac Quenouille est un lac où la pêche sportive est très populaire et depuis longtemps pratiquée. Ainsi, plusieurs inventaires et ensemencements ont été réalisés. Voici un tableau résumé des informations recueillies à ce sujet:

Tableau IX: Résumé historique non exhaustif des ensemencements effectués au lac Quenouille

Année	Espèce	Nombre	Taille	Organisme	Source
1928	Touladi	20 000	Fretin	MLCP	FAPEL-Faune, 1992
1937	Omble de fontaine	1 000	Alevin-bassin		Répertoire des connaissances par lac
1939	Omble de fontaine	10 000	Fretin		Répertoire des connaissances par lac
1940	Omble de fontaine	10 000	Fretin		Répertoire des connaissances par lac
1946	Omble de fontaine	30 000	Fretin		Répertoire des connaissances par lac
?	Maskinongé	700	Fretin	MLCP	FAPEL-Faune, 1992
?	Maskinongé	560	Fretin	MLCP	FAPEL-Faune, 1992
?	Maskinongé	1000	Fretin	MLCP	FAPEL-Faune, 1992
1955	Touladi	1000	Fretin	MLCP	FAPEL-Faune, 1992
1970	Maskinongé	1000	Fretin		Répertoire des connaissances par lac
1974	Omble de fontaine	3000	Alevin-bassin		Répertoire des connaissances par lac
1976	Maskinongé	560	Fretin		Répertoire des connaissances par lac
1977	Maskinongé	700	Fretin		Répertoire des connaissances par lac
1979	Maskinongé	1400	Fretin	MLCP	FAPEL-Faune, 1992
1992	Arc-en-ciel	1000	10" à 12"	Association	FAPEL-Faune, 1992
2001	Omble de fontaine	400	1+ an		Répertoire des connaissances par lac

Plusieurs espèces de poisson ont également été répertoriées. Pour plus de détails, vous reporter au tableau X ci-dessous.

Tableau X: Résumé historique non exhaustif des espèces observées au lac Quenouille

Année	Espèce	Source
1931	Ombles de fontaine	FAPEL-FAUNE (1992) selon le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (MLCP)
1931	Meunier noir	FAPEL-FAUNE (1992) selon le MLCP
1931	Barbotte brune	FAPEL-FAUNE (1992) selon le MLCP
1931	Perchaude	FAPEL-FAUNE (1992) selon le MLCP
1931	Crapet-soleil	FAPEL-FAUNE (1992) selon le MLCP
1931	Touladi	FAPEL-FAUNE (1992) selon le MLCP
1931	Ombles de vase	FAPEL-FAUNE (1992) selon le MLCP
1931	Méné jaune	FAPEL-FAUNE (1992) selon le MLCP
1931	Ventre-pourri	FAPEL-FAUNE (1992) selon le MLCP
1992	Maskinongé	FAPEL-FAUNE (1992)
1992	Truite arc-en-ciel	FAPEL-FAUNE (1992)
2003	Maskinongé	Louise St-Cyr (2003)
2003	Perchaude	Louise St-Cyr (2003)
2003	Méné	Louise St-Cyr (2003)

Les grands herbiers du lac constituent un excellent garde-manger pour le maskinongé, le poisson-roi de ce lac (St-Cyr, 2005) (voir la figure 29).

Il est à noter également qu'une frayère d'éperlan arc-en-ciel est présente dans la baie Desjardins (voir la figure 32).



Figure 29. Maskinongé au lac Quenouille. © Richard Carignan, 2013

2.4 Usages du plan d'eau

Les lacs et les cours d'eau sont au centre de nombreux développements et suscitent des intérêts diversifiés. La population fait plusieurs usages de cette ressource. Le lac Quenouille est utilisé actuellement pour la baignade, pour la pêche ainsi que pour les activités nautiques ou de plaisance. Quelques résidents utilisent également l'eau du lac à des fins domestiques. Il est à noter que, selon le Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), « toutes les eaux de surface doivent avoir subi au moins un traitement de désinfection et, autant que possible, une filtration avant d'être consommées »⁸.

À l'automne 2012, un sondage auprès des riverains a été réalisé dans le but de connaître les usages du lac. Un total de 62 personnes ont répondu au sondage, dont 5 propriétaires ayant un droit d'accès au lac, mais n'étant pas riverains. Les résultats sont illustrés aux tableaux XI et XII ainsi qu'à la figure 30.

Tableau XI: Le type d'embarcation au lac Quenouille

Type d'embarcation	Nombre	Pourcentage des riverains possédant ce type d'embarcation (%)
Motorisée	37	60
Motorisée et non motorisée	7	11
Non motorisée	11	18
Sans embarcation	3	5
Inconnu	4	6
Total	62	100

⁸ http://www.msss.gouv.qc.ca/sujets/santepub/environnement/index.php?algues_bleu-vert#eauconsommation

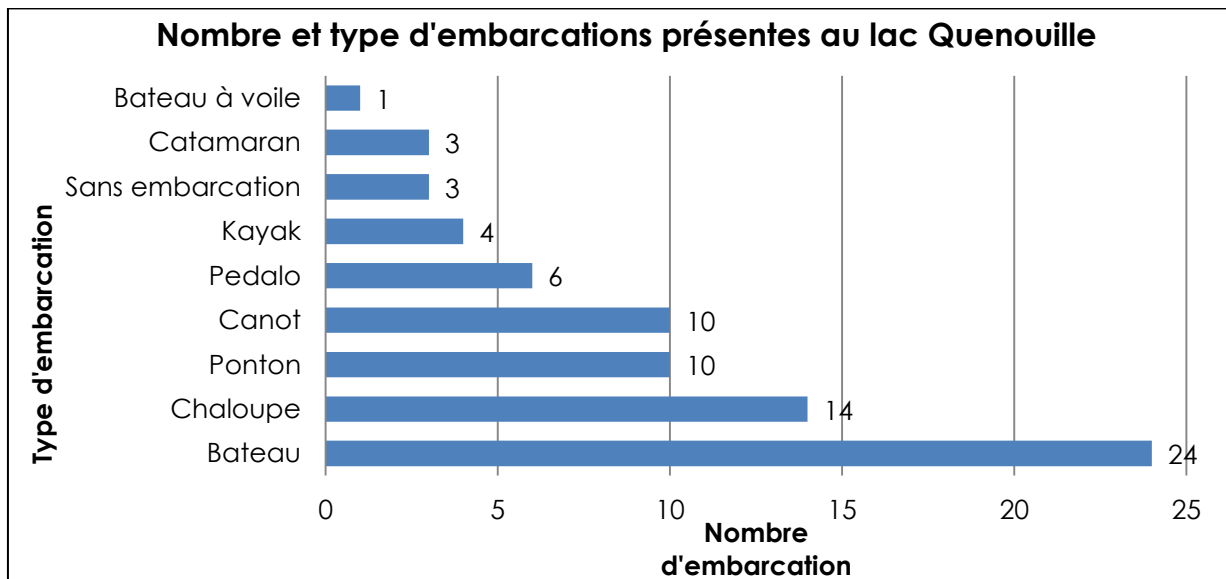


Figure 30. Le nombre et le type d'embarcations présentes au lac Quenouille

Comme le démontrent la figure et le tableau ci-dessus, la navigation est un usage important au lac Quenouille, particulièrement avec des embarcations motorisées. Par ailleurs, il y a plusieurs bateaux à moteur de type « in bord » et de fortes puissances, tels que les « wakeboats ».

Si le nombre d'embarcations sur un lac peut éventuellement menacer la sécurité des usagers, il peut également nuire à la santé du lac. La remise en suspension des sédiments dans les eaux moins profondes, l'érosion des berges par les vagues et la pollution par les moteurs mal entretenus sont quelques exemples de ce qui pourrait accélérer la dégradation de l'écosystème lacustre. Il est important de mentionner que le lac Quenouille est particulièrement fragile, étant donné sa faible profondeur.

Il n'y a pas de débarcadère municipal au lac Quenouille. Il y a cependant cinq accès privés qui sont largement utilisés par les riverains. L'association a une entente avec l'auberge du P'tit Bonheur afin d'y utiliser la descente pour les bateaux des riverains au printemps et à l'automne. Cependant, il peut y avoir jusqu'à une centaine de bateaux sur le lac en été, alors que l'association n'en fait entrer qu'environ 40. De nombreux bateaux de l'extérieur viennent donc utiliser le lac Quenouille.

Un [Règlement sur les restrictions visant l'utilisation des bâtiments \(DORS 2008-120\)](#), émis par le gouvernement fédéral, s'applique le lac Quenouille. Selon ce règlement, il existe trois zones du lac qui possèdent chacune une limite de vitesse. Les détails sont présentés au tableau XII.

Tableau XII: Extraits de l'annexe 6 du Règlement sur les restrictions visant l'utilisation des bâtiments se rattachant au lac Quenouille

Articles	Secteurs	Limite de vitesse (km/heure)
117	Lac aux Quenouilles à l'extérieur de la zone indiquée à l'article 118	55
118	À 60 m ou moins de la rive du lac aux Quenouilles*	5
119	Baie de l'Auberge du Petit Bonheur	10

* La restriction ne s'applique pas aux bâtiments qui s'éloignent perpendiculairement de la rive et qui tirent un skieur nautique en voie de partir.

Ces zones sont délimitées par des bouées de restrictions de vitesse que la municipalité de Val-des-Lacs installe en collaboration avec l'Association des propriétaires du lac Quenouille (voir la figure 31). Malgré ce règlement, il existe au lac Quenouille des conflits d'usages. Ainsi, le CRE Laurentides, a été mandaté à l'été 2013 pour élaborer un **code d'éthique**.



Figure 31. Bouées de restriction de vitesse au lac Quenouille. © AC Prémont, 2013

Lors du sondage mené à l'automne 2012 et mentionné précédemment, les riverains ont pu s'exprimer sur leur perception des enjeux concernant la navigation au lac Quenouille. Les résultats ont été classés en six catégories, illustrées en bleu dans le tableau XIII.

Tableau XIII: Tableau qui résume les préoccupations des riverains au lac Quenouille

Préoccupations	Nombre de mentions
Circulation nautique	22
Augmentation du trafic nautique	5
Quiétude	4
Navigation rapide en zone peu profonde	3

Préoccupations	Nombre de mentions
Respect de la réglementation	3
Sécurité	3
Courtoisie	2
Cohabitation des différentes activités de navigation	1
Pollution	20
Érosion des berges	5
Propagation de plantes envahissantes	3
Installations septiques	3
Algues bleu-vert (cyanobactéries)	1
Propreté aux abords du lac	1
Bandes riveraines	1
Pollution venant des moteurs	1
Surpêche	1
Mise à l'eau	19
Bateau de non riverains sur le lac	9
Introduction de plantes envahissantes	6
Difficultés de mise à l'eau pour les propriétaires riverains	4
Circulation maritime peu élevée	2
Réglementation sur la bande riveraine	2
Coordination inter-municipalités	1

Quatre rencontres de la table de concertation du lac Quenouille, deux rencontres d'information publiques et trois rencontres de travail ont été organisées par le CRE Laurentides à l'été 2013 afin d'élaborer un code d'éthique qui reflètent les préoccupations des usagers. Le résultat de ces démarches est illustré à la figure 32.

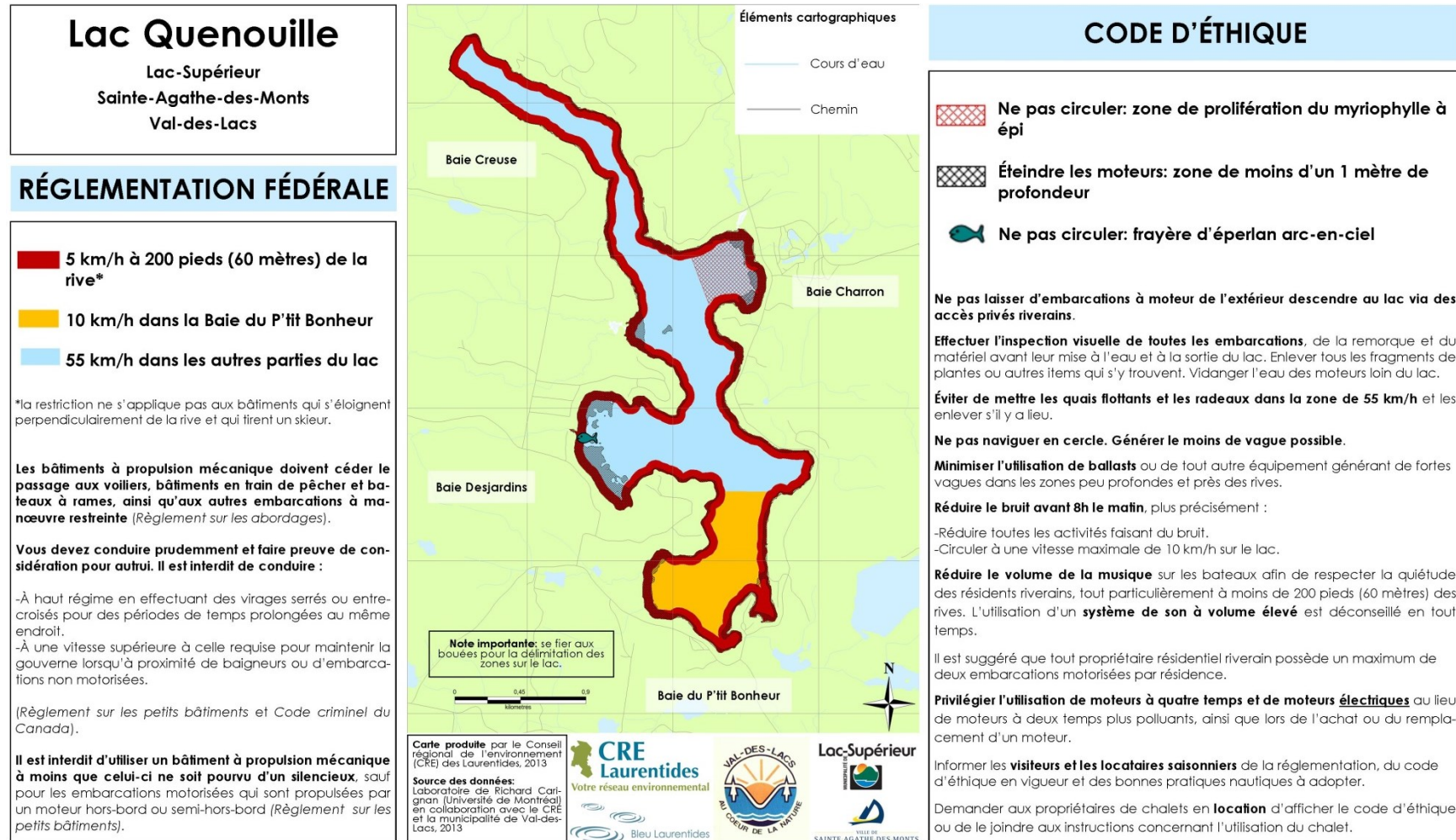


Figure 32. Code d'éthique des usages du lac Quenouille élaboré à l'été 2013 par le CRE Laurentides. © CRE Laurentides, 2013

3. Synthèse et constats

Bien que les données recueillies dans le cadre du RSVL au lac Quenouille indiquent qu'il est à un stade relativement jeune de vieillissement (statut trophique oligo-mésotrophe), l'analyse combinée de l'oxygène dissous, des plantes aquatiques, des algues et du substrat indique que le lac est enrichi par la matière organique et les éléments nutritifs. De plus, sa morphométrie particulière (faible profondeur moyenne), ainsi que le temps de renouvellement court de ses eaux sont des facteurs naturels qui le rendent plus vulnérable à l'eutrophisation.

De plus, le bassin versant du lac est occupé par de nombreuses résidences qui sont plus particulièrement situées en bordure de celui-ci et qui exercent une pression sur sa santé, combiné à une utilisation commerciale des rives assez intense étant donné la présence de trois camps de vacances. Également, le lac est fortement utilisé pour les activités récréatives telles que la navigation, facteur supplémentaire de perturbation.

Dans ce contexte, la présence du myriophylle à épi au lac Quenouille est très préoccupante. Les années à venir seront déterminantes afin de suivre l'évaluation de la colonisation du lac par cette plante envahissante et être en mesure de mieux comprendre les répercussions qui s'en suivront à long terme.



IV. Enjeux et problématiques

Voici donc les enjeux à considérer pour améliorer ou préserver l'état de santé du lac Quenouille, en lien avec le portrait et les constats précédemment dressés :

- L'eutrophisation du lac;
- L'anthropisation du bassin versant;
- Les usages du plan d'eau;
- Le territoire partagé.

Les préoccupations ou problématiques reliées à chaque enjeu seront analysées.

Enjeu 1. Eutrophisation du lac

L'eutrophisation est un processus naturel au cours duquel les plans d'eau vieillissent. Ceux-ci reçoivent sédiments et éléments nutritifs (notamment du phosphore et de l'azote) stimulant la croissance des algues et des plantes aquatiques. Ce vieillissement s'effectue normalement sur une période s'étalant de quelques milliers à plusieurs dizaines de milliers d'années. Cependant, les activités humaines, responsables de l'augmentation de sédiments et d'éléments nutritifs parvenant aux lacs accélèrent le processus qui peut maintenant prendre à peine quelques décennies. La diminution de la transparence de l'eau, l'augmentation de la concentration de chlorophylle *a* et de phosphore mesuré dans la colonne d'eau, ainsi

que l'augmentation de la quantité de plantes aquatiques et d'algues dans la zone littorale, peuvent être des symptômes d'une eutrophisation accélérée.



Figure 33. Schéma de l'eutrophisation © CRE Laurentides

Voici donc quelques **effets** qui peuvent être reliés à l'eutrophisation des plans d'eau:

- Limitations et pertes d'usages du lac (pratique de sports nautiques, baignade, utilisation domestique, etc.);
- Diminution de la valeur des terrains et des propriétés;
- Perte de jouissance visuelle du plan d'eau;
- Perte de biodiversité.

Les principales **préoccupations**, en lien avec l'eutrophisation du lac Quenouille sont donc les suivantes:

1.1 Qualité de l'eau (sensibilisation, caractérisation, concertation)

1.2 Faune et milieux humides (poissons, castor);

1.3 Flore (cyanobactéries, plantes aquatiques et algues).

1.4 Hydrologie

Enjeu 2. Anthropisation du bassin versant

La région administrative des Laurentides connaît depuis trente ans une très forte croissance démographique, un développement soutenu et une augmentation de l'occupation autour des lacs. Le nombre de villégiateurs venant contempler la beauté des paysages des Laurentides est aussi fortement à la hausse. Les milieux naturels des Laurentides, plus particulièrement les bassins versants des lacs, sont donc soumis au phénomène d'anthropisation⁹.

De façon générale, il est important d'adopter de bonnes pratiques afin de minimiser l'impact de l'anthropisation des bassins versants sur la qualité de l'eau des lacs. Les différentes activités reliées à la présence de l'humain dans les bassins versants de lacs, telles que le déboisement des rives, le remaniement du sol et l'imperméabilisation des surfaces, le traitement des eaux usées, l'épandage de

⁹ Définition d'anthropisation : Action de l'homme amenant une transformation du milieu naturel (Source : Le Grand dictionnaire terminologique <http://www.granddictionnaire.com/>)

fertilisants ainsi que les pratiques agricoles et forestières non durables, peuvent contribuer à leur eutrophisation accélérée.

L'anthropisation du bassin versant est susceptible d'entraîner les **effets** suivants :

- Apports de sédiments, de nutriments et de contaminants au lac;
- Dégradation des milieux terrestre et aquatique;
- Eutrophisation accélérée des lacs (prolifération des plantes aquatiques, d'algues et de cyanobactéries).

Voici les **problématiques** auxquelles il faut s'attarder, en lien avec l'anthropisation du bassin versant, afin de préserver la qualité de l'eau du lac Quenouille :

2.1 Déboisement des rives et des terrains;

2.2 Érosion, eaux de ruissellement et infrastructures déficientes;

2.3 Gestion des eaux usées et installations septiques non conformes;

2.4 Utilisation de fertilisants et de pesticides;

2.5 Gestion des projets de développement dans le bassin versant.

Enjeu 3. Les usages du lac

Les embarcations nautiques utilisées de façon non responsable sur les lacs peuvent contribuer à leur détérioration. En plus d'occasionner des conflits d'usage, les problèmes liés au batillage et à la vitesse des bateaux sont susceptibles d'affecter le lac.

L'utilisation intensive du lac de Quenouille pour la navigation le rend plus vulnérable.

Aussi, la présence du myriophylle à épi nécessite une vigilance accrue afin d'éviter de propager cette plante dans le lac Quenouille, ainsi que dans les autres lacs de la municipalité.

Afin de ne pas aggraver la situation, il est important d'éviter de circuler dans les zones où les plantes prolifèrent. Pour prévenir l'introduction du myriophylle à épi dans les autres lacs, il importe d'inspecter minutieusement toute embarcation (chaloupe, kayak, canot), remorque et matériel (pagaies, ancre, matériel de pêche, de plongée, etc.) utilisés lors d'activités nautiques afin de

s'assurer que tous les fragments de plantes sont retirés. Il est aussi important de vider l'eau de la cale et du vivier.

Il est également important d'apprendre à reconnaître les plantes aquatiques envahissantes afin de repérer plus facilement leur présence dans les lacs et redoubler de prudence. Une astuce consiste à compter les segments : le myriophylle à épi possède plus de **12 segments** par feuille alors que les myriophylles indigènes (originaires du Québec) en possèdent généralement **moins de 11**.



Figure 34. Critère pour l'identification du Myriophylle à épi. Source: CRE Laurentides, 2009

L'introduction de plantes aquatiques envahissantes dans les lacs est une problématique préoccupante étant donné qu'elle est susceptible de sérieusement limiter les usages du plan d'eau ainsi que d'avoir des répercussions sur la valeur de propriétés situées en périphérie.

Les **préoccupations** qui peuvent être reliées aux usages du lac Quenouille sont donc les suivantes :

3.1 Introduction et propagation d'espèces aquatiques envahissantes;

3.2 Accès et utilisation du plan d'eau.

Enjeu 4. Territoire partagé

Lorsqu'un lac, ainsi que son bassin versant, se trouvent sur le territoire de plusieurs municipalités, des réglementations ou pratiques différentes peuvent s'appliquer. De plus, cela augmente rapidement le nombre d'intervenant concernés, complexifiant et retardant les prises de décisions en lien avec le lac. Pour cette raison, il est important pour les municipalités concernées d'établir des processus de prise de décision et de travail en collaboration et en partenariat. La communication est un élément important afin de pouvoir partager les connaissances acquises et de planifier de façon concertée le développement et la gestion du territoire.

Le lac Quenouille est situé sur le territoire des municipalités de Val-des-Lacs, Lac-Supérieur et Sainte-Agathe-des-Monts.

La principale **préoccupation** reliée à la présence lac Quenouille et de son bassin versant sur le territoire de plusieurs municipalités est donc la suivante :

4.1 Communication et concertation entre les gestionnaires et usagers des plans d'eau.

IV. Actions des principaux acteurs

En lien avec les problématiques exposées, voici les différentes actions qui sont proposées afin de préserver la santé du lac Quenouille à court, moyen et long terme. Les actions ont été numérotées afin de faciliter la lecture et ne constituent pas un ordre de priorité. À cet effet, un document de suivi a été produit comprenant une priorisation des actions, le détail de leur l'état d'avancement ainsi que l'échéancier préliminaire qui a été établi. Ce document pourra être complété et bonifié au fil des années par les acteurs concernés.

Pour plus de précision, voici la définition des termes et abréviations utilisés au plan d'action, en ordre alphabétique :

- **Association:** Association de citoyens, regroupement d'associations ou comités travaillant pour la protection des lacs ou de l'environnement en général. Par exemple, au lac Quenouille, on retrouve entre autres l'Association des propriétaires du lac Quenouille et le Comité Vision lac Quenouille. Il existe aussi à Val-des-Lacs le regroupement des associations de lacs (RAL).
- **Citoyens :** Tout habitant du bassin versant, riverain ou non.
- **CRE:** Conseils régionaux de l'environnement du Québec (CRE Laurentides pour la région des Laurentides).
- **Gouvernement fédéral et/ou provincial:** Différents ministères fédéraux et/ou provinciaux.
- **Municipalité (s) :** Le lac Quenouille et son bassin versant sont situés sur le territoire des municipalités de Val-des-Lacs, Lac-Supérieur et Sainte-Agathe-des-Monts. Cependant, dans le cadre du présent plan d'action, aucune distinction n'est faite entre ces dernières.
- **MRC :** Municipalité régionale de comté. Le lac Quenouille et son bassin versant sont situés sur le territoire de la MRC des Laurentides.
- **N/A :** non applicable car l'action se déroule en continu
- **OBV:** Organismes de bassin versant du Québec. L'organisme AGIR pour la Diable et l'OBV des rivières Rouge, Petite Nation et saumon (OBV RPNS) agissent sur le territoire du lac Quenouille.
- **RNCREQ :** Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement du Québec.
- **ROBVQ :** Regroupement des organismes de bassin versant du Québec.
- **Usagers:** Villégiateurs, pêcheurs et utilisateurs du lac.

Certaines actions impliquent plusieurs acteurs. Néanmoins, il arrive que pour la même action, certains acteurs ont un rôle principal, tandis que d'autres un rôle de soutien. Dans un tel cas, les acteurs principaux sont soulignés dans le tableau. Il est important de préciser que les acteurs sont inscrits en ordre alphabétique dans le tableau. Finalement, l'échéance de réalisation des actions a été indiquée lorsque celle-ci est disponible.

Enjeu 1. État de santé du lac

1.1 Qualité de l'eau (sensibilisation, caractérisation, concertation)

Numéro	Actions	Acteurs	Échéance
1	Adapter les règlements d'urbanisme pour améliorer les mesures de protection des plans d'eau.	<u>Municipalité</u>	N/A
2	Adopter de bonnes pratiques pour réduire le phosphore parvenant aux lacs et appliquer la réglementation municipale en environnement.	Association, Citoyens, Entreprises et commerces, <u>Municipalité</u>	N/A
3	Aider l'association du lac afin de mettre à jour le Carnet de santé de la Trousse des lacs.	CRE	Réalisé
4	Caractériser la qualité de l'eau des cours d'eau qui se déversent dans les lacs (tributaires) pour identifier les points névralgiques.	Association, <u>Municipalité</u> , OBV	
5	Continuer de participer au Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) et d'appliquer les protocoles de caractérisation de la Trousse des lacs selon la fréquence prescrite (échantillonnage et transparence de l'eau, etc.).	Association	N/A
6	Maintenir et bonifier la base de données municipale rassemblant et classant les informations relatives au lac.	Municipalité	Réalisé
7	Diffuser le Carnet de santé du lac, ainsi que les résultats des différents protocoles du RSVL et des autres analyses effectuées, si possible sur le Web (site de l'association du lac ou des municipalités).	Association, Municipalité	N/A
8	Refaire une planification des inventaires dans le cadre du RSVL.	Association	2014
9	Faire analyser la qualité de l'eau de son puits selon la fréquence prescrite et partager les résultats avec l'association du lac et la municipalité.	Citoyens, Entreprises et commerces	N/A
10	Promouvoir les avantages, notamment économiques, dont peuvent bénéficier les entreprises et les commerces à préserver la santé des lacs.	Municipalité	N/A
11	Favoriser la concertation et le partage d'information entre les différents services municipaux.	Municipalité	2014
12	Former un Comité de bassin versant du lac au sein de l'association du lac Quenouille et impliquer le lac Maxime, ainsi que les autres petits lacs du bassin versant s'il y a lieu.	Association	2014

13	Fournir des lignes directrices pour l'échantillonnage bactériologique en lac (coliformes fécaux).	Gouvernement provincial	Réalisé
14	Fournir une aide technique aux bénévoles des associations (formation de personnes ressources et accompagnement) afin d'effectuer les différents protocoles de la <i>Trousse des lacs</i> .	CRE	Réalisé
15	Ne pas utiliser l'eau des lacs (sans traitements) pour l'approvisionnement en eau potable.	Citoyens	N/A
16	Prendre en considération les apports naturels en phosphore et l'influence de l'hydromorphologie dans l'analyse de l'état de santé du lac.	Citoyens, CRE, Gouvernement provincial, MRC, Municipalité, OBV	N/A
17	Produire un guide incluant un résumé des différents règlements municipaux en environnement, ainsi que les bonnes pratiques en milieu riverain, et le distribuer à l'ensemble des citoyens, ainsi que systématiquement aux nouveaux arrivants.	Municipalité	2014
18	Sensibiliser les commerces, les entreprises et les institutions (paysagistes, constructeurs, locateurs de chalets, auberge, école, etc.) à l'importance de protéger les lacs et à adopter de bonnes pratiques pour préserver leur qualité. Effectuer des rencontres personnalisées avec les entreprises commerciales riveraines afin de les sensibiliser aux bonnes pratiques à adopter pour la protection des lacs.	Association, CRE, Municipalité, OBV	
19	Sensibiliser les riverains à l'importance du rôle des citoyens non riverains sur la qualité de l'eau et à l'importance de leur donner une motivation pour qu'ils adoptent de bonnes pratiques.	Association, CRE, Municipalité, OBV	N/A
20	Sensibiliser les riverains et les citoyens non riverains à l'importance d'adopter des bonnes pratiques pour réduire le phosphore parvenant aux lacs.	Association, CRE, Municipalité, OBV	N/A
21	Uniformiser les initiatives et les outils de sensibilisation en lien avec la bande riveraine à l'échelle nationale afin d'appuyer les municipalités dans l'application des règlements concernant la revégétalisation des rives.	Gouvernement provincial, RNCREQ, ROBVQ	

1.2 Faune et milieux humides (poissons et castor)

Numéro	Actions	Acteurs	Échéance
22	Caractériser la faune aquatique présente dans le lac, en priorisant la localisation plus précise de la frayère d'éperlan arc-en-ciel et les frayères potentielles de maskinongé ou toutes autres espèces.	Gouvernement provincial, Municipalité	
23	Consulter le MDDEFP avant d'effectuer tout ensemencement au lac, afin d'obtenir de l'information sur les espèces à ensemercer et en quelle quantité.	Association	
24	Effectuer l'inventaire et la caractérisation des milieux humides présents sur le territoire.	MRC, <u>Municipalité</u> , OBV	Réalisé
25	Fournir des lignes directrices pour encadrer la réglementation sur la protection des milieux humides.	Gouvernement provincial, MRC	
26	Ne pas nourrir les canards et autres oiseaux aquatiques.	Citoyens, Entreprises et commerces	N/A
27	Prendre en considération la présence de frayères de poissons et/ou d'une ressource halieutique dans toute décision pouvant avoir un impact sur la qualité de l'eau du lac.	Association, Citoyens, Entreprises et commerces, Gouvernement provincial, MRC, Municipalité	N/A
28	S'informer de la réglementation avant d'entreprendre tous travaux à proximité d'un milieu humide.	Citoyens, Entreprises et commerces	N/A
29	Se doter d'une réglementation pour assurer la protection des milieux humides ou adapter les règlements existants pour mieux les protéger. Appliquer pour les milieux humides les mêmes précautions que pour les lacs.	Municipalité	
30	Sensibiliser la population à l'importance et aux rôles des milieux humides dans l'écosystème. Produire des outils de sensibilisation.	Association, CRE, MRC, Municipalité, OBV	N/A
31	Signaler la présence de barrages de castors à la municipalité.	Citoyens, Municipalité, OBV	N/A

1.3 Flore (cyanobactéries, plantes aquatiques et algues)

Numéro	Actions	Acteurs	Échéance
32	Appliquer le Protocole de suivi d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert du RSVL, s'il y a lieu, inclus dans la Trousse des lacs.	Association, Municipalité	
33	S'informer sur les espèces de plantes aquatiques et les cyanobactéries, apprendre à reconnaître la flore aquatique.	Association, <u>Citoyens</u>	N/A
34	Caractériser le périphyton à l'aide du protocole du Suivi du périphyton de la Trousse des lacs, selon la fréquence prescrite.	Association	
35	Adopter de bonnes pratiques afin de limiter les apports en phosphore au lac et la prolifération de la flore aquatique.	Citoyens, Usagers	N/A
36	Démythifier et différencier les problématiques des cyanobactéries et du myriophylle à épi auprès de la population.	Association, CRE, Municipalité, OBV	N/A
37	Ne pas arracher les plantes aquatiques ni « nettoyer » le fond du lac.	Citoyens	N/A
38	S'il y a lieu, signaler la présence de fleurs d'eau de cyanobactéries à la municipalité et à l'association. Contacter le MDDEFP s'il y a lieu.	Association, Citoyens, Municipalité	N/A
39	Sensibiliser les résidents du bassin versant à changer leurs habitudes et pratiques afin de limiter les apports en phosphore et la prolifération de la flore aquatique.	Association, CRE, <u>Municipalité</u> , OBV	N/A
40	Transmettre l'information aux riverains sur la procédure à suivre lors du signalement de blooms de cyanobactéries.	Association, CRE Gouvernement provincial, <u>Municipalité</u> , OBV	N/A

1.4 Hydrologie

Numéro	Actions	Acteurs	Échéance
41	Considérer l'impact en amont et en aval d'un lieu d'intervention avant d'autoriser toute action dans le bassin versant.	Gouvernement provincial, Municipalité, MRC	N/A
42	Établir, s'il y a lieu, et suivre le plan de gestion annuel du barrage en tenant compte d'une gestion écologique du niveau de l'eau.	Gouvernement provincial, Municipalité, MRC	Réalisé

43	Éviter de faire varier le niveau de l'eau artificiellement, sauf pour des raisons de sécurité, s'il y a lieu.	Municipalité	N/A
44	Prendre en considération l'hydrologie du lac, les caractéristiques physiques du bassin versant (topographie, type de sol) et les impacts de tous autres événements naturels dans les décisions d'aménagement du territoire et lors de l'interprétation des résultats de la qualité de l'eau.	Citoyens, CRE, Gouvernement provincial, MRC, Municipalité, OBV	N/A

Enjeu 2. Anthropisation du bassin versant

2.1 Déboisement des rives et des terrains

Numéro	Actions	Acteurs	Échéance
45	Mettre en application et respecter le règlement municipal concernant la protection de la bande riveraine (No 2002-353 article 11.4 à Lac-Supérieur, 2009-U-53 article 11.5 à Ste-Agathe-des-Monts et 367-02 article 133 à Val-des-Lacs), autant pour les terrains résidentiels qu'à vocation commerciale, sur les rives du lac et de ses tributaires.	Municipalité, MDDEFP, Citoyens, Entreprises et commerces	Réalisé en partie
46	Mettre en application et respecter la réglementation concernant les murs de soutènement en bande riveraine (revégétalisation ou destruction selon les techniques appropriées) (règlement de zonage 2002-353 article 11.4 à Lac-Supérieur, règlement de zonage 2009-U53 article 11,5 à Sainte-Agathe-des-Monts et règlement no 367-02 article 134 à Val-des-Lacs).	Municipalité, Citoyens, Entreprises et commerces	Réalisé en partie
47	S'il y a lieu, modifier le règlement concernant la protection de la bande riveraine pour faciliter son application et le rendre plus coercitif. Encadrer les dérogations mineures qui sont données sur les rives.	Municipalité	
48	Sensibiliser et fournir de l'information aux citoyens et aux entreprises et commerces quant à l'importance de préserver les rives et de conserver le maximum de végétation sur les terrains.	Association, CRE, Municipalité, OBV	N/A
49	Sensibiliser les riverains à l'importance d'avoir un accès au lac non perpendiculaire à ce dernier (un accès approprié étant en biais ou en courbe).	Association, CRE, Municipalité, OBV	N/A
50	Inciter tous les citoyens à augmenter le pourcentage de végétation naturelle sur son terrain.	Association, CRE, Municipalité, OBV	N/A

51	Fournir une aide matérielle ou technique à la revégétalisation et au reboisement des rives (distribution d'arbres, soutien pour l'achat de végétaux indigènes, conseils de plantation, etc.).	CRE, MRC, Municipalité, OBV	N/A
52	Caractériser les rives du lac à l'aide du Protocole de caractérisation de la bande riveraine de la Trousse des lacs et du RSVL et analyser les résultats à l'aide de l'Outil de compilation.	Association, Citoyens	
53	Évaluer l'impact des coupes d'arbres ou des activités de scierie pratiquées (à des fins privées ou commerciales) dans le bassin versant du lac.	Municipalité	N/A

2.2 Érosion, eaux de ruissellement et infrastructures déficientes

Numéro	Actions	Acteurs	Échéance
54	Instaurer une réglementation de contrôle de l'érosion lors des travaux qui impliquent un remaniement du sol, ainsi que pour limiter l'imperméabilisation du sol afin d'assurer une meilleure gestion des eaux de ruissellement.	MRC, Municipalité	
55	Aider les entrepreneurs et les citoyens à identifier les mesures appropriées de contrôle de l'érosion au moment de leur délivrer leur permis de construction et effectuer le suivi sur l'efficacité des mesures proposées.	Municipalité	
56	Appliquer des mesures appropriées de contrôle de l'érosion lors des travaux de construction et d'entretien du réseau routier. Corriger les foyers d'érosion s'il y a lieu.	Citoyens, Entreprises et commerces, Municipalité, Gouvernement provincial	
57	Revégétaliser rapidement les surfaces mises à nu et couvrir les matériaux libres (tas de terre, de sable, etc.) lors de travaux, de manière à éviter le transport de sédiments par le vent et le ruissellement.	Citoyens, Entreprises et commerces	N/A
58	Réduire les surfaces étanches pour limiter l'imperméabilisation du sol, choisir des matériaux de revêtement du sol qui permettent la percolation et augmenter la végétation naturelle sur les terrains pour favoriser la filtration des eaux de ruissellement et stabiliser les sols fragiles à l'érosion.	Citoyens, Municipalité, Entreprises et commerces	N/A
59	Revégétaliser les fossés et si possible, appliquer la méthode du tiers inférieur pour l'entretien de ceux-ci.	Gouvernement provincial, Municipalité	
60	S'il y a lieu, créer des dispositifs de rétention pour l'égout pluvial soit afin de limiter le déversement de sédiments et de polluants dans les cours d'eau.	Municipalité	

61	Vérifier l'intégrité et la stabilité des ponceaux publics situés en périphérie du lac, afin d'assurer une gestion des eaux de ruissellement adéquate, apporter les correctifs nécessaires s'il y a lieu.	Municipalité	
62	Stabiliser les rues privées et les entrées charretières.	Citoyens, Entreprises et commerces	N/A
63	Produire des outils de sensibilisation sur la problématique de l'érosion des sols et l'impact de l'envasement et des apports en sédiments sur la santé des lacs.	CRE, Municipalité, OBV	Réalisé
64	Offrir des formations aux entrepreneurs et employés municipaux (service des travaux publics) sur les mesures de contrôle de l'érosion et la gestion des eaux de ruissellement.	CRE, MRC, OBV	Réalisé en partie
65	Caractériser les foyers d'érosion dans le bassin versant et identifier les zones d'accumulation de sédiments au lac. Rapporter les cas problématique à la municipalité.	Association, Citoyens, CRE, OBV, Municipalité	2016
66	Entretien toute machinerie (outils motorisés, véhicules, etc.) pour éviter les pertes d'huile, d'essence ou autre substance susceptible d'être entraînée par les eaux de ruissellement.	Citoyens, Entreprises et commerces, Municipalité	N/A
67	Informar la population et offrir des incitatifs pour favoriser la collecte des eaux de pluie.	CRE, Municipalité, OBV	
68	Diriger les gouttières vers des surfaces perméables (loin du champ d'épuration) ou utiliser une citerne pour récupérer l'eau de pluie.	Citoyens, Entreprises et commerces	N/A
69	Mettre en œuvre de meilleures pratiques de gestion des sels et sables de voirie afin de protéger l'environnement de l'effet néfaste de leur épandage.	Municipalité, Gouvernement provincial	
70	Transmettre l'information à la population sur l'utilisation des sels de déglacage et les différentes alternatives disponibles.	Municipalité	

2.3 Gestion des eaux usées et installations septiques non conformes

Numéro	Actions	Acteurs	Échéance
71	Effectuer le remplacement de son installation septique lorsqu'elle n'est pas conforme au Q-2, r.22 (puisards) ou qu'elle représente une source de contamination de l'environnement.	Citoyens, Entreprises et commerces	N/A
72	Détenir une installation septique conforme au Q.2-r.22. Entretenir et utiliser son installation septique de manière adéquate (ce qui est mis dedans et pratiques extérieures autour du champ d'épuration).	Citoyens, Entreprises et commerces	N/A
73	S'assurer du bon état de fonctionnement de son installation septique, la faire vidanger selon les normes (2 ans pour les résidences permanentes, 4 ans pour les résidences saisonnières) et fournir la preuve de vidange à la municipalité (Règlement Q. 2. r. 22 et règlement numéro 2009 -m-163 à Ste-Agathe-des-Monts).	Citoyens, Entreprises et commerces	N/A
74	Réduire sa consommation d'eau pour usage domestique.	Citoyens, Entreprises et commerces	N/A
75	Reboiser la zone entre le champ d'épuration et le lac (ne pas modifier la couverture végétale au-dessus de votre élément épurateur).	Citoyens	N/A
75	Poursuivre le suivi informatisé de vidange des installations septiques et l'application du règlement provincial Q. 2 r. 22 ainsi que les règlements numéro 2012-511 à Lac-Supérieur et numéro 2009-m-163 à Ste-Agathe-des-Monts	Municipalité	N/A
76	Sensibiliser les citoyens quant à l'importance de bien entretenir leur installation septique ainsi que de détenir une installation septique conforme au Q.2-r.22. Distribuer le guide d'information du CRE Laurentides.	Association, CRE, Municipalité, OBV	Réalisé, en continu
76	Envisager une réglementation sur les puisards.	MRC, Municipalité	
77	Effectuer l'inspection des installations septiques dans le bassin versant du lac. Prioriser les installations non conformes au Q.2-r.22 (ex.: puisards, sol mince, colmaté, nappe phréatique élevée) et favoriser leur remplacement.	Gouvernement provincial, <u>Municipalité</u>	Réalisé en partie
77	Envisager des modalités, des ressources ou un soutien possible pour encourager les citoyens à doter leur résidence d'une installation septique adéquate.	Gouvernement provincial, MRC, Municipalité	Réalisé en partie
78	Entamer ou poursuivre les démarches auprès des propriétaires concernés afin d'identifier la nature des systèmes inconnus.	Municipalité	
79	Instaurer des mesures et une procédure à suivre pour remplacer le système en place en cas d'absence de collaboration des citoyens.	Municipalité	

80	Évaluer la faisabilité d'un programme de vidange systématique des fosses septiques. Le cas échéant, évaluer avec l'association la possibilité de faire une journée de vidange des fosses septique au lac, avec un prix de groupe (comme au lac Gagnon à Val-des-Lacs).	Association, <u>Municipalité</u>	2015
81	Établir une collaboration avec le MDDEFP afin de veiller à ce que les installation sanitaires des commerces et institutions soient en bon état de fonctionnement.	Municipalité, MDDEFP	

2.4 Utilisation de fertilisants et de pesticides

Numéro	Actions	Acteurs	Échéance
82	Mettre en application et respecter la réglementation municipale (règlement no 2009 -m-163 à Lac-Supérieur, 2007-M-137 et 2009-M-138-1 à Ste-Agathe-des-Monts et Règlement no391-05 à Val-des-Lacs) et provinciale (Loi sur les pesticides) portant sur l'interdiction d'utiliser des pesticides et/ou des fertilisants.	Municipalité, Citoyens, Entreprises et commerces	N/A
83	Produire un document de sensibilisation sur les effets des pesticides et des fertilisants sur la santé des lacs.	CRE, Gouvernement provincial, Municipalité, OBV	
84	Sensibiliser les citoyens et les entreprises et commerces aux effets de l'utilisation des pesticides et des fertilisants et les informer de la réglementation.	Association, CRE, Gouvernement provincial, <u>Municipalité</u> , OBV	
85	Évaluer la pertinence de diversifier les moyens de communications (téléphone, Web), pour faciliter le signalement d'utilisation de pesticides ou de fertilisants.	Municipalité	

2.5 Gestion des projets de développements dans le bassin versant

Numéro	Actions	Acteurs	Échéance
86	Évaluer la possibilité d'intégrer des balises à la construction routière en bordure immédiate des lacs dans le schéma d'aménagement.	MRC	2014
87	Exiger des promoteurs un suivi environnemental serré de tous projets de développements en périphérie des plans d'eau afin de s'assurer du respect des mesures environnementales.	Municipalité, MRC	2014
88	Intégrer et respecter certaines mesures environnementales lors de la conception et réalisation de projets de développement en périphérie du plan d'eau.	Entreprises et commerces	2014

Enjeu 3. Usages du plan d'eau

3.1 Introduction et propagation des espèces aquatiques envahissantes

Numéro	Actions	Acteurs	Échéance
89	Informar la population (riveraine et non riveraine, propriétaires et locataires, visiteurs) face à la problématique des espèces aquatiques exotiques envahissantes, dont le myriophylle à épi, et la sensibiliser à l'importance d'adopter des bonnes pratiques pour éviter leur introduction et propagation dans les plans d'eau.	Association, <u>CRE</u> , Municipalité, Gouvernement provincial, OBV	Réalisé en partie
90	Élaborer en version finale le protocole de caractérisation des communautés de plantes aquatiques ainsi que la patrouille pour la détection des plantes envahissantes du RSVL.	CRE, Gouvernement provincial	2014
91	S'informer sur les espèces de plantes aquatiques envahissantes, dont le myriophylle à épi, et apprendre à les identifier.	Association, Citoyens, Entreprises et commerces, Usagers	N/A
92	Continuer d'afficher aux accès de lacs de l'information sur les bonnes pratiques à adopter concernant les plantes aquatiques envahissantes, dont le myriophylle à épi, et sur l'importance du lavage ou de l'inspection visuelle des embarcations (voir le panneau d'information du CRE Laurentides).	Association, Entreprises et commerces, Municipalité	2014
93	Effectuer le lavage et/ou l'inspection visuelle des embarcations et du matériel avant leur mise à l'eau et à leur sortie. Se conformer au règlement municipal, s'il y a lieu.	Citoyens, Usagers	N/A
94	Élaborer un protocole, des lignes directrices ou une réglementation municipale pour l'inspection visuelle des embarcations et du matériel par les utilisateurs du lac.	CRE, <u>Gouvernement provincial</u> , Municipalité	2014
95	Effectuer un suivi de la propagation du myriophylle à épi.	Association, <u>Municipalité</u>	Réalisé en partie
96	Adopter de bonnes pratiques de navigation pour éviter de propager le myriophylle à épi. Suivre les recommandations du code d'éthique à cet effet.	Citoyens, Usagers	N/A
97	Évaluer les possibilités de mettre sur pied un projet pilote de contrôle du myriophylle à épi avec le soutien du gouvernement provincial.	CRE, <u>Municipalité</u> , Gouvernement provincial	2014
98	Ramasser les fragments de myriophylle à épi qui flottent librement et les mettre aux ordures ou les brûler.	Citoyens, Usagers	N/A
99	Garder en place les bouées d'information qui identifient les herbiers de myriophylle à épi et les déplacer au besoin.	Association, Municipalité	2014

3.2 Accès et utilisation du plan d'eau

Numéro	Actions	Acteurs	Échéance
100	Effectuer la promotion, diffuser l'information de diverses façon (avis, affiches, courriel, internet) concernant le code d'éthique.	Association, Municipalité	2014
101	Respecter le code d'éthique en vigueur au lac Quenouille.	Citoyens, Usagers	N/A
102	Ne pas utiliser des accès privés à des fins publiques.	Citoyens	N/A
103	Informar les visiteurs et les locataires saisonniers du code d'éthique et de la réglementation en vigueur.	Association, Citoyens	2014
104	Respecter la réglementation fédérale en vigueur sur les Restrictions à la conduite de bâtiments sur le lac (voir la carte de la réglementation et du code d'éthique).	Citoyens, Usagers	N/A
105	Respecter le règlement municipal sur les quais. Dans tous les cas, une demande d'autorisation doit être présentée au Service d'urbanisme avant d'entreprendre la construction d'un quai.	Citoyens	N/A
106	Respecter le règlement sur les bouées privées en limitant la multiplication des bouées pouvant entraver la navigation.	Association, Municipalité	N/A
107	Enlever et éviter de mettre des radeaux dans la zone de 55km/h.	Citoyens	N/A
108	Privilégier l'utilisation de moteurs électriques ou 4 temps au lieu des moteurs à deux temps qui sont plus polluants.	Citoyens, Usagers	N/A
109	Entretien des moteurs à essence pour éviter les pertes d'huile et de carburant.	Citoyens, Usagers	N/A
110	Continuer le projet d'accès municipal au lac Quenouille afin d'assurer le contrôle des accès, particulièrement en ce qui concerne les bateaux de l'extérieur.	Municipalité	2014
111	Évaluer la faisabilité de mettre en place un système de vignettes pour l'identification des embarcations au lac Quenouille.	Municipalité	2014
112	S'assurer que la réglementation fédérale en vigueur sur les Restrictions à la conduite de bâtiments soit respectée. Communiquer avec la Sureté du Québec (SQ) afin de s'assurer de leur passage au lac durant l'été.	Municipalité	2014
113	Communiquer avec le bureau d'information touristique de Sainte-Agathe-des-Monts afin de vérifier la promotion qu'ils font du lac Quenouille.	Municipalité	2014

Enjeu 4. Territoire partagé

4.1 Communication et concertation entre les gestionnaires et usagers des plans d'eau

Numéro	Actions	Acteurs	Échéance
114	Créer une synergie et une collaboration entre les associations de lacs et les trois municipalités afin d'améliorer les actions pour protéger la qualité de l'eau du lac Quenouille. Renforcer les canaux de communication entre les municipalités, tant au niveau des élus qu'au niveau des gestionnaires municipaux.	Municipalité	2014
115	Harmoniser, autant que possible, la réglementation, l'application ainsi que les pratiques entre les municipalités riveraines.	Municipalité	
116	Partager les expériences et les leçons apprises quant à la question du myriophylle à épi, ou toute autre problématique, que vivent les différents lacs.	Municipalité	2014
117	Poursuivre les rencontres de la Table de concertation, en établissant la fréquence en fonction des besoins.	Association, Municipalités, MRC, OBV, CRE	2014
118	Créer une liste d'envoi courriel avec tous les riverains afin de rejoindre l'ensemble des riverains du lac. Collaborer avec les municipalités afin de partager l'information nécessaire aux envois.	Association	
119	Adopter le plan directeur de lac et le code d'éthique à l'automne 2013 en conseil municipal.	Municipalité	2014
120	Présenter le plan directeur et le code éthique en assemblée générale annuelle.	Association	2014
121	S'assurer de l'arrimage des actions identifiées pour la protection de la santé du lac avec les plans directeurs de l'eau d'AGIR pour la Diable et de l'OBV RPNS.	CRE, Municipalité, OBV	Réalisé en partie

RÉFÉRENCES

- Auberge du P'tit Bonheur (2013). En ligne http://www.ptitbonheur.com/Equipement-Plein-Air_P3655.html Page consultée septembre 2013.
- Blais, S., 2008. *Guide d'identification des fleurs d'eau de cyanobactéries. Comment les distinguer des végétaux observés dans nos lacs et nos rivières*, 3e édition, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, ISBN : 978-2-550-52408-3 (version imprimée), 54 p. En ligne http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/cyanobacteries/guide.htm Page consultée décembre 2013.
- Bineau, Marie (2006). *Saint-Agricole 1907-2007. Comité de l'album souvenir de Val-des-Lacs. Édition : la plume d'oie*. 304 pages.
- Branch of provincial Hatcheries (1931). *Lake Inspection Report*. Document préparé par M. Watt.
- Camp Massad (2013). En ligne <http://www.campmassad.org/about.html> Page consultée septembre 2013.
- Carignan, Richard (2013). *Caractérisation préliminaire du myriophylle à épi au lac Quenouille*. Présentation effectuée aux municipalités de Val-des-Lacs, Lac-Supérieur et Sainte-Agathe-des-Monts le 30 juillet 2013.
- Carignan, Richard (2010). *Carte bathymétrique du lac Quenouille*. Produite en collaboration avec le CRE Laurentides. En ligne www.crelaurentides.org Page consultée septembre 2013.
- Carignan, Richard (2008). *Évolution de l'état des lacs de la Municipalité de Saint-Hippolyte entre 1998 et 2007*, Université de Montréal, Station de biologie des Laurentides, 60 pages.
- Carignan, Richard (2004). *Limnologie Physique et chimique - partie 1*. Université de Montréal, Département de sciences biologiques, Note de cours BIO 3839, 64 pages.
- Carignan, Richard et al. (2003). *État des lacs de la Municipalité de Saint-Hippolyte et de deux lacs de la Municipalité de Prévost en 2001 et 2002*, Université de Montréal, Station de biologie des Laurentides, 116 pages.
- FAPEL (1992). *Inventaire et qualité des habitats. Lac aux Quenouilles*. Service des inventaires, sous la supervision de Tony LeSauter. 24 pages.
- Kalff, Jacob (2002). *Limnology: inland water ecosystems*. États-Unis: Prentice-Hall inc., 592 pages.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) (2013) Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL). En ligne http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/rsvl_details.asp?fiche=104 Page consultée septembre 2013.
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (2006). *Répertoire des connaissances par lac. Lac aux Quenouilles #01435*, 2 pages.

Ministère des Transports du Québec (MTQ) (2011). *Méthode du tiers inférieur pour l'entretien des fossés routiers : Guide d'information à l'intention des gestionnaires des réseaux routiers*. Gouvernement du Québec, ISBN 978-2-550-60999-5 (imprimé), 14 pages.

Municipalité de Lac-Supérieur (2013). *Communications personnelles*.

Municipalité de Val-des-Lacs (2013). *Communications personnelles*.

Prévost et Piché (1939). *Lac Quenouille : complément au rapport*.

St-Cyr, Louise (2005). *Étude du littoral (sédiment, plantes aquatiques) du lac Quenouille de la Municipalité de Val-des-Lacs*. 18 pages

St-Cyr, Louise (2003). *Étude de l'eutrophisation des lacs Quenouille, Orignal et Gagnon de la Municipalité de Val-des-Lacs*. 29 pages.

Ville de Sainte-Agathe-des-Monts (2013). *Communications personnelles*.

Wetzel Robert G. (2001). *Limnology - Lake and river ecosystems*. 3e édition, États-Unis: Elsevier Science, 1006 p.

ANNEXES

Annexe 1.

Extraits du document :

Guide d'information. Programme de Suivi complémentaire de la qualité de l'eau de *Bleu Laurentides*, Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides), 2013

Pages 13 à 20

3. Les variables analysées

Voici les détails sur les variables analysées suite à l'acquisition de **profils physicochimiques** dans le cadre des volets 1 et 2 du programme de Suivi complémentaire de la qualité de l'eau de *Bleu Laurentides*.

3.1 La température

La température de l'eau peut affecter la santé des organismes aquatiques. Selon le MDDEFP, une eau de température inférieure à 22°C favorise la protection de la vie aquatique. Pêches et Océan Canada a dressé une liste des principales espèces de poissons présentes au Québec et de leurs préférences de température.

TEMPÉRATURE	ESPÈCE
EAU CHAUDE > 25 °C	• achigan à grande bouche • crapet-soleil • barbotte • diverses espèces de cyprinidés (ménés) 
EAU TEMPÉRÉE 19-25 °C	• doré jaune • perchaude • grand brochet • esturgeon jaune • truite arc-en-ciel • truite brune 
EAU FROIDE <19 °C	• saumon atlantique • omble de fontaine • touladi • omble chevalier 

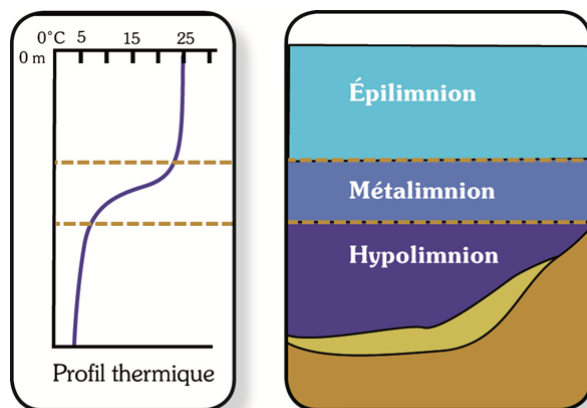
Préférences de température de quelques espèces fréquemment retrouvées au Québec

Source : Pêches et Océan Canada, 2010

La température de la colonne d'eau permet d'évaluer si le lac est thermiquement stratifié durant l'été. La stratification thermique¹⁰ d'un lac se définit comme étant la formation de couches d'eau distinctes superposées. La formation de ces couches est due à une différence de température, ce qui entraîne une différence de densité de l'eau.

- L'**épilimnion** est la couche de surface la plus chaude où il y a abondance de lumière et où la productivité biologique est la plus importante. Le vent permet à cette couche de se mélanger ; ce qui engendre une homogénéisation de l'oxygène dissous et des autres éléments présents (ex.: phosphore). L'épaisseur de cette couche varie au cours de la saison.
- Le **métalimnion** est la couche intermédiaire. Dans cette couche d'eau, la température varie rapidement avec la profondeur. Elle est plus froide que l'épilimnion mais plus chaude que l'hypolimnion. La diminution de la température crée une barrière physique entre les couches d'eau liée à la différence de densité. L'oxygène peut y être encore abondant.
- L'**hypolimnion** est la couche froide inférieure faiblement éclairée où la température varie peu. L'oxygène dissous, introduit dans l'hypolimnion lors des brassages saisonniers, est utilisé entre autres pour la décomposition de la matière organique. Parfois, l'oxygène disparaît complètement de cette couche d'eau, phénomène que l'on appelle anoxie.

¹⁰ Pour plus de détails, consulter la fiche *La stratification thermique* de la *Trousse des lacs*.



La stratification thermique des lacs

CRE Laurentides, 2009

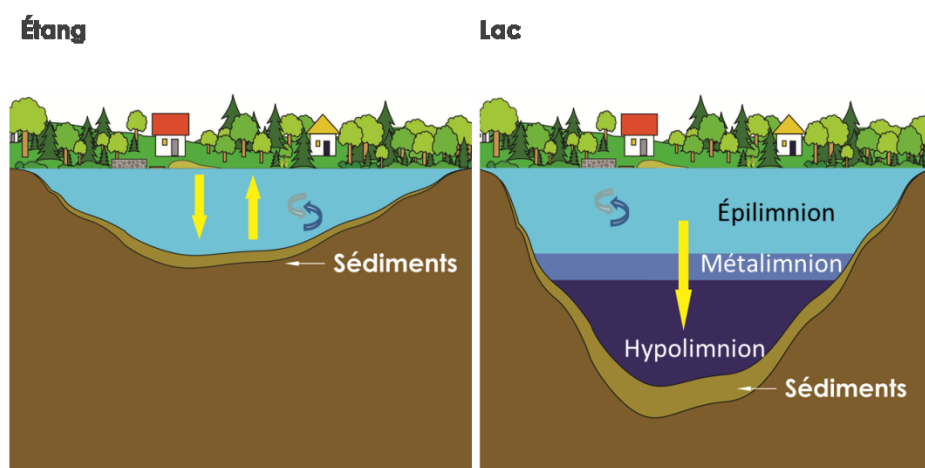
Ainsi, la chute abrupte de la température de l'eau observée dans le métalimnion est la caractéristique qui permet de distinguer cette couche des deux autres. Les critères suivants sont utilisés afin de déterminer l'épaisseur des différentes couches: la couche superficielle dont la température est relativement homogène s'appelle l'**épilimnion**. Cette couche est suivie d'une zone caractérisée par un gradient thermique prononcé appelée **métalimnion**; on définit généralement le métalimnion comme la zone où le gradient thermique est supérieur ou égal à 1°C/m. On appelle l'**hypolimnion** la zone profonde où le gradient thermique est inférieur à 1°C/m. La **thermocline** correspond au plan où le gradient thermique est maximal.

Les lacs profonds du Québec sont qualifiés de **dimictiques** étant donné qu'ils sont sujets à deux périodes de brassage complet au cours de l'année. Lorsque l'ensemble de la colonne d'eau atteint une température de 4°C au printemps et à l'automne, il y a alors absence de stratification thermique, ce qui permet au lac de se recharger complètement en oxygène jusqu'au fond. Dans certains cas, il est observé que l'eau de surface se réchauffe très rapidement suite à la fonte de la glace au printemps. Cela peut entraîner une stratification thermique rapide sans qu'il y ait eu un brassage complet de la colonne d'eau.

Les données prises à la fosse d'un lac avec la multisonde, permettent de déterminer si le plan d'eau est sujet au phénomène de stratification thermique durant l'été. Cette information est primordiale pour mieux comprendre les données de la qualité de l'eau et ainsi l'état de santé du lac. En effet, lorsque la morphologie du lac ou du bassin versant ne permet pas la stratification thermique (**lac peu profond** ou très exposé au vent par exemple) le brassage fréquent de l'ensemble de la colonne d'eau permet le recyclage continu des nutriments entre les sédiments et la colonne d'eau. Il est normal de

retrouver dans ces plans d'eau peu profonds ou **étangs** des concentrations en phosphore plus élevées. De plus, 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.

Selon Robert G. Wetzel (2001), la stratification thermique dans les lacs profonds est un processus qui contribue grandement à la rétention du phosphore par les sédiments. Cette rétention est largement diminuée dans les lacs peu profonds et les **étangs**. Dans les régions tempérées, la stratification thermique est rare pour les lacs ayant une profondeur **maximale inférieure de 5 à 7 mètres**. Ainsi l'ensemble de la colonne d'eau dans ces systèmes circule constamment ou pendant de longues périodes. Non seulement les apports de nutriments sont proportionnellement plus élevés dans les lacs peu profonds mais la perte des nutriments vers les lacs en aval ou via la rétention par les sédiments est plus faible. Le taux de recyclage des nutriments y est aussi plus rapide.



La stratification thermique, qui permet de différencier les lacs des étangs.

© CRE Laurentides

3.2 L'oxygène dissous¹¹

Selon les critères adoptés par le MDDEFP, pour la protection de la vie aquatique, les concentrations en oxygène dissous ne devraient pas être inférieures à certains seuils, selon la température de l'eau. Ces critères sont présentés au tableau ci-dessous.

Critères de qualité de l'eau de surface en oxygène dissous (pour la protection de la vie aquatique)

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

Source : http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0306

Les poissons d'eaux froides comme les salmonidés tolèrent mal les concentrations en oxygène inférieures à environ 5 mg/L. Ceci ne veut pas dire que les salmonidés ne peuvent vivre dans les lacs ayant des eaux profondes anoxiques. Dans de tels lacs, cependant, le volume d'eau habitable par les salmonidés durant l'été sera restreint à une mince strate et le nombre de poissons pouvant y vivre sera nécessairement réduit.

Tel que mentionné précédemment, les concentrations en oxygène dissous d'un lac constituent également un élément d'évaluation supplémentaire à la classification de leur 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.

¹¹ Pour plus de détails, veuillez consulter la fiche L'oxygène dissous de la Trousse des lacs.

Il est toutefois important de comprendre que dans bien des cas, les déficits en oxygène observés dans l'hypolimnion des lacs sont des phénomènes naturels reliés à la morphométrie de leur cuvette et de leur bassin versant. C'est que l'on appelle l'**anoxie morphométrique** :

Les **lacs peu profonds** possèdent souvent un hypolimnion peu épais ne permettant d'emmagasiner qu'une faible quantité d'oxygène dissous qui sera rapidement consommée en été par la respiration naturelle des organismes aquatiques.

Il arrive que le **brassage printanier** des eaux des lacs des Laurentides soit **incomplet**, ce qui empêche la redistribution de l'oxygène à travers toute la colonne d'eau du lac au printemps. Il est donc possible que certains lacs sujets à un brassage printanier incomplet débutent la période de stratification thermique estivale avec un déficit d'oxygène dans l'hypolimnion.

Une bonne proportion de la surface des lacs dont la **profondeur moyenne** est faible (< 5 mètres) se retrouve en zone littorale. Cette zone peu profonde et éclairée jusqu'aux sédiments est disponible pour la colonisation par les plantes aquatiques. Ces lacs seront donc naturellement plus productifs que les lacs dont la zone peu profonde est limitée et dont la pente est élevée. Dans les lacs avec profondeur moyenne faible, mais qui possèdent tout de même une zone plus profonde permettant la stratification thermique, la matière organique produite dans la zone littorale se retrouvera accumulée dans une zone restreinte du lac à la fosse, où la décomposition pourra s'effectuer de façon plus intense.

Les lacs des Laurentides peuvent être classifiés en cinq types selon la répartition de l'oxygène de la colonne d'eau¹² (CRE Laurentides adapté de Carignan, 2008).

A. Lacs profonds (> 20 mètres à la fosse) assez bien oxygénés en profondeur :

Cette catégorie est représentée par les lacs dont toute la colonne d'eau se sature en oxygène dissous au printemps et dont la teneur en oxygène décroît progressivement durant l'été mais reste supérieure à **6 mg/L** dans la majeure partie de l'hypolimnion, jusqu'au brassage automnal. Ces lacs possèdent généralement une superficie supérieure à 1 km².

B. Petits lacs (superficie < 1 km²) profonds (> 20 mètres à la fosse) totalement anoxiques en profondeur :

¹² Les valeurs de superficie et de profondeur utilisées pour la classification sont approximatives

Cette catégorie comprend les petits lacs profonds où l'emprise du vent est insuffisante à provoquer un brassage au printemps et parfois même en automne. Ces lacs peuvent donc débuter leur période de stratification thermique avec un déficit prononcé en oxygène dissous en début d'été et ainsi, l'hypolimnion de ces lacs restera anoxique durant l'été.¹³

C. Lacs de profondeur intermédiaire (8 à 20 mètres à la fosse) développant une anoxie prononcée :

Cette catégorie comprend les lacs où, en raison du faible volume hypolimnétique (hypolimnion < 8 mètres d'épaisseur), la quantité d'oxygène qui y est introduite lors du brassage printanier est totalement épuisée au cours de l'été. De plus, en raison de leur petite taille en général, le brassage printanier est souvent incomplet dans de tels lacs. Ces lacs peuvent également posséder une faible profondeur moyenne et donc une superficie de la zone littorale importante et disponible pour la colonisation par les plantes aquatiques et les algues.¹⁰

D. Lacs profonds (> 20 mètres à la fosse) développant un déficit en oxygène ou une anoxie prononcée:

Cette catégorie comprend les lacs profonds dont la concentration hypolimnétique en oxygène devient inférieure à **6 mg/L** ou devenant anoxiques en profondeur durant l'été, en raison de leur productivité biologique. Cette productivité accrue peut être reliée en partie à des facteurs morphométriques et hydrologiques naturels (ratio de drainage élevée, temps de renouvellement très court, superficie de la zone littorale importante, présence de milieux humides) ou anthropiques (reliée aux activités humaines du bassin versant). Ces lacs possèdent généralement une superficie supérieure à 1 km².

E. Lacs peu profonds (< 8 mètres à la fosse) sans hypolimnion bien défini :

Les lacs de cette catégorie sont trop peu profonds pour emmagasiner une réserve d'oxygène appréciable en profondeur suite au brassage printanier. L'oxygène initialement contenu dans le métalimnion y est donc très rapidement épuisé. Également, la productivité de ces lacs tend à être plus élevée que dans les lacs stratifiés en raison du recyclage des nutriments entre les sédiments et la colonne d'eau.

Mis à part les problèmes que l'anoxie des milieux lacustres peut engendrer pour la faune aquatique, elle peut, dans certains cas, contribuer au processus de relargage du phosphore associé aux sédiments. La couche superficielle des sédiments des lacs peut souvent contenir d'importantes quantités d'oxydes de fer et de manganèse qui contribuent à immobiliser le phosphore en suspension dans l'eau. L'absence d'oxygène dans l'hypolimnion des lacs peut donc provoquer une libération massive de ce phosphore lié aux sédiments, ce qui aura par ailleurs pour conséquence d'augmenter

¹³ D'autres facteurs morphométriques et hydrologiques naturels (ratio de drainage élevé, temps de renouvellement très court, faible profondeur moyenne) peuvent également contribuer à accentuer le phénomène d'anoxie observé.

la conductivité spécifique au fond du lac. Sur le Bouclier canadien cependant, l'anoxie n'est pas toujours accompagnée d'une libération importante de phosphore par les sédiments (Carignan, 2004).

3.3 Le pH¹⁴

Le pH d'une eau correspond à une échelle couramment employée pour exprimer la concentration d'une eau en ions H^+ et OH^- . Formellement, le pH désigne le logarithme négatif de la concentration en ion H^+ . Ainsi, l'eau pure aura un pH de 7, une eau acide aura un pH inférieur à 7 et une eau basique aura un pH supérieur à 7.

Références de pH (Source : CRE Laurentides, 2009)

Concentration en ion H^+ (Mole/litre)	pH	Exemples
0,01	2	Jus de citron, vinaigre
0,001	3	Jus d'orange
0,0001	4	Jus de tomate, pluie acide
0,00001	5	Boisson gazeuse, café, pluie normale
0,000001	6	Lait
0,0000001	7	Eau pure
0,00000001	8	Eau de mer
0,000000001	9	Bicarbonate de soude
0,0000000001	10	Lait de magnésie
0,00000000001	11	Ammoniaque
0,000000000001	12	Détergents
0,0000000000001	13	Eau de javel

Le pH, tout comme la température et l'oxygène dissous, nous renseigne sur la qualité de l'habitat des organismes aquatiques. La plupart des organismes aquatiques ne tolèrent pas les eaux fortement acides ($pH < 5,0$). Les décomposeurs sont peu efficaces dans un environnement trop acide ou trop basique. Le pH idéal pour la majorité des organismes aquatiques se situe donc autour de la neutralité.

¹⁴ Pour plus de détails, veuillez consulter la fiche *Le pH* de la *Trousse des lacs*.

Les valeurs de pH comprises entre 6,5 et 9,0 constituent l'intervalle pour la protection de la vie aquatique selon les critères établis par le MDDEFP¹⁵. La plupart des lacs des Laurentides se situent dans ces limites.

La mesure du pH d'un lac nous renseigne aussi sur l'effet d'une substance ajoutée, aussi bien du point de vue acide que basique. D'innombrables substances sont susceptibles de se dissoudre dans l'eau d'un lac. Parmi les plus répandues se trouvent le gaz carbonique (CO₂) contenu dans l'air ou résultant de la respiration des organismes aquatiques (caractère acide), les acides humiques, résidus de la décomposition végétale (caractère acide) et les roches calcaires (caractère basique).

Ainsi, un lac fortement coloré, enrichi en carbone organique dissous (COD), aura de façon générale, un caractère plus acide. Il est important de noter que le pH diminue fréquemment dans l'hypolimnion des lacs en raison de la production de CO₂ par la respiration des bactéries qui dégradent la matière organique.

3.4 La conductivité spécifique¹⁶

La conductivité spécifique est la propriété qu'a une solution de transmettre le courant électrique. Plus la conductivité spécifique est élevée, plus l'eau contient des substances minérales dissoutes. Toutefois, la mesure de la conductivité spécifique ne peut pas nous informer sur la nature des matières dissoutes (minéraux naturels ou polluants) dans l'eau. Souvent, la conductivité spécifique sera exprimée en µS/cm. La multisonde mesure quant-à-elle la conductivité spécifique en mS/cm, où 1 mS/cm équivaut à 1000 µS/cm. On considère qu'une eau douce présente une conductivité inférieure à 200 µS/cm.

La conductivité de l'eau d'un lac sera grandement influencée par sa géologie et celle de son bassin versant. Par exemple, pour les lacs situés en zone de roche granitique, de gneiss ou de sable, ce qui est le cas de la majeure partie du territoire de la région des Laurentides, la conductivité naturelle de

¹⁵ Pour plus de détails, veuillez consulter les *Critères de qualité de l'eau de surface* du MDDEFP au : http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0381

¹⁶ Pour plus de détails, consulter la fiche *La conductivité de la Trousse des lacs*.

l'eau devrait se situer entre **15 et 40 $\mu\text{S}/\text{cm}$** (Carignan 2012 adapté de Kalff, 2002). Ainsi pour ces lacs, une conductivité spécifique plus élevée que **125 $\mu\text{S}/\text{cm}$** , démontre clairement l'influence des activités humaines dans le bassin versant du lac, via notamment l'apport de sels déglçants épandus sur nos routes l'hiver (Richard Carignan, Communication personnelle, 2010).

Il est préférable de tenir compte de la valeur mesurée à 1 mètre de profondeur lorsqu'on veut estimer la conductivité spécifique moyenne d'un lac. Même si ce descripteur varie peu en fonction de la profondeur, une augmentation importante peut être observée près du fond des lacs en condition anoxique.

Annexe 2.

Extraits du document :

Fiches des résultats pour le lac Quenouille. Programme de Suivi complémentaire de la qualité de l'eau de Bleu Laurentides, Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides), 2013.

1. Description du lac

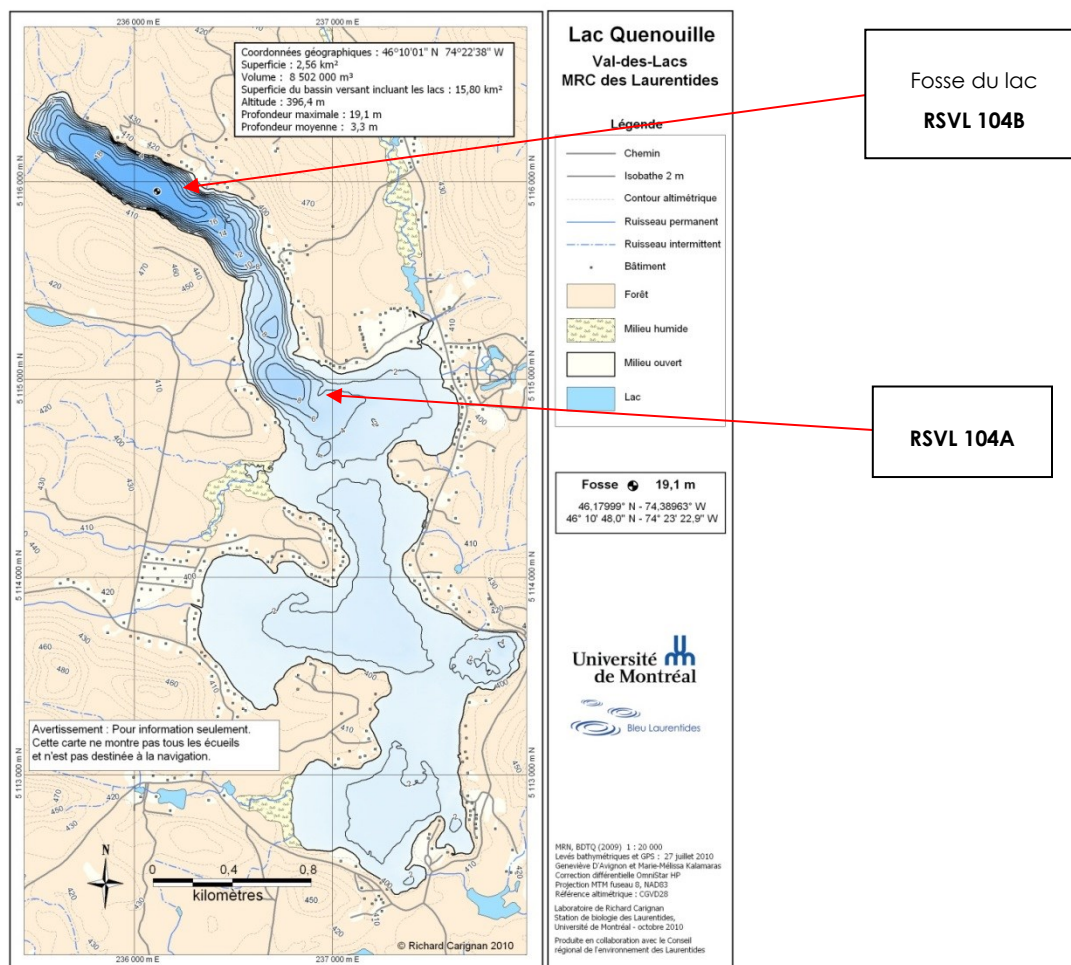
Nom du lac : Quenouille, Lac

No RSVL : 104

Municipalité (s) : Lac Supérieur, Sainte-Agathe-des-Monts, Val-des-Lacs

Région administrative : Laurentides

Bassin versant : Rivière Rouge



Suivi complémentaire de la qualité de l'eau de *Bleu Laurentides*

Volet 1- Multisonde (CRE Laurentides)

Nombre de suivi(s) réalisé(s) à l'aide de la multisonde : 7 suivis

Date (s) : 17 juin 2009, 21 juillet 2009, 27 août 2009, 21 juillet 2010

Station (s) : Station RSVL 104A
Fosse du lac - Station RSVL 104B

Sommaire des résultats¹⁷

**Analyses effectuées selon les données de la station 104B (fosse du lac)*

Merci de vous référer au document «**Complément d'information**» pour plus de détails sur la terminologie employée.

- Stratification thermique**

Le lac est thermiquement stratifié durant l'été?

Oui ☒ **Non** ☐ **Partielle** ☐

- Oxygène dissous (%)**

Déficit en oxygène selon les critères?¹⁸

Oui ☒ **Non** ☐

Causes potentielles du déficit en oxygène (s'il y a lieu)

Causes naturelles (reliées à la morphométrie du lac et/ou de son bassin versant)

Faible volume de l'hypolimnion

☒

Absence de brassage printanier

☒

Faible profondeur moyenne (superficie de la zone littorale importante)*

☒

Ratio de drainage élevé (sup. BV/sup. lac)*

☐

Temps de renouvellement très court*

☐

**Ces facteurs peuvent contribuer à augmenter la productivité naturelle du lac*

Autres causes reliées à la productivité du lac

☐

Classification du lac (selon l'oxygène dissous)

¹⁷ Analyses effectuées en fonction des données disponibles seulement

¹⁸ Source : MDDEFP http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0365

- ☐ **A** Lac profond (> 20 mètres à la fosse) assez bien oxygéné en profondeur
☐ **B** Petit lac (superficie < 1 km²) profond (> 20 mètres à la fosse) totalement anoxique en profondeur
☒ **C** Lac de profondeur intermédiaire (8 à 20 mètres à la fosse) développant une anoxie prononcée
☐ **D** Lac profond (> 20 mètres à la fosse) développant un déficit en oxygène ou une anoxie prononcée
☐ **E** Lac peu profond (< 8 mètres à la fosse) sans hypolimnion bien défini
- pH**
 Moyenne à 1 mètre (2009, 2010): **7,22**
 Critères respectés?¹⁹
 Oui ☒ Non ☐
 - Conductivité spécifique (µS/cm)**
 Moyenne à 1 mètre (2009, 2010): **31,50**
 Critères respectés?²⁰
 Oui ☒ Non ☐

Détails des résultats²¹

Lac Quenouille – station104B (fosse du lac)

17-juin-09							
Z (m)	Temp (°C)	gradient (°C/m)	OD (%)*	OD (mg/L)	strate	CondSp (µS/cm)	pH
0,2	19,8	N/D	118,6	10,3	épilimnion	31,0	6,5
0,2	19,7	0,0	118,8	10,4	épilimnion	31,0	6,4
1,0	19,4	0,3	118,3	10,4	épilimnion	31,0	6,1
2,0	19,0	0,4	118,1	10,4	épilimnion	31,0	6,1
3,0	18,5	0,5	118,0	10,5	épilimnion	31,0	6,2
4,0	16,0	2,6	117,3	11,0	thermocline	30,0	6,2
5,0	14,9	1,0	116,2	11,2	hypolimnion	30,0	6,2
6,1	13,7	1,3	97,0	9,6	hypolimnion	32,0	6,3
7,0	13,1	0,5	89,8	9,0	hypolimnion	31,0	6,3
8,1	11,6	1,6	77,2	8,0	hypolimnion	31,0	6,3
9,0	10,0	1,6	54,0	5,8	hypolimnion	32,0	6,3
10,0	7,8	2,1	23,1	2,6	hypolimnion	37,0	6,3
11,0	6,7	1,1	13,7	1,6	hypolimnion	36,0	6,3

© CRE Laurentides

¹⁹ **6,5 à 9,0** (pour la protection de la vie aquatique) Source MDDEFP
http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0381

²⁰ Une conductivité spécifique plus élevée que **125 µS/cm** environ, peut démontrer l'influence des activités humaines dans le bassin versant du lac, via notamment l'apport de sels déglacants épandus sur nos routes l'hiver (source Richard Carignan).

²¹ Valeurs en rouge : déficit en oxygène selon les critères du MDDEFP

*Valeurs calibrées en fonction de l'altitude

21-juil-09							
Z (m)	Temp (°C)	gradient (°C/m)	OD (%)*	OD (mg/L)	strate	CondSp (µS/cm)	pH
0,4	20,9	N/D	148,6	12,7	épilimnion	34,0	7,0
1,0	20,1	0,8	150,6	13,0	épilimnion	34,0	6,4
2,1	19,9	0,2	155,6	13,5	épilimnion	34,0	6,2
3,0	19,6	0,3	154,8	13,5	épilimnion	34,0	6,2
4,0	19,1	0,5	140,6	12,4	épilimnion	34,0	6,2
5,0	18,1	0,9	121,9	11,0	épilimnion	34,0	6,2
6,0	16,3	1,8	84,9	7,9	hypolimnion	36,0	6,2
7,0	13,7	2,6	59,7	5,9	thermocline	36,0	6,1
8,1	12,2	1,5	42,6	4,4	hypolimnion	38,0	6,1

© CRE Laurentides

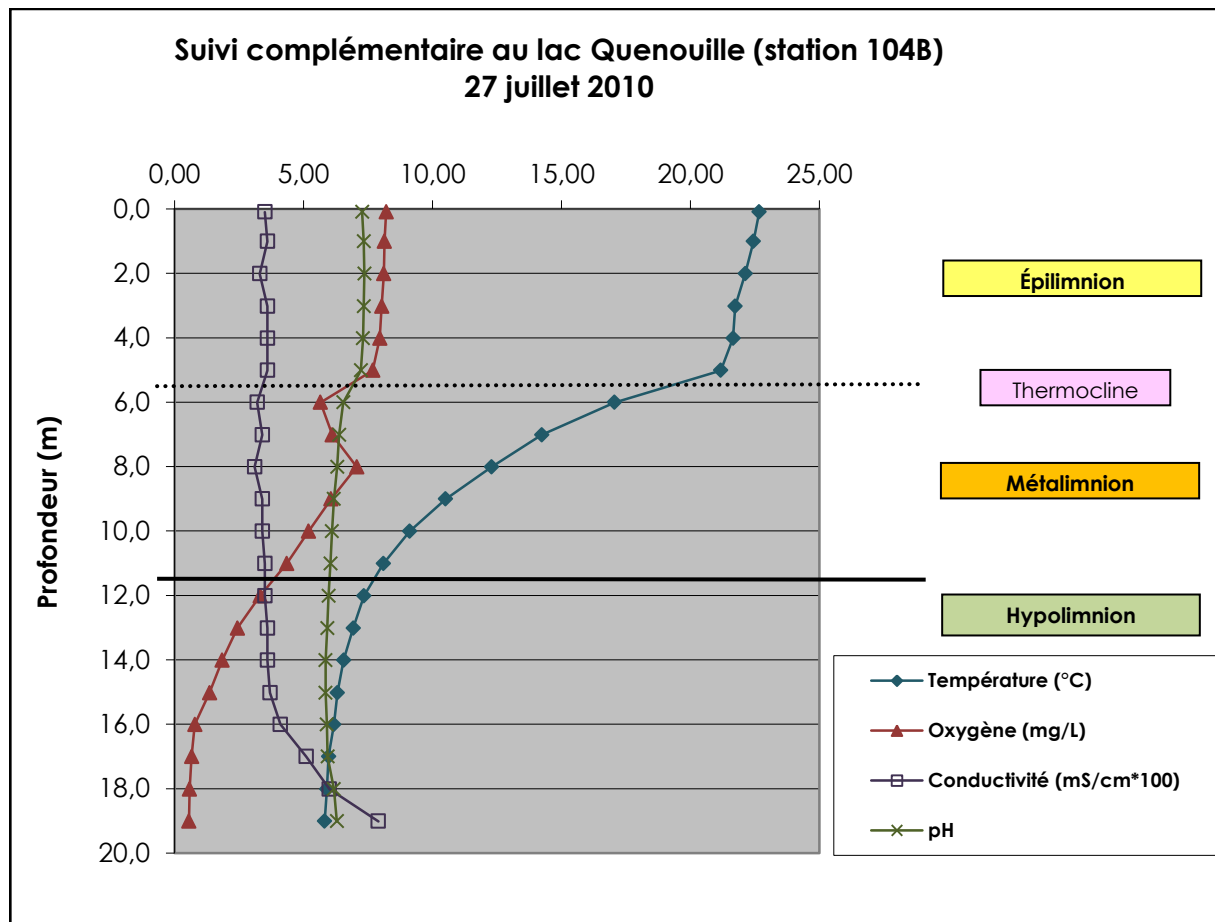
27-juil-10							
Z (m)	Temp (°C)	gradient (°C/m)	OD (%)*	OD (mg/L)	strate	CondSp (µS/cm)	pH
0,1	22,7	N/D	99,6	8,2	épilimnion	35,0	7,3
1,0	22,4	0,2	98,4	8,1	épilimnion	36,0	7,3
2,0	22,1	0,3	97,4	8,1	épilimnion	33,0	7,4
3,0	21,7	0,4	95,8	8,0	épilimnion	36,0	7,3
4,0	21,7	0,1	94,7	8,0	épilimnion	36,0	7,3
5,0	21,2	0,5	90,6	7,7	épilimnion	36,0	7,2
6,0	17,1	4,1	61,4	5,7	thermocline	32,0	6,5
7,0	14,2	2,8	62,5	6,1	métalimnion	34,0	6,4
8,0	12,3	1,9	69,1	7,1	métalimnion	31,0	6,3
9,0	10,5	1,8	57,0	6,1	métalimnion	34,0	6,2
10,0	9,1	1,4	47,2	5,2	métalimnion	34,0	6,1
11,0	8,1	1,0	38,5	4,3	métalimnion	35,0	6,0
12,0	7,3	0,8	28,8	3,3	hypolimnion	35,0	6,0
13,0	6,9	0,4	21,0	2,4	hypolimnion	36,0	5,9
14,0	6,6	0,4	15,7	1,8	hypolimnion	36,0	5,9
15,0	6,3	0,2	11,5	1,4	hypolimnion	37,0	5,9
16,0	6,2	0,1	6,6	0,8	hypolimnion	41,0	5,9
17,0	6,0	0,2	5,6	0,7	hypolimnion	51,0	5,9
18,0	5,9	0,1	4,8	0,6	hypolimnion	60,0	6,2
19,0	5,8	0,1	4,6	0,6	hypolimnion	79,0	6,3

© CRE Laurentides

27 août 2009							
Z (m)	Temp (°C)	gradient (°C/m)	OD (%)*	OD (mg/L)	strate	CondSp (µS/cm)	pH
0,5	20,5	N/D	88,5	7,6	épilimnion	27,0	8,2
1,0	20,6	-0,2	87,2	7,5	épilimnion	29,0	8,0
2,0	20,7	-0,1	87,5	7,5	épilimnion	27,0	7,5
3,0	20,7	0,0	87,4	7,5	épilimnion	27,0	7,5
4,0	20,7	0,0	87,3	7,5	épilimnion	27,0	7,3
5,1	20,6	0,1	87,5	7,5	épilimnion	27,0	7,0
6,1	19,2	1,4	40,9	3,6	hypolimnion	28,0	6,8
7,0	15,7	3,6	12,3	1,2	métalimnion	30,0	6,7
8,2	12,9	2,7	8,2	0,8	hypolimnion	30,0	6,1
9,2	9,9	3,0	3,0	0,3	hypolimnion	35,0	5,9
Moyennes à 1 mètre						32,500	6,96

© CRE Laurentides

Note : Les données n'ont pas été prises exactement aux mêmes endroits en 2009 et 2010. Suite à la réalisation de la carte bathymétrique du lac en 2010, il a été possible de déterminer la fosse avec exactitude, c'est pourquoi les données sont prises plus en profondeur.

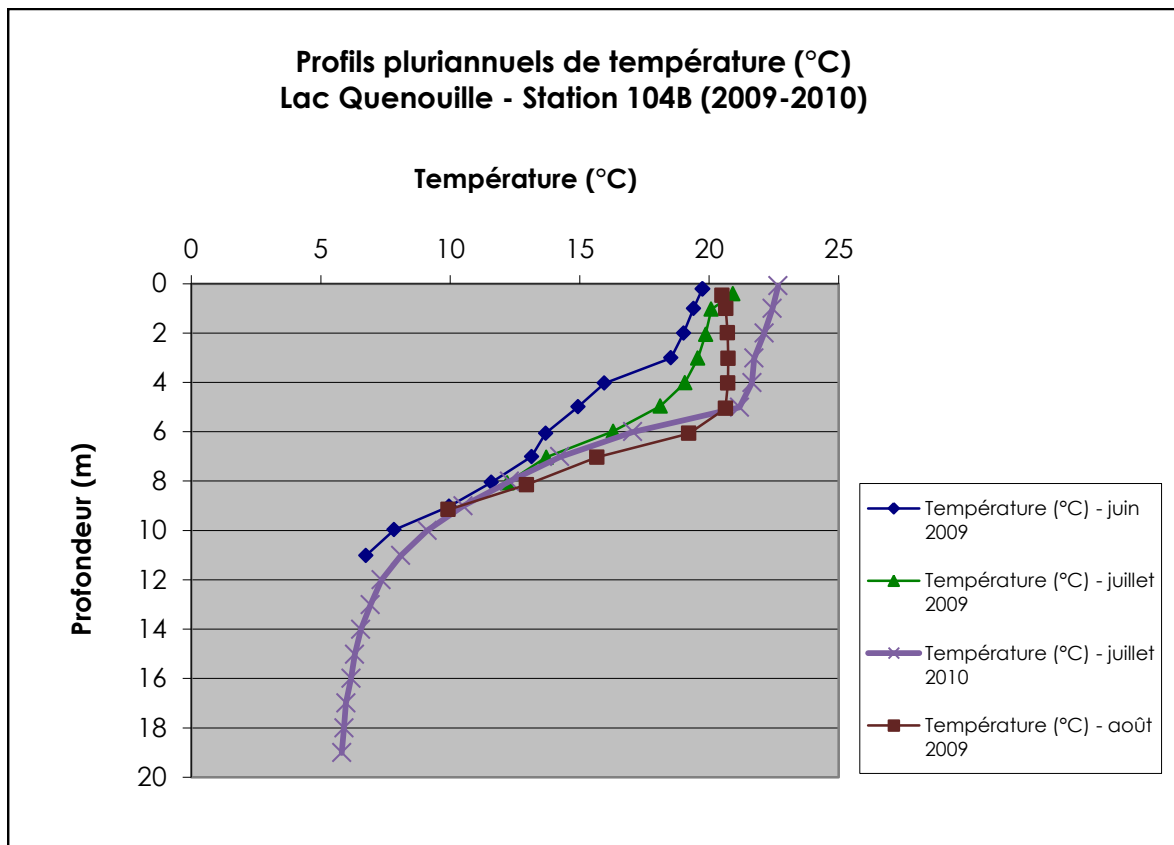


© CRE Laurentides

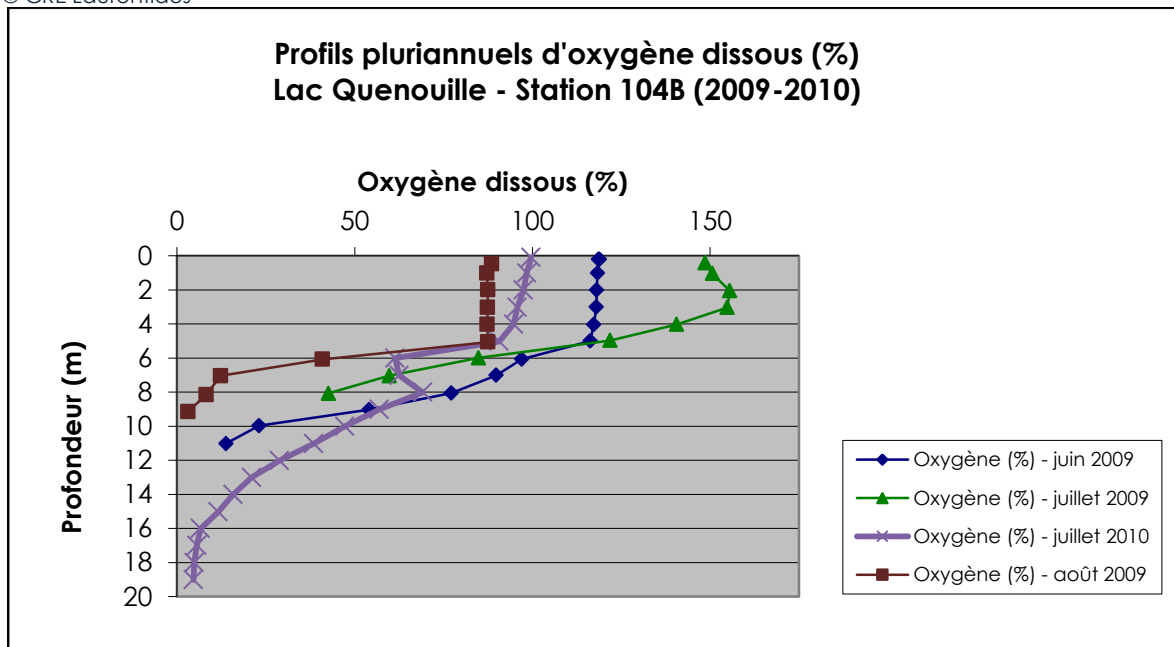
Lac Quenouille – station 104A

17-juin-09							
Z (m)	Temp (°C)	gradient (°C/m)	OD (%)*	OD (mg/L)	strate	CondSp (µS/cm)	pH
0	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
1,0	19,5	N/D	117,6	10,3	N/D	31,0	7,0
2,0	19,3	0,3	116,2	10,2	N/D	31,0	6,6
3,0	17,9	1,4	118,9	10,8	N/D	31,0	6,3
3,0	17,8	0,1	118,3	10,7	N/D	31,0	6,2
3,7	16,5	1,4	113,5	10,6	N/D	31,0	6,2
21-juil-09							
Z (m)	Temp (°C)	gradient (°C/m)	OD (%)*	OD (mg/L)	strate	CondSp (µS/cm)	pH
0,3	20,9	N/D	158,3	13,5	N/D	34,0	6,6
1,1	20,3	0,6	157,3	13,6	N/D	34,0	6,1
2,0	20,0	0,3	157,8	13,7	N/D	33,0	6,1
3,1	19,5	0,5	152,7	13,4	N/D	34,0	6,2
4,1	18,8	0,7	137,1	12,2	N/D	34,0	6,2
5,0	18,1	0,8	110,9	10,0	N/D	35,0	6,1
5,6	16,9	1,2	87,1	8,0	N/D	36,0	6,2
27-juil-10							
Z (m)	Temp (°C)	gradient (°C/m)	OD (%)*	OD (mg/L)	strate	CondSp (µS/cm)	pH
0,1	23,7	0,0	97,3	7,9	N/D	36,0	7,0
1,0	23,6	0,1	96,7	7,8	N/D	36,0	7,2
2,0	22,6	1,0	96,4	8,0	N/D	36,0	7,2
3,0	22,1	0,4	93,7	7,8	N/D	36,0	7,2
27 août 2009							
Z (m)	Temp (°C)	gradient (°C/m)	OD (%)*	OD (mg/L)	strate	CondSp (µS/cm)	pH
0,6	21,1	N/D	98,1	8,3	N/D	27,0	6,7
1,1	21,0	0,1	97,8	8,3	N/D	28,0	6,9
2,1	20,9	0,1	98,1	8,4	N/D	28,0	6,8
3,1	20,8	0,1	98,3	8,4	N/D	28,0	6,8
4,1	20,6	0,3	96,3	8,3	N/D	27,0	6,8
Moyennes - z = 1 mètre						32	6,80

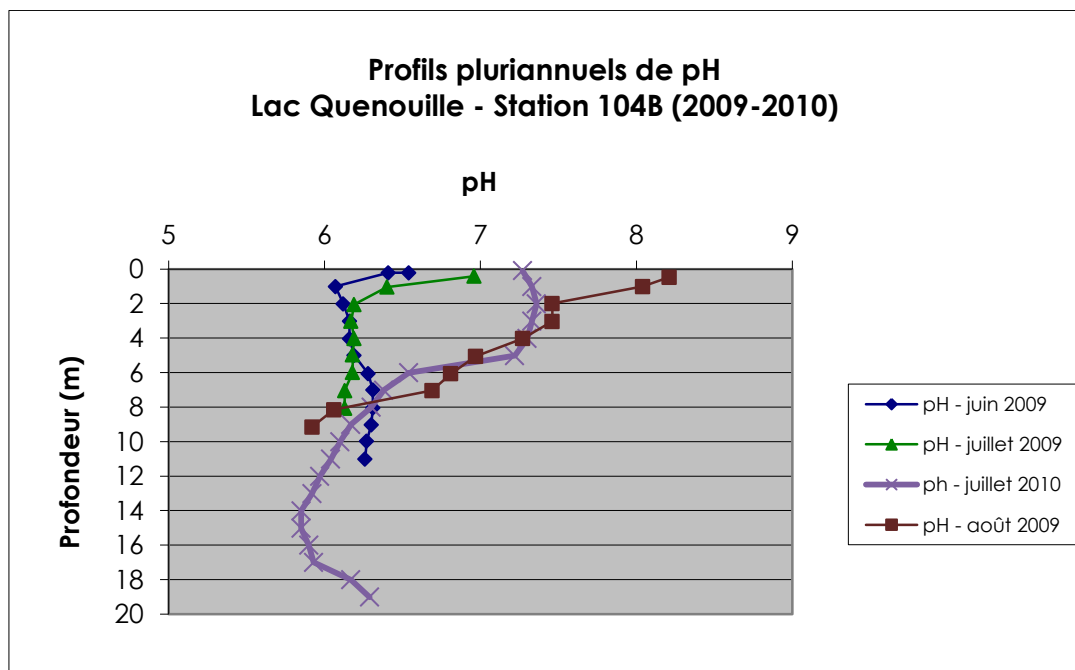
Note : Les données de la station 104A, étant prises en zone peu profonde, ne seront pas illustrées sous forme de graphique et ne serviront pas à l'analyse des résultats (voir section 2.2.1 Sommaire des résultats).



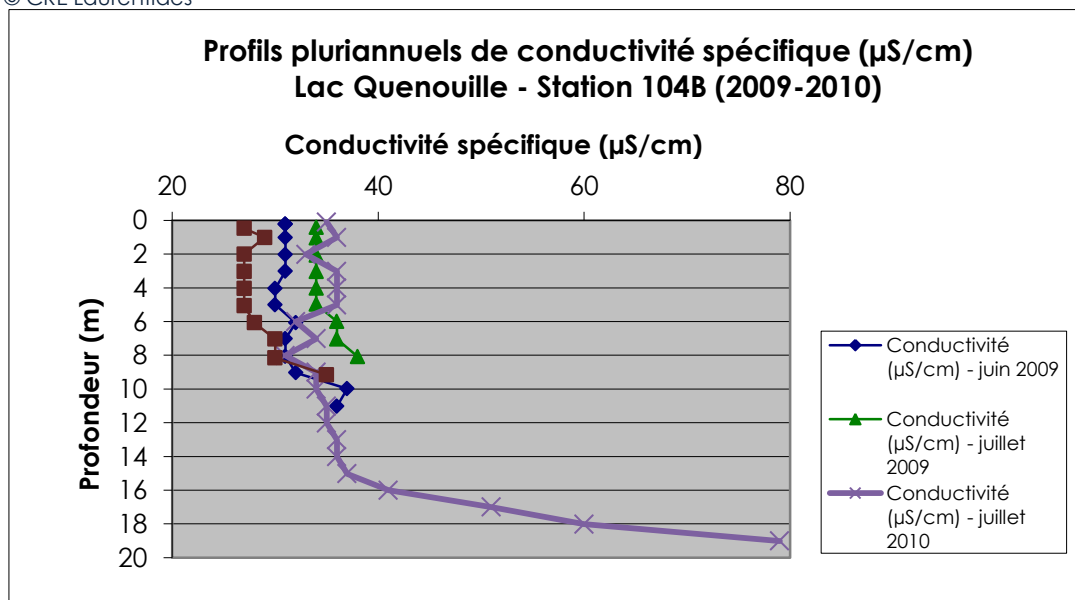
© CRE Laurentides



© CRE Laurentides



© CRE Laurentides



© CRE Laurentides

Définitions des abréviations

Z (m) : Profondeur en mètre

Temp ($^{\circ}\text{C}$) : Température en degré CelsiusGradient ($^{\circ}\text{C}/\text{m}$) : Différence des températures mesurées aux profondeurs X-1 et X mètre

OD (%) : Quantité d'oxygène dissous dans l'eau mesurée en pourcentage

OD (mg/L) : Quantité d'oxygène dissous dans l'eau mesurée en milligramme par litre

CondSp ($\mu\text{S}/\text{cm}$) : Conductivité spécifique de l'eau mesurée en microSiemens par centimètre

