ENVIRONNEMENT
Consultants en Biologie

Dès maintenant,
Pour la vie !

Municipalité de L'Ascension

ÉCHANTILLONNAGE D'AOÛT 2019

Rapport final
Diagnose primaire du lac Lynch

Octobre 2019

A.J. Environnement Inc.
495 rue Frontenac
Mont-Laurier (Qc) J9L 2L3
819-499-3996

Équipe de travail

Étude terrain

Caractérisation biologique par	Annie Raymond, Biologiste
Saisie et traitement des données	Fanny Bastien, Étudiante en environnement

Rédaction

Cartographie	Alexandre Chéné, Technicien en bioécologie
Rédaction	Fanny Bastien, Étudiante en environnement
Rédaction	Annie Raymond, Biologiste
Révision	Annie Raymond, Biologiste
Édition	Tanya Laberge, adjointe administrative

31 octobre 2019

Annie Raymond, Biologiste B.Sc.
Vice-Présidente, A.J. Environnement Inc.
Membre ABQ # 3861

Date

Table des matières

1. Mise en contexte 1
2. Méthodologie 2
2.1 Date d'échantillonnage 2
2.2 Analyses physico-chimiques 2
2.2.1 Analyses *In Situ* 2
2.2.2 Analyses en laboratoire 2
2.3 Stade trophique 2
3. Bassin versant 5
3.1 Analyse cartographique et ratio de drainage 5
3.2 Type de peuplement et perturbations forestières 5
3.3 Dépôts de surfaces 6
4 Résultats et analyse de la qualité de l'eau 8
4.1 Température 8
4.2 Oxygène dissous 10
4.3 Transparence et carbone organique dissous 12
4.4 pH 13
4.5 Conductivité 13
4.6 Phosphore total trace 13
4.7 Chlorophylle α 14
4.8 Stade trophique 14
5. Faune aquatique d'intérêt sportif 15
5.1 Espèces présentes 15
5.2 Touladi 16
6. Conclusions et recommandations 17
6.1 Conclusions 17
6.2 Recommandations 18
7. Références 19

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la station d'échantillonnage sur la carte bathymétrique (Carignan, 2014) 4
Figure 2: Résultat du profil de température et d'oxygène dissous *In Situ* effectué le 20 août 2019 au lac Lynch. 9
Figure 3: Concentration d'oxygène dissous au lac Lynch en 1995, 2005 et 2019 11
Figure 4 : Représentation graphique du stade trophique du lac Lynch en 2019 15

Liste des tableaux

Tableau 1: Classes des niveaux trophiques des lacs avec les valeurs correspondantes de phosphore total trace, de chlorophylle α et de transparence de l'eau (MDDEP, 2002). 3
Tableau 2: Description des dépôts de surfaces du bassin versant du lac Lynch 7
Tableau 3: Mesures de transparence, de COD, de phosphore total trace, de chlorophylle α et de turbidité au lac Lynch le 20 août 2019. 12
Tableau 4: Liste des captures réalisées dans le cadre des pêches expérimentales du ministère 16

Liste des annexes

Annexe A Données physico-chimiques In Situ au lac Lynch, le 20 août 2019
Annexe B Certificat d'analyses
Annexe C Cartes du bassin versant du lac Lynch
Annexe D Compilation des résultats du RSVL de 2007 à 2018 au lac Lynch

Liste des cartes

Carte 1 Limites du bassin versant
Carte 2 Peuplements forestiers
Carte 3 Coupes partielles
Carte 4 Types de dépôts de surface

1. Mise en contexte

Les lacs et cours d'eau font partie de la richesse collective du Québec avec plus de 3,5 millions de plans d'eau sur le territoire québécois. La densité de lac est particulièrement forte dans les Laurentides en raison du relief accidenté du Bouclier canadien. Dans le but de favoriser une gestion durable des plans d'eau, il est essentiel de les étudier afin d'en dresser un portrait sommaire et d'identifier les enjeux qui leur sont propres.

La Municipalité de L'Ascension, désirant connaître l'évolution de l'état de santé du lac Lynch, a confié à la firme de consultants A.J. Environnement le mandat de réalisation de la diagnose de ce lac. Cette étude comprend l'analyse des paramètres physico-chimiques, du bassin versant ainsi que des populations de poissons ayant un intérêt pour la pêche sportive. Cette diagnose permet d'identifier des indices sur les facteurs pouvant influencer l'évolution du plan d'eau et permet donc d'émettre des recommandations pour privilégier une saine gestion du milieu lacustre.

2. Méthodologie

2.1 Date d'échantillonnage

La visite sur le terrain a été effectuée le 20 août 2019 par Annie Raymond, biologiste. L'embarcation nécessaire à l'échantillonnage et à la prise de données a été gracieusement fournie par des riverains résidents du plan d'eau, soit Sylvie Masson et Michel Courchesne qui ont également accompagné bénévolement Mme Raymond sur le lac.

2.2 Analyses physico-chimiques

La prise de données et l'échantillonnage sur le terrain ont été réalisés dans la fosse du lac, c'est-à-dire la partie la plus profonde du plan d'eau. La localisation du point d'échantillonnage a été établie grâce à la carte bathymétrique et à la suite d'un léger ratissage de la zone profonde avec un sonar portatif de marque Garmin et de modèle Striker 4. Cet emplacement est illustré par une étoile rouge sur la Figure 1.

2.2.1 Analyses *In Situ*

Les mesures de transparence ont été prises à l'aide d'un disque de Secchi. Les données relatives à la physico-chimie de l'eau ont été relevées, pour chaque mètre de profondeur de la colonne d'eau, grâce à une multisonde de marque et modèle YSI E-528-ProDSS. Cet instrument analyse simultanément la profondeur, la température, l'oxygène dissous, le pH et la conductivité spécifique de l'eau. Ces données se trouvent à l'Annexe A.

2.2.2 Analyses en laboratoire

Des échantillons d'eau ont également été recueillis à la fosse, à un mètre sous la surface de l'eau et ont été analysés dans un laboratoire accrédité pour en connaître la concentration en phosphore total trace, en carbone organique dissous, en chlorophylle α, ainsi que la turbidité du plan d'eau. Toutes ces analyses ont été réalisées par le laboratoire H2LAB de Sainte-Agathe. Les certificats d'analyse se retrouvent à l'Annexe B.

2.3 Stade trophique

Les lacs changent et évoluent dans le temps. Leur vieillissement, ou eutrophisation, est une réponse du milieu aquatique à un enrichissement excessif en matières nutritives. L'eutrophisation se traduit par divers symptômes, tels que l'augmentation marquée de la biomasse algale, la forte croissance de plantes aquatiques, un déficit en oxygène et des odeurs désagréables dues à la grande quantité de matière organique en décomposition. La détermination du stade trophique d'un lac permet de voir si l'eutrophisation de celui-ci est avancée ou non. Différents paramètres, tels que la concentration en phosphore, en chlorophylle α ainsi que la transparence de l'eau sont utilisés pour déterminer si le lac est

oligotrophe (peu d'éléments nutritifs), eutrophe (beaucoup d'éléments nutritifs) ou encore mésotrophe (stade intermédiaire).

Au début des années 2000, le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (maintenant MELCC) a lancé un programme de surveillance volontaire pour les associations de lac (RSVL). Il a également développé sa façon d'interpréter les données de phosphore, de chlorophylle α et de transparence en produisant le Tableau 1 présenté ci-dessous. Cette méthode est actuellement la plus utilisée au Québec pour déterminer le stade trophique des plans d'eau.

Tableau 1: Classes des niveaux trophiques des lacs avec les valeurs correspondantes de phosphore total trace, de chlorophylle α et de transparence de l'eau (MDDEP, 2002).

Classes trophiques principales	Classes trophiques secondaires	Phosphore total trace (µg/L)	Chlorophylle α (µg/L)	Transparence (m)
Ultra-oligotrophe		< 4	< 1	> 12
Oligotrophe		4 - 10	1 - 3	12 - 5
	Oligo-mésotrophe	7 - 13	2,5 - 3,5	6 - 4
Mésotrophe		10 - 30	3 - 8	5 - 2,5
	Méso-eutrophe	20 - 35	6,5 - 10	3 - 2
Eutrophe		30 - 100	8 - 25	2,5 - 1
Hyper-eutrophe		> 100	> 25	< 1

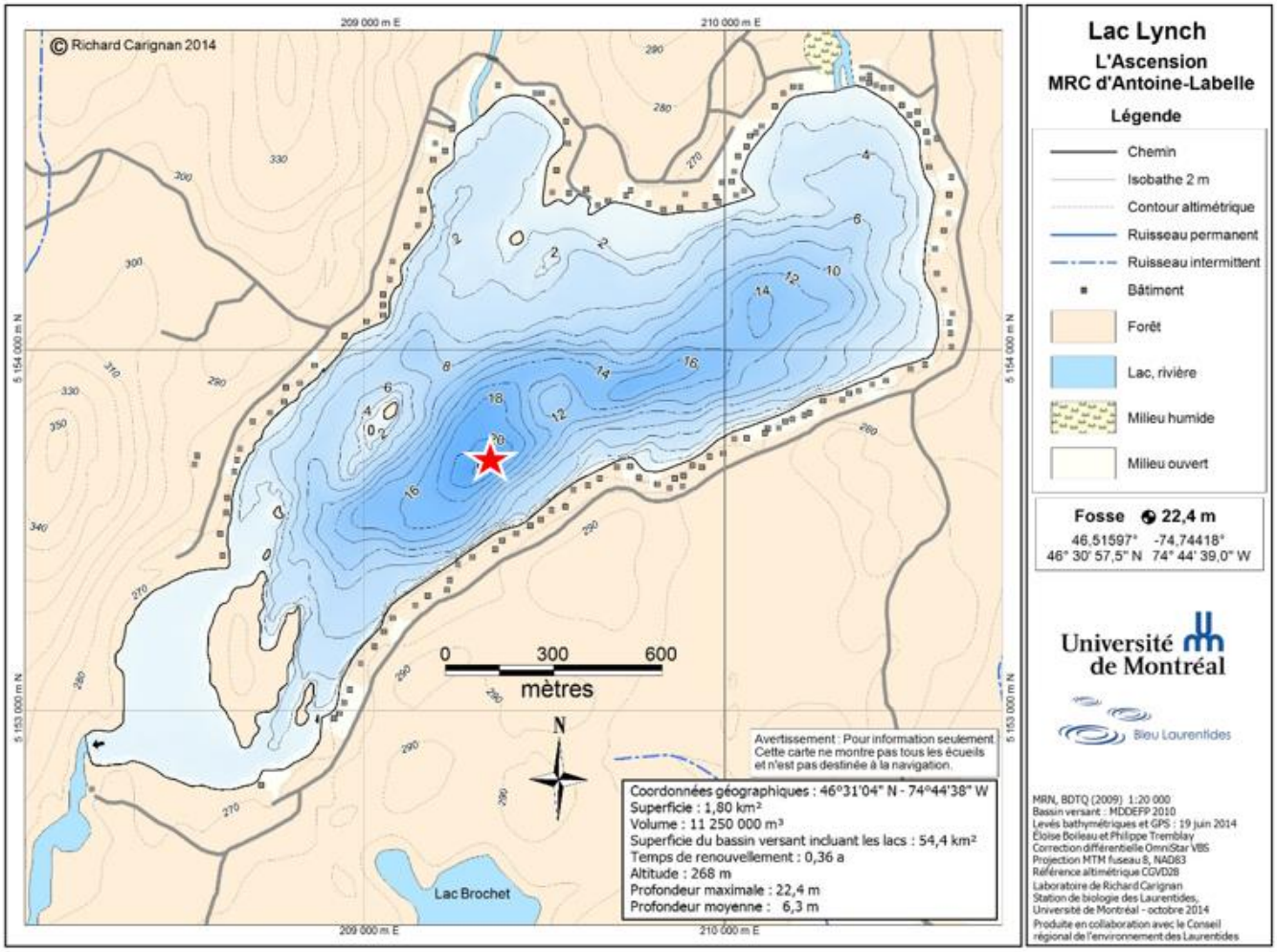


Figure 1 : Localisation de la station d'échantillonnage sur la carte bathymétrique (Carignan, 2014)

3. Bassin versant

3.1 Analyse cartographique et ratio de drainage

La limite du bassin versant du lac Lynch est illustrée à la Carte 1 de l'Annexe C. Le ratio de drainage de ce lac (superficie du bassin versant / superficie du lac : (54,4 km^2 / 1,8 km^2) est de 30,2, ce qui représente une valeur de moyenne à élevée. C'est donc dire que le territoire qui s'égoutte vers le lac a une superficie relativement grande comparativement à la superficie du lac. De plus, le bassin versant est presque dépourvu de développement résidentiel, mis à part la centaine de résidences présentes sur les rives du lac Lynch. La presque totalité du pourtour du lac est donc occupée par des terrains résidentiels aux bandes riveraines partiellement artificialisées. Autrement, le lac Lynch est pourvu d'une île de bonnes dimensions et d'une dizaine de très petites îles hautement rocheuses. Outre les rives du lac, presque tout le bassin versant est occupé par des terrains forestiers ainsi que par quelques milieux humides.

L'un des principaux tributaires du lac, situé dans la baie nord-est, serait l'habitat de plusieurs castors. Lors de la visite sur le terrain, certains riverains ont mentionné qu'une importante rupture de barrage de castors avait remarquablement modifié le ruisseau ainsi que son entrée dans le lac. Une visite à l'embouchure du ruisseau au lac a permis de constater qu'effectivement, un important delta de sable s'était formé dans le fond de la baie.

3.2 Type de peuplement et perturbations forestières

La Carte 2 de l'Annexe C illustre les principaux types de peuplements forestiers sur le territoire du bassin versant du lac Lynch. Ceux-ci sont divisés en peuplement feuillu, mixte et résineux. Si le couvert forestier du bassin versant est principalement constitué de peuplement feuillu, des peuplements mixtes bordent généralement les cours d'eau qui se déversent dans le lac Lynch. Une faible quantité de peuplement à dominance résineuse est également présente sur le territoire à l'étude. Cette mosaïque forestière favorise la conservation d'une eau à pH neutre.

La Carte 2 illustre également les différents types de coupes totales ayant eu lieu depuis 1982. Premièrement, des coupes de type *protection de la régénération des sols* (CPRS) ont été réalisées un peu partout dans le bassin versant du lac Lynch. Ces coupes posent l'avantage de limiter la détérioration des sols et de préserver les jeunes pousses. En effet, les déplacements de la machinerie sont encadrés et restreints au maximum. Toutefois, tous les arbres adultes de plus de 10 cm sont coupés. Autrement, quelques *coupes totales* sont répertoriées. Celles-ci sont souvent utilisées dans les peuplements résineux où des coupes partielles ne peuvent être effectuées. Des plantations succèdent souvent ce type d'aménagement forestier afin de compenser la coupe forestière totale. Finalement, de petites superficies de *coupes avec protection des petites tiges marchandes et des sols* sont présentes dans le bassin versant. Celles-ci consistent à récolter les arbres dont le diamètre à hauteur de poitrine (DHP) est supérieur à un seuil préétabli, soit de 13, 15 ou 17 cm.

La Carte 3 de l'Annexe C relate les différentes coupes partielles et de jardinage. Plusieurs types de coupes partielles existent, mais elles ont toute en commun de récolter au maximum une tige sur trois. L'impact de ces coupes peut donc sembler moins important, mais il faut également considérer le fait que les coupes partielles sont réalisées sur des superficies beaucoup plus vastes dans le bassin versant que les coupes précédemment mentionnées.

Ainsi, la majorité du territoire forestier qui se déverse dans le lac Lynch a subi des coupes forestières au cours des quarante dernières années. Il est important de considérer les conséquences potentielles de ces coupes sur la qualité de l'eau du lac dans notre analyse de la situation. En effet, le sol fragilisé par les perturbations forestières est plus vulnérable à l'action érosive de la pluie et du vent. Un apport additionnel de matières dissoutes, surtout le carbone organique, peut donc être acheminé vers les plans d'eau. De plus, des traces de contaminants, telles que de l'huile, peuvent être répandues dans le milieu en raison de l'utilisation de machinerie lourde.

3.3 Dépôts de surfaces

Les dépôts de surfaces sont les sédiments qui ont été déposés sur la roche-mère par des forces naturelles telles que l'eau, le vent et la glace, ou par des facteurs anthropiques (Portail Québec, 2017). La Carte 4 de l'Annexe C et le Tableau 2 ci-dessous présentent les différents types de dépôts de surface présents dans le bassin versant à l'étude. Ainsi, pour le bassin versant du lac Lynch, une majorité du sol meuble est composée de till indifférencié, c'est-à-dire un mélange de sable et de roches de grosseurs variées, déposés il y a environ 10 000 ans suite à la dernière période glaciaire. Une zone considérable de sol organique (7E et 7T) est également présente dans le bassin versant, correspondant souvent aux sites abritant des milieux humides. Ce type de sol favorise la dissolution du carbone organique et du phosphore dans l'eau qui ruissèle vers le lac.

Tableau 2: Description des dépôts de surfaces du bassin versant du lac Lynch

CODE DE DÉPÔT	DESCRIPTION
1	**Dépôts glaciaires**
1A	Dépôts glaciaires sans morphologie particulière, till indifférencié
1AM	Dépôts glaciaires sans morphologie particulière, till indifférencié, dépôt mince : épaisseur modale de 25 cm à 50 cm. Les affleurements rocheux sont rares ou peu abondants.
1AY	Dépôts glaciaires sans morphologie particulière, till indifférencié, dépôt d'épaisseur moyenne : épaisseur modale de 50 cm à 1 m. Les affleurements rocheux sont très rares ou rares.
2	**Dépôts fluvioglaciaires**
2A	Dépôts juxtaglaciaires
2BE	Pro-glaciaire, épandage
7	**Dépôts organiques**
7E	Organique épais
7T	Organique mince
R	**Sybstrat rocheux**
R1A	Roc, dépôt de mince à très mince : épaisseur modale inférieure à 50 cm. Les affleurements rocheux sont abondants.

4 Résultats et analyse de la qualité de l'eau

4.1 Température

La prise de données au lac Lynch en août 2019 présente clairement des résultats indiquant une stratification thermique bien définie. Cette stratification se traduit par une superposition de couches d'eau distinctes qui résulte des changements de densité de l'eau en fonction de la température. Cette stratification joue un rôle important dans les plans d'eau et permet la séparation du lac en trois zones spécifiques, soit l'épilimnion, le métalimnion et l'hypolimnion. En surface, l'épilimnion est caractérisé par des eaux chaudes, bien oxygénées et éclairées par les rayons du soleil. Au centre, le métalimnion est la zone de transition entre les eaux chaudes de surface et les eaux froides sous-jacentes. En effet, siège de la thermocline, le métalimnion est défini par un gradient décroissant très marqué de la température, ce qui crée une barrière de densité empêchant les eaux de surface et les eaux profondes de se mélanger. Finalement, au fond du plan d'eau se trouve l'hypolimnion. Cette dernière zone renferme des eaux très fraîches et denses. La différence de densité entre les eaux de ces trois zones empêche les trois couches de se mélanger, sauf durant le brassage biannuel des eaux. De fait, à l'automne et au printemps, l'intégralité de la colonne d'eau retrouve momentanément un gradient de température uniforme, ce qui permet de mélanger les eaux profondes avec les eaux de surfaces. Ce mélange assure une redistribution équitable des nutriments et de l'oxygène dissous dans toute la colonne d'eau.

Ainsi, au mois d'août, la stratification thermique du lac Lynch comportait effectivement les trois couches caractéristiques (voir Figure 2 ci-dessous). L'épilimnion s'étendait jusqu'à 4 m de profondeur et était caractérisé par une température moyenne de 21,8 °C. Par la suite, la métalimnion s'étendait de 4 m à 9 m de profondeur et présentait une décroissance rapide de la température de l'eau, passant de 21,3 °C à 7,5 °C en quelques mètres. Finalement, l'hypolimnion s'étendait jusqu'au fond de la colonne d'eau, soit à 19 m, endroit où la température était à 6,6 °C.

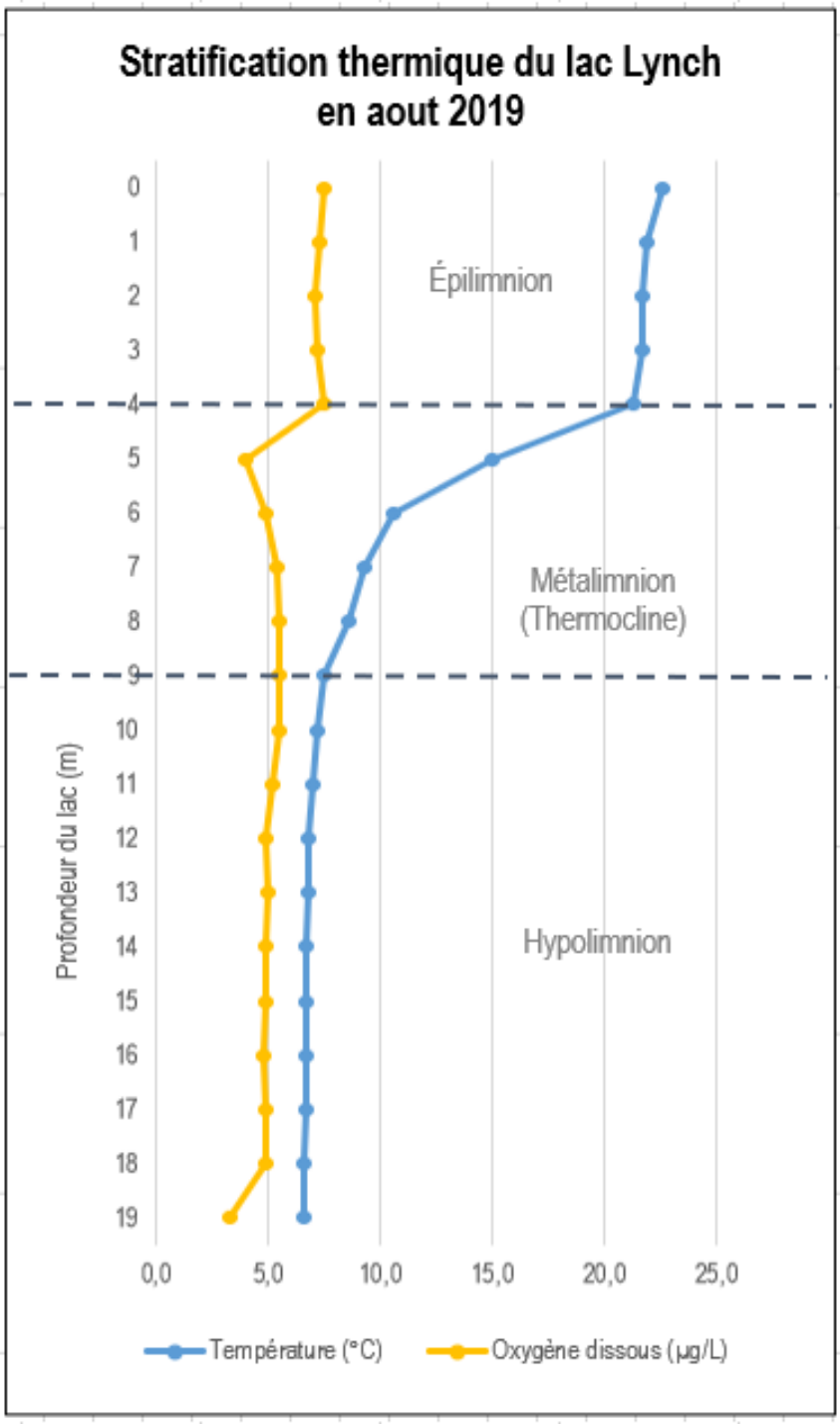


Figure 2: Résultat du profil de température et d'oxygène dissous *In Situ* effectué le 20 août 2019 au lac Lynch.

4.2 Oxygène dissous

L'oxygène dissous dans le plan d'eau est un paramètre physicochimique de grande importance puisqu'il permet la respiration des organismes vivants qui y habitent. Divers facteurs peuvent en influencer la concentration, notamment la température de l'eau, la profondeur du lac, l'heure de la journée, la concentration de matières organiques et de nutriments, ainsi que la quantité de plantes aquatiques, d'algues et de bactéries présentes dans le plan d'eau. Les apports en oxygène dissous dans les lacs se font de deux façons, soit par la photosynthèse des végétaux, ainsi que par les échanges avec l'atmosphère. Cette dernière est la méthode principale et se produit à l'interface air-eau, là où les molécules d'oxygène de l'atmosphère se mélangent à l'eau de surface, principalement par l'action du vent.

Cependant, la stratification thermique des lacs empêche l'oxygène dissous présent en surface de se rendre dans l'hypolimnion. Le brassage des eaux biannuel est donc essentiel au renouvellement d'oxygène dans la partie inférieure du plan d'eau, et ce pour assurer la décomposition de la matière organique par les bactéries aérobiques et la faune benthique. En effet, l'action de décomposition entraîne une consommation de l'oxygène présente dans l'eau, ce qui peut entraîner un appauvrissement de cette composante et mener vers des conditions anoxiques. La mesure de la concentration en oxygène dans l'hypolimnion donne ainsi un aperçu de la consommation d'oxygène par les bactéries et autres organismes peuplant les profondeurs des lacs.

Le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MELCC) propose une limite inférieure à la concentration en oxygène dissous par rapport à la température de l'eau qui se situe autour de 5 à 6 mg/L pour un lac comme le lac Lynch. Cette limite sert à déterminer le seuil à partir duquel la protection de la vie aquatique est compromise pour une exposition prolongée. Au mois d'août 2019, les données recueillies dénotent une légère carence en oxygène à partir du 5e mètre de profondeur (voir Annexe 1). Il est intéressant de noter que la décroissance de l'oxygène dissous suit relativement la même tendance que pour les profils réalisés par le ministère les 30 août 1995 et 2 septembre 2005, à la différence que l'hypolimnion a une concentration en oxygène supérieure d'environ 1 mg/L en 2019 pour les mêmes profondeurs. Cette comparaison, illustrée à la Figure 3, laisse croire qu'il n'y a pas d'augmentation de la carence en oxygène au lac avec les années, mais au contraire que les concentrations tendent à s'améliorer.

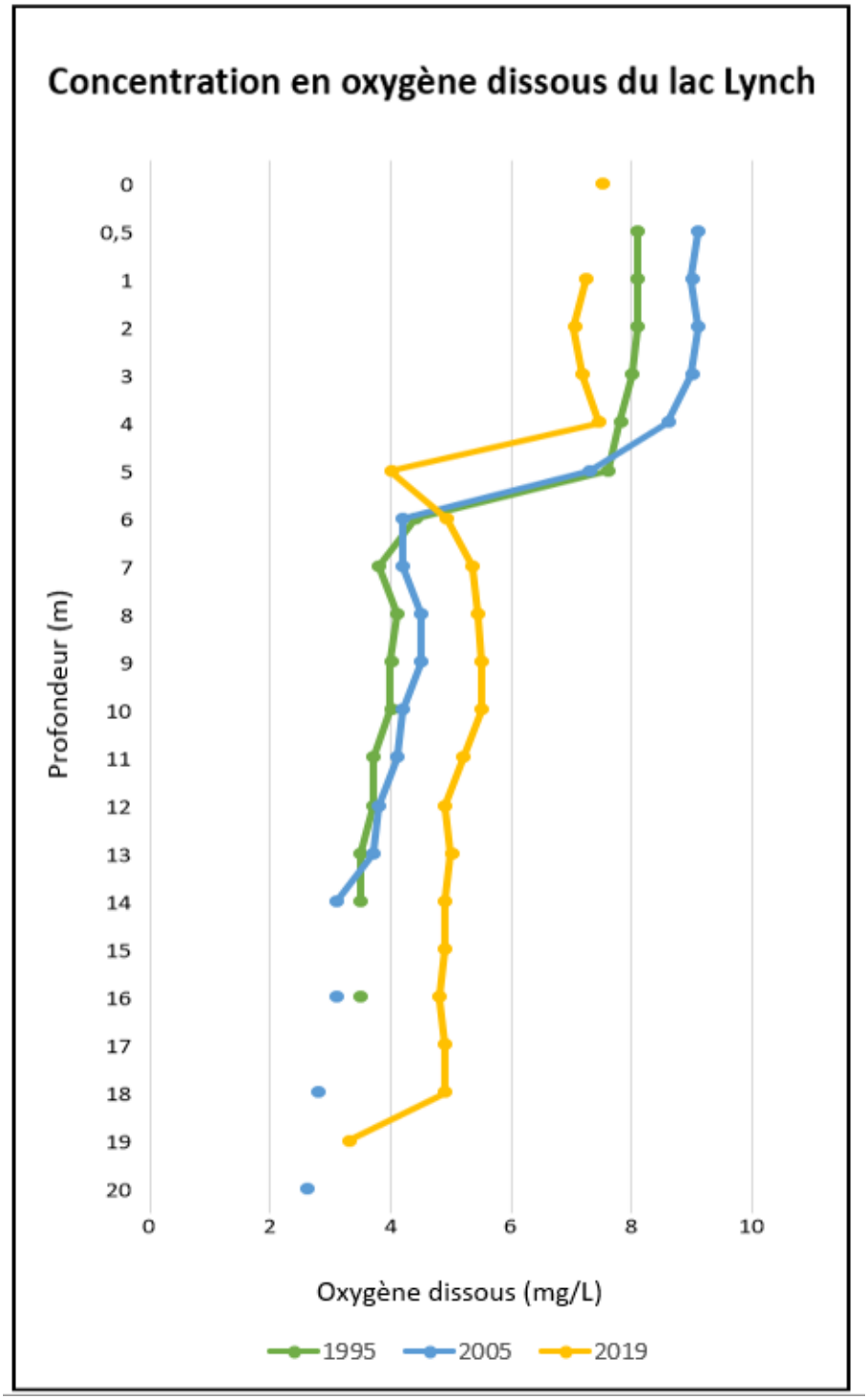


Figure 3: Concentration d'oxygène dissous au lac Lynch en 1995, 2005 et 2019

4.3 Transparence et carbone organique dissous

La mesure de la transparence de l'eau indique la profondeur jusqu'à laquelle la lumière du soleil pénètre dans la colonne d'eau. Un lac ayant une eau très claire et comportant peu de particules en suspension sera très transparent. Dans un tel cas, la lumière pourra pénétrer à plusieurs mètres sous la surface. Par ailleurs, la présence de plusieurs particules en suspension et d'algues microscopiques augmente la turbidité de l'eau et de fortes concentrations de carbone organique dissous (COD) confèrent à l'eau une coloration jaunâtre ou légèrement brune, diminuant de ce fait sa transparence. Une concentration importante de COD dans l'eau d'un lac peut être un indicateur de la déforestation et de l'érosion du bassin versant. Pour ces raisons, la mesure de transparence et la concentration moyenne de carbone organique dissous est un paramètre important pour l'analyse de chaque lac.

Pendant la visite sur le terrain du 20 août 2019, le lac Lynch présentait une transparence de 4,15 mètres, tel qu'indiqué au Tableau 3. Cette donnée correspond à un lac oligo-mésotrophe. Il est à noter que la moyenne estivale de la transparence de l'eau au lac Lynch qui a été recensée par le RSVL en 2007, 2009 et 2013 était respectivement de 4,6 m, 4 m et 5 m (voir Annexe D). La transparence de l'eau en 2019 était donc semblable à celles des dernières années. L'année 2018, pour sa part, présente des résultats très différents avec une moyenne de 2,8 m de transparence. Il est étrange qu'une année complète soit à ce point différente des autres. Il est difficile d'isoler la raison de ce changement qui peut, par exemple, être dû à un événement particulier étant survenu en 2018 ou encore être attribuable à une lacune dans la méthode de prise de mesure pour cette année.

La transparence est partiellement influencée par la quantité de carbone organique dissous puisque celui-ci colore l'eau. Au mois d'août 2019, nos analyses ont révélé une concentration un peu élevée de ce paramètre, soit de 5,5 mg/L. En comparaison, les valeurs relevées par le RSVL entre 2007 et 2018 se situent entre 4,6 mg/L et 9,2 mg/L (voir Annexe D).

Tableau 3: Mesures de transparence, de COD, de phosphore total trace, de chlorophylle α et de turbidité au lac Lynch le 20 août 2019.

Date d'échantillonnage	Transparence (m)	Carbone organique dissous (mg/L)	Chlorophylle α (µg/L)	Phosphore total trace (µg/L)	Turbidité (UTN)
20 aout 2019	4,15	5,5	2,2	8,8	0,65

4.4 pH

Le pH informe sur l'acidité d'un liquide et se mesure sur une échelle graduée de 0 à 14. La valeur 7 étant neutre ; les valeurs inférieures à 7 désignent un liquide acide et celles supérieures à 7 désignent un liquide alcalin (basique). L'acidité d'un plan d'eau peut être d'origine naturelle, humaine ou une combinaison des deux. Notons que l'eau est généralement plus alcaline en surface sous l'effet de l'activité photosynthétique des plantes et des algues (assimilation du CO^2) et plus acide dans les couches profondes en réaction à la dégradation de la matière organique par les microorganismes et la faune benthique (libération de CO^2). Le pH d'un lac influence donc la biodiversité de celui-ci.

Ainsi, l'acidification des lacs, sous l'effet des pluies acides et des polluants, diminue la diversité faunique et floristique lacustre. En outre, les espèces intolérantes à l'acidité vont tendre à disparaître, modifiant de ce fait la chaîne alimentaire. Les plantes aquatiques seront remplacées par des mousses aquatiques et une grande prolifération d'algues sera observable. Un lac est considéré acide lorsque son pH est égal ou inférieur à 5,5. Un pH compris entre 5,5 et 6 désigne un lac en transition et c'est dans cet intervalle que les premiers dommages biologiques notables surviennent. Cependant, en raison du caractère granitique du sol du Bouclier canadien (protection naturelle réduite contre l'acidification et les dépôts acides naturels), les lacs de cette région ayant un pH de 6 ou moins ne sont pas nécessairement considérés comme ayant un problème d'acidification (Dupont, 2004).

Au lac Lynch, le pH en surface était de 7,2 et de 5,9 au fond du lac. (voir annexe A). La moyenne du pH pour l'ensemble de la colonne d'eau était de 6,1, c'est-à-dire une eau légèrement acide, sans dénoter de problème pour ce paramètre.

4.5 Conductivité

La conductivité d'un plan d'eau correspond à la capacité de l'eau de transmettre un courant électrique. La mesure de la conductivité est aussi indirectement la mesure de la teneur en ions dans le lac, soit les minéraux dissous dans l'eau (ex : calcium, sodium, potassium, sulfates, chlorure, phosphates, etc.). En ce sens, la conductivité spécifique est plus élevée dans les plans d'eau dont le bassin versant draine des sols facilement érodables et lessivables, et ce puisqu'ils contiennent plus de sels et minéraux dissous. La conductivité se mesure en Microsiemens par centimètre (µS/cm).

Dans le lac Lynch, la mesure de la conductivité variait entre 20,1 et 25,2 µS/cm pour l'ensemble de la colonne d'eau. La moyenne y était de 20,7 µS/cm. Il s'agit d'une concentration faible qui ne dénote pas d'apport massif de sédiments et de minéraux provenant du bassin versant.

4.6 Phosphore total trace

Le phosphore est un élément nutritif essentiel à la croissance des algues et des plantes aquatiques. C'est également un élément limitant dans les plans d'eau, c'est-à-dire que sa concentration limite habituellement la croissance des organismes photosynthétiques. Ainsi, c'est le phosphore qui régule la

productivité primaire d'un lac ; plus il y a de phosphore, plus il y a d'algues et de plantes aquatiques. Celui-ci est également le principal responsable de l'eutrophisation d'un plan d'eau et influence l'apparition des fleurs d'eau (blooms) de cyanobactéries. En effet, une croissance excessive des végétaux aquatiques peut compromettre l'intégrité écologique du milieu et limiter la pratique des activités récréatives. La présence de phosphore est donc essentielle, mais en petite quantité.

Tel qu'indiqué précédemment au Tableau 3, le lac Lynch présentait au mois d'août 2019 une concentration de phosphore total trace de 8,8 µg/L. Le phosphore total peut provenir de diverses origines. D'une part, le grand bassin versant comprend plusieurs milieux humides (voir Carte 1 de l'annexe C) qui sont une source naturelle de phosphore. Autrement, considérant l'abondance de riverains autour du lac, une portion de l'apport de phosphore peut provenir d'installations septiques défectueuses ou des bandes riveraines artificialisées. Finalement, plusieurs coupes forestières sont répertoriées dans le bassin versant (voir Carte 2).

Cette valeur de phosphore de 8,8 µg/L classe le lac Lynch dans le niveau trophique oligo-mésotrophe. Il est à noter que les concentrations recensées par le RSVL en 2007, 2013, 2014 et 2018 sont toutes inférieures à 8,8 µg/L, soit des moyennes estivales respectives de 5,7 µg/L, 6 µg/L, 6,5 µg/L et 6,4 µg/L (voir Annexe D). Afin de déterminer si la mesure obtenue en 2019 est simplement le reflet d'une fluctuation ponctuelle ou bien si elle dénote une tendance réelle de l'augmentation du phosphore au lac, il faudra la comparer avec les résultats du RSVL de 2019 lorsque ceux-ci seront disponibles.

4.7 Chlorophylle α

La chlorophylle α (alpha) est un pigment essentiel à la photosynthèse des algues, des phytoplanctons et des autres végétaux. L'évaluation de sa concentration dans un plan d'eau permet d'évaluer la biomasse algale du lac, et ce puisque la chlorophylle α est un constituant de ces dernières. La biomasse algale permet indirectement de déterminer le stade trophique du lac puisque plus un lac contient d'éléments nutritifs, plus la croissance des algues microscopiques planctoniques est forte et plus la concentration de chlorophylle α sera élevée. Ainsi, la concentration de chlorophylle α est généralement corrélée à la concentration de phosphore qui est, comme mentionné précédemment, un élément essentiel à la croissance des algues.

Le lac Lynch présentait une concentration de chlorophylle α de 2,2 µg/L au mois d'août 2019, c'est-à-dire une concentration correspondant au niveau trophique oligotrophe. Cette concentration, qui est similaire à celles recensées par le RSVL dans les dernières années (voir Annexe D), dénote une faible présence d'algues planctoniques.

4.8 Stade trophique

En transposant sur l'échelle de la Figure 4 ci-dessous les valeurs obtenues pour les paramètres de transparence, de phosphore total et de chlorophylle α qui ont été obtenues en août 2019 au lac Lynch, il

est possible de déterminer que ce plan d'eau se situe au stade trophique oligo-mésotrophe. Cette détermination est semblable à celles obtenues par le RSVL en 2007, 2013, 2014 et 2018. En effet, le lac avait aussi été classé oligo-mésotrophe en 2007 et en 2018. Il avait toutefois été classé oligotrophe en 2013 et 2014. En analysant les données du RSVL présentées à l'Annexe D, il est possible d'observer que ce sont les paramètres de transparence et la concentration de chlorophylle α dans le plan d'eau qui font varier le plus la détermination du stade trophique du lac. De fait, la concentration de phosphore se situait toujours, jusqu'à 2019, dans la classe oligotrophe.

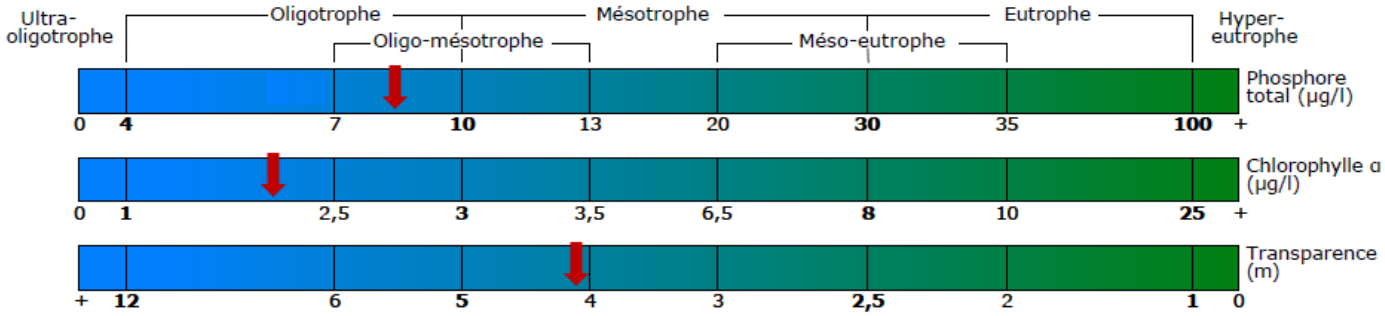


Figure 4 : Représentation graphique du stade trophique du lac Lynch en 2019

5. Faune aquatique d'intérêt sportif

5.1 Espèces présentes

Trois pêches expérimentales ont été réalisées par le ministère dans les quarante dernières années, soit en 1982, 1996 et 2005. Le tableau 4 ci-dessous relate les années de capture pour tous les poissons d'intérêt sportif au lac Lynch. Après vérification, aucune pêche expérimentale ou prise de données additionnelles n'a été effectuée par le ministère depuis 2005. De plus, aucun registre des pêches effectuées n'est en place afin de suivre l'évolution des populations de poissons et de la qualité des pêches sportives pour les différentes espèces.

RÉSULTAT DES PÊCHES EXPÉRIMENTALES AU LAC LYNCH	
Espèce de poisson d'intérêt sportif	Année(s) de capture
Achigan à petite bouche	1982, 1996, 2005
Grand brochet	1982
Grand corégone	1982, 1996, 2005
Omble de fontaine	2005
Truite arc-en-ciel	1996
Touladis	1982, 1996, 2005

Tableau 4: Liste des captures réalisées dans le cadre des pêches expérimentales du ministère

Lors de la visite sur le terrain le 20 août dernier, les riverains rencontrés ont mentionné qu'un ensemencement d'omble de fontaine (truite mouchetée) était effectué à raison de 1300 à 1500 individus par année. Cet ensemencement est réalisé avec de la truite domestique à des fins de dépôt-retrait et non pas destinée à soutenir une population indigène et féconde dans le lac.

5.2 Touladi

Lors de l'échantillonnage de 2019, plusieurs sites potentiels pour la fraie du touladi ont été observés. Néanmoins, Mme Nadon du ministère de la Forêt, de la Faune et des Parcs (MFFP) mentionne dans son rapport de 2005 que la reproduction de cette espèce de poisson semble infructueuse, ou bien que les très jeunes individus ne réussissent pas à survivre. Elle en arrive à ces conclusions puisque seuls des individus de grandes tailles ont été retrouvés lors de cette pêche scientifique. Mme Nadon avait donc recommandé qu'un ensemencement ait lieu chaque deux ans afin de maintenir la vitalité de la population de touladi. Plusieurs ensemencements ont donc eu lieu depuis 2005, soit en 2006, 2007, 2008, 2012 et 2014. Il est cependant impossible de se prononcer sur l'état de santé de la population de touladi puisqu'aucune prise de données n'a été effectuée depuis 2005. Le lac est néanmoins éligible à une nouvelle étude du MFFP puisqu'il dispose d'un accès public au plan d'eau. Une demande officielle peut ainsi être déposée en ce sens à Mme Nadon.

6. Conclusions et recommandations

6.1 Conclusions

Au lac Lynch, l'étude de diagnose a permis de déterminer le stade trophique du plan d'eau, classant celui-ci comme oligo-mésotrophe. Les différents facteurs étudiés se résument ainsi :

- L'analyse de phosphore était légèrement au-dessus des valeurs antérieures du RSVL et présentait des résultats classant le lac au stade oligo-mésotrophe.
- La mesure de chlorophylle α était très semblable à celles du RSVL et classait le lac comme oligotrophe pour ce paramètre.
- La valeur de la transparence était similaire à celles prises par le RSVL et classe le lac au stade oligo-mésotrophe.

Le bassin versant est presqu'entièrement constitué de terres boisées sur des territoires publics et de très nombreuses coupes y ont été effectuées au fil des années. Ces perturbations forestières semblent contribuer à l'augmentation du carbone organique dissous dans le plan d'eau et, par conséquent, à la baisse de la transparence de l'eau.

La conductivité spécifique au lac du lac Lynch est faible, ce qui laisse supposer un taux de sédimentation également bas. Du côté du pH, les valeurs se situent près de la neutralité.

Le lac Lynch présente une stratification thermique complète et bien définie. La concentration en oxygène dissous dans l'hypolimnion présente des valeurs limites pour la survie des salmonidés comme le touladi. Notons cependant que ces valeurs d'oxygène dissous sont légèrement plus élevées qu'en 2005 et 1995, ce qui est très encourageant. Finalement, puisqu'aucune donnée n'a été recueillie depuis 2005 sur les poissons d'intérêt sportif au lac Lynch, il est impossible de connaître l'état de santé des différentes populations.

6.2 Recommandations

Il est recommandé de :

- Poursuivre le programme du RSVL puisqu'il s'agit d'une façon simple et peu coûteuse d'amasser des données sur le plan d'eau.
- Suivre les planifications forestières réalisées par le ministère dans le territoire du bassin versant et prendre part aux consultations publiques à cet effet afin de s'assurer que les cours d'eau sont bien pris en compte et protégés.
- Maintenir les efforts pour la restauration des bandes riveraines et l'entretien des systèmes épurateurs septiques puisque la presque totalité du lac est occupée par des terrains résidentiels.
- Instiguer un registre des pêches au lac Lynch notant l'espèce et la longueur de la capture, même si le poisson est remis à l'eau. Cette mesure permettrait de suivre les populations de poisson et de voir si la reproduction et le recrutement sont efficaces, et ce surtout pour le touladi.
- Faire une demande à Mme Louise Nadon du MFFP pour la tenue d'une pêche expérimentale scientifique dans les prochaines années au lac Lynch afin de mettre à jour les informations sur les populations de poissons qui datent de 2005, soit de près de 15 ans.

7. Références

BASSIN VERSANT SAINT-MAURICE (BVSM), 2016, Portrait-diagnostique du bassin versant du lac des Piles. http://www.shawinigan.ca/Document/Fichiers%20PDF/Citoyens/Eau%20et%20environnement/Lac%20des%20Piles/Portrait%20et%20diagnostic%20du%20BV%20du%20LDP%20-%20BVSM%202016.pdf

CARIGNAN, R., 2005. Bio 3839, Limnologie physique et chimique. Université de Montréal, Département des Sciences Biologiques, 166 pages.

CENTRE TECHNOLOGIQUE DES RÉSIDUS INDUSTRIELS. 2006. Effet des pratiques forestières sur l'habitat du poisson, 40 p. http://www.ctri.qc.ca/medias/Effet-des-pratiques-foresti%C3%A8res-sur-lhabitat-du-poisson.pdf

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT, 1999. Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique — oxygène dissous (eau douce), dans Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement, 1999, Winnipeg, le Conseil.

CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DES LAURENTIDES, s.d., L'Atlas des lacs des Laurentides – Lac Lynch. https://crelaurentides.org/dossiers/eau-lacs/atlasdeslacs?lac=12035

DODSON, S. I., 2005. Introduction to Limnology. Higher Education, 400 p. page 46.

DOSTIE, R., LALIBERTÉ, J. L., Sans date. La truite mouchetée : une gestion durable sur la seigneurie de Beaupré. Séminaire de Québec, 17 p. http://www.seigneuriedebeaupre.ca/documents/publications/LA-TRUITE-MOUCHETEE-une-gestion-durable-sur-la-Seigneurie-de-Beaupre-X22-.pdf

DUPONT, J., 2004. La problématique des lacs acides au Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, envirodoq no. ENV/2004/0151, collection no. QE/145, 18 p.

ENGSTROM, D. R., 1987. Influence of vegetation and hydrology on the humus budgets of Labrador lakes. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 44: 1306-1314.

ENVIRONNEMENT CANADA, 2007. Centre Saint-Laurent, Infos Saint-Laurent, Eau et sédiments. http://www.qc.ec.gc.ca/csl/inf/inf010_f.html

EVERS, D. C., J. D. PARUK, J. W. MCINTYRE, and J. F. BARR, 2010. Common Loon (*Gavia immer*), version 2.0. In The Birds of North America (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi-org.biblioproxy.uqtr.ca/10.2173/bna.313

FLANAGAN, K. E. M. McCauley, F. Wrona et T. Prowse. 2003. Climate change: the potential for latitudinal effects on algal biomass in aquatic ecosystems. Canadian Journal of Aquatic Sciences, 60 : 635-639.

HANSEN, H., 2003. Food Habits of the North American River Otter (*Lontra canadensis*), Graduate program, Department of zoology and physiology, University of Wyoming. https://www.amigosbravos.org/uploads/fck/file/River%20Otter%20foodhabits.pdf

KERR, S. J., 2000. Brook trout stocking: An annotated bibliography and literature review with an emphasis on Ontario waters. Fish and Wildlife Branch, Ontario Ministry of Natural Resources, Peterborough, Ontario. https://mffp.gouv.qc.ca/faune/peche/ensemencement/Pdf/omble-fontaine.pdf

MINISTÈRES DES RESSOURCES NATURELLES, s.d., La coupe avec protection de la régénération et des sols. https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/comprendre/CPRS.pdf

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP) et CONSEIL RÉGIONAL EN ENVIRONNEMENT DES LAURENTIDES (CRE LAURENTIDES), 2007a. Fiches théoriques : Le phosphore et l'azote, mai 2007, Québec, MDDEP et CRE Laurentides, 4 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2013. Outil d'aide à l'ensemencement des plans d'eau – Doré jaune (*Sander vitreus*). Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Direction de la faune aquatique, Québec. 12 p. https://mffp.gouv.qc.ca/faune/peche/ensemencement/pdf/outils-aide/Dorejaune.pdf

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP) et CONSEIL RÉGIONAL EN ENVIRONNEMENT DES LAURENTIDES (CRE LAURENTIDES), 2007b. Fiches théoriques : L'oxygène dissous, mai 2007, Québec, MDDEP et CRE Laurentides, 4 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2002. Critères de qualité de l'eau de surface au Québec. http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0365

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDELCC). (2013). Outil d'aide à l'ensemencement des plans d'eau – Touladi (Salvelinus namaycush). Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Direction de la faune aquatique, Québec. 12 pages. https://mffp.gouv.qc.ca/faune/peche/ensemencement/pdf/outils-aide/touladi.pdf

MINISTÈRE DE LA FORÊT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP), 2016, La coupe avec protection des petites tiges marchandes. https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/entreprises/fiches/CPPTM.pdf

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, 2019, Critères de qualité de l'eau de surface – Oxygène dissous. http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0365

NADON, L, 2006, Diagnose du lac Lynch dans la municipalité de l'Ascension. Rapport présenté à la municipalité de l'Ascension.

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE (OCDE) 1982, Eutrophisation des eaux : méthodes de surveillance d'évaluation et de lutte, OCDE Paris, 164 pages.

PINEL-ALLOUL, B., 2005. Bio 3839, Limnologie Biologique. Université de Montréal, Département des Sciences Biologiques, 153 pages.

PINEL-ALLOUL, B., 2005. Bio 3843, Stage de Limnologie. Université de Montréal, Département des Sciences Biologiques, 142 pages.

POULIN, J. 2013. Coupe avec protection des petites tiges marchandes. Fascicule 3.4. Dans Bureau du forestier en chef. Manuel de détermination des possibilités forestières 2013-2018. Gouvernement du Québec, Roberval, Qc, pp. 91-93. https://forestierenchef.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2013/01/091-93_MDPF_CPPTM.pdf

POULIN, J. 2013. Coupes totales. Fascicule 3.3. Dans Bureau du forestier en chef. Manuel de détermination des possibilités forestières 2013-2018. Gouvernement du Québec, Roberval, Qc, pp. 87-90. https://forestierenchef.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2013/01/087-90_MDPF_CT.pdf

RALEIGH, R. F., 1982. Habitat suitability index models: Brook trout. U.S. Dept. Int., Fish Wildl. Serv. FWS/OBS-82/10.24. 42p. https://www.nwrc.usgs.gov/wdb/pub/hsi/hsi-024.pdf

SCOTT, W. B., CROSSMAN, E.J., 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Environnement Canada, Service des pêches et des sciences de la mer. Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Ottawa, Bulletin 184. 1026 p.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). 1989. The control of eutrophication of lakes and reservoirs. Paris 314 pages.

WETZEL, R. G. 2001. Limnology: Lake and River Ecosystems. 3rd edition, Academic Press, 1 006 pages

Annexe A

DONNÉES PHYSICO-CHIMIQUES *IN SITU* AU LAC LYNCH, LE 20 AOÛT 2019

Profondeur (m)	Température (°C)	pH	Oxygène dissous (%)	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µs/cm)
0	22,6	7,2	85	7,5	20,3
1	21,9	7,1	84	7,3	20,2
2	21,7	7,0	81	7,1	20,3
3	21,7	6,7	82	7,2	20,4
4	21,3	6,8	82	7,5	20,3
5	15,0	6,1	41	4,0	20,8
6	10,6	5,7	44	4,9	20,6
7	9,3	5,6	46	5,4	20,5
8	8,6	5,6	46,8	5,5	20,1
9	7,5	5,7	47	5,5	20,4
10	7,2	5,7	46	5,5	20,5
11	7,0	5,7	43	5,2	20,6
12	6,8	5,8	40	4,9	20,7
13	6,8	5,8	41	5,0	20,6
14	6,7	5,9	39	4,9	20,6
15	6,7	5,8	40	4,9	20,6
16	6,7	5,9	40	4,8	20,5
17	6,7	5,8	40	4,9	20,6
18	6,6	5,8	40	4,9	20,6
19	6,6	5,9	33	3,3	25,2

Annexe B

CERTIFICAT D'ANALYSES

180 boul. Norbert-Morin
Sainte-Agathe-des-Monts (Québec) J8C 2W5
Tél.. : 819 326-8690
Sans frais: 1 877 326-8690
www.h2lab.ca

Nº certificat : 465205

Nº client : 31216

Réf. Client : N/A

CERTIFICAT D'ANALYSES

AJ Environnement
495, rue Frontenac
Mont-Laurier
Québec J9L 2L3
Nº téléphone : 819-499-3996
Email : j.lapalme@ajenvironnement.ca

Nº échantillon : 527359
Matrice : Eau de surface
Reçu le : 2019-08-22
Prélevé le : 2019-08-20
Etat de l'éch. à la réception : Conforme
Lieu de prélèvement : Lac Lynch
Préleveur : non identifié

Paramètre (méthode)	Résultat	Unité	Norme/Recommandation	Date d'analyse
Carbone organique dissous (C.O.D.) (STL SOP-00243) a st1	5,5	mg/L	N/A	2019-09-06
Chlorophylle a (H2Lab-CHY-311) 3	2,2	µg/L	N/A	2019-08-29
Phosphore Total en Trace (H2Lab-PTT-311) a 3	0,0088	mg/L	N/A	2019-08-29
Turbidité (H2Lab-TUR-311) a 3	0,65	UTN	N/A	2019-08-22

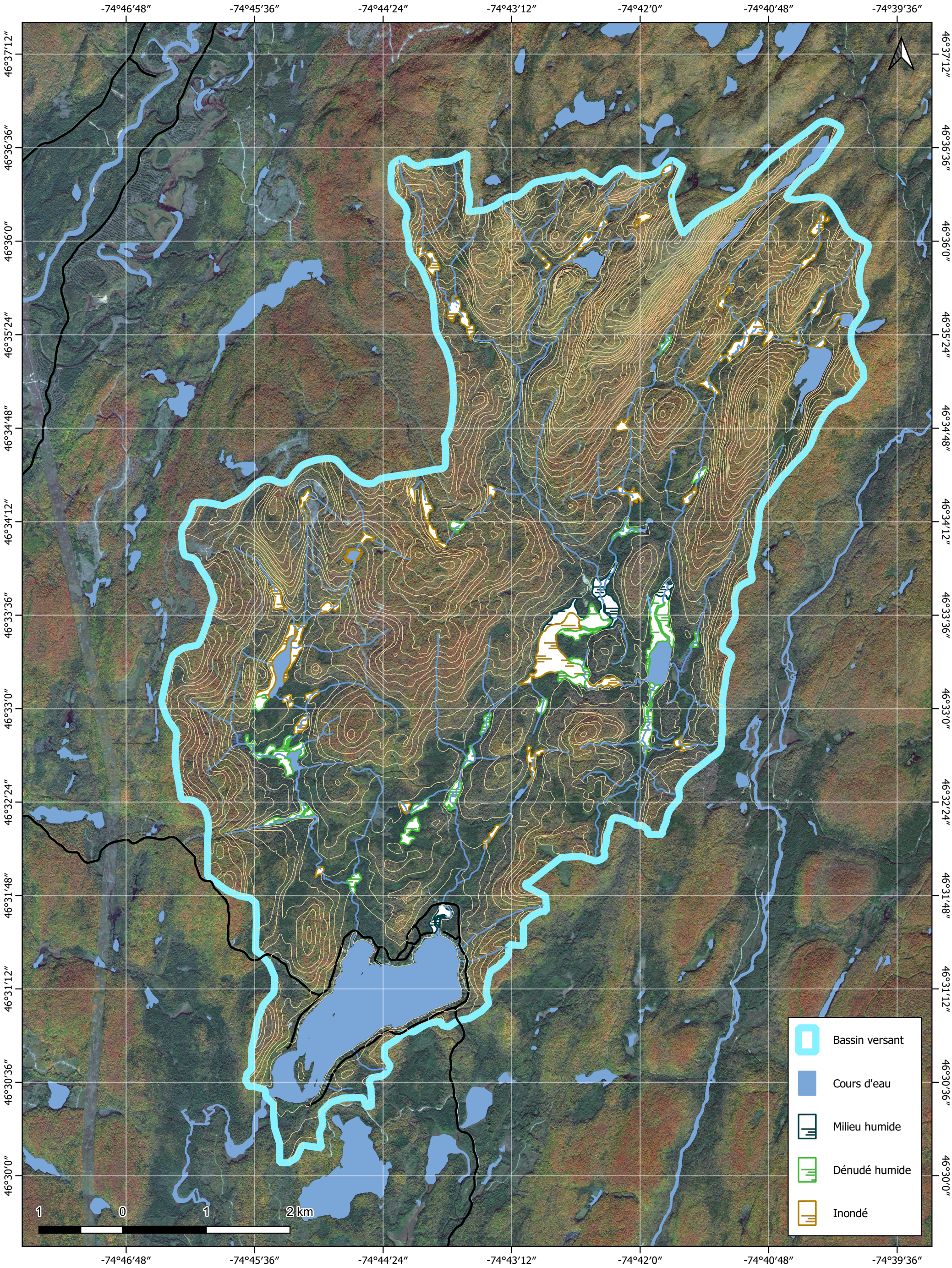
Légende :
a : Paramètre(s) accrédité(s) 3 : analyse effectuée au laboratoire H2Lab à Sainte-Agathe-des-Monts st1 : analyse effectuée au laboratoire 364

L'appréciation de l'échantillon et sa conformité aux normes sont établies dans la limite des paramètres analysés, si applicable. Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai.

Date émission certificat : 2019-09-09

Annexe C

CARTES DU BASSIN VERSANT DU LAC LYNCH



Projet : MAS-1901
Diagnose du lac Lynch, l'Ascension

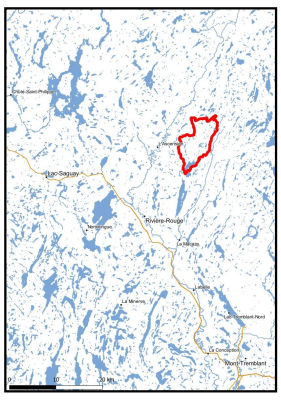
Client : Municipalité de l'Ascension

Carte 1 : Bassin hydrographique

Préparée par : Alexandre Chéné
Révisée par : Annie Raymond

Source : Ministère de l'Énergie et Ressources Naturelles, direction de l'information géomatique.
Image satellite : ESRI world map

1 : 60 000
Système de coordonnées géographiques : WGS 84
Système de projection : Pseudo-Mercator



AJ ENVIRONNEMENT
Consultants en Biologie

Lac Vitart
Lac de l'Éminence
Lac Advent
Lac L'Ascension
Lac Rennell
Ruisseau Chaud
Lac Lynch
Ruisseau Chaud

Bassin versant
Cours d'eau
Chablis total
Coupe avec protection de la régénération
Coupe avec protection des petites tiges marchandes et des sols
Coupe totale
Peuplement feuillu
Peuplement mixte
Peuplement résineux

1 0 1 2 km

Projet : MAS-1901
Diagnose du lac Lynch, l'Ascension

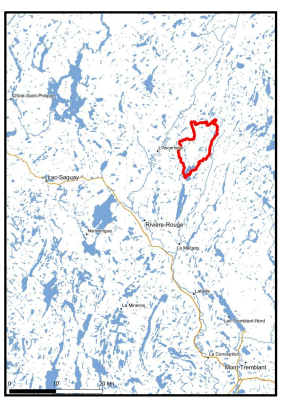
Client : Municipalité de l'Ascension

Carte 2 : Groupements d'essences

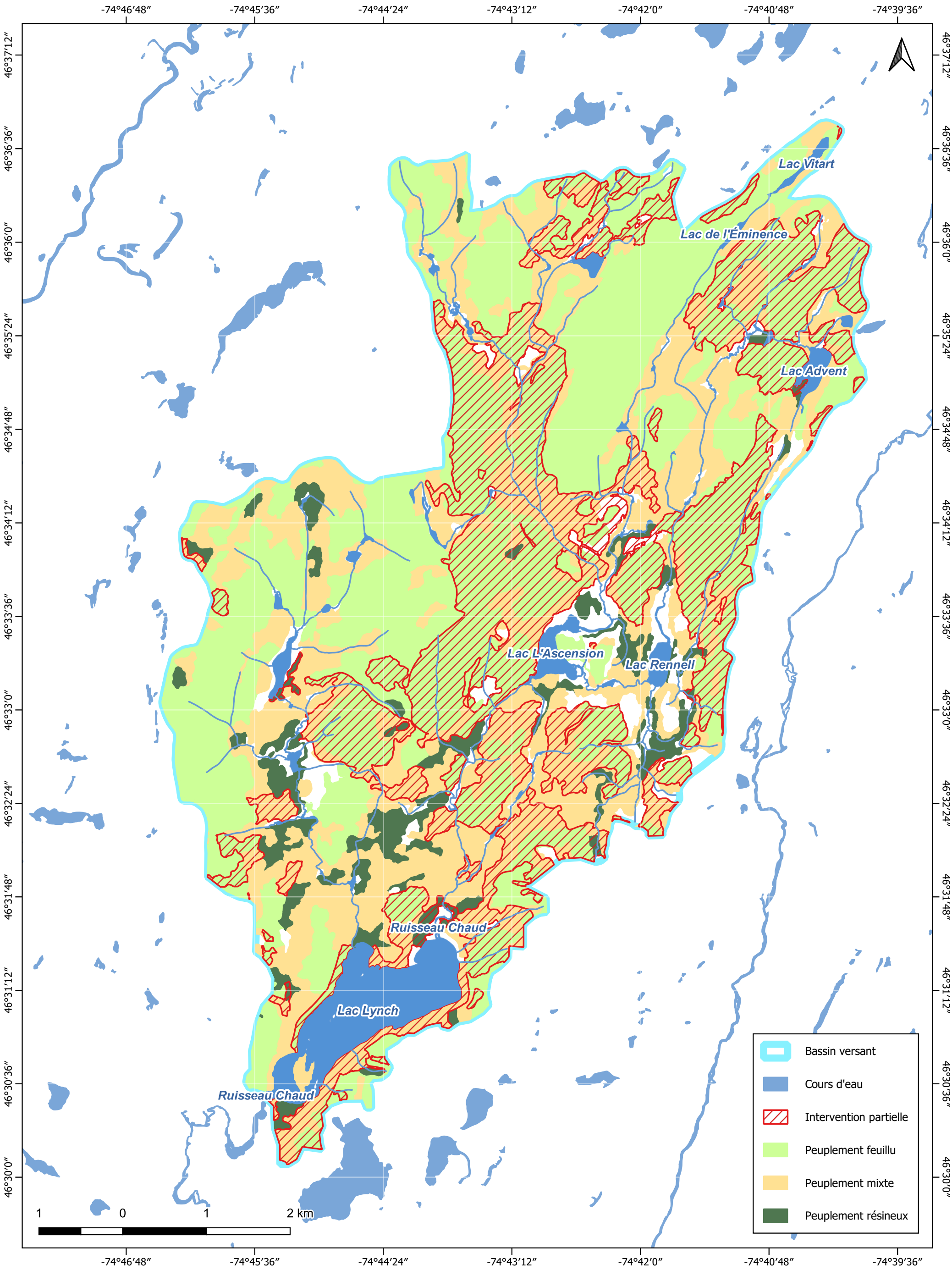
Préparée par : Alexandre Chéné
Révisée par : Annie Raymond

Source : Ministère de l'Énergie et Ressources Naturelles, direction de l'information géomatique.
Image satellite : ESRI world map

1 : 60 000
Système de coordonnées géographiques : WGS 84
Système de projection : Pseudo-Mercator



AJ ENVIRONNEMENT
Consultants en Biologie



Projet : MAS-1901
Diagnose du lac Lynch, l'Ascension

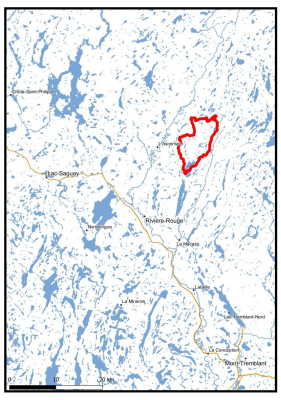
Client : Municipalité de l'Ascension

Carte 3 : Interventions partielles

Préparée par : Alexandre Chéné
Révisée par : Annie Raymond

Source : Ministère de l'Énergie et Ressources Naturelles, direction de l'information géomatique.

1 : 60 000
Système de coordonnées géographiques : WGS 84
Système de projection : Pseudo-Mercator



ENVIRONNEMENT
Consultants en Biologie

Lac Vitart
Lac de l'Éminence
Lac Advent
Lac L'Ascension
Lac Rennell
Ruisseau Chaud
Lac Lynch
Ruisseau Chaud

Bassin versant
Cours d'eau
Dépôt de surface
1A
1AM
1AY
2A
2BE
7E
7T
R1A

1 0 1 2 km

Projet : MAS-1901
Diagnose du lac Lynch, l'Ascension

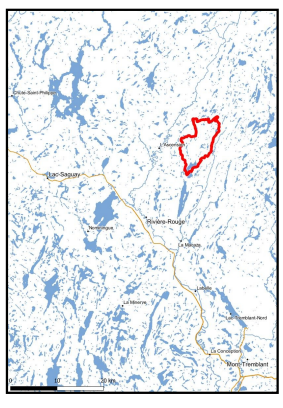
Client : Municipalité de l'Ascension

Carte 4 : Dépôt de surface

Préparée par : Alexandre Chéné
Révisée par : Annie Raymond

Source : Ministère de l'Énergie et Ressources Naturelles, direction de l'information géomatique.
Image satellite : ESRI world map

1 : 60 000
Système de coordonnées géographiques : WGS 84
Système de projection : Pseudo-Mercator



ENVIRONNEMENT
Consultants en Biologie

Annexe D

COMPILATION DES RÉSULTATS DU RSVL DE 2007 À 2018 AU LAC LYNCH

DONNÉES PHYSICOCHIMIQUES				
Période d'échantillonnage		Phosphore total (µg/L)	Chlorophylle α (µg/L)	Carbone organique dissous (mg/L)
2007	juin	6,3	1,3	4,6
	juillet	5,3	4,6	5
	aout	5,6	2,5	4,9
2013	juin	7,7	2,7	6,2
	juillet	5,7	2,9	6,3
	aout	4,7	1,3	6,2
2014	juin	7,1	2,8	7
	juillet	5,9	ND	6,8
	aout	6,4	1,9	6,9
2018	juin	6,4	2,3	6
	juillet	5,3	2,5	5,7
	aout	7,6	2,8	9,2

DONNÉES PHYSICOCHIMIQUES - moyenne estivale				
Année	Phosphore total (µg/L)	Chlorophylle α (µg/L)	Carbone organique dissous (mg/L)	Niveau trophique
2007	5,7	2,8	4,8	oligo-mésotrophe
2013	6	2,3	6,2	oligotrophe
2014	6,5	2,3	6,9	oligotrophe
2018	6,4	2,6	7	oligo-mésotrophe

TRANSPARENCE - Moyenne estivale	
Année	Transparence (m)
2007	4,6
2009	4
2013	5
2018	2,8

TRANSPARENCE - 2007	
Année	Transparence (m)
25 juin	5,6
26 juin	4,6
22 juillet	4,3
7 aout	4,2
9 septembre	4
23 septembre	4,9
7 octobre	4,5

TRANSPARENCE - 2009	
Année	Transparence (m)
23 juin	4,3
5 juillet	3,2
15 juillet	3,2
31 juillet	3,6
17 aout	4,1
27 aout	4,6
8 septembre	4,3
26 septembre	4,2
10 octobre	4,4

TRANSPARENCE - 2018	
Année	Transparence (m)
17 juin	2,6
4 juillet	2,9
15 juillet	2,9
29 juillet	2,1
13 aout	3,3