



# Au coeur des Lacs

Plan de gestion des lacs de Saint-Damien

Janvier 2025



# RÉALISATION

*Association de la gestion intégrée de la rivière Maskinongé*

531, rue Principale

Saint-Didace (Québec) J0K 2G0

Téléphone : (450) 835-6074

[info@agirmaskinonge.com](mailto:info@agirmaskinonge.com)

## Équipe de réalisation

### ÉQUIPE TERRAIN

Maude Baril, Biol. Bsc., Coordonnatrice de projets

Marion Carrier, Biol. Msc., Coordonnatrice du Plan directeur de l'eau

Annie Boulé, Biol. Bsc., Technicienne en environnement

Audrey Mailhot-Veillette, Stagiaire en environnement

Alexis Blais, Stagiaire en environnement

### RÉDACTION

Maude Baril, Biol. Bsc., Coordonnatrice de projets

Marion Carrier, Biol. Msc., Coordonnatrice du Plan directeur de l'eau

### RÉVISION

Delphine Deléglise, Biol. Msc., Directrice générale

Johanne Delisle, Adjointe administrative

ASSOCIATION DE LA GESTION  
INTÉGRÉE DE LA RIVIÈRE  
MASKINONGÉ  
(AGIR MASKINONGÉ)

Fondé en 2004, l'organisme compte 20 ans d'expérience dans les domaines de la gestion intégrée des ressources en eau, de la planification stratégique, de la consultation publique, de la concertation, de la géomatique appliquée à l'environnement ainsi que de la rédaction et de la mise en œuvre d'aide à la décision. Voici quelques-uns de nos domaines d'expertise :  
caractérisation  
environnementale, gestion  
des eaux de ruissellement,  
inventaire faunique et  
floristique et suivi de la  
qualité de l'eau.



# PARTENAIRES DU PROJET

D'une valeur de 111 600 \$ sur 2 ans, le financement accordé par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) permettra l'aboutissement de ce projet structurant avec l'appui et le temps généreux des associations de lacs et des Municipalités participantes. « Ce projet est rendu possible grâce à une contribution du Programme de soutien régional aux enjeux de l'eau, lié au Plan d'action 2018-2023 de la Stratégie québécoise de l'eau, qui déploie des mesures concrètes pour protéger, utiliser et gérer l'eau et les milieux aquatiques de façon responsable, intégrée et durable ».

Nos partenaires :

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)

Association des propriétaires du Lac Deligny

Environnement Lac Matambin

Comité des citoyens du Lac Hénault

Association des propriétaires du lac Migué

Association des propriétaires du bassin versant du lac Long - Mandeville

Association des propriétaires des lacs Quesnel et Lafrenière inc.

Comité des citoyens du lac Mandeville

Regroupement des riverains du Lac Croche

Association des propriétaires du lac Sainte-Rose

Association des propriétaires du lac Rouge

Les Cantonniers inc.

Association du lac Thomas

Association du lac Corbeau

Les Amis du Lac Maskinongé



## Table des matières

<b>Mise en contexte</b> .....	<b>8</b>
Morphométrie	8
Indicateur de la qualité de l'eau	9
Cycle annuel d'un lac au Québec	11
<b>Méthodologie</b> .....	<b>13</b>
Localisation du projet	13
Matériel et outils de navigation	14
Méthode	14
<b>Portrait et diagnostic</b> .....	<b>17</b>
Lac Corbeau	17
Lac Matambin	20
Lac Quesnel	23
Lac Lafrenière	26
Lac Migué	29
Lac Pauvre	32
Lac Riche	35
<b>Plan d'action</b> .....	<b>38</b>
Municipalité de Saint-Damien	39
<b>Annexe 1 : tableaux</b> .....	<b>43</b>
<b>Annexe 2 : cartographie</b> .....	<b>58</b>
<b>Références</b> .....	<b>59</b>





## Liste des figures

FIGURE 1 : EUTROPHISATION NATURELLE DES LACS .....	9
FIGURE 2 : CLASSE TROPHIQUE DES LACS ADAPTÉ DES DONNÉES DU MELCCFP (OBVRLY, 2020) .....	11
FIGURE 3 : STRATIFICATION THERMIQUE DES LACS (CRE LAURENTIDES, 2013) .....	12
FIGURE 4 : CYCLE THERMIQUE ANNUEL D'UN LAC TEMPÉRÉ PROFOND (ADAPTÉ DE MATHIEU NIVRESSE, 2018) .....	12
FIGURE 5 : MÉTHODE DE NAVIGATION (MDDELCC, 2016) .....	15
FIGURE 6 : PROFILS PHYSICO-CHIMIQUES DU LAC CORBEAU, 2023-2024 .....	18
FIGURE 7 : PROFILS PHYSICO-CHIMIQUES DU LAC MATAMBIN, 2023-2024 .....	21
FIGURE 8 : PROFILS PHYSICO-CHIMIQUES DU LAC QUESNEL, 2023-2024 .....	24
FIGURE 9 : PROFILS PHYSICO-CHIMIQUES DU LAC LAFRENIÈRE, 2023-2024 .....	27
FIGURE 10 : PROFILS PHYSICO-CHIMIQUES DU LAC MIGUÉ, 2023-2024 .....	30
FIGURE 11 : PROFILS PHYSICO-CHIMIQUES DU LAC PAUVRE, 2023-2024 .....	33
FIGURE 12 : PROFILS PHYSICO-CHIMIQUES DU LAC RICHE, 2023-2024 .....	36
FIGURE 13 : FLEURS D'EAU DE CYANOBACTÉRIES, ÉTAT TROPHIQUE ET INDICE DE QUALITÉ DE LA BANDE RIVERAINE POUR 22 LACS .....	58

## Liste des tableaux

TABLEAU 1 : DISTRIBUTION DES PLANTES ET ORGANISMES AQUATIQUES PAR LAC DE LA MUNICIPALITÉ DE SAINT-DAMIEN .....	43
TABLEAU 2 : DONNÉES DES PROFILS PHYSICO-CHIMIQUES DE LA MUNICIPALITÉ DE SAINT-DAMIEN .....	45



## Liste des cartes

CARTE 1 : LOCALISATION DU PROJET « AU CŒUR DES LACS ».....	13
CARTE 2 : PORTRAIT GÉNÉRAL DU BASSIN VERSANT DU LAC CORBEAU .....	17
CARTE 3 : HERBIERS AQUATIQUES ET QUALITÉ DE LA BANDE RIVERAINE DU LAC CORBEAU, 2024.....	19
CARTE 4 : PORTRAIT GÉNÉRAL DU BASSIN VERSANT DU LAC MATAMBIN.....	20
CARTE 5 : HERBIERS AQUATIQUES ET QUALITÉ DE LA BANDE RIVERAINE DU LAC MATAMBIN, 2024.....	22
CARTE 6 : PORTRAIT GÉNÉRAL DU BASSIN VERSANT DU LAC QUESNEL.....	23
CARTE 7 : HERBIERS AQUATIQUES ET QUALITÉ DE LA BANDE RIVERAINE DU LAC QUESNEL, 2024 .....	25
CARTE 8 : PORTRAIT GÉNÉRAL DU BASSIN VERSANT DU LAC LAFRENIÈRE.....	26
CARTE 9 : HERBIERS AQUATIQUES ET QUALITÉ DE LA BANDE RIVERAINE DU LAC LAFRENIÈRE, 2024.....	28
CARTE 10 : PORTRAIT GÉNÉRAL DU BASSIN VERSANT DU LAC MIGUÉ.....	29
CARTE 11 : HERBIERS AQUATIQUES ET QUALITÉ DE LA BANDE RIVERAINE DU LAC MIGUÉ, 2024.....	31
CARTE 12 : PORTRAIT GÉNÉRAL DU BASSIN VERSANT DU LAC PAUVRE .....	32
CARTE 13 : HERBIERS AQUATIQUES ET QUALITÉ DE LA BANDE RIVERAINE DU LAC PAUVRE, 2024.....	34
CARTE 14 : PORTRAIT GÉNÉRAL DU BASSIN VERSANT DU LAC RICHE .....	35
CARTE 15 : HERBIERS AQUATIQUES ET QUALITÉ DE LA BANDE RIVERAINE DU LAC RICHE, 2024.....	37



## Glossaire

Terme	Définition
Anoxie	Terme qui désigne une eau sans oxygène
Colonne d'eau	Eau comprise entre la surface et les sédiments du plan d'eau
Conductivité	La conductivité de l'eau correspond à sa capacité à permettre le passage de l'électricité entre deux électrodes
Densité de l'eau	C'est le rapport entre la masse (poids) d'une molécule d'eau et son volume occupé à une température et une pression donnée. La température et la pression influence la masse de l'eau et son volume
Disque de Secchi	Dispositif circulaire ( $\pm 20$ cm) permettant de mesurer la transparence de l'eau. On descend le disque dans la colonne d'eau jusqu'à disparition afin d'évaluer la transparence moyenne des mesures médianes
Fosse	Terme qui désigne l'endroit le plus profond du lac
Hypoxie	Correspond à une insuffisance en oxygène dissous dans la colonne d'eau soit une concentration inférieure à 50%
Lac dimictique	Lac où on observe un brassage des couches thermiques 2 fois par année et qui ont 2 périodes de stratification distincte
Morphométrie	La morphométrie hydrologique est un ensemble de données qui caractérisent l'environnement physique d'un lac et de son sous-bassin versant
Oxygène dissous	L'oxygène dissous est mesuré en pourcentage de saturation dans ce rapport. Le pourcentage de saturation exprime la quantité d'oxygène présente dans l'eau par rapport à la quantité totale d'oxygène que l'eau peut contenir à une température donnée.
Phosphore total	Le phosphore total comprend l'orthophosphate, les phosphates combinés (pyrophosphates, métaphosphates et autres polyphosphates) et le phosphore lié à la matière organique
Profil thermique	Fait référence au type de stratification thermique observée dans la colonne d'eau
Zone benthique	Correspond au fond du lac qui inclut la zone littorale et la zone limnétique

## Liste d'abréviation

AGIR Maskinongé	Association de la gestion intégrée de la rivière Maskinongé (organisme de bassin versant)
RSVL	Réseau de surveillance volontaire des lacs
CRE	Conseil régional de l'environnement
OBV L'Assomption	Organisme de bassin versant de la rivière l'Assomption
PAEE	Plantes aquatiques exotiques envahissantes
EEE	Espèces exotiques envahissantes (inclus les espèces fauniques et floristiques)
MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs



## MISE EN CONTEXTE

Les lacs habités sont soumis à des pressions anthropiques liées à leurs usages et à l'occupation de leurs rives et de leur bassin versant, qui ont un impact sur la qualité de l'eau et des habitats aquatiques, mais aussi sur les milieux humides riverains, souvent remblayés par le passé pour permettre l'occupation des rives. Les riverains des lacs font face à différentes problématiques liées à l'eutrophisation qui s'amorce pour certains, ou qui est déjà avancée pour d'autres : fleurs d'eau de cyanobactéries, développements d'algues filamenteuses et diminution de la transparence de l'eau. D'autres enjeux liés à l'usage des lacs sont apparus comme le risque d'introduction d'espèces exotiques envahissantes par le transfert d'embarcations d'un plan d'eau à l'autre. Toutes ces problématiques ont des impacts environnementaux, mais entraînent également des pertes d'usages.

Les associations de riverains n'ont pas les ressources nécessaires pour réaliser le diagnostic de leur lac et prioriser les actions à mettre en place. Donc, elles ont exprimé le besoin d'être assistées dans leurs démarches afin de déterminer quelles sont les mesures à prendre en fonction des enjeux spécifiques à chaque lac. Elles veulent également des outils pour sensibiliser leurs membres aux bons gestes à poser et faire des demandes d'aide aux municipalités concernées de façon plus structurée.

Le projet « Au cœur des lacs » est un point de départ d'analyse et de caractérisation afin d'investir les efforts de la communauté riveraine dans les secteurs où la détérioration est plus importante. Les lacs sont une richesse collective et constituent un réseau interconnecté qui implique la participation active de plusieurs acteurs dans un objectif commun. Pour y parvenir, 16 lacs de 5 municipalités ont été parties prenantes du projet. Dans une première phase, en 2023-2024, une caractérisation de paramètres complémentaires au Réseau de surveillance volontaire des lacs a été réalisée afin d'avoir un portrait plus complet des lacs. Dans une seconde phase, des tables de travail ont réalisé un exercice complexe de priorisation des enjeux et une réflexion sur les actions à mettre en place. La concrétisation de ce projet mènera à 4 plans d'action personnalisés par municipalité.

### Objectifs du projet

- A Améliorer les connaissances sur l'état de santé des lacs
  - a. Caractérisation physico-chimiques (pH, conductivité, oxygène dissous, température)
  - b. Caractérisation des herbiers aquatiques
  - c. Colliger les données existantes et les interpréter
- B Outiller les associations de lacs dans la mise en œuvre d'actions
  - a. Prioriser les problématiques ou les risques par lac
  - b. Plan d'action qui priorise les enjeux et les objectifs de conservation
  - c. Création de tables de travail par municipalité

## Morphométrie

### TEMPS DE SÉJOUR

Le temps de séjour de l'eau est le temps requis pour que l'eau du lac se renouvelle complètement. Cette période de temps influence les réactions chimiques et biologiques d'un lac. En général, lorsque l'eau se renouvelle fréquemment, les concentrations en phosphore sont plus élevées, puisque les nutriments restent davantage en suspension dans la colonne d'eau. Ainsi, le phénomène de sédimentation est moins présent. « Plus le temps de renouvellement est long, plus le phosphore de la colonne d'eau sédimentera au fond du lac » (RAPPEL, 2021).



## RATIO DE DRAINAGE

Le ratio de drainage exprime le rapport entre la superficie du bassin versant et la superficie du lac. Il indique la vulnérabilité du plan d'eau à des apports en éléments nutritifs suite à des épisodes de fortes pluies. Une valeur supérieure à 10 correspond à un ratio de drainage modérément élevé, ce qui suggère que le lac reçoit une grande quantité d'eau provenant de son bassin versant. Ainsi, plus le ratio de drainage est élevé, plus l'apport naturel en éléments nutritifs et en matière organique en provenance du bassin versant est grand, ce qui peut affecter la coloration du lac.

## ZONE DE RECHARGE

La recharge en eaux des nappes phréatiques est étroitement liée à la quantité d'eau qui s'infiltre dans le sol. Les principaux facteurs affectant la recharge sont la topographie, la présence de milieu au sol perméable meuble, la géologie, le climat et les végétaux. Ainsi, il est important de connaître les zones de recharge afin de pérenniser l'eau souterraine et son exploitation (exemple : source d'eau potable). Autrement dit, il faut limiter les sources de contaminations potentielles vers ces zones et valoriser leur conservation. Si vous regardez les cartes de portrait général des lacs, vous verrez que les zones de recharge ont été identifiées, car la qualité de l'eau est tout aussi importante dans ces milieux.

## Indicateur de la qualité de l'eau

### EUTROPHISATION

Statut trophique, état de vieillissement ou eutrophisation ? Tous ces termes font référence à l'eutrophisation des plans d'eau qui est un processus évolutif naturel sur une échelle de temps en milliers d'années. Au fil des saisons, les plantes meurent et s'accumulent au fond de l'eau, tout comme, les animaux et les microorganismes. À chaque pluie ou crue printanière, le bassin versant apporte son lot de nutriments et de sédiments provenant de l'érosion des berges et des résidus de la litière environnante (bois, feuilles, terre). En résumé, il faut comprendre qu'un grand réseau de facteurs interagit pour modifier la morphologie et l'abondance des nutriments dans un lac. Ces perturbations contribuent naturellement au vieillissement des lacs et à la modification du paysage. Or, les activités humaines s'ajoutent à l'équation et contribuent à accélérer ce processus en termes de décennies.

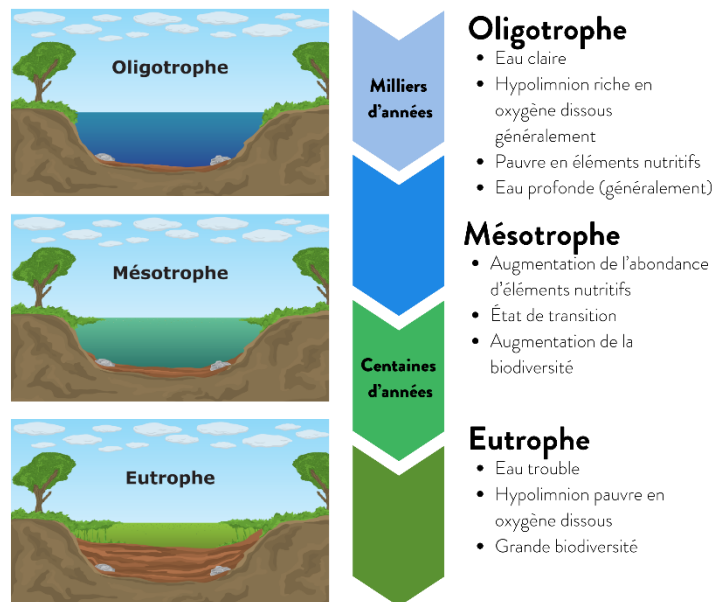


Figure 1 : Eutrophisation naturelle des lacs

Lorsque les apports de sédiments surpassent la capacité d'un plan d'eau à les dégrader, les sédiments s'accumulent et le fond du lac s'envase (Laniel, Portrait du lac Vert, 2023). L'occupation du territoire est une analyse permettant d'évaluer l'impact de l'homme sur l'accélération du phénomène d'eutrophisation.





## PHOSPHORE

Le phosphore est un facteur limitant pour la croissance de plusieurs organismes tels que les plantes aquatiques. Il régule la croissance et est présent sous différentes formes (associées, dissoutes). La provenance de celui-ci peut être naturelle (retenu de castor, les milieux humides, la litière forestière, poussière de pollen) ou humaine (installations septiques, fertilisants, sol à nu, foresterie).

L'azote est un élément déterminant dans le développement des tissus végétatifs des plantes. Or, il est normalement observé dans les lacs en quantité suffisante alors que le phosphore est relativement rare. Cette rareté en fait un élément clé dans la croissance des populations aquatiques. Généralement, on constate que les lacs eutrophes ont une forte concentration en phosphore total.

Selon le protocole du RSVL, le phosphore total est habituellement échantillonné dans la zone la plus profonde du lac, sous le premier mètre d'eau. Fait intéressant, on constatera une augmentation de la quantité de phosphore uniquement lorsque la limite d'absorption des organismes aquatiques sera dépassée provoquant un déséquilibre.

## CHLOROPHYLLE A

Cette donnée nous renseigne sur l'abondance du phosphore présent dans l'eau via la biomasse d'algues en suspension. La coloration verdâtre de l'eau provient d'une concentration élevée de chlorophylle A.

## TRANSPARENCE

Déterminée par un test qualitatif avec un disque de Secchi, la transparence est un indice de la présence de la lumière dans la colonne d'eau qui est fortement influencée par la présence de composés organiques et de matières en suspension. Par exemple, le carbone organique dissous est responsable de la coloration jaunâtre ou brunâtre de l'eau associée aux acides humides provenant de la décomposition de la matière organique (Laniel, Portrait du lac Vert, 2023). De plus, on observe une forte corrélation entre la coloration de l'eau et le ratio de drainage (CRE Laurentides, 2013).

## OXYGÈNE

Pour supporter la vie aquatique, il est essentiel d'avoir un bon taux d'oxygène dissous. Sa concentration varie en fonction de l'abondance d'organismes (faune et flore), des saisons, de la stratification thermique, des apports nutritifs et sédimentaires et de la morphométrie du lac. Exemple, l'oxygène dissous présent dans l'hypolimnion sera en grande partie consommé par la respiration cellulaire des organismes qui décomposent la matière durant l'été. Ce processus est la cause principale des déficits observés en profondeur dans les lacs à cette saison (OBVRLY, 2020). Cependant, la morphométrie du lac peut être un élément responsable de l'anoxie de la fosse (CRE Laurentides, 2013).

## PH

Le potentiel d'hydrogène est sensible aux précipitations acides, à la nature sédimentaire du bassin versant et à l'activité biologique naturelle ou anthropique. Idéalement, le pH doit se situer entre 6,5 et 9 afin de supporter les processus biologiques aquatiques (OBVRLY, 2020). Sous 6 unités, l'acidité de l'eau favorise une diminution des espèces, puisqu'elle réduit la disponibilité du carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ). Une diminution du carbonate dans l'eau a un impact négatif sur les processus de formation de squelettes et de coquilles. Le pH est évalué sur une échelle logarithmique. Ainsi, une augmentation de 0,1 unité représente 30 % d'augmentation dans la concentration d'ions d'hydrogène (Québec OCÉAN, 2018).



## CONDUCTIVITÉ

La conductivité est une mesure d'abondance des ions présents dans la colonne d'eau. C'est un indicateur indirect de la productivité biologique. En effet, plus l'eau est concentrée en ions, plus la productivité biologique sera élevée.

L'analyse globale de tous ces paramètres physico-chimiques est réalisée à l'aide d'une échelle. Celle-ci nous permet d'attribuer un statut trophique à chaque lac (\*L'hypolimnion est présente dans les lacs stratifiés uniquement).

Figure 2). La participation annuelle au RSVL des associations de lacs ainsi qu'au projet « Au cœur des lacs » permettra d'améliorer nos connaissances sur la santé globale de chaque lac.

Indicateurs	Classes trophiques						
	Ultra-oligotrophe	Oligotrophe	Oligo-mésotrophe	Mésotrophe	Méso-eutrophe	Eutrophe	Hyper-eutrophe
Phosphore total (µg/l)	< 4	4 - 6,9	7 - 9,9	10 - 19,9	20 - 29,9	30 - 100	> 100
Chlorophylle a (µg/l)	< 1	1 - 2,4	2,5 - 3,5	3,6 - 6,4	6,5 - 7,9	8 - 25	> 25
Transparence (m)	> 12	12 - 6	5,9 - 4	3,9 - 3	2,9 - 2	1,9 - 1	< 1
Saturation estivale d'oxygène dans l'hypolimnion (%)		> 50%				< 50%	

\*L'hypolimnion est présente dans les lacs stratifiés uniquement.

Figure 2 : Classe trophique des lacs adapté des données du MELCCFP (OBVRLY, 2020)

## PLANTES AQUATIQUES

Les plantes aquatiques sont naturellement présentes dans un lac et font partie intégrante des processus de l'écosystème d'un lac : filtration, stabilisation des nutriments et lieu de reproduction et d'alimentation pour la faune. Présents entre la bande riveraine et le littoral, les herbiers aquatiques sont les milieux les plus riches du lac et ceignent celui-ci comme une seconde bande de protection après les berges. D'ailleurs, la densité des plantes est finement reliée à l'apport en nutriments et en sédiments du lac. Cependant, « le périphyton (algues, bactéries, protozoaires), qui s'accumule à la surface des objets, est la première communauté à réagir aux apports en nutriments liés au développement de la villégiature » (Laniel, Portrait du lac Vert, 2023). Dans le cadre de ce projet, le périphyton n'a pas été caractérisé.

## Cycle annuel d'un lac au Québec

### ÉTANG OU LAC

Les plans d'eau peu profonds non stratifiés sont des étangs, alors que, les plans d'eau profonds et stratifiés sont des lacs. On observe que les étangs sont des milieux riches en biodiversité et très productifs (croissance végétale et animal). Leur faible profondeur augmente la surface éclairée, la température de l'eau et uniformise l'oxygène dans la colonne d'eau grâce au vent. En général, le temps de séjour de l'eau dans ce type de plan d'eau est très court et leur morphologie ressemble à une assiette peu profonde. Ce brassage continu de l'eau ne permet pas à la matière organique et aux nutriments de se déposer. Ainsi, les concentrations en suspension de phosphores plus élevées stimulent la croissance des organismes photosynthétiques (algues, plantes, cyanobactéries).



## STRATIFICATION THERMIQUE

Dans un lac, la température, le pH, la conductivité, l'oxygène et bien d'autres paramètres physico-chimiques ne varient pas linéairement en fonction de la profondeur. Un lac est en fait formé de couches superposées dans la colonne d'eau, ayant chacune leurs caractéristiques physico-chimiques. Ce phénomène est dû au fait que la densité de l'eau varie en fonction de la température. L'eau froide est plus dense que l'eau chaude, par conséquent, elle est plus lourde (densité plus élevée). Ce phénomène physique permet de créer des couches qui interagissent entre elles : épilimnion, métalimnion et hypolimnion (Figure 3). C'est la stratification thermique.

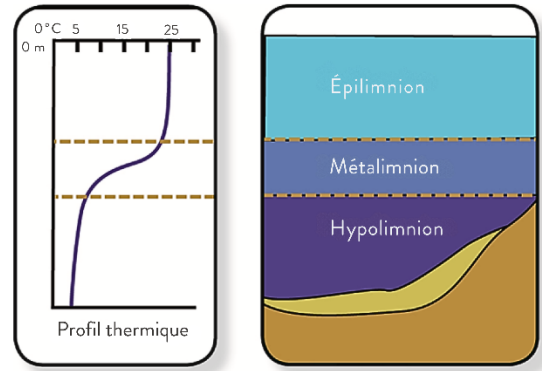


Figure 3 : Stratification thermique des lacs (CRE Laurentides, 2013)

- Épilimnion : présente une température et une abondance de lumière plus élevée et un renouvellement continu en oxygène avec la surface.
- Métalimnion : zone d'échange et de transition où des changements brusques physico-chimiques se produisent.
- Hypolimnion : présente une température froide et stable, une luminosité faible à inexistante et une réserve d'oxygène limitée.

L'analyse de la stratification permet de mieux comprendre la productivité d'un plan d'eau. « La stratification varie d'une saison à l'autre et influence la distribution des paramètres physico-chimiques et biologiques de l'eau » (OBVRLY, 2020). De plus, « dans les régions tempérées, la stratification thermique est rare pour les lacs ayant une profondeur maximale inférieure à 5-7 mètres » (RAPPEL, 2021).

## LAC DIMICTIQUE

Au Québec, les saisons influencent la densité de l'eau et modifient les apports (crue printanière). Ces changements ont un effet sur le profil thermique des lacs, l'équilibre chimique, les comportements biologiques et bien d'autres. On observe 2 types de profil dans les lacs profonds tempérés soit stratifié (hiver et été) et non stratifié (printemps et automne). Au printemps, le réchauffement de l'eau et la fonte des neiges brassent l'eau de la surface aux profondeurs permettant la recharge en oxygène dissous et la redistribution des éléments pour la période estivale. Ainsi, lorsque la stratification aura lieu entre mai et juin, l'hypolimnion aura une bonne réserve d'oxygène pour passer l'été en attendant la recharge au prochain brassage automnal.

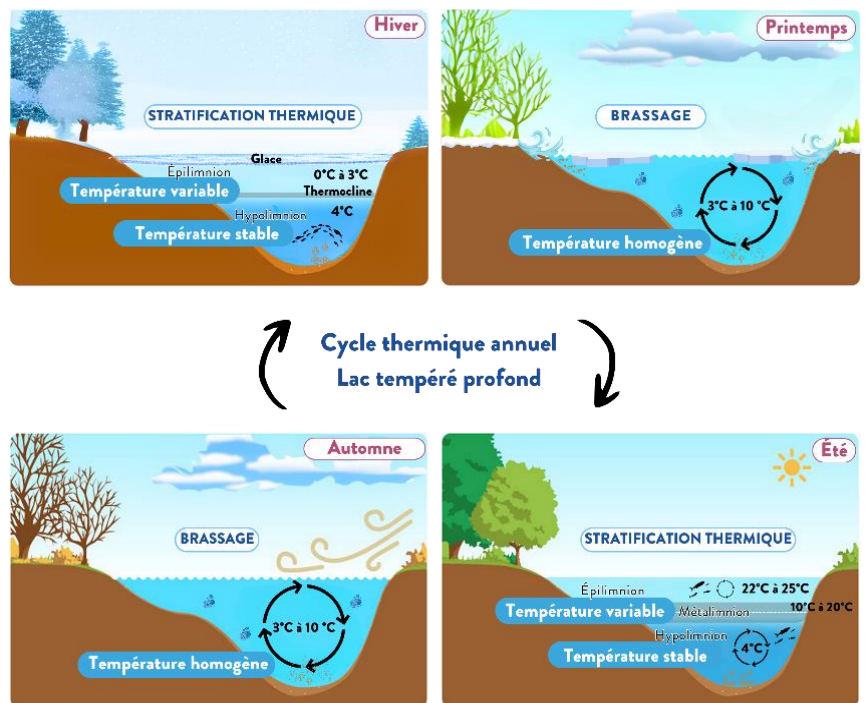


Figure 4 : Cycle thermique annuel d'un lac tempéré profond (adapté de Mathieu Nivresse, 2018)



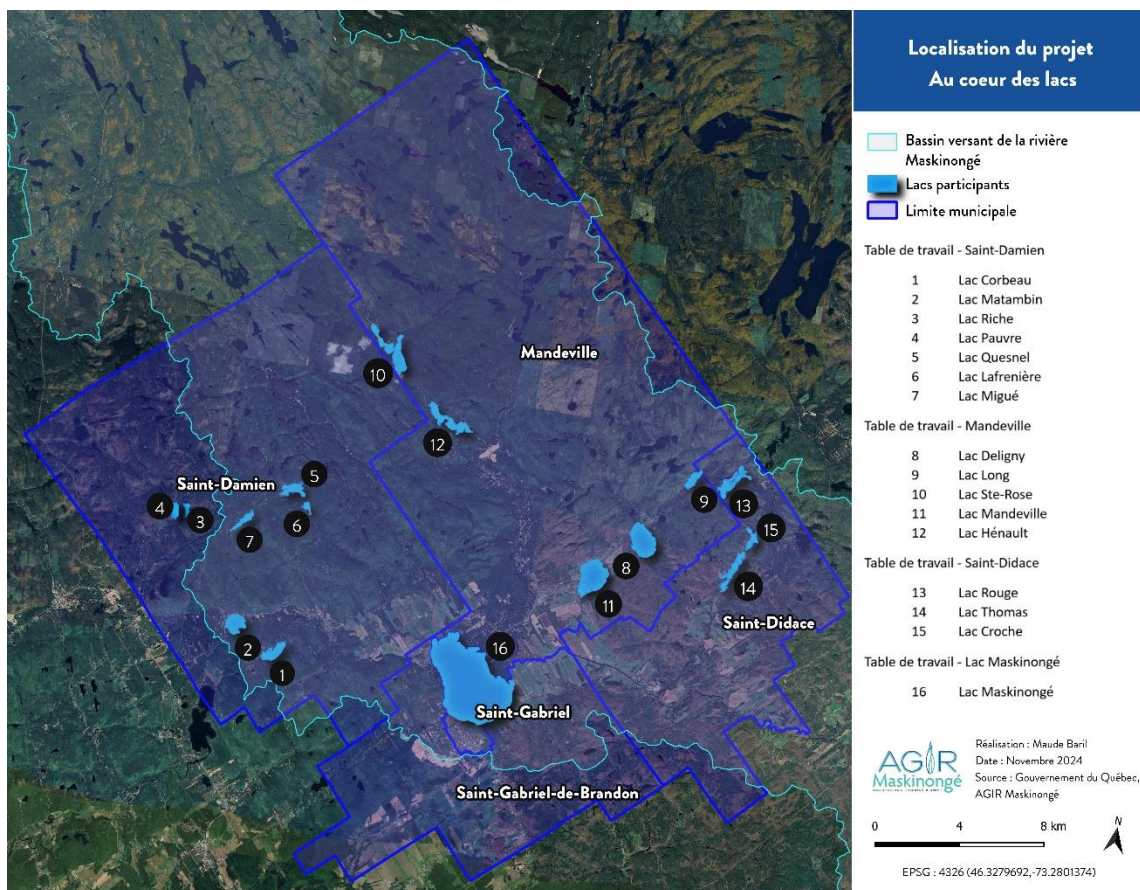
## MÉTHODOLOGIE

La méthodologie employée dans le cadre de ce projet est une adaptation du programme *Bleu Laurentides* sur le suivi complémentaire de la qualité de l'eau, volet 1 et 2 (CRE Laurentides, 2013) et du Protocole de détection et de suivi des plantes aquatiques exotiques envahissantes du RSVL (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 2016).

*L'objectif de l'acquisition de données physico-chimiques et floristiques est de venir compléter les données du RSVL afin de faire une analyse globale de la santé des lacs participants. Cette caractérisation permettra d'établir un précédent sur l'état de chaque lac et d'en assurer un meilleur suivi.*

## Localisation du projet

Situé dans Lanaudière, le projet comporte **seize lacs**. Les lacs Pauvre et Riche ne font pas partie du bassin versant de la rivière Maskinongé, mais ils ont été intégrés au projet avec l'accord de l'OBV L'Assomption pour la municipalité de Saint-Damien. **Cinq municipalités** sont concernées et **trois rivières principales** dont les rivières Matambin, Mastigouche et Blanche. Dans le cadre du projet, une analyse cartographique pour chaque lac sera réalisée afin d'observer les paramètres morphométriques et hydriques qui caractérisent les plans d'eau participants. Les coordonnées de la zone du projet figurent à la Carte 1.



Carte 1 : Localisation du projet « Au cœur des lacs »





## Matériel et outils de navigation

Dans la cadre de ce projet, divers équipements et logiciels ont été utilisés :

- GÉODE 8828A-MOD7 (GPS)
- BLACKVIEW (BV6600)
- QGIS – QFIELD
- Sonde multi-paramètres HANNA (HI 9829)
- Câble de 20 mètres fixé à la sonde
- Poids pour lester la sonde HANNA
- Matériel de désinfection de la sonde et du matériel nautique<sup>1</sup> (Gouvernement du Québec, 2018)
- Matériel nautique (canot, kayak, veste de flottaison, corde...)
- Fiche papier hydrofuge et crayon pour la prise de données (en cas de problème)
- Bac blanc et pot transparent avec couvercles
- Cahier plastifié d'identification des plantes et organismes aquatiques (Corporation de l'Aménagement de la Rivière l'Assomption, 2021)
- Aquascope
- Pince à crochet et/ou râteau
- Lunette polarisée
- Sécateur ou couteau de poche
- Bouée pour appareil électronique

Les logiciels QField et QGIS ont été employés afin de cartographier et collecter les données terrain. Ils ont permis la standardisation de la fiche terrain et l'automatisation de certaines données telles que la longueur des transects et le calcul de superficie des inventaires.

## Méthode

### PROFIL PHYSICO-CHIMIQUE

Dans le cadre du projet « Au cœur des lacs », des données de **température, de pH, d'oxygène dissous et de conductivité spécifique** sont acquises à l'aide de la sonde HANNA<sup>2</sup> à l'endroit le plus profond du lac. Dans certains cas, il est possible que plus d'une fosse ait été échantillonnée, comme le lac Ste-Rose. L'objectif est de déterminer s'il y a présence d'une stratification thermique et d'acquérir des données supplémentaires sur la qualité de l'eau.

Pour localiser la(es) fosse(s), nous avons utilisé les cartes bathymétriques disponibles à travers le réseau (Données Québec, organismes connus, etc.). En général, les cartes étaient convenables pour le travail exigé. À noter, la majorité des bathymétriques datent des années 1960 à 1990. Il serait intéressant de mettre à jour ces cartes, puisque la bathymétrie des lacs est évolutive dans le temps. Pour les lacs Riche, Pauvre, Migué et Croche, aucune carte n'a été trouvée. Par conséquent, nous avons identifié la fosse à l'aide des connaissances des riverains et validé par un test de profondeur. Le test consistait à descendre une pesée dans le fond du lac autour de la zone définie par les riverains. En quadrillant la zone, nous avons trouvé l'endroit le plus profond. Cette méthode n'est pas très précise, mais elle a permis de réaliser l'acquisition de données exigées par le projet.

---

<sup>1</sup> Pour plus d'informations concernant le matériel, consulter le guide des bonnes pratiques référencé ci-haut.

<sup>2</sup> La sonde est calibrée selon les standards exigés pour le modèle HI 9829.





Depuis l'embarcation, on marque la fosse d'un point GPS. La sonde est descendue verticalement à l'aide du poids. Un point de départ est enregistré avant de sonder. Les mesures (pression atmosphérique, profondeur, température, conductivité, oxygène dissous et pH) sont notées comme point zéro. Par la suite, la sonde est descendue à chaque mètre. Les mesures (profondeur, température, conductivité, oxygène dissous et pH) sont notées lorsque les variables sont stables. La prise de mesure s'arrête avant d'atteindre les sédiments ou à 19 mètres (capacité de la sonde HI 9829).

#### *EFFORT D'ÉCHANTILLONNAGE*

La prise de données est réalisée une fois par saison pendant 1 an afin d'obtenir un profil physico-chimique complet d'un cycle thermique annuel. La méthode d'échantillonnage doit être réalisée par temps calme (faible vent, aucun orage) afin de s'assurer que la prise de données est verticale et stable avec la sonde HI 9829.

#### **CARACTÉRISATION DES HERBIERS AQUATIQUES**

Une patrouille en kayak a recensé et localisé les classes de plantes aquatiques, identifié les secteurs prioritaires de conservation et détecté la présence d'espèces exotiques envahissantes. Au préalable, une carte du lac avec analyse bathymétrique a été réalisée. Sur le terrain, deux observateurs sont nécessaires et patrouillent à basse vitesse afin de bien voir les plantes submergées.

Lorsque les conditions météorologiques sont optimales, on observe les plantes par classe à partir de la rive en se dirigeant vers le centre du lac. Par exemple, on balaye du regard les plantes sur la rive, les plantes émergentes, flottantes et, finalement, submergées. Lorsqu'on ne voit plus de plantes, on effectue un nouveau transect vers la rive. Les transects ne doivent pas être espacés de plus de 20 mètres pour avoir un échantillon représentatif (Figure 5). Au besoin, des échantillons peuvent être récoltés pour une identification subséquente. Les espèces, groupes ou embranchement identifiés selon le guide d'identification des plantes et des organismes aquatiques (Corporation de l'Aménagement de la Rivière l'Assomption, 2021) sont notés dans le BLACKVIEW, puisque chaque point GPS généré est numéroté systématiquement par le logiciel QFIELD pour une analyse ultérieure. Une fois la section de l'herbier terminée, une analyse qualitative des trois espèces dominantes est associée au point GPS.

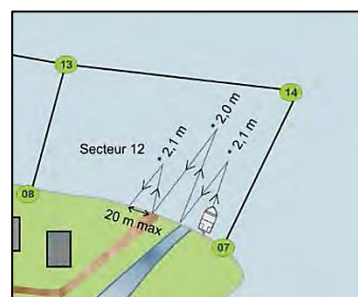


Figure 5 : Méthode de navigation (MDDELCC, 2016)

Depuis une autre embarcation, une personne est dédiée à la délimitation des herbiers et leur priorisation de conservation. Celle-ci délimite, à l'aide du GPS, le périmètre de l'herbier. Le formulaire QFIELD créera instantanément des secteurs numérotés en fonction des polygones générés pour une analyse ultérieure. À chaque section délimitée, l'observateur priorise la zone en fonction d'une appréciation de critères :

- Biodiversité
- Densité de l'herbier aquatique
- Nature et quantité de sédiment
- Présence de dégradation

#### *EFFORT D'ÉCHANTILLONNAGE*

La prise de données est réalisée entre juillet et août, puisque cette période correspond au stade de maturité des plantes où il est plus facile de les observer. Une observation annuelle est nécessaire en périphérie de la rive. Les profondeurs d'observation varient selon la transparence du lac. La méthode d'échantillonnage doit être réalisée par temps calme (faible vent, aucun orage) et ensoleillé afin d'optimiser la visibilité dans la zone benthique.



## MÉTHODE DE CALCULS

Plusieurs paramètres sont collectés dans le cadre de ce projet afin d'évaluer le vieillissement du lac, la qualité de l'eau et de l'habitat de ceux-ci. Les formules suivantes ont été utilisées pour calculer le temps de séjour de chaque lac. L'objectif était d'avoir un indicateur hydromorphologique pour évaluer la réactivité du lac face aux intrants perturbateurs.

$$\text{Temps de séjour} = \frac{\text{Volume du lac}}{\text{Apport pluviométrique annuel}} = \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3/\text{an}}$$

Les apports pluviométriques ont été recueillis sur l'atlas de l'eau du Canada (Department of fisheries and the environment, atmospheric environment service, 1975) en fonction du bilan hydrologique du bassin versant de la rivière Chateauguay. Les données disponibles pour les apports d'eau annuels sont restreintes étant donné le manque de station hydrométrique sur le territoire. C'est pourquoi l'évaluation se fait en fonction des précipitations annuelles et des valeurs d'évaporation et d'évapotranspiration disponibles. De plus, pour réaliser l'analyse, un jeu de données sur une période de 10 ans minimum serait en principe nécessaire. Par conséquent, les calculs réalisés donnent des ordres de grandeur réalistes, mais leur précision est limitée.

$$\begin{aligned} & \text{Apport pluviométrique annuel} \\ &= (\text{Précipitation annuelle total} \times (\text{Précipitation annuelle total} \\ & \quad - \text{Évaporation}) \times \text{Superficie du lac}) \\ &+ (\text{Précipitation annuelle total} \times (\text{Précipitation annuelle total} - \text{Évapotranspiration} \\ & \quad - \text{Recharge moyenne aquifère}) \times \text{Superficie BV terrestre}) \end{aligned}$$

Le volume des lacs a été calculé à partir de l'une des trois méthodes ci-dessous en fonction des données existantes (bathymétrie, profondeur moyenne...). Ces méthodes proviennent du manuel « Fisheries survey methods II : with periodic updates » (Taube, Clarence M., 2000) :

$$\text{Volume 1} = \frac{1}{3}(B_1 + B_2 + \sqrt{B_1 + B_2}) * (H)$$

$$\text{Volume 2} = \frac{1}{2}(B_1 + B_2) * (H)$$

$$\text{Volume 3} = \text{Superficie du lac} * \text{profondeur moyenne}$$

Les zones de croissance des herbiers aquatiques sont analysées à l'aide de l'équation suivante :

$$\begin{aligned} & \text{Profondeur de croissance des plantes aquatiques} \\ &= 0.82 \times (\text{Transparence (m)} + 1.3) \text{ (Laniel, La nature des plantes aquatiques, RAPPEL, 2021)} \end{aligned}$$



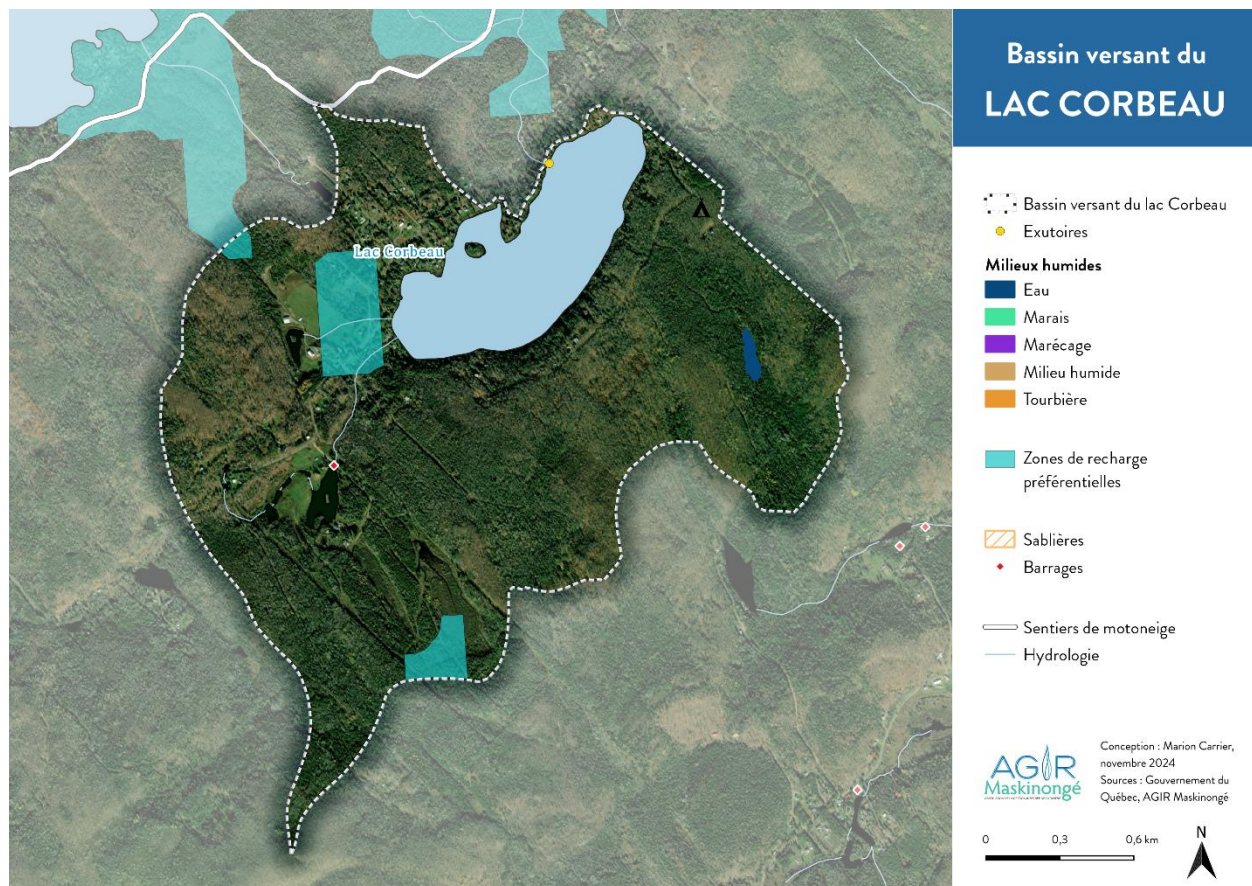
## PORTRAIT ET DIAGNOSTIC

### Lac Corbeau

Bassin versant	Rivière Maskinongé
Sous-bassin versant	Rivière Matambin
Municipalité, MRC	Saint-Damien, MRC de Matawinie

Description physique du lac et de son sous-bassin versant	
Altitude	Min : 240 m    Max : 420 m    Moy : 317 m
Superficie du bassin versant	4 km <sup>2</sup>
Superficie du lac	0,5 km <sup>2</sup>
Profondeur maximale du lac	23 m
Ratio de drainage	Ratio : 9 L'apport naturel en éléments nutritifs et en matière organique en provenance du bassin versant est relativement faible
Temps de séjour*	2,04 ans
Volume d'eau*	4 057 175 m <sup>3</sup>
Proportion de milieux humides	0,2 %

\* Précision limitée en fonction des données disponibles



Carte 2 : Portrait général du bassin versant du lac Corbeau



## Profil physico-chimique

Les données de température confirment la présence d'une stratification thermique du lac dans la fosse d'une profondeur d'environ 23 mètres. L'hypolimnion mesure environ 16 mètres dans la fosse. Il présente les caractéristiques d'hypoxie sans toutefois être anoxique. Dans ce cas-ci, la saturation en oxygène peut être un facteur limitant pour l'habitat du poisson tel que le touladi. La mesure moyenne de la conductivité en été est de 39,11  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Puisque nous ne disposons pas de données antérieures pour ce lac, il s'avère difficile d'établir un diagnostic. Cependant, l'apport d'ions peut participer à augmenter la productivité biologique du lac, davantage de plantes aquatiques et d'autres organismes aquatiques. Le résultat de la transparence de l'eau effectué en 2023 révèle une visibilité maximale jusqu'à 4,3 mètres. C'est une transparence typique d'un milieu oligo-mésotrophe.

Le pH moyen en été est de 6,18. C'est une valeur neutre qui indique une eau pouvant supporter une faune aquatique diversifiée. En hiver, la diminution des échanges gazeux explique l'acidification de la colonne d'eau. De plus, le potentiel d'hydrogène dans les profondeurs de la fosse peut être influencé par les processus de décomposition de la matière et les conditions d'hypoxie du milieu.

La figure suivante résume les données du profil physico-chimique effectué à chaque saison. Le brassage des sédiments au printemps met en suspension les nutriments. On remarque une augmentation hétérogène de la conductivité dans la fosse après la période des crues.

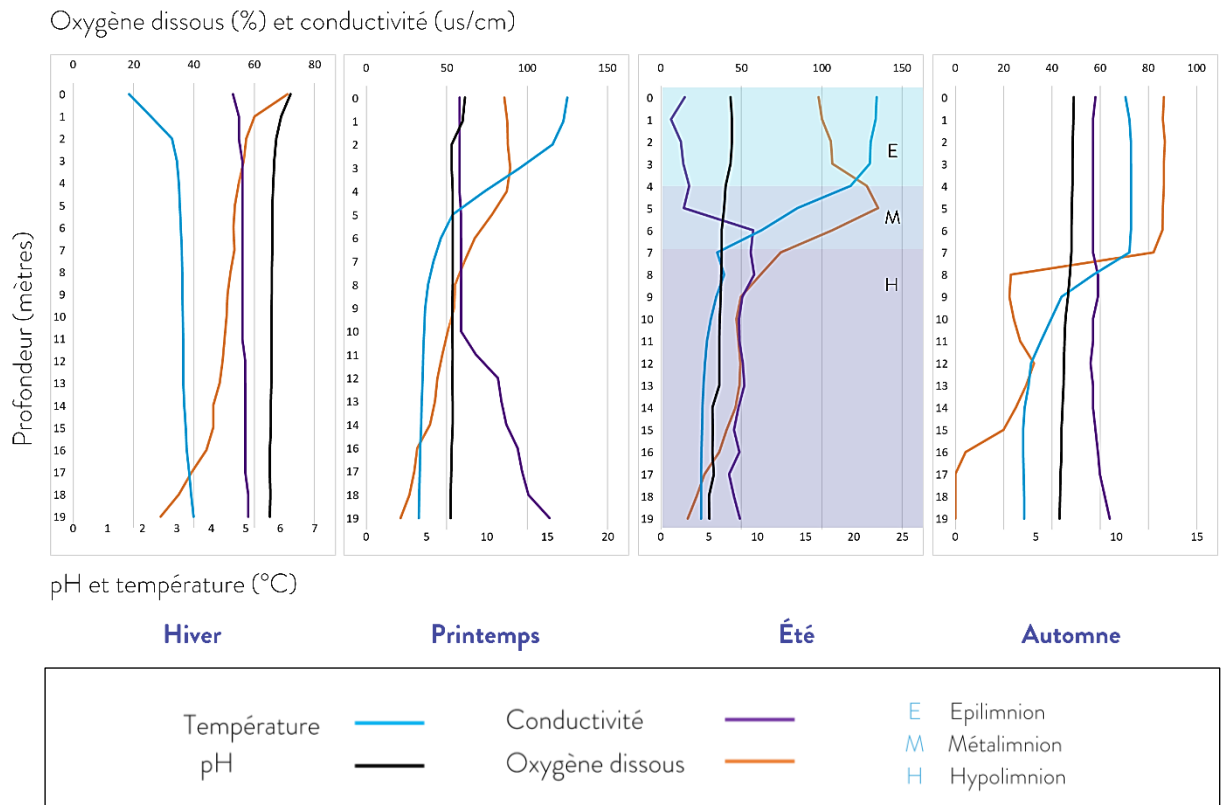


Figure 6 : Profils physico-chimiques du lac Corbeau, 2023-2024





## Herbiers aquatiques

Notre équipe a identifié 26 groupes et espèces durant la visite du 12 juillet 2024. La salicaire commune (espèce exotique envahissante) a été identifiée à quelques reprises sur le bord de l'eau. Quatre ans après la première caractérisation des herbiers aquatiques réalisée par l'OBV L'Assomption, la composition spatiale et la diversité floristique sont sensiblement similaires (Erreur ! Source du renvoi introuvable.).

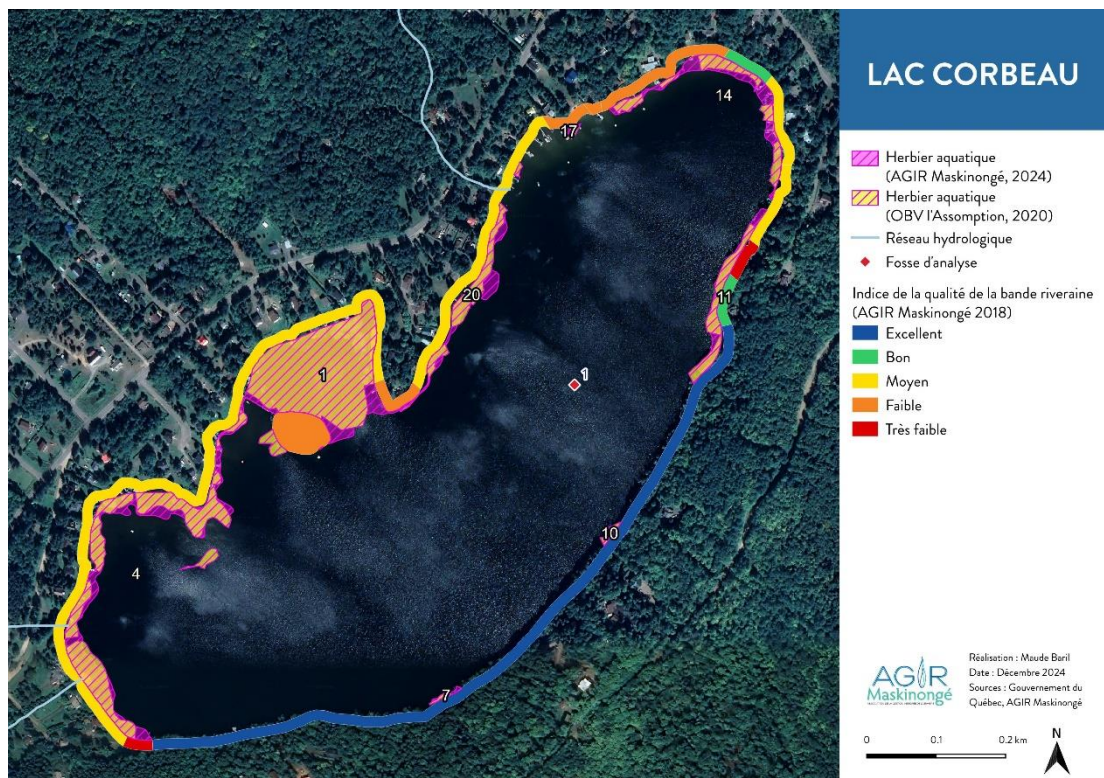
Les herbiers aquatiques recouvrent environ 10 % du plan d'eau et sont répartis en 8 secteurs. Nous avons identifié le secteur 1 comme étant un herbier important du lac, puisque la flore aquatique est dense et diversifiée. Cas particulier, il faut noter que c'est un herbier apprécié du carassin (poisson rouge) observé dans ce lac.

### + Les plus abondantes (qualitatif) :

- Potamot linéaire à feuilles adnées
- Élodée du Canada
- Nymphaea odorant



PAEE	Émergées	Flottantes	Submergées	Autres
0	9	5	9	3



Carte 3 : Herbiers aquatiques et qualité de la bande riveraine du lac Corbeau, 2024



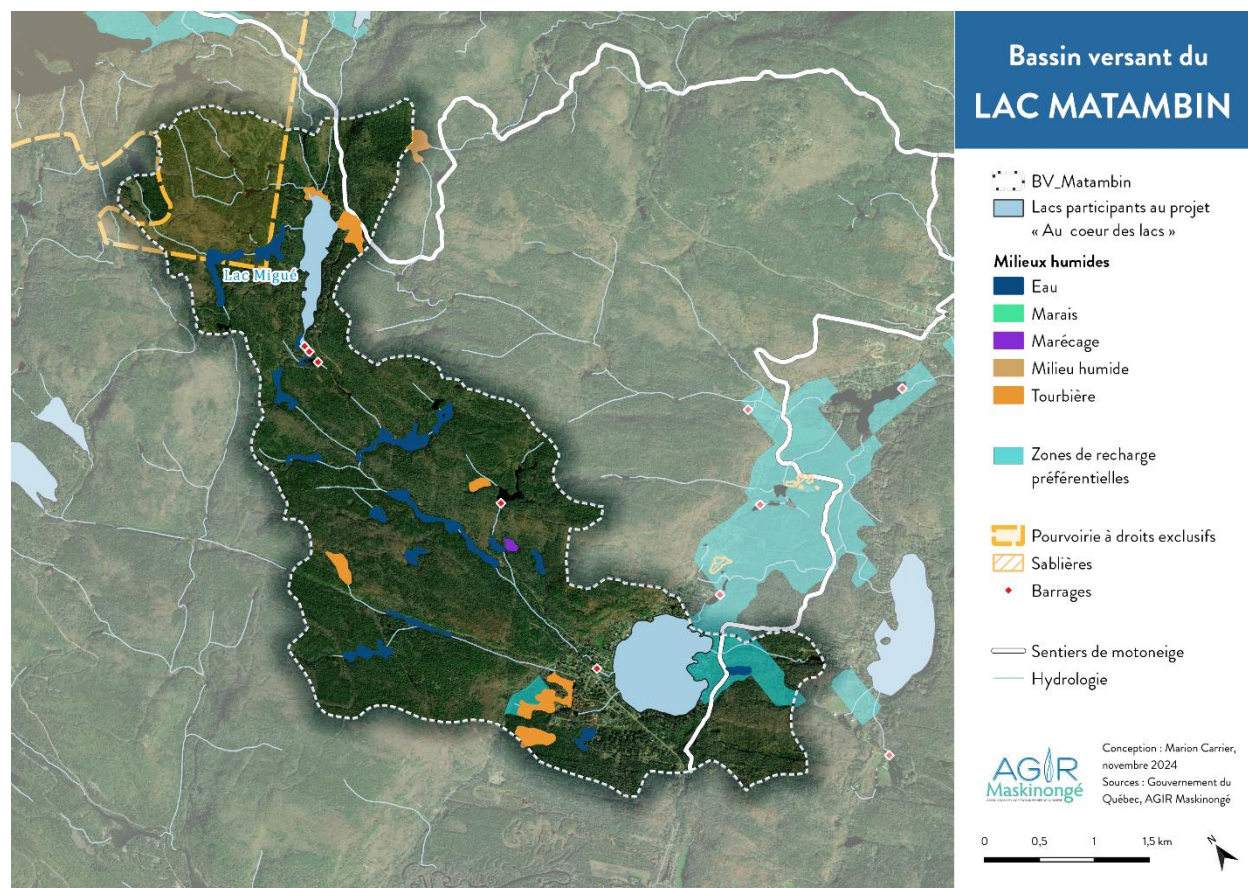


## Lac Matambin

Bassin versant	Rivière Maskinongé
Sous-bassin versant	Rivière Matambin
Municipalité, MRC	Saint-Damien, MRC de Matawinie

Description physique du lac et de son sous-bassin versant	
Altitude	Min : 230 m    Max : 510 m    Moy : 397 m
Superficie du bassin versant	16 km <sup>2</sup>
Superficie du lac	0,6 km <sup>2</sup>
Profondeur maximale observée du lac	20 m
Ratio de drainage	Ratio : 25 L'apport naturel en éléments nutritifs et en matière organique en provenance du bassin versant est élevé
Temps de séjour*	0,41 an
Volume d'eau*	2 898 398 m <sup>3</sup>
Proportion de milieux humides	4 %

\* Précision limitée en fonction des données disponibles



Carte 4 : Portrait général du bassin versant du lac Matambin



## Profil physico-chimique

Les données de température confirment la présence d'une stratification thermique du lac dans la fosse d'une profondeur d'environ 20 mètres. L'hypolimnion mesure environ 13 mètres dans la fosse. Entre 45,4 % et 22,5 % en été, l'hypolimnion présente les caractéristiques d'hypoxie sans, toutefois, être anoxique. Dans ce cas-ci, la saturation en oxygène peut être un facteur limitant pour l'habitat du poisson tel que le touladi. La mesure moyenne de la conductivité en été dans la strate épilimnion est de 22,46  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Dans la strate de l'hypolimnion, les concentrations moyennes d'ions augmentent drastiquement autour de 496,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Puisque nous ne disposons pas de données antérieures pour ce lac, il s'avère difficile d'établir un diagnostic, mais les valeurs élevées en conductivité peuvent être un signe de perturbation. D'ailleurs, l'apport d'ions peut participer à augmenter la productivité biologique du lac, la superficie de plantes aquatiques et d'autres organismes aquatiques.

Encore une fois, le pH moyen en été se divise en deux strates. L'épilimnion a un pH moyen en été de 6,59. C'est une valeur neutre qui indique une eau pouvant supporter une faune aquatique diversifiée. Dans l'hypolimnion, le pH moyen est de 4,7. Le potentiel d'hydrogène dans les profondeurs de la fosse peut être influencé par différents facteurs tels que les processus de décomposition de la matière et les conditions d'hypoxie du milieu favorisant les processus métaboliques anaérobiques.

La figure suivante résume les données du profil physico-chimique effectué à chaque saison. La conductivité et le pH sont relativement stables durant l'hiver, le printemps et l'automne. À l'automne, on remarque une légère anoxie de la fosse après une saison estivale complète. Au printemps, les courbes des paramètres physico-chimiques indiquent un brassage et une réoxygénation de la colonne d'eau dans son entièreté.

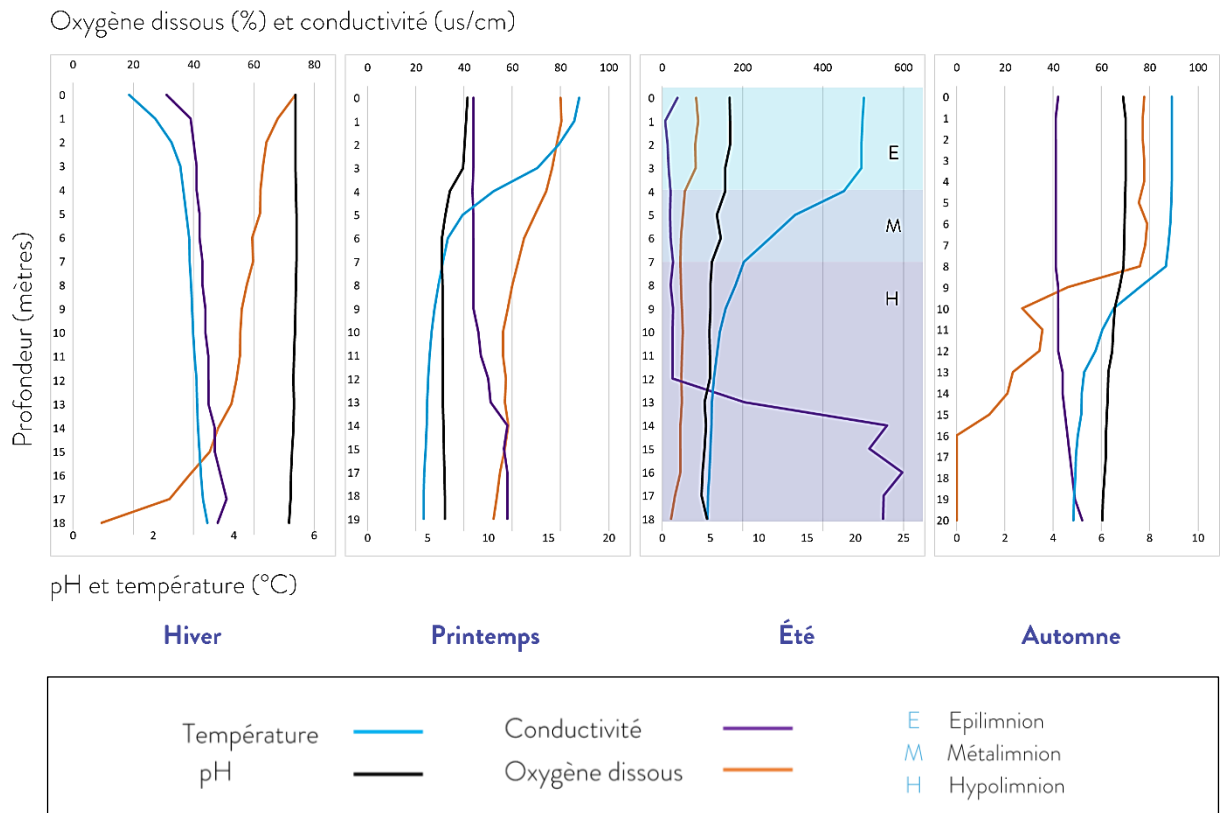


Figure 7 : Profils physico-chimiques du lac Matambin, 2023-2024





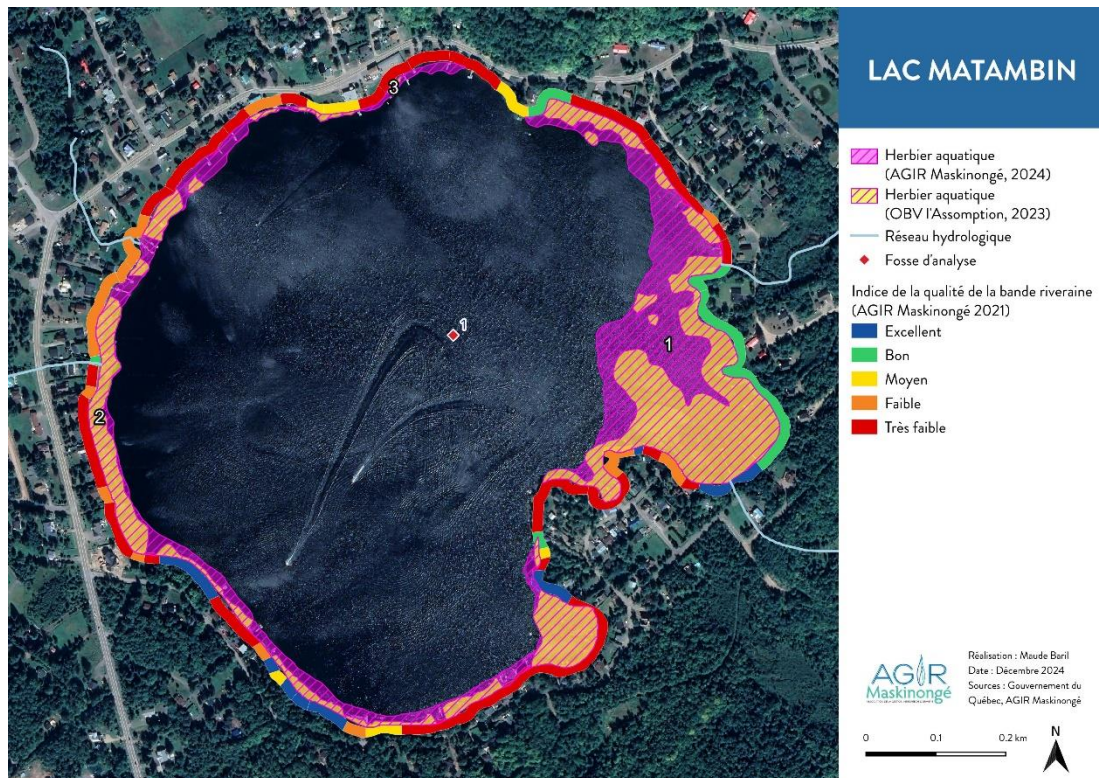
## Herbiers aquatiques

Notre équipe a identifié 30 groupes et espèces durant la visite du 19 juillet 2024. La salicaire commune (espèce exotique envahissante) a été identifiée à quelques reprises sur le bord de l'eau ainsi que le roseau commun panaché. Cette espèce de roseau a une croissance plus lente, mais son système racinaire est aussi agressif. On le retrouve principalement dans l'herbier 1.

Les herbiers aquatiques recouvrent environ 18 % du plan d'eau et sont répartis en 3 secteurs. Nous avons identifié le secteur 1 comme étant un herbier important du lac, puisque la flore aquatique est dense et diversifiée. Cet herbier joue un rôle majeur dans la fixation des nutriments, car la décharge du lac, par ces caractéristiques hydromorphologiques, favorise l'accumulation de sédiments.

### + Les plus abondantes (qualitatif) :

- Brasénie de Schreber
- Ériocaulon aquatique



Carte 5 : Herbiers aquatiques et qualité de la bande riveraine du lac Matambin, 2024

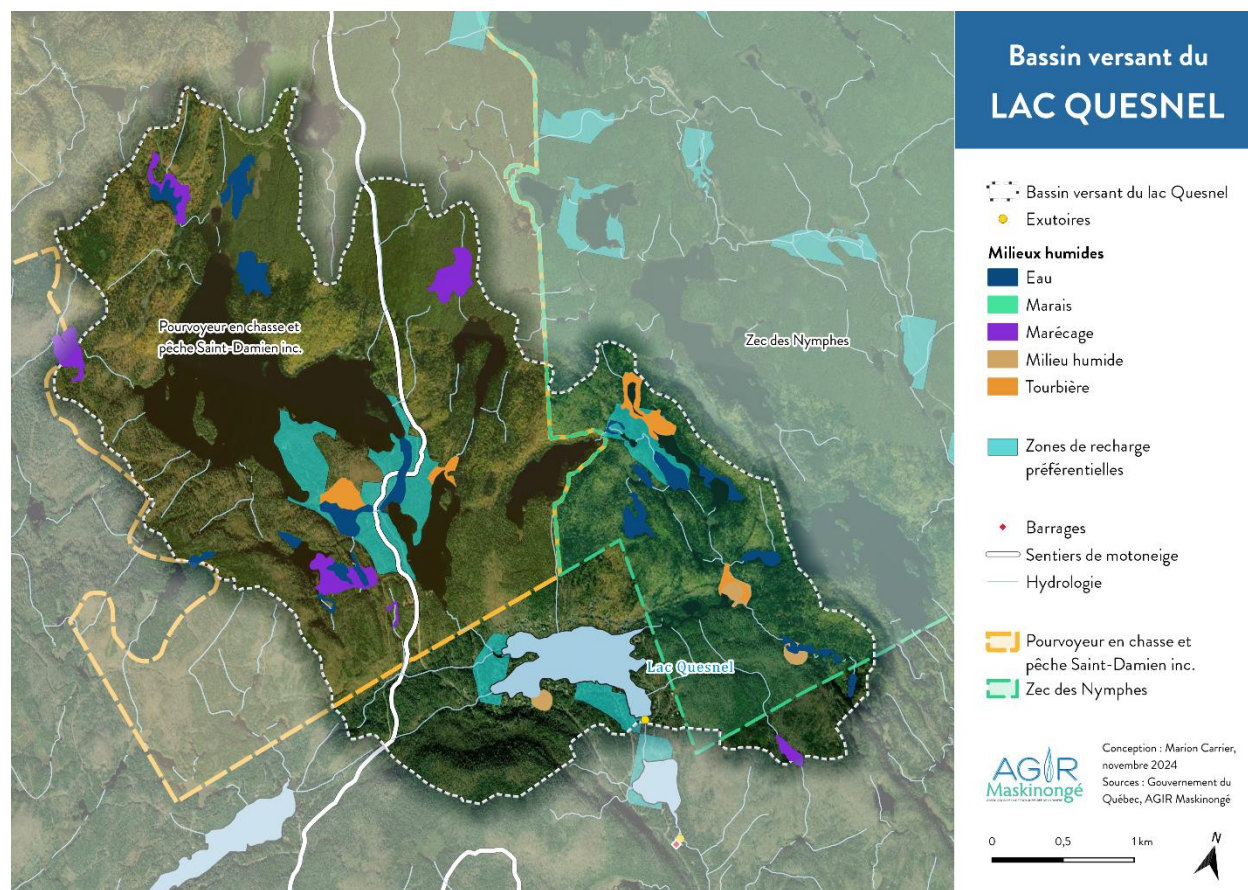


## Lac Quesnel

Bassin versant	Rivière Maskinongé
Sous-bassin versant	Rivière Matambin
Municipalité, MRC	Saint-Damien, MRC de Matawinie

Description physique du lac et de son sous-bassin versant	
Altitude	Min : 370 m    Max : 530 m    Moy : 443 m
Superficie du bassin versant	15 km <sup>2</sup>
Superficie du lac	0,4 km <sup>2</sup>
Profondeur maximale du lac	21,34 m
Ratio de drainage	Ratio : 40 L'apport naturel en éléments nutritifs et en matière organique en provenance du bassin versant est élevé
Temps de séjour*	0,37 an
Volume d'eau*	2 510 967 m <sup>3</sup>
Proportion de milieux humides	5 %

\* Précision limitée en fonction des données disponibles



Carte 6 : Portrait général du bassin versant du lac Quesnel





## Profil physico-chimique

Les données de température confirment la présence d'une stratification thermique du lac dans la fosse d'une profondeur d'environ 21,34 mètres. Dans les couches supérieures du lac, en été, l'oxygénation est supérieure à 50 % alors que l'hypolimnion est légèrement hypoxique, sans toutefois être anoxique. La présence d'oxygène dans l'eau est suffisante pour subvenir aux besoins métaboliques des poissons et autres organismes du lac. D'ailleurs, la réserve d'oxygène dissous durant l'hiver est stable jusqu'à 19 mètres sous la glace. La mesure moyenne de la conductivité en été est de 113,3  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , ce qui est relativement élevé. Puisque nous ne disposons pas de données antérieures pour ce lac, il s'avère difficile d'établir un diagnostic. Cependant, l'apport d'ions peut participer à augmenter la productivité biologique du lac et à la croissance des plantes aquatiques. En contrepartie, la conductivité se stabilise autour de 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en hiver et durant les périodes de brassage. Le résultat de la transparence de l'eau effectué en 2023 révèle une visibilité maximale jusqu'à 2,4 mètres. Ce résultat peut être fortement influencé par la présence de matière organique ligneuse dissoute dans la colonne d'eau.

Le pH moyen est de 5,54 ce qui est relativement acide pour un lac. On peut considérer que les espèces sensibles à l'acidité sont fragilisées par le milieu telles les moules. Les apports sédimentaires du bassin versant et la nature morphologique du lac sont des facteurs affectant le potentiel d'hydrogène du lac.

La figure suivante résume les données du profil physico-chimique effectué à chaque saison. La figure du profil d'automne démontre bien le brassage passif et la réoxygénation entre les différentes couches. En hiver, la stratification est partielle mais suffisante pour stabiliser la température en profondeur. Ceci offre un refuge hivernal à la faune aquatique.

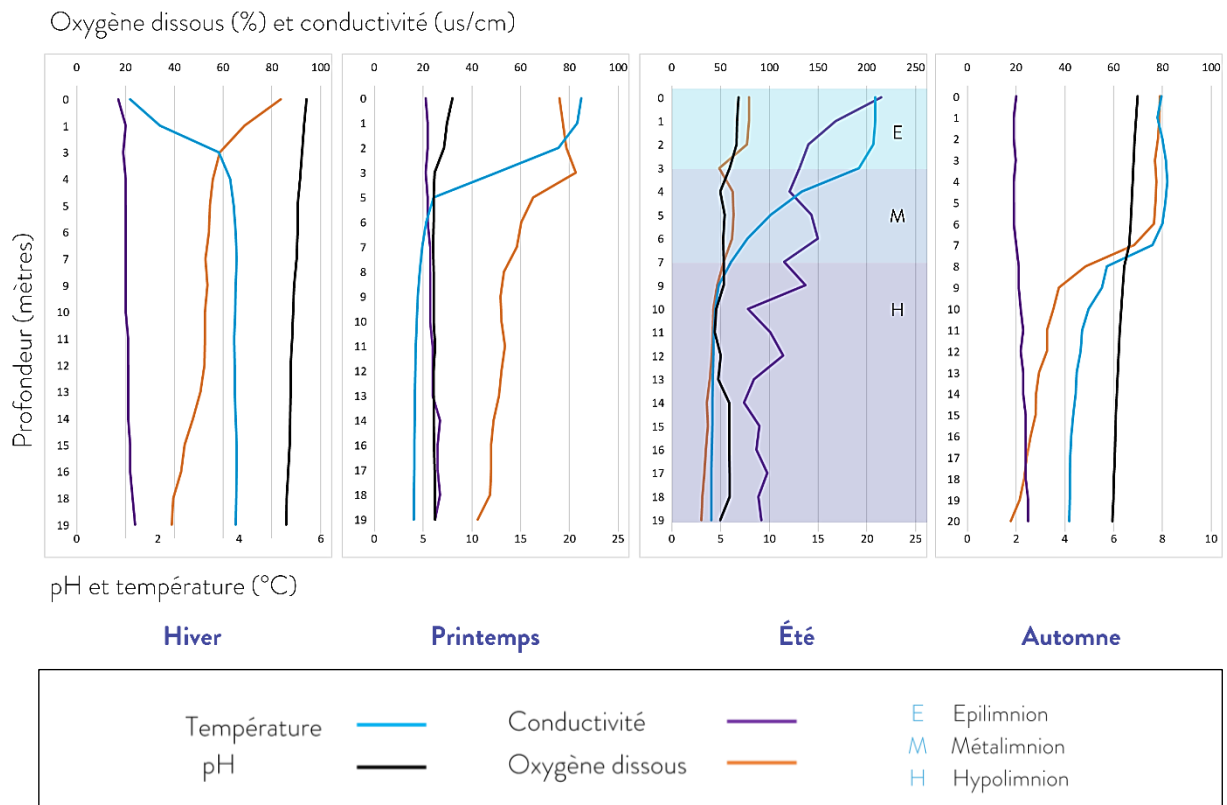


Figure 8 : Profils physico-chimiques du lac Quesnel, 2023-2024





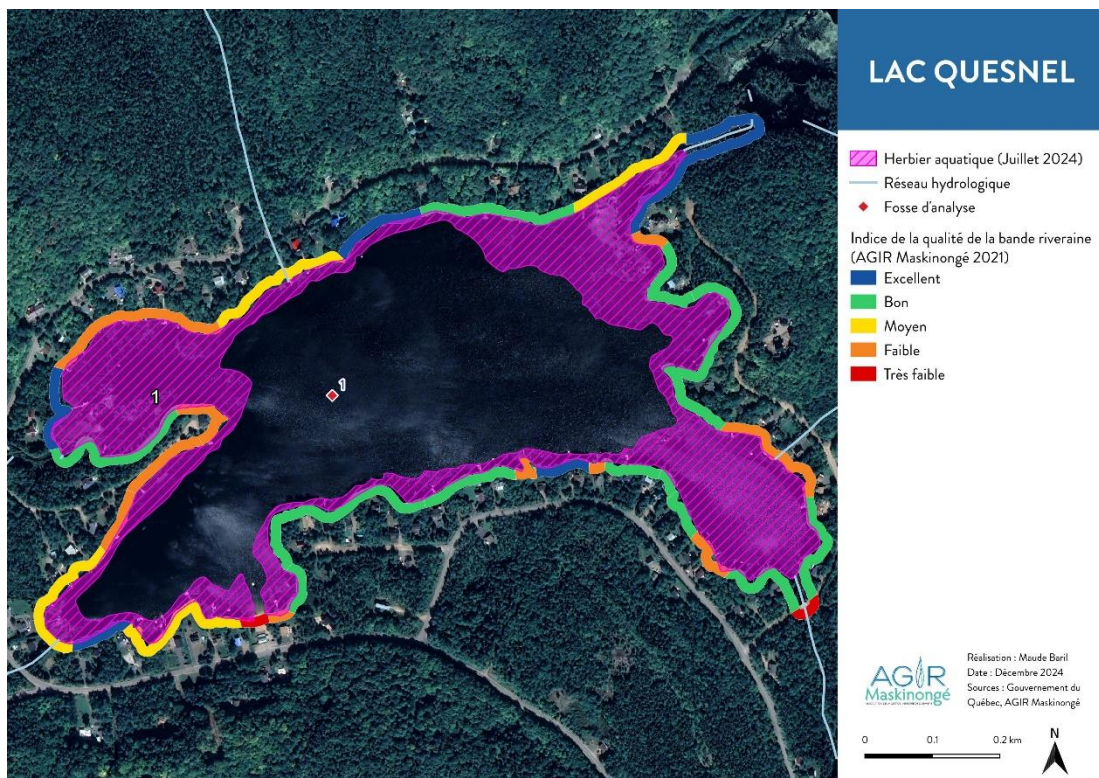
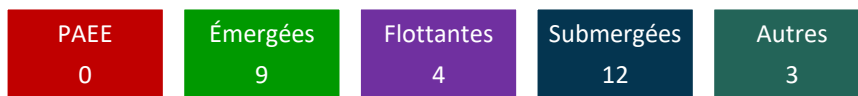
## Herbiers aquatiques

Notre équipe a identifié 28 groupes et espèces durant la visite du 22 juillet 2024. La salicaire commune (espèce exotique envahissante) a été identifiée à quelques reprises sur le bord de l'eau. Les herbiers sont bien établis dans les baies du lac et favorisent la sédimentation et la filtration des nutriments. On retrouve de nombreuses utriculaires, espèce carnivore aquatique.

L'herbier aquatique recouvre environ 42 % du plan d'eau. Nous avons identifié la baie nord-est comme étant un herbier important du lac. La grande accumulation de vase dans cette section permet le développement d'une faune et d'une flore riche et diversifiée. Plusieurs espèces d'utriculaires sont présentes à cet endroit ainsi que de nombreuses plantes flottantes. D'ailleurs, on y a remarqué beaucoup de jeunes poissons durant notre visite.

### + Les plus abondantes (qualitatif) :

- Brasénie de Schreber
- Ériocaulon aquatique
- Faux-nymphéa à feuilles cordées



Carte 7 : Herbiers aquatiques et qualité de la bande riveraine du lac Quesnel, 2024

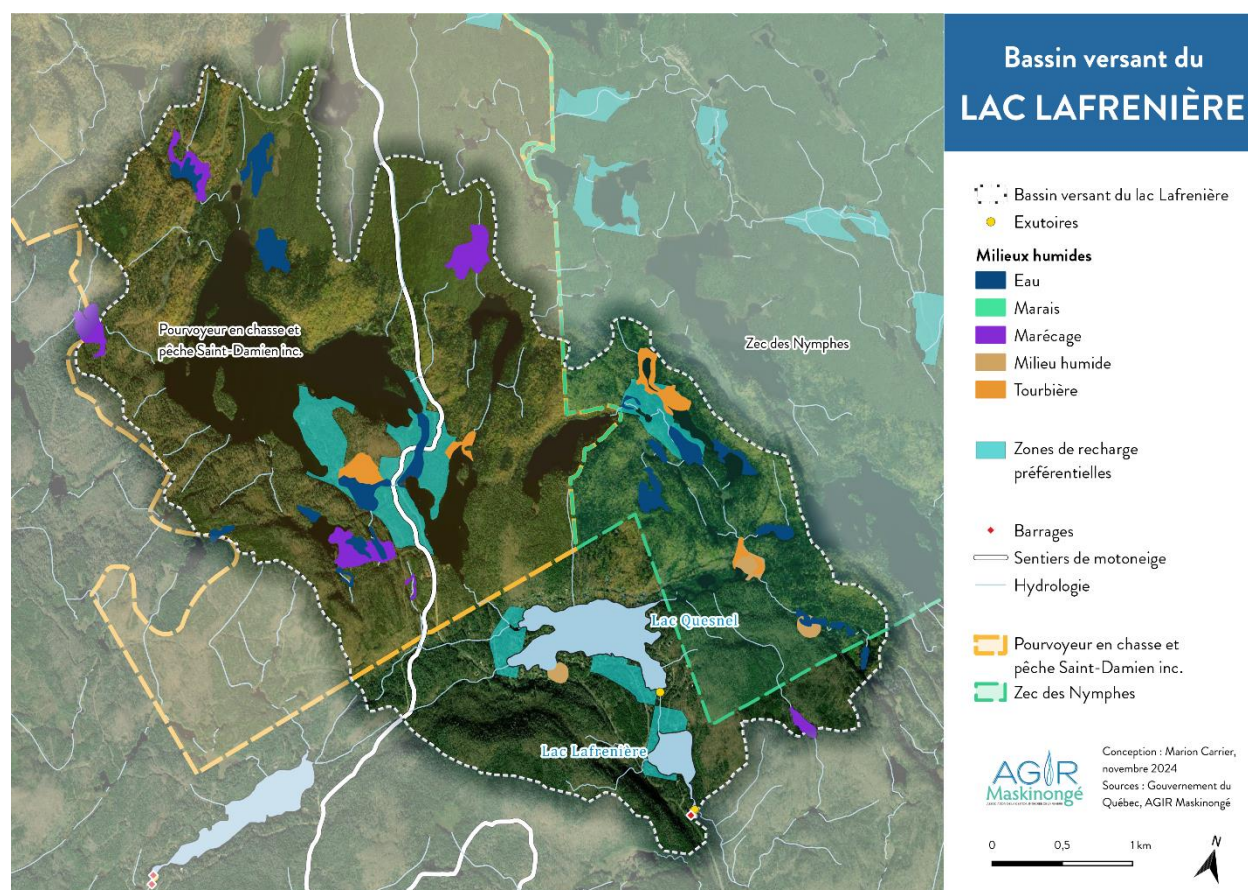


## Lac Lafrenière

Bassin versant	Rivière Maskinongé
Sous-bassin versant	Rivière Matambin
Municipalité, MRC	Saint-Damien, MRC de Matawinie

Description physique du lac et de son sous-bassin versant	
Altitude	Min : 360 m    Max : 530 m    Moy : 440 m
Superficie du bassin versant	16 km <sup>2</sup>
Superficie du lac	0,1 km <sup>2</sup>
Profondeur maximale observée du lac	7 m
Ratio de drainage	Ratio : 179 L'apport naturel en éléments nutritifs et en matière organique en provenance du bassin versant est très élevé
Temps de séjour*	0,03 an
Volume d'eau*	217 562 m <sup>3</sup>
Proportion de milieux humides	4 %

\*Calcul obtenu à partir d'une profondeur maximale résultant des observations du projet (aucune bathymétrie existante)



Carte 8 : Portrait général du bassin versant du lac Lafrenière



## Profil physico-chimique

Les données de température confirment la présence d'une stratification thermique du lac dans la fosse d'une profondeur d'environ 7 mètres. Malgré sa faible profondeur, le processus de stratification permet de stabiliser la température durant l'été. Les températures fraîches sont appréciées des poissons tels que l'omble de fontaine. Supérieure à 50 % en moyenne, la présence d'oxygène dans l'eau supporte la vie aquatique. La mesure moyenne de la conductivité en été est de 184,63  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Semblable au lac Quesnel, la conductivité se stabilise autour de 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$  durant les autres saisons. On ne peut cibler avec précision la cause de ce phénomène, mais il y a un échange ionique plus élevé durant l'été.

Le pH moyen est de 4,82 ce qui est très acide pour un lac et le résultat de la transparence de l'eau effectué en 2023 révèle une visibilité maximale jusqu'à 4,3 mètres. On remarque que le brassage de la colonne d'eau à l'automne et au printemps équilibre le pH vers la neutralité. Inversement, en hiver et en été, quand les strates se stabilisent le potentiel d'hydrogène diminue.

La figure suivante résume les données du profil physico-chimique effectué à chaque saison. La figure du profil d'automne et de printemps montrent un bon renouvellement de l'eau dans toute sa colonne. Ainsi, la recharge en oxygène dissous est optimisée pour l'hiver.

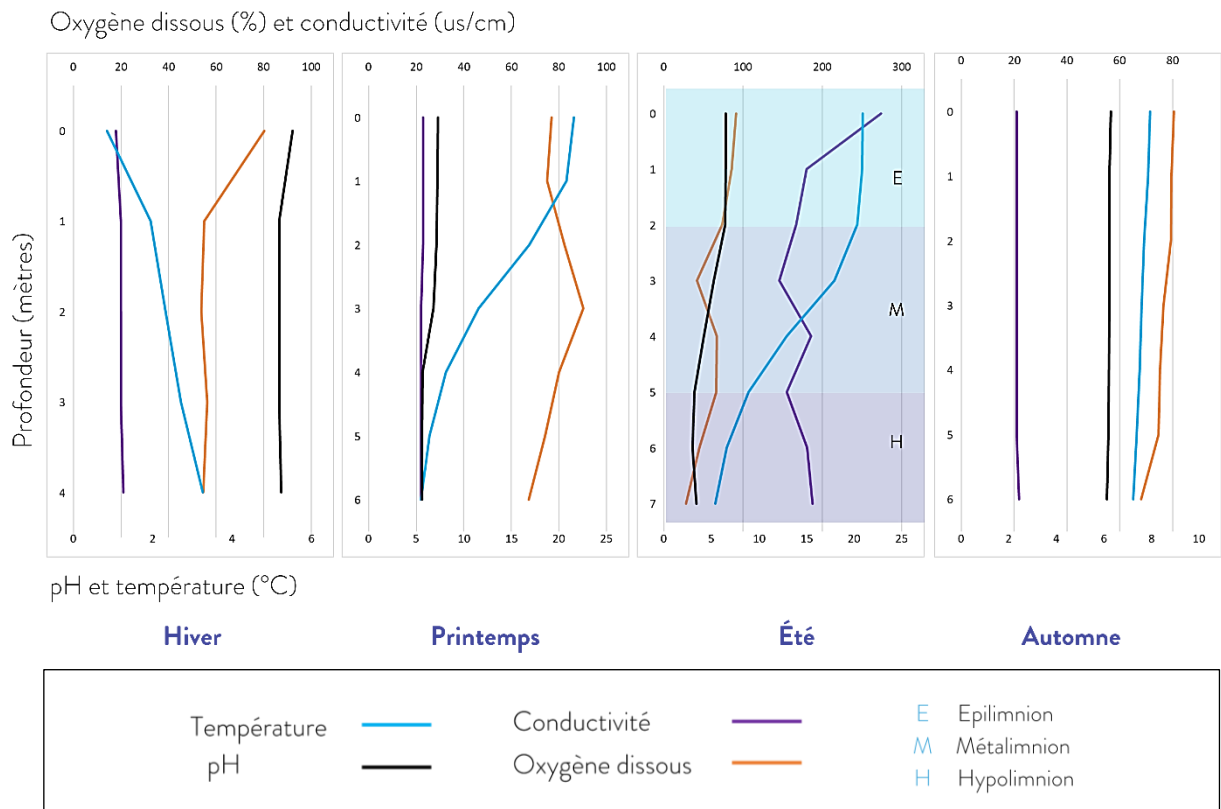


Figure 9 : Profils physico-chimiques du lac Lafrenière, 2023-2024





## Herbiers aquatiques

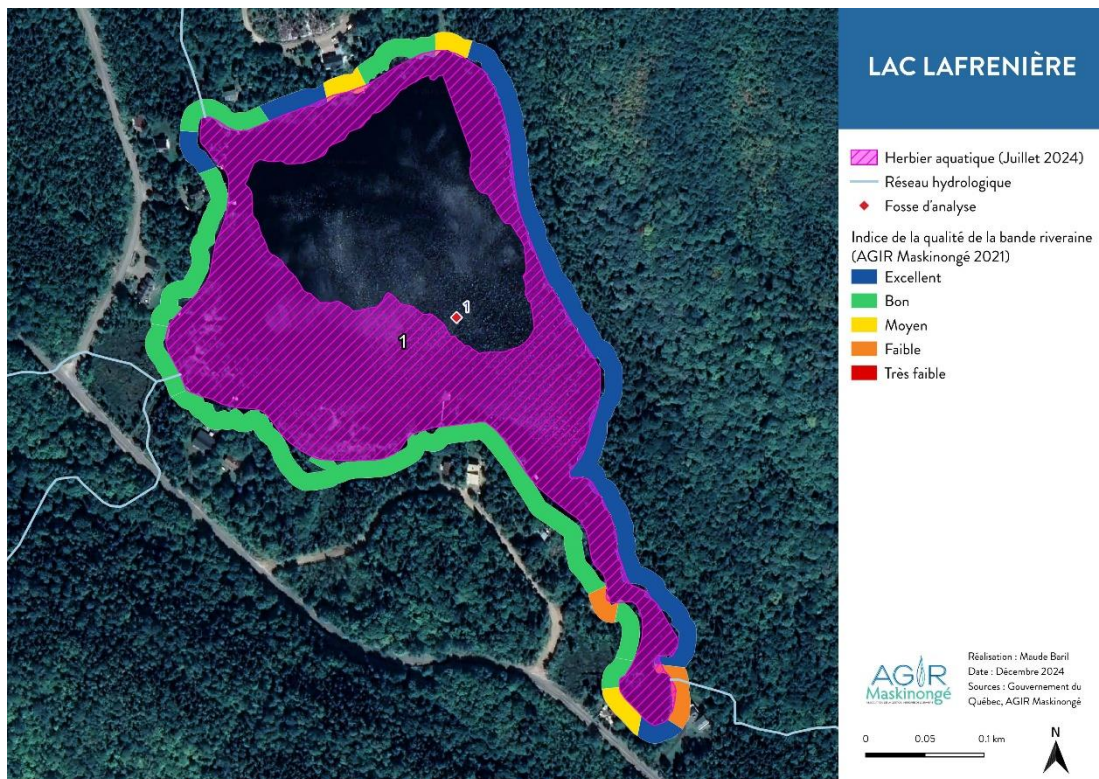
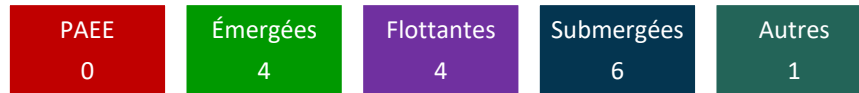
Notre équipe a identifié 15 groupes et espèces durant la visite du 8 juillet 2024. Sur la carte ci-dessous, on remarque un anneau, il délimite les plantes flottantes du lac entre la rive et la fosse. Il est fort probable que des plantes submergées soient présentes à l'intérieur de l'anneau étant donné que le lac est peu profond. Or, la visibilité ne nous a pas permis de valider leur présence.

L'herbier aquatique recouvre environ 68 % du plan d'eau. Nous avons identifié la baie de l'accès collectif comme étant un herbier important du lac. Le développement des utriculaires est exponentiel dans ce secteur. De plus, il semble que l'hydromorphologie du lac favorise l'accumulation de sédiments dans ce secteur. On y aperçoit de nombreuses espèces fauniques, poissons comme petits invertébrés. De plus, sur la rive opposée, à l'est, de nombreux débris ligneux permettent la croissance d'une colonie d'éponge d'eau douce, un animal pluricellulaire primitif qui se nourrit de particules en suspension.



Les plus abondantes (qualitatif) :

- Brasénie de Schreber
- Utriculaires
- Nymphéa odorant



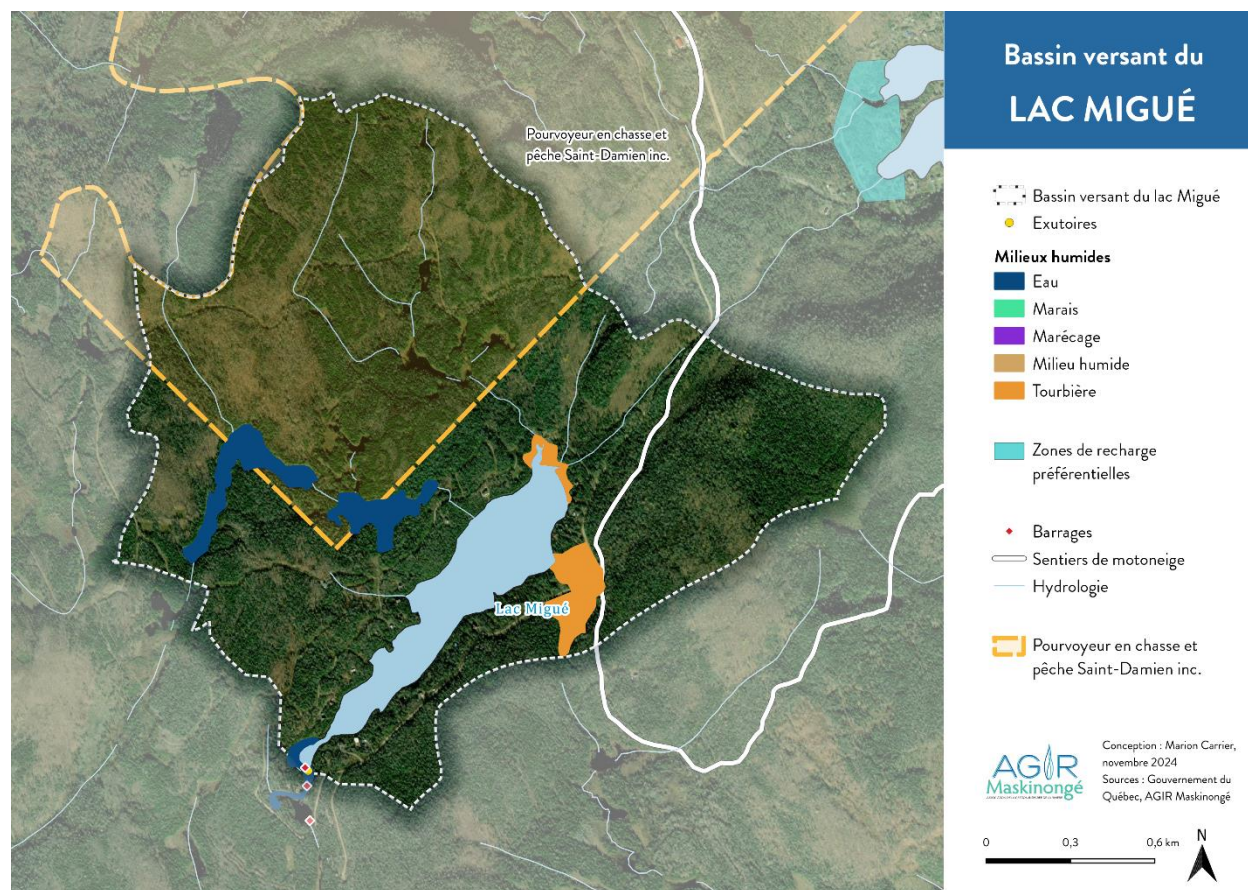
Carte 9 : Herbiers aquatiques et qualité de la bande riveraine du lac Lafrenière, 2024

## Lac Migué

Bassin versant	Rivière Maskinongé
Sous-bassin versant	Rivière Matambin
Municipalité, MRC	Saint-Damien, MRC de Matawinie

Description physique du lac et de son sous-bassin versant	
Altitude	Min : 420 m    Max : 510 m    Moy : 467 m
Superficie du bassin versant	4 km <sup>2</sup>
Superficie du lac	0,2 km <sup>2</sup>
Profondeur maximale observée du lac	13 m
Ratio de drainage	Ratio : 16 L'apport naturel en éléments nutritifs et en matière organique en provenance du bassin versant est modérément élevé
Temps moyen de séjour*	1,69 an
Volume moyen d'eau*	<b>2 800 598 m<sup>3</sup></b>
Proportion de milieux humides	4 %

\*Calcul obtenu à partir d'une profondeur maximale moyenne résultant des observations du projet (aucune bathymétrie existante)



Carte 10 : Portrait général du bassin versant du lac Migué





## Profil physico-chimique

Les données de température confirment la présence d'une stratification thermique du lac dans les deux fosses caractérisées. En l'absence de bathymétrie, nous avons favorisé la prise de données doubles pour élargir l'échantillonnage. Selon notre analyse, le seuil d'oxygénation est inférieur à 50 % sur la majorité de la colonne d'eau. Approximativement de 13 mètres, les fosses présentent des signes d'hypoxie et un métalimnion très épais. Il est normal d'apercevoir une chute drastique de l'oxygène dissous dans le dernier mètre de la fosse, car le processus de décomposition de la matière est énergivore en oxygène. La mesure moyenne de la conductivité en été est de 37,25  $\mu\text{S}/\text{cm}$  dans la fosse 2 alors que la fosse 1 a une conductivité moyenne de 86,27  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Puisque nous ne disposons pas de données antérieures pour ce lac, il s'avère difficile d'établir un diagnostic, mais les données sont standards. Cependant, l'apport d'ions peut participer à augmenter la productivité biologique du lac et à accélérer la croissance des plantes aquatiques. Un échange d'ions plus élevé peut expliquer la présence de sédiments plus riches ou en plus grande quantité dans la fosse 2. Le résultat de la transparence de l'eau effectué en 2023 révèle une visibilité maximale jusqu'à 3,4 mètres. Ce résultat peut être fortement influencé par la présence de matière organique ligneuse dissoute dans la colonne d'eau.

Le pH moyen est entre 4,18 et 4,85 ce qui est acide pour un lac. On peut considérer que les espèces sensibles à l'acidité sont fragilisées par le milieu telles les moules. Les apports sédimentaires du bassin versant et la nature morphologique du lac sont des facteurs affectant le potentiel d'hydrogène du lac. La litière forestière d'une forêt mixte à boréale est plus acide qu'une plaine de sable.

La figure suivante résume les données du profil physico-chimique effectué à chaque saison. La fosse 1 représente la fosse principale ou sont prises les données du RSVL alors que la fosse 2 est proche de l'exutoire du lac. La figure du profil d'automne démontre le brassage passif et la réoxygénation uniquement dans les couches du haut. La réoxygénation sous les 10 mètres de profondeur est peu efficace. Au printemps, la crue uniformise l'oxygène dissous dans la colonne et recharge l'hypolimnion en oxygène pour la saison estivale.

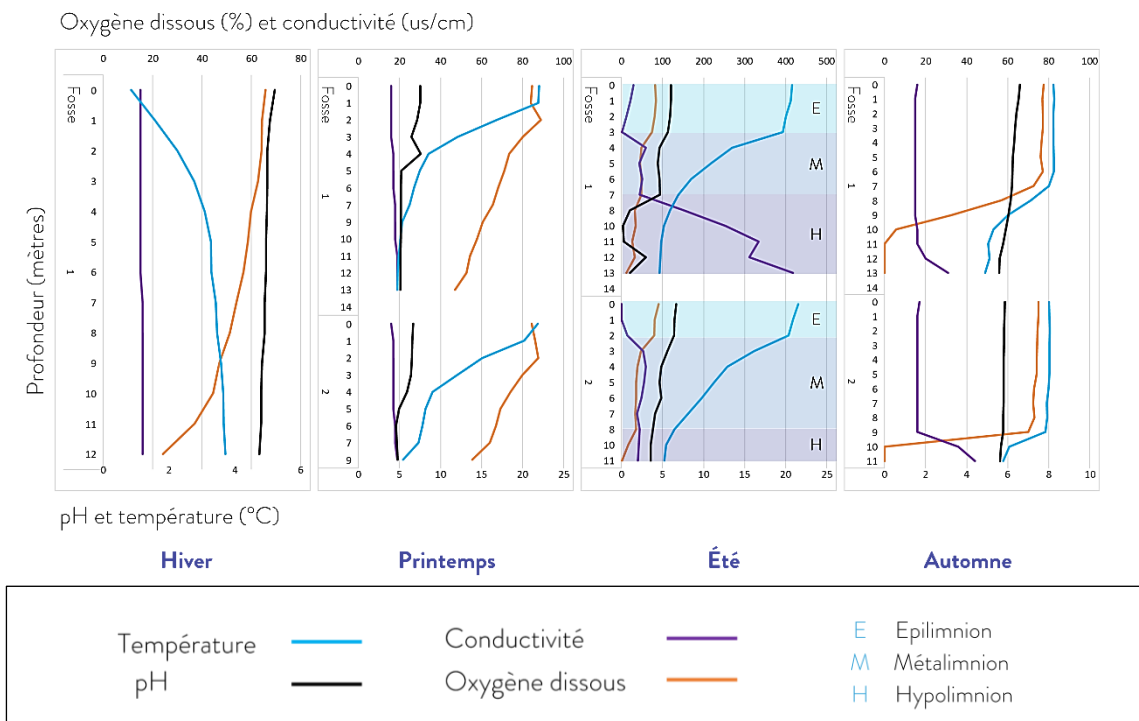


Figure 10 : Profils physico-chimiques du lac Migué, 2023-2024



## Herbiers aquatiques

Notre équipe a identifié 23 groupes et espèces durant la visite du 6 août 2024. Particularité du lac, vers l'exutoire, la présence successive de barrage crée des zones de faibles profondeurs favorisant la présence d'herbiers aquatiques plus dense et permettant le dépôt de sédiments. Ils agissent comme des bassins de rétention.

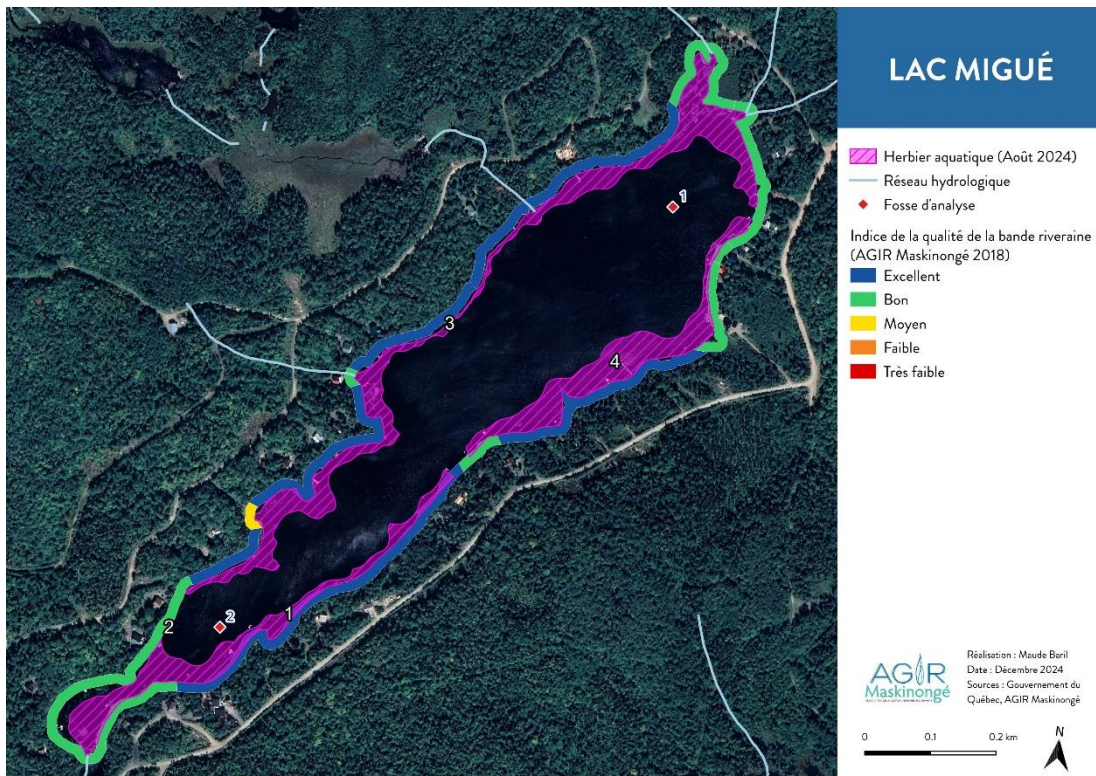
L'herbier aquatique recouvre environ 27 % du plan d'eau. Nous avons identifié 4 secteurs distincts. L'herbier 3, de 0,03 Km<sup>2</sup>, filtre la majeure partie des apports en eau. Il ouvre une barrière physique et écologique au lac. Dans la baie, au nord de la fosse 1, l'herbier est dense et l'accumulation de sédiments est plus élevée. L'herbier 1, à l'exutoire du lac, bénéficie de la morphologie des bassins de rétention pour se développer.

### + Les plus abondantes (qualitatif) :

- Rubanier flottant
- Potamot linéaire



PAEE	Émergées	Flottantes	Submergées	Autres
0	8	3	8	4



Carte 11 : Herbiers aquatiques et qualité de la bande riveraine du lac Migué, 2024



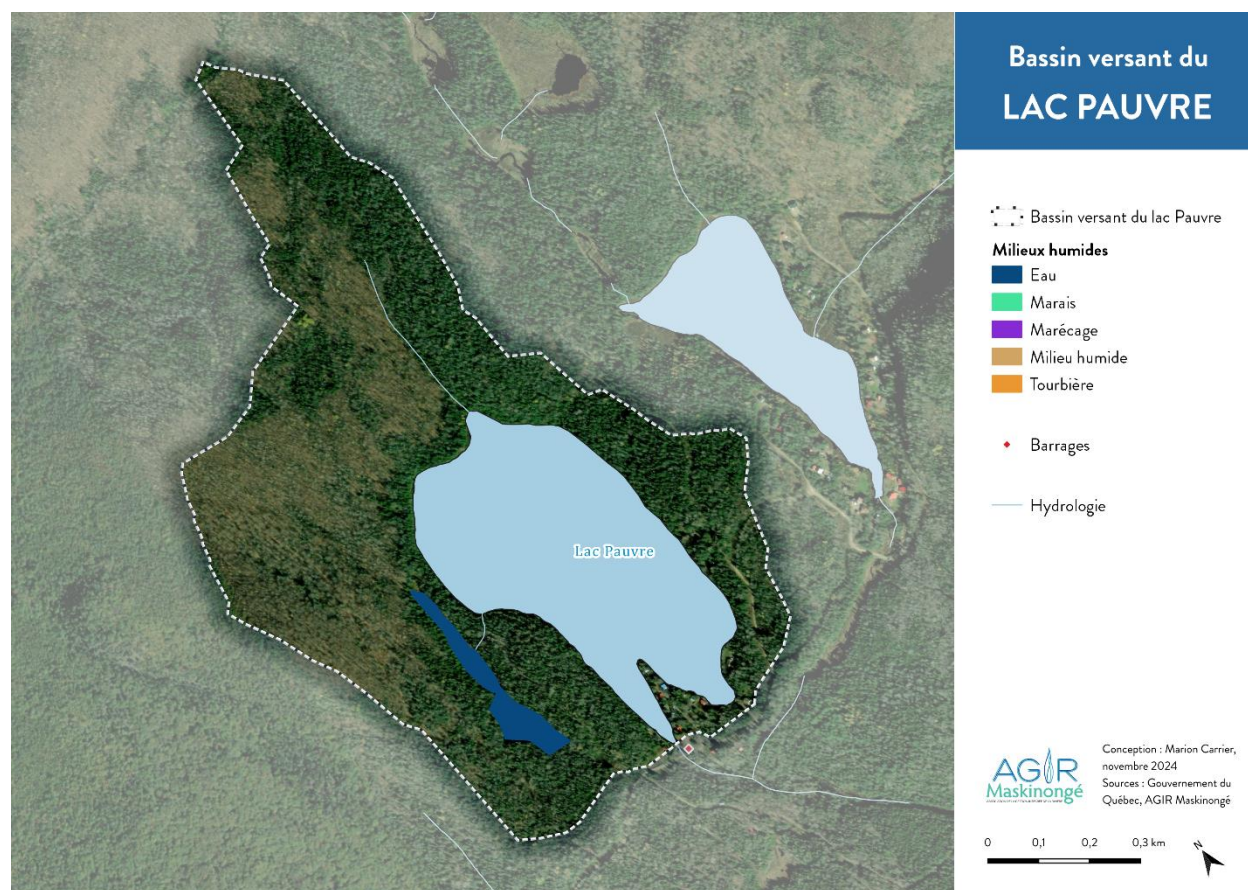


## Lac Pauvre

Bassin versant	Rivière de l'Assomption
Sous-bassin versant	Rivière Noire
Municipalité, MRC	Saint-Damien, MRC de Matawinie

Description physique du lac et de son sous-bassin versant	
Altitude	Min : 370 m    Max : 460 m    Moy : 408 m
Superficie du bassin versant	1 km <sup>2</sup>
Superficie du lac	0,2 km <sup>2</sup>
Profondeur maximale observée du lac	27 m
Ratio de drainage	Ratio : 4 L'apport naturel en éléments nutritifs et en matière organique en provenance du bassin versant est faible
Temps de séjour*	4,58 ans
Volume d'eau*	1915 139 m <sup>3</sup>
Proportion de milieux humides	2 %

\*Calcul obtenu à partir d'une profondeur maximale résultant des observations du projet (aucune bathymétrie existante)



Carte 12 : Portrait général du bassin versant du lac Pauvre



## Profil physico-chimique

Les données de température confirment la présence d'une stratification thermique du lac dans la fosse d'une profondeur d'environ 27 mètres. Le seuil d'oxygénation se maintient autour de 50 %. Il est normal d'apercevoir une chute drastique de l'oxygène dissous dans le dernier mètre de la fosse. Le processus de décomposition de la matière implique l'utilisation de l'oxygène lors de l'activité des microorganismes. La mesure moyenne de la conductivité en été est de 52  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Elle passe sous les 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$  durant l'hiver, l'automne et le printemps. Le lac a une eau claire et des berges en majorité vierge. On peut affirmer que la santé du lac se porte bien.

Le pH moyen est de 6,77. C'est une valeur neutre qui indique une eau pouvant supporter une faune aquatique diversifiée. De plus, il est relativement stable d'une saison à l'autre. Les figures suivantes résument les données du profil physico-chimique effectué à chaque saison. En hiver, la fosse a une excellente capacité tampon de 22 mètres de profondeur avec une oxygénation avoisinant les 50 %.

La figure suivante résume les données du profil physico-chimique effectué à chaque saison. La figure du profil d'automne et de printemps présente des courbes stables à travers la colonne d'eau. Ce phénomène démontre bien le brassage passif et actif ainsi que la réoxygénation entre les différentes couches. De plus, on voit bien la stratification des couches d'eau durant l'été qui permet de maintenir un environnement stable pour la faune aquatique.

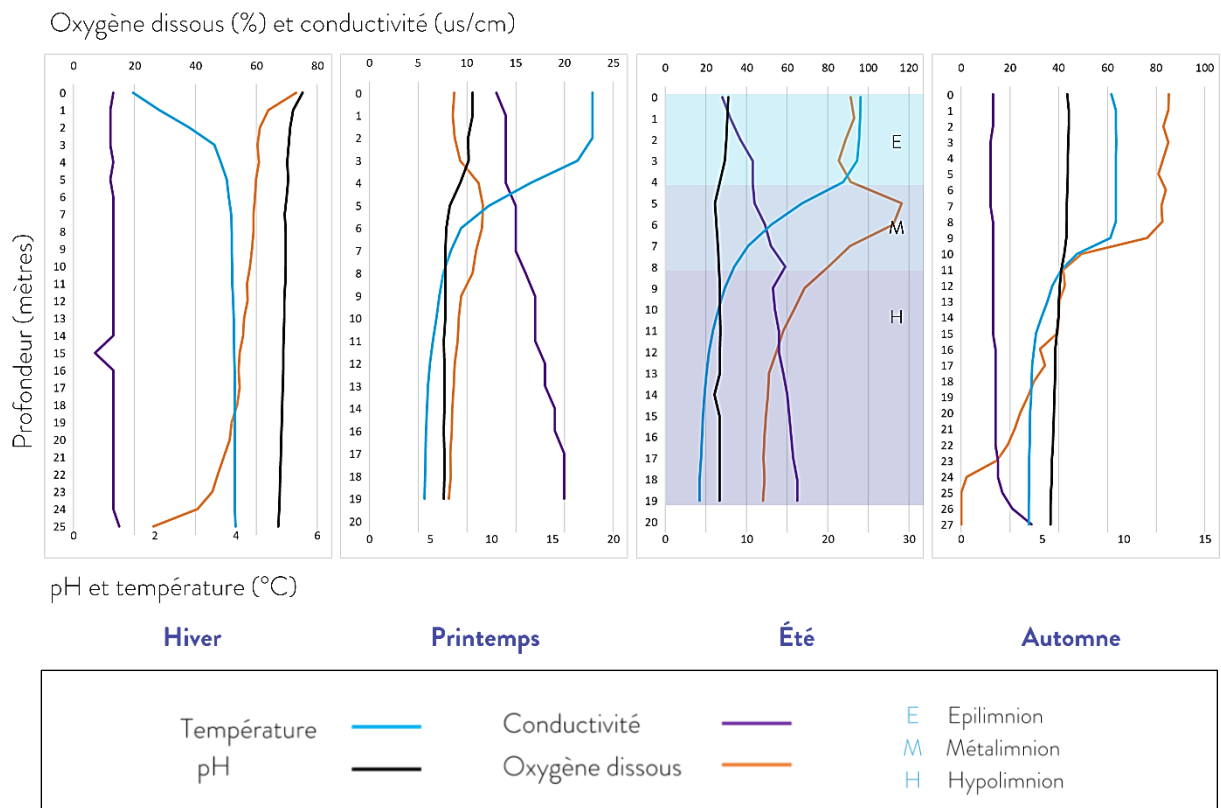


Figure 11 : Profils physico-chimiques du lac Pauvre, 2023-2024



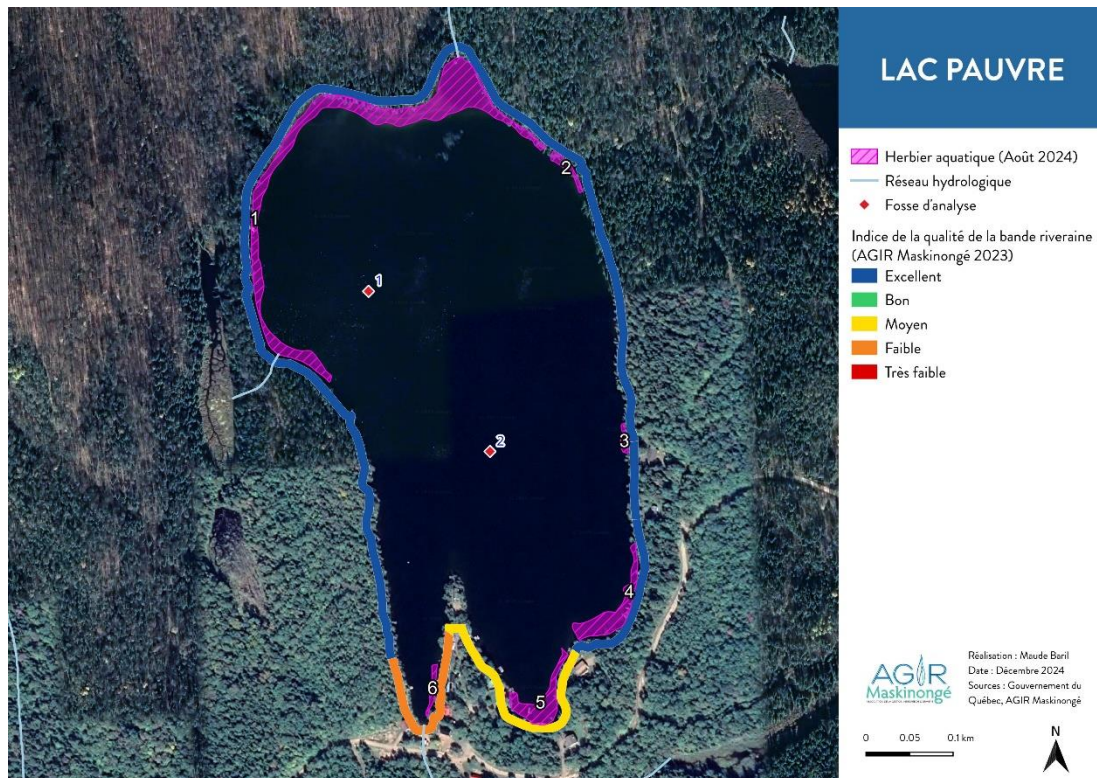
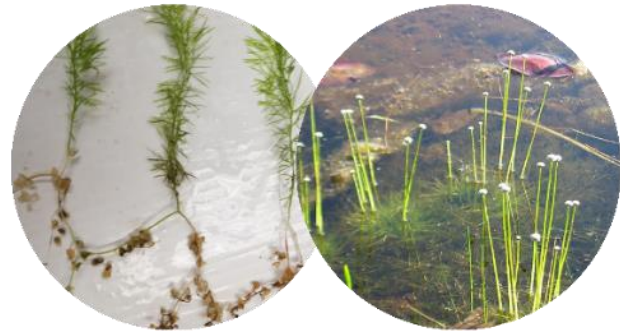
## Herbiers aquatiques

Notre équipe a identifié 16 groupes et espèces durant la visite du 13 août 2024. Autre particularité de cet inventaire, nous avons remarqué la présence de plusieurs débris ligneux dans les premiers mètres du littoral. Ce support est un bel habitat pour de nombreux invertébrés. Pour l'instant, les herbiers sont peu denses et la profondeur du lac ralentit sa croissance.

L'herbier aquatique recouvre environ 6 % du plan d'eau. La faible superficie du sous bassin versant de lac Pauvre et son grand volume d'eau favorisent un temps de renouvellement plus long que la majorité des lacs du bassin versant de la rivière Maskinongé soit de 4,58 ans. De plus, le ratio de drainage indique que les apports en sédiments et en nutriments sont faibles. Ces caractéristiques contribuent au développement lent des herbiers aquatiques et expliquent la transparence limpide de l'eau. L'herbier au nord du lac est le plus imposant, car il stabilise les sédiments provenant des affluents du lac.

### + Les plus abondantes (qualitatif) :

- Utriculaire intermédiaire
- Ériocaulon aquatique



Carte 13 : Herbiers aquatiques et qualité de la bande riveraine du lac Pauvre, 2024



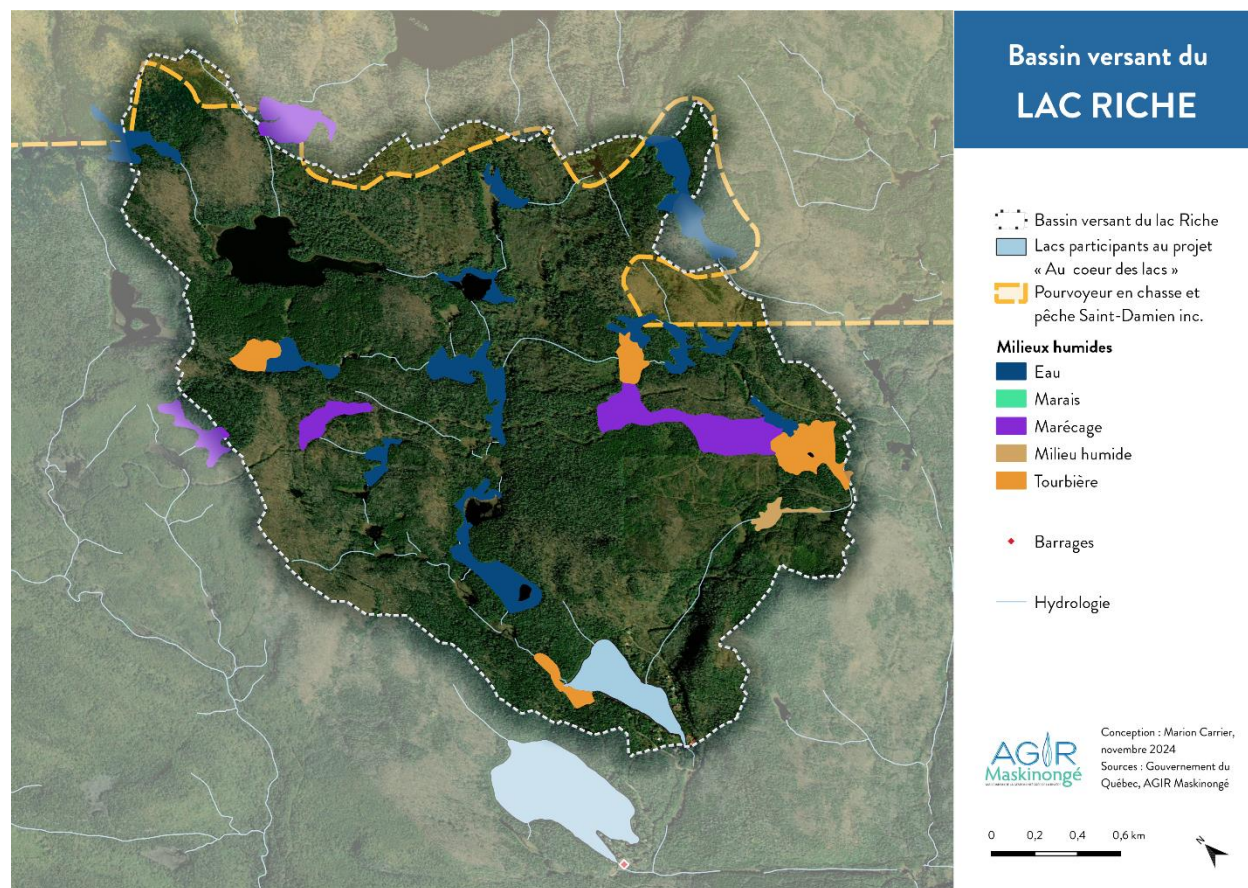


## Lac Riche

Bassin versant	Rivière de l'Assomption
Sous-bassin versant	Rivière Noire
Municipalité, MRC	Saint-Damien, MRC de Matawinie

Description physique du lac et de son sous-bassin versant	
Altitude	Min : 380 m    Max : 530 m    Moy : 457 m
Superficie du bassin versant	7 km <sup>2</sup>
Superficie du lac	0,1 km <sup>2</sup>
Profondeur maximale observée du lac	12 m
Ratio de drainage	Ratio : 74 L'apport naturel en éléments nutritifs et en matière organique en provenance du bassin versant est très élevé
Temps moyen de séjour*	0,27 an
Volume moyen d'eau*	808 009 m <sup>3</sup>
Proportion de milieux humides	8 %

\*Calcul obtenu à partir d'une profondeur maximale moyenne résultant des observations du projet (aucune bathymétrie existante)



Carte 14 : Portrait général du bassin versant du lac Riche



## Profil physico-chimique

Les données de température confirment la présence d'une stratification thermique du lac dans la fosse d'une profondeur d'environ 12 mètres. Inférieur à 50 %, le lac s'oxygène difficilement durant l'été entre les strates métalimnion et hypolimnion. D'ailleurs, il semble y avoir présence d'anoxie dans les derniers mètres de la fosse. Sans relevé bathymétrique, on ne peut que suggérer que la fosse se trouvait là où nous avons fait les prélèvements. La mesure moyenne de la conductivité en été est de 39,06  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . L'apport d'ions peut participer à augmenter la productivité biologique du lac et la croissance des plantes aquatiques et d'autres organismes aquatiques. Les échanges ioniques du lac Riche sont standards selon les données observées dans le cadre de ce projet.

Le pH moyen est de 5,26 ce qui est relativement acide pour un lac. On peut considérer que les espèces sensibles à l'acidité sont fragilisées par le milieu telles les moules. Précisons qu'on ne peut affirmer la provenance de ce phénomène. Les apports sédimentaires du bassin versant et la nature morphologique du lac sont des facteurs affectant le potentiel d'hydrogène d'un lac.

La figure suivante résume les données du profil physico-chimique effectué à chaque saison. Les figures du profil d'automne et de printemps présente des courbes stables à travers la colonne d'eau. Ce phénomène démontre bien le brassage passif et la réoxygénation entre les différentes couches.

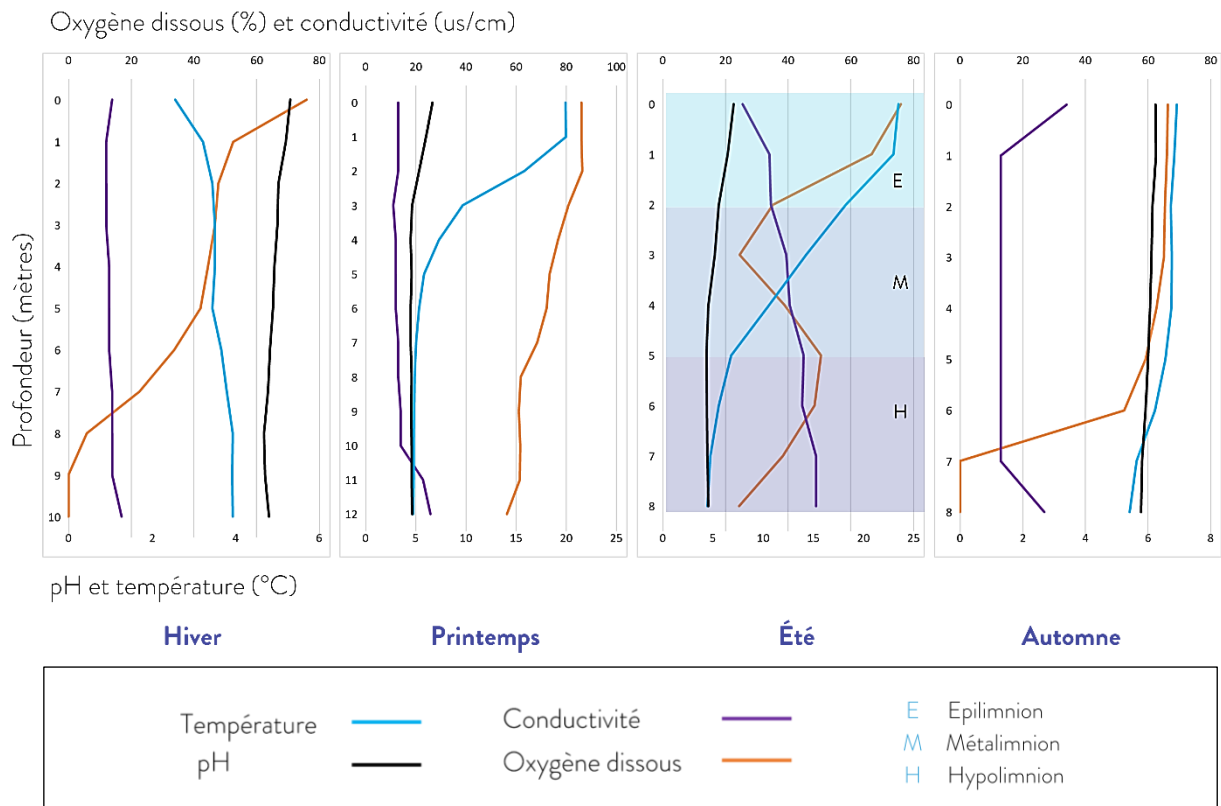


Figure 12 : Profils physico-chimiques du lac Riche, 2023-2024





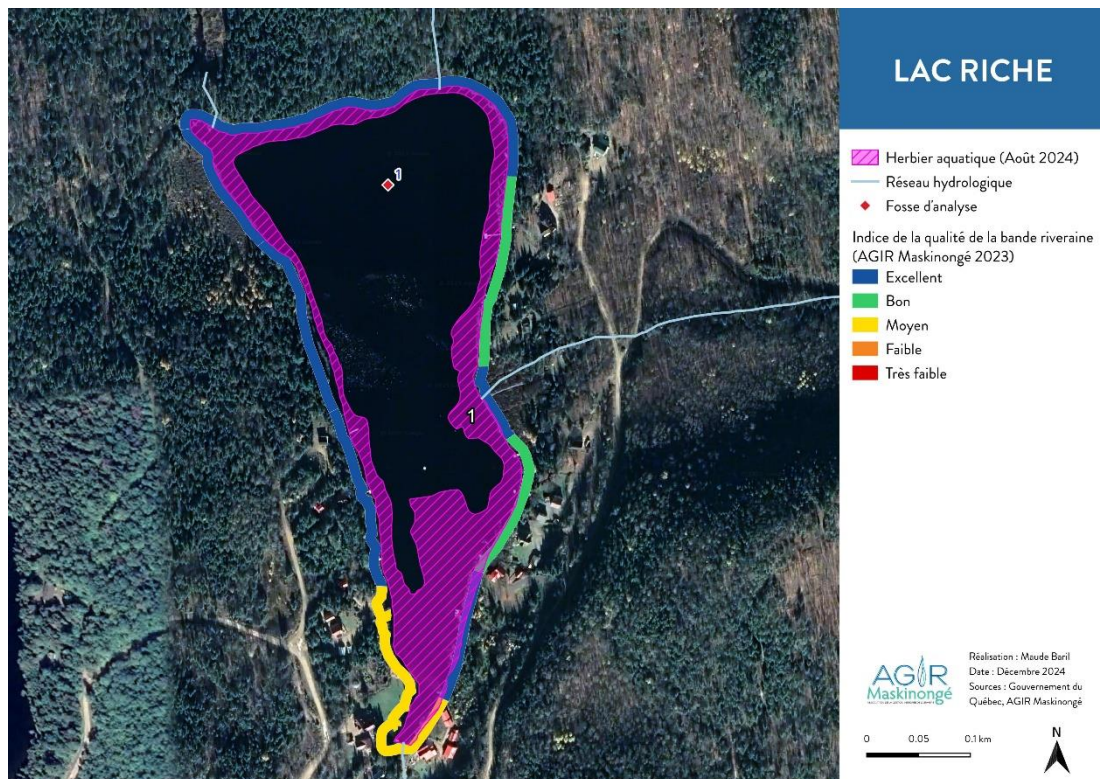
## Herbiers aquatiques

Notre équipe a identifié 26 groupes et espèces durant la visite du 13 août 2024. La salicaire commune (espèce exotique envahissante) a été identifiée à quelques reprises sur le bord de l'eau. La sagittaire cunéaire et à larges feuilles n'ont pas été retrouvées ailleurs dans le bassin versant de la rivière Maskinongé dans le cadre de ce projet. Les faibles profondeurs du lac, les apports nutritifs et la biodiversité environnante expliquent les herbiers bien développés du lac.

L'herbier aquatique recouvre environ 32 % du plan d'eau. Peu profond, le lac a un ratio de drainage très élevé ce qui favorise un apport sédiment important. De plus, la présence de milieux humides en amont du lac contribue aux ruissellements d'acide humique et de matière organique. Ces caractéristiques physiques du sous bassin versant du lac Riche encouragent le développement des herbiers aquatiques. Nous avons observé une grande variété d'utriculaire et de plantes émergées dont la sagittaire à larges feuilles.

### + Les plus abondantes (qualitatif) :

- Faux-nymphéa à feuilles cordées
- Rubanier flottant
- Utrriculaire intermédiaire



Carte 15 : Herbiers aquatiques et qualité de la bande riveraine du lac Riche, 2024

## PLAN D'ACTION

Les plans d'action ont été cocréés avec les associations de lacs participantes au projet « Au cœur des lacs ». Chaque plan d'action met en valeur les besoins et les enjeux prioritaires des lacs par municipalité. On retire de cette concertation une solidification du réseau des associations citoyennes qui tend à favoriser le partage d'expérience, le contenu d'information et l'accès à l'expertise de certains membres.

La mise en place d'une stratégie d'exécution est à venir pour réaliser les actions ciblées de chaque plan de gestion. En novembre 2024, plusieurs associations de lacs ont planifié des échéanciers et des étapes de réalisation à court et moyen terme. Sur cet élan de motivation, un second travail devra être effectué en 2025 pour terminer l'élaboration d'une stratégie de mobilisation pour chaque association en fonction de leur priorité.



## Municipalité de Saint-Damien

### Priorisation des enjeux

1. Respect du cadre légal environnemental et urbain
2. Destruction et/ou dégradation de la qualité des milieux humides ou hydriques
3. Gestion des sources de contamination des eaux
4. Présence ou introduction d'espèces exotiques envahissantes
5. Conformité des bandes riveraines
6. Inondations des zones avec enjeux

Certains enjeux ne figurent pas dans ce plan d'action, puisqu'aucun objectif n'est ressorti durant la concertation. Or, cela ne signifie pas qu'ils ne sont pas des enjeux prioritaires.

Priorité	Problématique 1 <b>Respect du cadre légal environnemental et urbain</b>	
Lac Corbeau Lac Migué Lac Riche		
Objectif 1.1	<b>Améliorer les connaissances des citoyens</b> Indicateur : Nombre d'outils et d'activités de sensibilisation mis en place	Actions
	<i>Précision sur la problématique :</i> <i>L'implantation d'une signalisation informative est une action commune des associations de lacs</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibiliser les citoyens à identifier les bandes riveraines non conformes afin d'encourager l'autosurveillance et le signalement</li> <li>• Organiser des rencontres informatives pour les citoyens</li> <li>• Installer de la signalisation de sensibilisation sur les zones routières ciblées</li> <li>• Faire un suivi auprès des acteurs concernés lorsqu'il y a une transition de propriétaires ou un bien immobilier mis en vente (exemple : faire parvenir le code des bonnes pratiques du lac au vendeur ou à l'agent d'immeuble)</li> <li>• Informer les citoyens des plateformes d'informations existantes (site web des associations de lacs, site web de la Municipalité et réseaux sociaux)</li> <li>• Développer et améliorer les canaux de communication des associations de lacs (réseaux inter-organismes, bonifier ou développer les plateformes numériques, chaîne de courriel, infolettre mensuelle...)</li> </ul>



<b>Objectif 1.2</b>	<b>Actions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuer des affiches et des troussees d'accueil aux nouveaux arrivants personnalisées en fonction du lieu (exemple : inclure le code des bonnes pratiques dans la trousse d'accueil des citoyens du lac Corbeau)</li> <li>• Développer une plateforme centralisée d'informations numériques aux citoyens concernant les lacs (coordonnées des associations de lacs, code des bonnes pratiques, réglementation vulgarisée...)</li> </ul>
<b>Informer systématiquement les nouveaux arrivants du cadre légal en milieu riverain</b> Indicateur : Nombre d'outils mis en place	
<i>Précision sur la problématique :</i> <i>Éviter les mauvaises pratiques</i>	
<b>Objectif 1.3</b>	<b>Actions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintenir ou développer du financement pour les analyses d'eau</li> <li>• Obtenir un programme d'appui aux associations de lacs pour la mise en œuvre de la protection des lacs</li> <li>• Collaborer avec la Municipalité pour le suivi des barrages privés</li> </ul>
<b>Collaborer avec la Municipalité pour mettre en œuvre la protection des lacs</b> Indicateur : Nombre d'actions en collaboration avec la Municipalité	

## Problématique 2 **Destruction et/ou dégradation de la qualité des milieux humides ou hydriques**

<b>Objectif 2.1</b>	<b>Actions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installer des bouées nautiques et/ou de sensibilisation autour du lac pour minimiser les effets de l'érosion, du brassage des sédiments et du bruit des embarcations à grande vitesse</li> </ul>
<b>Protéger les milieux riverains</b> Indicateur : Nombre d'actions mises en place	



<i>Priorité</i>	Problématique 3 <b>Gestion des sources de contamination des eaux</b>	
<b>Lac Quesnel</b> <b>Lac Lafrenière</b> <b>Lac Pauvre</b> <b>Lac Corbeau</b>		
<b>Objectif 3.1</b>		
<b>Améliorer les connaissances du public sur les sources de contamination des eaux</b> Indicateur : Nombre d'outils et d'activités de sensibilisation mis en place  <i>Précision sur la problématique :</i> <i>Entre autres, on fait référence à la conformité des installations septiques autonomes (ISA) et l'utilisation de produits domestiques ayant un impact sur la qualité de l'eau (phosphates). On souhaite améliorer la gestion des suivis d'inspection des installations septiques.</i>		
<b>Actions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre en place un plan de communication à long terme sur les ISA pour sensibiliser les citoyens (qu'est-ce qu'une ISA conforme, les impacts d'une ISA non conforme ...)</li> <li>Faire une campagne d'informations diversifiées sur les sources de contamination des eaux</li> <li>Promouvoir l'utilisation de produits écologiques</li> </ul>		

<i>Priorité</i>	Problématique 4 <b>Présence ou introduction d'espèces exotiques envahissantes</b>	
<b>Lac Quesnel</b> <b>Lac Lafrenière</b> <b>Lac Corbeau</b>		
<b>Objectif 4.1</b>		
<b>Mettre en place une escouade de surveillance pour les espèces aquatiques exotiques envahissantes (EAEE)</b> Indicateur : Nombre de citoyen(ne)s formé(e)s		
<b>Actions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Former une escouade de bénévoles pour patrouiller les lacs</li> <li>Fournir un protocole de détection du myriophylle à épis aux citoyens</li> <li>Planifier et maintenir un calendrier d'inventaire régulier</li> <li>Suivre l'évolution annuelle de la propagation du carassin au lac Corbeau</li> </ul>		





<b>Objectif 4.2</b>	<b>Améliorer les connaissances du public sur les espèces exotiques envahissantes (EEE)</b> Indicateur : Nombre d'outils et d'activités de sensibilisation mis en place  <i>Précision sur la problématique :</i> <i>Les locations de logements à court terme et l'utilisation de remorques pour embarcations provenant de l'extérieur sont des sujets de préoccupation</i>	<b>Actions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire une campagne d'information sur les PAEE et EEE             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Distribuer des dépliants informatifs en continu (exemple : « Le myriophylle à épis » et « Nettoyer pour ne pas propager »)</li> <li>○ Installer des pancartes dans les droits de passages privés et les accès achalandés visant à encourager le nettoyage des embarcations et du matériel nautique</li> <li>○ Faire des ateliers d'information annuels sur les PAEE, les EEE et les méthodes de nettoyage d'embarcations</li> </ul> </li> </ul>
<b>Objectif 4.3</b>		
<b>Fournir du matériel nautique communautaire pour limiter l'introduction de plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE)</b> Indicateur : Nombre d'actions mises en place		
		<b>Actions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Financer du matériel nautique via les cotisations de membres</li> </ul>

<i>Priorité</i>	Problématique 5 <b>Conformité des bandes riveraines</b>
<b>Lac Matambin</b> <b>Lac Corbeau</b>	
<b>Objectif 5.1</b>	<b>Actions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiser une distribution de végétaux (vente groupée d'arbres et d'arbustes)</li> <li>• Publier et diffuser lors de nos rencontres citoyennes des informations portant sur les plantes dans la bande riveraine (articles, dépliants, images de gestes positifs éducatifs posés par des riverains du lac)</li> <li>• Créer et distribuer un formulaire d'auto-évaluation de la rive afin de sensibiliser les citoyens sur les actions à entreprendre</li> </ul>
<b>Augmenter le couvert végétal des rives</b> Indicateur : Nombre de mètres carrés végétalisés	
<i>Précision sur la problématique :</i> <i>Diminuer la surface de gazon dans la bande riveraine et la remplacer progressivement par des plantes de rivage</i>	



## ANNEXE 1 : TABLEAUX

Tableau 1 : Distribution des plantes et organismes aquatiques par lac de la municipalité de Saint-Damien

Nom commun	Lac Corbeau	Lac Matambin	Lac Quesnel	Lac Lafrenière	Lac Migué	Lac Pauvre	Lac Riche
Algue Chara et algue Nitella	x	x	x		x		x
Algues filamenteuses	x	x			x	x	x
Autre (graminée submergée indigène)	x	x	x	x	x	x	x
Bident de beck							
Brasénie de Schreber	x	x	x	x			
Bryophytes		x	x		x		x
Calla des marais				x	x		
Callitriches						x	x
Comaret des marais	x						x
Cornifle nageant		x					
Cyanobactéries							
Duliche roseau	x	x	x		x		x
Élatine							
Éléocharide		x	x		x	x	
Élodée du Canada	x	x					
Élodée du Nutall		x					
Éponge d'eau douce	x	x	x	x	x	x	x
Ériocaulon aquatique	x	x	x	x	x	x	x
Faux-nymphéa à feuilles cordées	x	x	x	x	x	x	x
Hydrocharide grenouillette							
Isoète		x	x				
Jonc et scirpe	x	x			x		x
Lobélie de Dortmann	x	x	x	x	x	x	
Millepertuis commun			x		x	x	x
Myriophylle grêle		x	x			x	
Myriophylle indigène			x				x
Naiade flexible	x	x	x				x
Nénuphar	x	x	x	x	x	x	x
Nymphéa exotique							



Nymphéa odorante	x	x					
Nymphéa tubéreuse							
Pontédérie cordée							x
Potamot linéaire	x	x	x	x	x	x	x
Potamot non linéaire	x	x	x	x			
Potamot sans limbe	x	x	x		x		x
Prêle	x						
Quenouille	x		x				
Renouée amphibie							
Roseau commun							
Roseau commun panaché		x					
Rubanier émergent			x	x	x	x	
Rubanier flottant	x	x	x	x	x	x	x
Sagittaire à larges feuilles							x
Sagittaire cunéaire							x
Sagittaire graminéoïde	x	x	x		x		x
Sagittaire hastée	x	x	x			x	x
Salicaire commune	x	x	x			x	x
Utriculaire à bosse							
Utriculaire à scapes geminés					x		x
Utriculaire cornue							
Utriculaire intermédiaire			x	x		x	x
Utriculaire mineure		x	x		x		
Utriculaire pourpre	x	x	x	x			
Utriculaire vulgaire	x	x	x		x		x
Vallisnérie d'Amérique	x	x		x	x		
Total (nbr d'espèce et de groupe)	26	31	28	15	23	16	26



Tableau 2 : Données des profils physico-chimiques de la municipalité de Saint-Damien

\*P = Printemps E = Été A = Automne H = Hiver

\*\*COR = Lac Corbeau MAT = Lac Matambin QUE = Lac Quesnel LAF = Lac Lafrenière MIG = Lac Migué PAU = Lac Pauvre RIC = Lac Riche

Profondeur (m)	Identifiant (fosse)	Saison*	Lac**	Date	Heure	Couvert nuageux	Pluie	Pression atmosphérique (KPA)	Température (°C)	pH	Oxygène dissouts (%)	Conductivité (µS/cm)
0	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	10.58	7.37	86.50	58.00
1	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	10.81	7.33	86.00	57.00
2	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	10.90	7.30	86.90	57.00
3	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	10.90	7.27	86.50	57.00
4	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	10.90	7.26	86.50	57.00
5	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	10.90	7.23	86.00	57.00
6	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	10.90	7.22	85.90	57.00
7	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	10.83	7.22	82.20	57.00
8	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	8.59	7.13	23.10	59.00
9	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	6.59	7.00	22.40	59.00
10	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	5.95	6.86	24.30	57.00
11	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	5.33	6.79	26.90	57.00
12	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	4.70	6.74	32.50	56.00
13	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	4.54	6.71	29.40	57.00
14	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	4.32	6.66	25.00	57.00
15	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	4.23	6.60	20.00	58.00
16	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	4.23	6.59	4.20	59.00
17	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	4.26	6.55	0.00	60.00
18	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	4.27	6.51	0.00	62.00
19	1	A	COR	31-10-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.19	4.28	6.49	0.00	64.00
0	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	22.39	7.22	98.20	15.00
1	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	22.25	7.38	100.20	6.30
2	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	21.76	7.39	105.80	12.60
3	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	21.66	7.25	106.60	14.10
4	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	19.67	6.73	128.10	17.80
5	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	14.18	6.59	135.10	14.30
6	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	10.45	6.29	106.60	57.30
7	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	5.87	6.29	74.50	56.00
8	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	6.56	6.28	61.90	58.20
9	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	5.74	6.20	49.80	50.60
10	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	5.19	6.11	46.90	48.50
11	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	4.80	6.07	48.20	48.80
12	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	4.57	6.06	49.50	51.10
13	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	4.42	6.06	49.00	51.80
14	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	4.33	5.33	46.30	48.20





15	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	4.27	5.41	40.80	45.50
16	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	4.23	5.32	36.30	49.00
17	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	4.19	5.50	27.30	42.40
18	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	4.16	5.00	22.40	45.60
19	1	E	COR	14-08-23	12:30:00	0% à 25 %	non	99.62	4.16	5.02	16.80	49.10
0	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	1.62	6.31	71.10	53.00
1	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	2.25	6.03	60.20	55.00
2	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	2.86	5.89	57.40	55.00
3	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.01	5.83	56.50	56.00
4	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.07	5.80	54.90	56.00
5	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.09	5.78	53.60	56.00
6	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.12	5.78	53.20	56.00
7	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.15	5.78	53.40	56.00
8	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.16	5.77	52.20	56.00
9	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.17	5.76	51.20	56.00
10	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.18	5.75	50.80	56.00
11	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.19	5.75	50.20	56.00
12	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.19	5.75	49.60	57.00
13	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.20	5.75	48.60	57.00
14	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.23	5.74	46.40	57.00
15	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.26	5.74	46.40	57.00
16	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.29	5.71	44.10	57.00
17	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.36	5.71	39.30	57.00
18	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.42	5.72	35.00	58.00
19	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.49	5.71	29.00	58.00
20	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.57	5.68	17.20	58.00
21	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.65	5.64	9.00	59.00
22	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.76	5.61	0.00	64.00
23	1	H	COR	26-02-24	14:28:41.981	0% à 25 %	non	98.52	3.84	5.58	0.00	78.00
0	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	16.67	8.18	85.90	58.00
1	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	16.35	7.99	87.70	58.00
2	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	15.45	7.09	88.10	58.00
3	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	12.70	7.07	89.70	58.00
4	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	9.83	7.15	87.40	58.00
5	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	7.18	7.16	78.10	59.00
6	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	6.20	7.17	67.60	59.00
7	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	5.58	7.15	61.20	59.00
8	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	5.13	7.16	55.30	59.00
9	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	4.90	7.14	54.60	59.00
10	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	4.80	7.14	50.60	59.00
11	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	4.71	7.15	47.20	68.00
12	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	4.67	7.13	44.30	82.00
13	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	4.61	7.15	42.90	84.00
14	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	4.54	7.16	39.60	87.00



15	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	4.50	7.12	89.00	35.50
16	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	4.46	7.07	31.80	94.00
17	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	4.43	7.03	29.90	97.00
18	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	4.39	7.02	26.80	101.00
19	1	P	COR	17-05-24	10:16:37.619	0% à 25 %	non	98.80	4.36	7.00	21.40	114.00
0	1	A	LAF	01-11-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.59	7.94	6.30	80.60	21.00
1	1	A	LAF	01-11-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.59	7.86	6.24	79.60	21.00
2	1	A	LAF	01-11-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.59	7.69	6.23	79.40	21.00
3	1	A	LAF	01-11-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.59	7.59	6.23	76.60	21.00
4	1	A	LAF	01-11-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.59	7.51	6.21	75.20	21.00
5	1	A	LAF	01-11-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.59	7.39	6.19	74.80	21.00
6	1	A	LAF	01-11-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.59	7.23	6.14	68.10	22.00
0	1	E	LAF	14-08-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.86	20.92	6.50	91.60	274.00
1	1	E	LAF	14-08-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.86	20.88	6.53	85.40	180.00
2	1	E	LAF	14-08-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.86	20.33	6.48	74.00	167.00
3	1	E	LAF	14-08-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.86	17.93	5.24	42.00	146.00
4	1	E	LAF	14-08-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.86	12.95	4.23	66.60	186.00
5	1	E	LAF	14-08-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.86	8.93	3.20	66.30	155.00
6	1	E	LAF	14-08-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.86	6.62	3.00	45.10	181.00
7	1	E	LAF	14-08-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.86	5.43	3.43	28.20	188.00
0	1	H	LAF	22-02-24	13:30:00	75% à 100%	non	96.39	0.85	5.53	80.40	18.00
1	1	H	LAF	22-02-24	13:30:00	75% à 100%	non	96.39	1.95	5.20	55.00	20.00
2	1	H	LAF	22-02-24	13:30:00	75% à 100%	non	96.39	2.33	5.19	53.80	20.00
3	1	H	LAF	22-02-24	13:30:00	75% à 100%	non	96.39	2.71	5.19	56.30	20.00
4	1	H	LAF	22-02-24	13:30:00	75% à 100%	non	96.39	3.26	5.25	54.60	21.00
0	1	P	LAF	22-05-24	11:25:51.557	0% à 25 %	non	97.31	21.57	7.27	76.90	23.00
1	1	P	LAF	22-05-24	11:25:51.557	0% à 25 %	non	97.31	20.80	7.26	75.00	23.00
2	1	P	LAF	22-05-24	11:25:51.557	0% à 25 %	non	97.31	16.88	7.14	82.40	23.00
3	1	P	LAF	22-05-24	11:25:51.557	0% à 25 %	non	97.31	11.55	6.83	90.40	22.00
4	1	P	LAF	22-05-24	11:25:51.557	0% à 25 %	non	97.31	8.14	5.66	80.20	22.00
5	1	P	LAF	22-05-24	11:25:51.557	0% à 25 %	non	97.31	6.43	5.62	74.30	22.00
6	1	P	LAF	22-05-24	11:25:51.557	0% à 25 %	non	97.31	5.53	5.65	67.40	22.00
0	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	8.91	6.91	77.80	42.00
1	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	8.92	7.01	77.10	41.00
2	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	8.92	7.01	77.20	41.00
3	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	8.91	7.01	77.70	41.00
4	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	8.91	7.00	77.80	41.00
5	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	8.90	6.98	75.60	41.00
6	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	8.86	6.96	79.00	41.00
7	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	8.78	6.95	78.20	41.00
8	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	8.68	6.93	76.00	41.00
9	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	7.59	6.75	46.10	42.00
10	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	6.52	6.55	27.30	42.00
11	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	6.05	6.50	35.50	42.00



12	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	5.75	6.46	34.40	42.00
13	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	5.29	6.28	23.40	44.00
14	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	5.19	6.26	21.00	44.00
15	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	5.16	6.23	13.50	45.00
16	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	5.02	6.19	0.00	46.00
17	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	4.94	6.18	0.00	47.00
18	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	4.92	6.12	0.00	48.00
19	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	4.86	6.06	0.00	49.00
20	1	A	MAT	02-11-23	15:00:00	50% à 75%	non	99.72	4.84	6.05	0.00	52.00
0	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	20.91	7.00	85.50	39.00
1	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	20.77	7.03	89.20	8.00
2	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	20.69	7.05	82.50	14.00
3	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	20.64	6.55	83.80	16.00
4	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	18.82	6.53	56.60	21.00
5	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	13.76	5.70	51.50	20.00
6	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	11.17	6.08	47.10	21.00
7	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	8.48	5.18	45.40	27.00
8	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	7.61	5.02	46.60	21.00
9	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	6.58	5.04	49.80	27.00
10	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	5.98	4.92	51.90	26.00
11	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	5.66	4.99	48.90	26.00
12	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	5.38	4.97	47.70	26.00
13	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	5.18	4.38	49.10	205.00
14	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	5.14	4.55	46.30	560.00
15	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	5.00	4.40	45.70	516.00
16	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	4.89	4.18	45.40	597.00
17	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	4.78	4.12	32.70	551.00
18	1	E	MAT	14-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	99.52	4.69	4.66	22.50	550.00
0	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	1.40	5.54	73.80	31.00
1	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	2.05	5.54	67.90	39.00
2	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	2.45	5.54	64.20	40.00
3	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	2.67	5.54	63.00	41.00
4	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	2.75	5.55	62.20	41.00
5	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	2.82	5.56	62.10	42.00
6	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	2.89	5.56	59.50	42.00
7	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	2.91	5.56	59.70	43.00
8	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	2.94	5.55	57.70	43.00
9	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	2.96	5.53	56.00	44.00
10	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	2.99	5.52	55.50	44.00
11	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	3.03	5.50	55.30	45.00
12	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	3.07	5.49	54.30	45.00
13	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	3.09	5.50	52.60	45.00
14	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	3.11	5.48	48.20	47.00
15	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	3.15	5.45	45.40	47.00



16	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	3.18	5.43	38.50	49.00
17	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	3.23	5.41	32.10	51.00
18	1	H	MAT	26-02-24	13:30:00	25% à 50%	non	98.52	3.35	5.37	9.60	48.00
0	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	17.57	8.28	80.08	44.00
1	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	17.14	8.16	80.40	44.00
2	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	15.84	8.07	78.30	44.00
3	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	14.08	7.92	76.60	44.00
4	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	10.46	6.81	74.10	43.50
5	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	7.89	6.48	69.40	44.00
6	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	6.68	6.17	64.90	44.00
7	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	6.27	6.19	62.50	44.00
8	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	5.89	6.22	60.00	44.00
9	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	5.55	6.23	58.20	44.00
10	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	5.30	6.23	56.20	46.00
11	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	5.15	6.24	56.10	47.00
12	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	5.04	6.25	57.30	50.00
13	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	4.97	6.26	57.00	51.00
14	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	4.91	6.29	58.30	58.00
15	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	4.83	6.32	57.00	56.60
16	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	4.73	6.34	7.02	57.00
17	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	4.71	6.38	55.00	58.00
18	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	4.67	6.41	53.80	58.00
19	1	P	MAT	17-05-24	12:04:22.553	25% à 50%	non	99.60	4.66	6.43	52.20	58.00
0	1	A	MIG	01-11-23	15:00:00	25% à 50%	non	96.92	8.23	6.60	77.50	16.00
0	2	A	MIG	01-11-23	15:30:00	25% à 50%	non	97.05	8.00	5.86	75.00	17.00
1	1	A	MIG	01-11-23	15:00:00	25% à 50%	non	96.92	8.27	6.54	76.90	15.00
1	2	A	MIG	01-11-23	15:30:00	25% à 50%	non	97.05	8.03	5.84	75.00	16.00
2	1	A	MIG	01-11-23	15:00:00	25% à 50%	non	96.92	8.22	6.42	77.10	15.00
2	2	A	MIG	01-11-23	15:30:00	25% à 50%	non	97.05	8.05	5.83	74.60	16.00
3	1	A	MIG	01-11-23	15:00:00	25% à 50%	non	96.92	8.23	6.35	77.00	15.00
3	2	A	MIG	01-11-23	15:30:00	25% à 50%	non	97.05	8.04	5.82	74.40	16.00
4	1	A	MIG	01-11-23	15:00:00	25% à 50%	non	96.92	8.22	6.31	76.40	15.00
4	2	A	MIG	01-11-23	15:30:00	25% à 50%	non	97.05	8.03	5.81	74.00	16.00
5	1	A	MIG	01-11-23	15:00:00	25% à 50%	non	96.92	8.24	6.26	76.10	15.00
5	2	A	MIG	01-11-23	15:30:00	25% à 50%	non	97.05	8.03	5.81	74.10	16.00
6	1	A	MIG	01-11-23	15:00:00	25% à 50%	non	96.92	8.24	6.24	77.00	15.00
6	2	A	MIG	01-11-23	15:30:00	25% à 50%	non	97.05	7.98	5.81	72.80	16.00
7	1	A	MIG	01-11-23	15:00:00	25% à 50%	non	96.92	8.00	6.20	72.70	15.00
7	2	A	MIG	01-11-23	15:30:00	25% à 50%	non	97.05	7.91	5.80	72.40	16.00
8	1	A	MIG	01-11-23	15:00:00	25% à 50%	non	96.92	7.13	6.15	57.00	15.00
8	2	A	MIG	01-11-23	15:30:00	25% à 50%	non	97.05	7.93	5.79	73.10	16.00
9	1	A	MIG	01-11-23	15:00:00	25% à 50%	non	96.92	6.02	6.04	32.60	15.00
9	2	A	MIG	01-11-23	15:30:00	25% à 50%	non	97.05	7.84	5.78	70.10	16.00
10	1	A	MIG	01-11-23	15:00:00	25% à 50%	non	96.92	5.30	5.90	5.70	16.00



10	2	A	MIG	01-11-23	15:30:00	25% à 50%	non	97.05	6.09	5.67	0.00	36.00
11	1	A	MIG	01-11-23	15:00:00	25% à 50%	non	96.92	5.06	5.77	0.00	16.00
11	2	A	MIG	01-11-23	15:30:00	25% à 50%	non	97.05	5.77	5.62	0.00	44.00
12	1	A	MIG	01-11-23	15:00:00	25% à 50%	non	96.92	5.12	5.60	0.00	20.00
13	1	A	MIG	01-11-23	15:00:00	25% à 50%	non	96.92	4.90	5.58	0.00	31.00
0	1	E	MIG	01-08-23	14:00:00	0% à 25 %	non	97.32	20.76	6.05	81.70	29.00
0	2	E	MIG	01-08-23	14:30:00	0% à 25 %	non	97.37	21.52	6.65	91.10	0.00
1	1	E	MIG	01-08-23	14:00:00	0% à 25 %	non	97.32	20.62	6.03	83.70	22.00
1	2	E	MIG	01-08-23	14:30:00	0% à 25 %	non	97.37	20.87	6.48	81.20	0.00
2	1	E	MIG	01-08-23	14:00:00	0% à 25 %	non	97.32	20.02	5.94	81.00	12.00
2	2	E	MIG	01-08-23	14:30:00	0% à 25 %	non	97.37	20.35	6.39	80.40	14.00
3	1	E	MIG	01-08-23	14:00:00	0% à 25 %	non	97.32	19.63	5.64	74.50	2.00
3	2	E	MIG	01-08-23	14:30:00	0% à 25 %	non	97.37	16.18	5.60	47.90	53.00
4	1	E	MIG	01-08-23	14:00:00	0% à 25 %	non	97.32	13.46	4.64	48.80	60.00
4	2	E	MIG	01-08-23	14:30:00	0% à 25 %	non	97.37	12.87	4.84	39.10	60.00
5	1	E	MIG	01-08-23	14:00:00	0% à 25 %	non	97.32	10.90	4.42	45.60	43.00
5	2	E	MIG	01-08-23	14:30:00	0% à 25 %	non	97.37	11.27	4.62	35.90	55.00
6	1	E	MIG	01-08-23	14:00:00	0% à 25 %	non	97.32	8.50	4.62	48.80	51.00
6	2	E	MIG	01-08-23	14:30:00	0% à 25 %	non	97.37	9.76	4.83	36.40	49.00
7	1	E	MIG	01-08-23	14:00:00	0% à 25 %	non	97.32	6.95	4.70	48.40	45.00
7	2	E	MIG	01-08-23	14:30:00	0% à 25 %	non	97.37	8.11	4.11	33.60	38.00
8	1	E	MIG	01-08-23	14:00:00	0% à 25 %	non	97.32	5.95	1.04	32.60	152.00
8	2	E	MIG	01-08-23	14:30:00	0% à 25 %	non	97.37	6.46	3.85	36.10	45.00
9	1	E	MIG	01-08-23	14:00:00	0% à 25 %	non	97.32	5.48	3.00	44.80	62.00
9	2	E	MIG	01-08-23	14:30:00	0% à 25 %	non	97.37	5.72	3.78	31.20	51.00
10	1	E	MIG	01-08-23	14:00:00	0% à 25 %	non	97.32	5.16	0.19	34.60	254.00
10	2	E	MIG	01-08-23	14:30:00	0% à 25 %	non	97.37	5.42	3.55	16.80	42.00
11	1	E	MIG	01-08-23	14:00:00	0% à 25 %	non	97.32	4.87	0.32	26.30	334.00
11	2	E	MIG	01-08-23	14:30:00	0% à 25 %	non	97.37	5.24	3.58	1.10	40.00
12	1	E	MIG	01-08-23	14:00:00	0% à 25 %	non	97.32	4.74	2.96	32.90	312.00
13	1	E	MIG	01-08-23	14:00:00	0% à 25 %	non	97.32	4.65	1.05	12.80	418.00
0	1	H	MIG	22-02-24	15:00:00	75% à 100%	non	95.72	0.85	5.21	65.80	15.00
1	1	H	MIG	22-02-24	15:00:00	75% à 100%	non	95.72	1.57	5.06	64.40	15.00
2	1	H	MIG	22-02-24	15:00:00	75% à 100%	non	95.72	2.25	4.98	64.20	15.00
3	1	H	MIG	22-02-24	15:00:00	75% à 100%	non	95.72	2.76	4.98	62.70	15.00
4	1	H	MIG	22-02-24	15:00:00	75% à 100%	non	95.72	3.08	4.97	59.90	15.00
5	1	H	MIG	22-02-24	15:00:00	75% à 100%	non	95.72	3.27	4.94	58.70	15.00
6	1	H	MIG	22-02-24	15:00:00	75% à 100%	non	95.72	3.29	4.95	56.90	15.00
7	1	H	MIG	22-02-24	15:00:00	75% à 100%	non	95.72	3.42	4.91	53.90	16.00
8	1	H	MIG	22-02-24	15:00:00	75% à 100%	non	95.72	3.46	4.90	51.30	16.00
9	1	H	MIG	22-02-24	15:00:00	75% à 100%	non	95.72	3.58	4.83	47.00	16.00
10	1	H	MIG	22-02-24	15:00:00	75% à 100%	non	95.72	3.64	4.80	44.50	16.00
11	1	H	MIG	22-02-24	15:00:00	75% à 100%	non	95.72	3.66	4.80	37.10	16.00
12	1	H	MIG	22-02-24	15:00:00	75% à 100%	non	95.72	3.72	4.75	24.10	16.00





0	1	P	MIG	22-05-24	12:53:33.148	0% à 25 %	non	96.56	22.03	7.53	84.60	16.00
0	2	P	MIG	22-05-24	13:21:26.983	0% à 25 %	non	96.86	21.85	6.66	84.40	16.00
1	1	P	MIG	22-05-24	12:53:33.148	0% à 25 %	non	96.56	21.88	7.55	84.00	16.00
1	2	P	MIG	22-05-24	13:21:26.983	0% à 25 %	non	96.86	20.18	6.58	86.10	17.00
2	1	P	MIG	22-05-24	12:53:33.148	0% à 25 %	non	96.56	16.85	7.17	88.90	16.00
2	2	P	MIG	22-05-24	13:21:26.983	0% à 25 %	non	96.86	15.10	6.54	87.50	17.00
3	1	P	MIG	22-05-24	12:53:33.148	0% à 25 %	non	96.56	12.11	6.45	80.20	16.00
3	2	P	MIG	22-05-24	13:21:26.983	0% à 25 %	non	96.86	12.05	6.40	79.80	17.00
4	1	P	MIG	22-05-24	12:53:33.148	0% à 25 %	non	96.56	8.53	7.59	73.50	17.00
4	2	P	MIG	22-05-24	13:21:26.983	0% à 25 %	non	96.86	9.02	5.91	74.10	17.00
5	1	P	MIG	22-05-24	12:53:33.148	0% à 25 %	non	96.56	7.47	5.22	71.00	17.00
5	2	P	MIG	22-05-24	13:21:26.983	0% à 25 %	non	96.86	8.15	4.94	69.20	17.00
6	1	P	MIG	22-05-24	12:53:33.148	0% à 25 %	non	96.56	6.76	5.16	68.00	17.00
6	2	P	MIG	22-05-24	13:21:26.983	0% à 25 %	non	96.86	7.80	4.59	67.10	18.00
7	1	P	MIG	22-05-24	12:53:33.148	0% à 25 %	non	96.56	6.24	5.18	65.50	18.00
7	2	P	MIG	22-05-24	13:21:26.983	0% à 25 %	non	96.86	7.31	4.69	64.10	18.00
8	1	P	MIG	22-05-24	12:53:33.148	0% à 25 %	non	96.56	5.76	5.25	62.70	18.00
8	2	P	MIG	22-05-24	13:21:26.983	0% à 25 %	non	96.86	6.47	4.76	7.15	19.00
9	1	P	MIG	22-05-24	12:53:33.148	0% à 25 %	non	96.56	5.36	5.20	60.60	18.00
9	2	P	MIG	22-05-24	13:21:26.983	0% à 25 %	non	96.86	5.44	4.79	55.50	19.00
10	1	P	MIG	22-05-24	12:53:33.148	0% à 25 %	non	96.56	5.14	5.16	57.70	18.00
11	1	P	MIG	22-05-24	12:53:33.148	0% à 25 %	non	96.56	4.92	5.13	54.40	19.00
12	1	P	MIG	22-05-24	12:53:33.148	0% à 25 %	non	96.56	4.79	5.14	52.60	19.00
13	1	P	MIG	22-05-24	12:53:33.148	0% à 25 %	non	96.56	4.72	5.12	47.00	19.00
0	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	9.25	6.52	85.10	13.00
1	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	9.53	6.61	85.00	13.00
2	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	9.52	6.61	82.90	13.00
3	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	9.54	6.59	84.90	12.00
4	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	9.53	6.55	82.90	12.00
5	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	9.52	6.55	81.00	12.00
6	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	9.52	6.52	84.00	12.00
7	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	9.52	6.51	82.10	12.00
8	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	9.51	6.50	82.50	13.00
9	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	9.18	6.47	76.30	13.00
10	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	7.15	6.35	49.50	13.00
11	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	6.15	6.15	42.00	13.00
12	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	5.62	6.07	42.50	13.00
13	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	5.31	6.01	40.20	13.00
14	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	4.93	5.97	40.00	13.00
15	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	4.62	5.88	39.40	13.00
16	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	4.49	5.81	32.30	14.00
17	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	4.38	5.79	34.40	14.00
18	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	4.34	5.76	30.00	14.00
19	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	4.29	5.73	27.20	14.00



20	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	4.24	5.70	24.30	14.00
21	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	4.22	5.67	22.00	14.00
22	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	4.20	5.64	19.20	14.00
23	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	4.18	5.59	14.60	15.00
24	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	4.18	5.58	2.20	15.00
25	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	4.17	5.53	0.00	17.00
26	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	4.16	5.50	0.00	21.00
27	1	A	PAU	02-11-23	13:00:00	25% à 50%	non	98.12	4.16	5.50	0.00	29.00
0	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	24.01	7.75	91.20	28.00
0	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	23.90	6.71	84.10	43.00
1	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	23.95	7.65	92.90	32.00
1	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	23.95	6.78	79.70	42.00
2	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	23.88	7.54	88.90	37.00
2	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	23.83	6.74	89.10	46.00
3	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	23.60	7.34	85.50	43.00
3	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	23.61	6.62	83.40	50.00
4	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	21.91	6.75	91.20	43.00
4	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	22.14	5.85	85.50	52.00
5	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	16.85	6.13	116.30	44.00
5	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	17.28	5.85	114.40	58.00
6	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	13.08	6.30	112.20	49.00
6	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	13.57	6.01	109.30	57.00
7	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	10.19	6.50	91.10	52.00
7	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	9.86	6.10	92.10	60.00
8	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	8.46	6.62	80.30	59.00
8	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	8.34	6.19	70.40	62.00
9	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	7.34	6.71	68.60	53.00
9	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	6.99	6.25	66.00	62.00
10	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	6.51	6.72	63.40	54.00
10	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	6.17	5.67	46.50	49.00
11	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	5.87	6.76	58.20	56.00
11	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	5.70	5.26	49.30	42.00
12	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	5.36	6.75	54.70	56.00
12	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	5.30	9.34	60.10	116.00
13	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	5.05	6.75	51.00	58.00
13	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	5.03	11.25	58.30	142.00
14	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	4.83	6.07	50.60	60.00
14	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	4.84	11.24	56.20	160.00
15	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	4.66	6.65	49.50	61.00
15	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	4.68	11.63	54.50	178.00
16	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	4.50	6.63	48.90	62.00
16	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	4.60	11.76	51.40	208.00
17	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	4.38	6.64	48.30	63.00
17	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	4.39	11.72	52.90	224.00



18	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	4.25	6.66	48.90	65.00
18	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	4.33	11.61	50.80	283.00
19	1	E	PAU	15-08-23	13:00:00	0% à 25%	non	97.00	4.20	6.67	48.00	65.00
19	1	E	PAU	15-08-23	13:30:00	0% à 25%	non	97.11	4.28	11.01	51.00	305.00
0	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	1.47	5.64	73.10	13.00
1	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	2.11	5.40	64.00	12.00
2	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	2.84	5.33	61.10	12.00
3	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.46	5.30	60.40	12.00
4	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.62	5.26	60.90	13.00
5	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.77	5.28	59.80	12.00
6	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.82	5.25	59.50	13.00
7	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.88	5.20	59.10	13.00
8	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.89	5.22	59.10	13.00
9	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.89	5.22	58.60	13.00
10	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.91	5.22	57.90	13.00
11	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.91	5.21	57.00	13.00
12	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.93	5.19	57.10	13.00
13	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.94	5.18	56.00	13.00
14	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.94	5.17	55.60	13.00
15	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.95	5.16	54.50	7.03
16	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.96	5.16	54.10	13.00
17	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.97	5.15	54.50	13.00
18	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.96	5.13	53.70	13.00
19	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.97	5.12	51.90	13.00
20	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.96	5.11	51.30	13.00
21	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.96	5.10	49.30	13.00
22	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.96	5.09	47.40	13.00
23	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.97	5.07	45.50	13.00
24	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.97	5.06	40.70	13.00
25	1	H	PAU	26-02-24	11:18:55.437	75% à 100%	non	96.65	3.99	5.04	26.20	15.00
0	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	18.28	8.48	8.68	13.00
0	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	18.27	7.12	94.80	15.00
1	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	18.30	8.45	8.55	14.00
1	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	18.29	7.10	95.70	15.00
2	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	18.30	8.09	8.74	14.00
2	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	18.30	6.93	96.90	15.00
3	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	17.09	8.12	9.29	14.00
3	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	17.29	6.95	103.40	15.00
4	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	13.23	7.43	11.18	14.00
4	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	11.82	7.07	109.50	15.00
5	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	9.81	6.61	11.66	15.00
5	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	9.32	7.04	104.40	15.00
6	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	7.52	6.31	11.55	15.00
6	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	7.33	6.82	98.40	16.00



7	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	6.68	6.21	10.92	15.00
7	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	6.64	5.81	94.30	16.00
8	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	6.08	6.23	10.59	16.00
8	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	6.01	5.19	88.00	16.00
9	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	5.76	6.24	9.40	17.00
9	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	5.58	5.26	80.00	17.00
10	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	5.50	6.23	9.17	17.00
10	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	5.39	5.22	78.10	17.00
11	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	5.21	6.12	9.07	17.00
11	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	5.18	5.21	75.10	17.00
12	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	4.95	6.16	8.76	18.00
12	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	5.04	5.21	74.10	18.00
13	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	4.80	6.14	8.64	18.00
13	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	4.94	5.24	72.70	18.00
14	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	4.73	6.14	8.52	19.00
14	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	4.81	5.29	70.00	18.00
15	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	4.69	6.13	8.49	70.10
15	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	4.71	5.35	54.50	7.03
16	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	4.63	6.12	8.44	19.00
16	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	4.62	5.35	68.80	19.00
17	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	4.59	6.13	8.30	20.00
17	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	4.59	5.38	68.40	19.00
18	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	4.56	6.13	8.35	20.00
18	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	4.56	5.41	66.50	20.00
19	1	P	PAU	28-05-24	10:08:03.265	75% à 100%	non	95.51	4.53	6.11	8.12	20.00
19	1	P	PAU	28-05-24	10:37:56.687	75% à 100%	non	95.41	4.52	5.44	65.50	20.00
0	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	7.97	6.98	79.00	20.00
1	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	7.80	6.93	78.80	19.00
2	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	8.00	6.87	78.10	19.00
3	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	8.15	6.83	77.00	19.93
4	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	8.20	6.79	77.50	19.00
5	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	8.12	6.75	77.10	19.00
6	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	8.01	6.70	76.50	19.00
7	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	7.60	6.64	68.50	20.00
8	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	5.73	6.43	48.60	21.00
9	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	5.53	6.37	37.50	21.00
10	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	4.98	6.32	35.30	22.00
11	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	4.72	6.25	32.60	23.00
12	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	4.64	6.21	32.60	22.00
13	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	4.48	6.18	29.50	23.00
14	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	4.44	6.13	28.20	23.00
15	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	4.34	6.10	27.90	24.00
16	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	4.26	6.08	26.00	24.00
17	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25%	non	97.59	4.22	6.05	24.40	24.00



18	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.59	4.21	6.02	23.30	24.00
19	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.59	4.20	6.00	21.50	25.00
20	1	A	QUE	01-11-23	11:30:00	0% à 25 %	non	97.59	4.19	5.95	17.80	25.00
0	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	20.89	6.83	79.20	215.00
1	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	20.89	6.71	79.20	168.00
2	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	20.68	6.65	77.00	140.00
3	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	19.21	5.93	48.70	131.00
4	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	13.37	4.98	62.20	121.00
5	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	10.14	5.43	63.60	143.00
6	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	7.75	5.28	61.80	150.00
7	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	6.08	5.34	53.30	115.00
8	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	5.27	5.35	52.50	39.00
9	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	4.81	5.30	46.70	137.00
10	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	4.47	4.55	42.70	78.00
11	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	4.32	4.41	42.30	101.00
12	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	4.28	5.00	41.01	114.00
13	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	4.21	4.76	38.90	84.00
14	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	4.15	5.86	35.90	74.00
15	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	4.13	5.87	36.80	90.00
16	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	4.08	5.89	35.20	87.00
17	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	4.04	5.93	33.50	98.00
18	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	4.04	5.94	31.50	89.00
19	1	E	QUE	14-08-23	10:00:00	0% à 25 %	non	97.70	4.03	4.95	30.20	92.00
0	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	1.32	5.66	83.70	17.00
1	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	2.05	5.60	68.80	20.00
2	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	2.78	5.59	7.99	19.00
3	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	3.50	5.54	58.60	19.00
4	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	3.78	5.50	55.90	20.00
5	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	3.86	5.44	54.70	20.00
6	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	3.91	5.43	54.20	20.00
7	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	3.94	5.41	52.70	20.00
8	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	3.90	5.38	6.78	20.00
9	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	3.91	5.35	53.70	20.00
10	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	3.90	5.33	52.50	20.00
11	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	3.88	5.30	52.50	21.00
12	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	3.89	5.27	52.40	21.00
13	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	3.89	5.27	50.80	21.00
14	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	3.91	5.25	47.70	21.00
15	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	3.93	5.24	44.20	22.00
16	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	3.93	5.20	42.90	22.00
17	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	3.92	5.19	5.12	22.00
18	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	3.92	5.17	39.60	23.00
19	1	H	QUE	22-02-24	12:30:00	75% à 100%	non	96.25	3.91	5.15	38.90	24.00
0	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25 %	non	96.87	21.20	8.01	75.90	21.00





1	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	20.82	7.47	77.40	22.00
2	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	18.91	7.16	78.90	22.00
3	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	12.55	6.21	82.60	21.00
4	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	8.54	6.14	8.14	72.90
5	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	6.07	6.08	65.10	22.00
6	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	5.34	6.08	60.40	22.00
7	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	4.90	6.06	58.40	23.00
8	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	4.64	6.07	53.10	23.00
9	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	4.48	6.07	51.70	23.00
10	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	4.34	6.07	52.20	23.00
11	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	4.25	6.26	53.60	24.00
12	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	4.21	6.08	52.20	24.00
13	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	4.15	6.10	51.20	24.00
14	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	4.13	6.11	49.00	27.00
15	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	4.10	6.12	26.00	48.60
16	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	4.10	6.14	47.90	26.00
17	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	4.08	6.17	48.00	26.00
18	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	4.07	6.20	47.60	27.00
19	1	P	QUE	22-05-24	10:02:46.435	0% à 25%	non	96.87	4.06	6.23	42.50	25.00
0	1	A	RIC	02-11-23	15:30:00	75% à 100%	non	97.99	6.92	6.24	66.30	34.00
1	1	A	RIC	02-11-23	15:30:00	75% à 100%	non	97.99	6.85	6.25	66.10	13.00
2	1	A	RIC	02-11-23	15:30:00	75% à 100%	non	97.99	6.73	6.14	65.40	13.00
3	1	A	RIC	02-11-23	15:30:00	75% à 100%	non	97.99	6.77	6.11	65.10	13.00
4	1	A	RIC	02-11-23	15:30:00	75% à 100%	non	97.99	6.75	6.07	62.80	13.00
5	1	A	RIC	02-11-23	15:30:00	75% à 100%	non	97.99	6.55	6.01	59.20	13.00
6	1	A	RIC	02-11-23	15:30:00	75% à 100%	non	97.99	6.22	5.93	52.50	13.00
7	1	A	RIC	02-11-23	15:30:00	75% à 100%	non	97.99	5.64	5.81	0.00	13.00
8	1	A	RIC	02-11-23	15:30:00	75% à 100%	non	97.99	5.41	5.78	0.00	27.00
0	1	E	RIC	15-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	96.74	23.51	8.45	76.10	28.00
0	2	E	RIC	15-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	95.67	23.48	5.66	71.60	23.00
1	1	E	RIC	15-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	96.74	23.01	7.45	66.70	34.00
1	2	E	RIC	15-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	95.67	22.48	5.51	59.80	34.00
2	1	E	RIC	15-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	96.74	17.90	5.77	35.10	38.00
2	2	E	RIC	15-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	95.67	18.27	5.38	34.30	31.00
3	1	E	RIC	15-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	96.74	14.30	5.62	24.50	43.00
3	2	E	RIC	15-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	95.67	13.62	4.75	22.10	36.00
4	1	E	RIC	15-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	96.74	9.45	4.64	38.90	40.00
4	2	E	RIC	15-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	95.67	10.57	4.48	26.20	41.00
5	1	E	RIC	15-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	96.74	6.84	4.26	50.50	44.00
5	2	E	RIC	15-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	95.67	6.16	4.45	44.60	46.00
6	1	E	RIC	15-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	96.74	5.57	4.33	48.40	46.00
6	2	E	RIC	15-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	95.67	5.25	4.45	42.70	43.00
7	1	E	RIC	15-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	96.74	4.75	4.44	38.40	49.00
8	1	E	RIC	15-08-23	10:00:00	0% à 25%	non	96.74	4.47	4.55	24.40	49.00



0	1	H	RIC	26-02-24	10:25:30.500	75% à 100%	non	96.52	2.55	5.31	76.00	14.00
1	1	H	RIC	26-02-24	10:25:30.500	75% à 100%	non	96.52	3.22	5.20	52.60	12.00
2	1	H	RIC	26-02-24	10:25:30.500	75% à 100%	non	96.52	3.44	5.03	47.80	12.00
3	1	H	RIC	26-02-24	10:25:30.500	75% à 100%	non	96.52	3.51	5.00	46.70	12.00
4	1	H	RIC	26-02-24	10:25:30.500	75% à 100%	non	96.52	3.51	4.93	44.50	13.00
5	1	H	RIC	26-02-24	10:25:30.500	75% à 100%	non	96.52	3.44	4.89	42.10	13.00
6	1	H	RIC	26-02-24	10:25:30.500	75% à 100%	non	96.52	3.66	4.82	33.80	13.00
7	1	H	RIC	26-02-24	10:25:30.500	75% à 100%	non	96.52	3.79	4.77	22.60	14.00
8	1	H	RIC	26-02-24	10:25:30.500	75% à 100%	non	96.52	3.93	4.68	5.90	14.00
9	1	H	RIC	26-02-24	10:25:30.500	75% à 100%	non	96.52	3.92	4.70	0.00	14.00
10	1	H	RIC	26-02-24	10:25:30.500	75% à 100%	non	96.52	3.93	4.80	0.00	17.00
0	1	P	RIC	27-05-24	10:27:45.271	75% à 100%	oui	96.42	19.95	6.66	86.20	13.00
1	1	P	RIC	27-05-24	10:27:45.271	75% à 100%	oui	96.42	20.01	6.03	86.20	13.00
2	1	P	RIC	27-05-24	10:27:45.271	75% à 100%	oui	96.42	15.86	5.35	86.50	13.00
3	1	P	RIC	27-05-24	10:27:45.271	75% à 100%	oui	96.42	9.71	4.65	80.90	11.00
4	1	P	RIC	27-05-24	10:27:45.271	75% à 100%	oui	96.42	7.30	4.51	76.90	12.00
5	1	P	RIC	27-05-24	10:27:45.271	75% à 100%	oui	96.42	5.86	4.60	73.50	12.00
6	1	P	RIC	27-05-24	10:27:45.271	75% à 100%	oui	96.42	5.36	4.52	72.30	12.00
7	1	P	RIC	27-05-24	10:27:45.271	75% à 100%	oui	96.42	5.07	4.51	68.50	13.00
8	1	P	RIC	27-05-24	10:27:45.271	75% à 100%	oui	96.42	4.92	4.58	61.90	13.00
9	1	P	RIC	27-05-24	10:27:45.271	75% à 100%	oui	96.42	4.84	4.55	61.10	14.00
10	1	P	RIC	27-05-24	10:27:45.271	75% à 100%	oui	96.42	4.82	4.59	61.80	14.00
11	1	P	RIC	27-05-24	10:27:45.271	75% à 100%	oui	96.42	4.81	4.60	61.60	23.00
12	1	P	RIC	27-05-24	10:27:45.271	75% à 100%	oui	96.42	4.76	4.65	56.50	26.00



## ANNEXE 2 : CARTOGRAPHIE

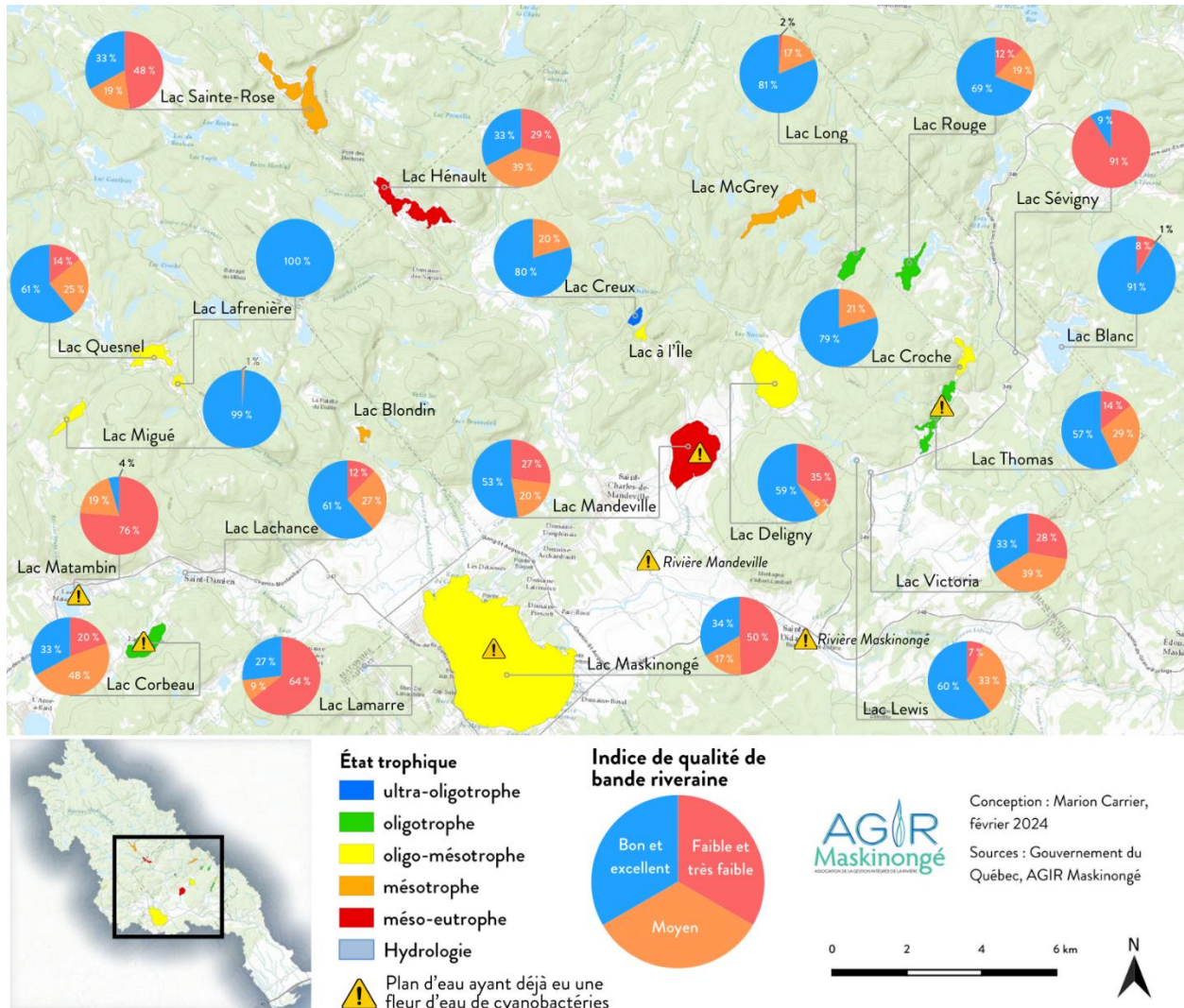


Figure 13 : Fleurs d'eau de cyanobactéries, état trophique et indice de qualité de la bande riveraine pour 22 lacs



## REFERENCES

- Carignan, R. (Décembre 2008). *ÉVOLUTION DE L'ÉTAT DES LACS DE LA MUNICIPALITÉ DE SAINT-HIPPOLYTE ENTRE 1998 ET 2007*. Station de biologie des Laurentides: Université de Montréal.
- CEHQ. (2023). Expertise hydrique et barrages. *Fiche signalétique de la station*. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs: [https://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique\\_donnees/fiche\\_station.asp?NoStation=052604](https://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique_donnees/fiche_station.asp?NoStation=052604).
- Corporation de l'Aménagement de la Rivière l'Assomption. (2021). *Plantes aquatiques et autres organismes des lacs*. Québec: 116 p.
- Corporation de l'Aménagement de la Rivière l'Assomption. (2021). *Rapport technique – Détection et suivi des plantes aquatiques exotiques envahissantes dans 10 lacs de la MRC de Matawinie*. Joliette, Québec. 102 p. .
- Corporation de l'Aménagement de la Rivière l'Assomption. (2023). *Rapport technique – Détection et suivi des plantes aquatiques exotiques envahissantes dans 10 lacs de la MRC de Matawinie*. Joliette, Québec. 32 p.
- CRE Laurentides. (2013). *Suivi complémentaire de la qualité de l'eau, Programme Bleu Laurentides*.
- Department of fisheries and the environment, atmospheric environment service. (1975). *Planche 17. Évaporation annuelle moyenne des eaux lacustres*. Canada: Hydrological atlas of Canada.
- Gouvernement du Québec. (2018, Mai). *Guide des bonnes pratiques en milieu aquatique dans le but de prévenir l'introduction et la propagation d'espèces aquatiques envahissantes*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.
- Gouvernement du Québec. (2023, Février). *Atlas de l'eau*. Récupéré sur Services mdelcc: <https://services-mdelcc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=371faa9786634167a7bdefdead35e43e>
- Gouvernement du Québec. (2024, 01 11). *Cartes et données climatiques*. Récupéré sur Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs: <https://www.environnement.gouv.qc.ca/climat/donnees>
- Laniel, M. (2021). *La nature des plantes aquatiques, RAPPEL*. Récupéré sur [https://rappe.qc.ca/wp-content/uploads/2021/12/RAPPEL-Plantes-aquatiques-2021\\_.pdf](https://rappe.qc.ca/wp-content/uploads/2021/12/RAPPEL-Plantes-aquatiques-2021_.pdf)
- Laniel, M. (2023). *Portrait du lac Vert*. RAPPEL, Experts-conseils en environnement et en gestion de l'eau.
- Matthieu Nivesse. (2018). *Office français de la biodiversité (d'après OIEau)*. Récupéré sur Le service public d'information sur l'eau, EAUFRAANCE: [www.eaufrance.fr/lacs-et-etangs-des-ecosystemes-riches-et-dynamiques](http://www.eaufrance.fr/lacs-et-etangs-des-ecosystemes-riches-et-dynamiques)
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (2016). *Protocole de détection et de suivi des plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE) dans les lacs de villégiature du Québec*. Direction de l'information sur les milieux aquatiques, Direction de l'expertise en biodiversité, ISBN 978-2-550-76075-7 (PDF, 2016), 54 p. Récupéré sur [www.environnement.gouv.qc.ca/Eau/paee/protocole-detection-suiviPAEE.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/Eau/paee/protocole-detection-suiviPAEE.pdf)



- OBVRLY. (2020). *Suivi des symptômes d'eutrophisation de lacs (phase 1) - 2020*. municipalité de Saint-Élie-de-Caxton: 67 pages et 3 annexes.
- Québec OCÉAN. (2018, Janvier). L'acidification des océans (fiche 4). *Le groupe interinstitutionnel de recherches océanographiques du Québec*. Québec: Université de Laval. Récupéré sur Université de Laval: [www.quebec-ocean.ulaval.ca/cms/Fiche4.pdf](http://www.quebec-ocean.ulaval.ca/cms/Fiche4.pdf)
- RAPPEL. (2021). *Protection des lacs 101*. Récupéré sur <https://rappe.qc.ca/wp-content/uploads/2022/06/RAPPEL-Protection-des-lacs-101-2021.pdf>
- Taube, Clarence M. (2000). *Instructions for winter lake mapping*. Chapter 12 in Schneider: James C. (ed.) 2000. *Manual of fisheries survey methods II: with periodic updates*. Michigan Department of Natural Resources, Fisheries Special Report 25, Ann Arbor.

