



Caractérisation et aménagements dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest pour l'amélioration de la qualité de l'eau - Phase 1

Année de réalisation du projet : 2021

RAPPORT- DIAGNOSTIC



Réalisé par :

Organisme des bassins versant du Nord-Est du Bas-Saint-Laurent
Comité ZIP du Sud de l'Estuaire



Février 2022

Équipe de travail

Terrain

Alexa Bérubé Deschênes, coordonnatrice de projet OBVNEBSL
Marie-Camille St-Amour, chargée de projet OBVNEBSL
Raphaël Terrail, coordonnatrice de projet OBVNEBSL
Jhoanna Munoz, chargée de projet OBVNEBSL
Dominic Carbonneau, chargée de projet OBVNEBSL
Jean-Étienne Joubert, chargé de projet, Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire
Félix Lafond, Technicien, Comité Zip du Sud-de-l'Estuaire

Rédaction

Alexa Bérubé Deschênes, coordonnatrice de projet OBVNEBSL
Marie-Camille St-Amour, chargée de projet OBVNEBSL
Jean-Étienne Joubert, chargé de projet, Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire
Félix Lafond, Technicien, Comité Zip du Sud-de-l'Estuaire

Géomatique

Marie-Camille St-Amour, chargée de projet OBVNEBSL
Jhoanna Munoz, chargée de projet OBVNEBSL
Félix Lafond, Technicien, Comité Zip du Sud-de-l'Estuaire

Citer le document :

OBVNEBSL. 2022. Caractérisation et aménagements dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest pour l'amélioration de la qualité de l'eau - Phase 1. Québec, 104 pages et annexes.

Table des matières

Équipe de travail.....	1
Table des matières	2
Liste des Figures	4
Liste des Tableaux	5
1. Introduction.....	7
Caractéristiques physiques du bassin versant, occupation du sol et météorologie	7
Espèces à statuts particuliers	9
Problématiques observées dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest.....	9
Actions réalisées en 2021 – Phase d’acquisition de connaissance à l’échelle du bassin versant	10
2. Qualité de l’eau	11
2.1 Méthodologie	11
Échantillonnage	11
Analyse des données de qualité de l’eau	15
2.2. Résultats et discussion	17
Les matières en suspension.....	17
Le phosphore total	21
Les nitrites et les nitrates	25
Les coliformes fécaux	28
La chlorophylle a.....	32
L’azote ammoniacal.....	35
Résumé des dépassements selon les stations échantillonnées dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest en 2021	37
Indice de qualité bactériologique et physicochimique (IQBP-6).....	38
2.3 Recommandations.....	42
3. Indice de qualité des bandes riveraines	45
3.1 Matériel et méthode	45
3.2 Résultats et discussion	47
Lac Saint-Mathieu et Petit lac Saint-Mathieu.....	47
Lac de la station.....	50
Rivière Sud-Ouest	52
Secteurs d’intérêt écologique	56

3.3 Recommandations.....	60
4.Caractérisation géomorphologique de l’embouchure	61
4.1 Méthodologie	61
Caractérisation de la zone côtière.....	61
Imagerie aérienne et DEM.....	61
4.2 Résultats et discussion	64
4.3 Recommandation	67
4. Inventaire ichtyologique.....	68
4.1 Méthodologie	68
4.2 Résultats et discussions	71
5. Inventaire ornithologique.....	74
5.1 Matériel et méthode	74
5.2 Résultats et discussion	75
Faits saillants des inventaires d’oiseaux de 2022 sur la rivière du Sud-Ouest.....	76
Habitats d’intérêt pour les oiseaux	76
Diversité spécifique et abondance	79
Recommandations.....	83
6.Inventaire des herbiers aquatiques.....	84
6.1 Méthodologie	84
6.2 Résultats et discussion	85
Petit Lac Saint-Mathieu	85
Grand lac Saint-Mathieu.....	89
Conclusion et recommandations.....	92
Références.....	101
Annexe 1. Données recueillies pour l’évaluation de l’indice de la qualité des bandes riveraines.....	1
Annexe 2. Fiche terrain complémentaire lors de la caractérisation des bandes riveraines	6
Annexe 3. Espèces de poissons identifiés grâce à l’ADN environnemental, collaboration entre l’Université Laval et le Parc du Bic	8
Annexe 4. Description des champs de la caractérisation des herbiers aquatiques dans les lacs	11
Annexe 5. Érosion et Infrastructure de traverses	18
Annexe 6. Indices de nidification de l’Atlas des oiseaux nicheurs du Québec.....	21

Annexe 7. Liste des oiseaux nicheurs observés lors de la caractérisation des bandes riveraines de la rivière du Sud-Ouest à l'été 2021 24

Annexe 8. Étude des populations d'oiseaux du Québec (ÉPOQ-COBSL)..... 31

Liste des Figures

Figure 1. Carte de l'utilisation du sol dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest.....8

Figure 2. Localisation des stations de qualité de l'eau dans le BV de la rivière Sud-Ouest - Campagne 2021 12

Figure 3. Précipitations totales de mai à novembre 2021 à la station de Rivière-du-Loup et dates d'échantillonnage dans le BV de la rivière Sud-Ouest 2021 13

Figure 4. Comment lire les graphiques en boîtes..... 16

Figure 5. Matières en suspension mesurées aux onze stations dans le BV de la rivière Sud-Ouest en 2021 19

Figure 6. Phosphore total mesuré aux onze stations dans le BV de la rivière Sud-Ouest en 2021 23

Figure 7. Nitrites et Nitrates mesurés aux onze stations dans le BV de la rivière Sud-Ouest en 2021..... 26

Figure 8. Coliformes fécaux mesurés aux onze stations dans le BV de la rivière Sud-Ouest en 2021..... 30

Figure 9. Chlorophylle a mesurée aux onze stations dans le BV de la rivière Sud-Ouest en 2021 34

Figure 10. Azote ammoniacal mesuré aux onze stations dans le BV de la rivière Sud-Ouest en 2021 36

Figure 11. Indice de qualité bactériologique et physicochimique (IQBP-6) pour les onze stations dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest - campagne d'échantillonnage 2021..... 39

Figure 12. Densité de production animale dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest - 2021..... 40

Figure 13. Type de cultures dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest - 2021..... 41

Figure 14. Éclosion de cyanobactéries au Petit lac Saint-Mathieu, de juillet à novembre 2021 43

Figure 15. Station d'échantillonnage de la qualité de l'eau au village de Saint-Fabien, apparition de panache de sédiments (avril 2021) et sorties pluviales sous le viaduc de la 7^e avenue..... 43

Figure 16. Fossés routiers le long de du 2^e rang Est à Saint-Fabien et panache de sédiments dans le tributaire de la rivière Sud-Ouest, avril 2021 44

Figure 17. Caractérisation des bandes riveraines du bassin versant de la rivière Sud-Ouest, 2021 45

Figure 18. Proportions de la qualité des bandes riveraines du A) Petit lac Saint-Mathieu et B) lac Saint-Mathieu, 2021 48

Figure 19. Indice de qualité de la bande riveraine du lac Saint-Mathieu et du petit lac Saint-Mathieu, 2021 49

Figure 20. Proportion de la qualité de la bande riveraine du lac de la Station, 2021..... 50

Figure 21. Indice de qualité de la bande riveraine du lac de la Station, 2021 51

Figure 22. Proportion de la qualité des bandes riveraines de la rivière du sud-ouest A) secteur amont B) secteur aval, 2021 53

Figure 23. Indice de qualité de la bande riveraine du secteur amont de la rivière du Sud-Ouest, 2021 54

Figure 24. Indice de qualité de la bande riveraine du secteur aval de la rivière du Sud-Ouest, 2021..... 55

Figure 25. Milieux humides potentiels de 2019 dans le secteur amont du bassin versant de la rivière Sud-Ouest 57

Figure 26. Peuplement forestier à intérêt écologique dans le secteur amont du bassin versant de la rivière Sud-Ouest identifié en 2021..... 58

Figure 27. A) Saulaie importante B) Frênaie, tous deux situé dans le secteur amont du bassin versant de la rivière Sud-Ouest	59
Figure 28. Herbier aquatique situé dans l'élargissement de la rivière du Sud-Ouest et de l'amont du lac de la Station le 6 juillet 2021	59
Figure 29. Nomenclature des segments d'une terrasse de plage stable	62
Figure 30. Hydrosère littorale d'un marais salé (d'après Joubert, J.É. & F. Bruaux 2009. La baie de Rimouski : Des habitats côtiers en milieu urbain. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire, Rimouski, Québec, 167 p.) (Couillard, L. et P. Grondin, 1986).....	63
Figure 31. Type de côte à l'embouchure de la rivière du Sud-Ouest, 2021.....	65
Figure 32. État de la côte à l'embouchure de la rivière du Sud-Ouest, 2021.....	66
Figure 33. Actions de restauration potentielles à l'embouchure de la rivière du Sud-Ouest.....	67
Figure 34. Pêche réalisée lors de la saison estivale 2021 dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest, 2021. Résultats et discussion	69
Figure 35. Pêche à la seine au Grand lac Saint-Mathieu et au Petit lac Saint-Mathieu, 2021	70
Figure 36. Pêche électrique sur la rivière Sud-Ouest, 2021	70
Figure 37. Saulaie arbustive et peupleraie mixte en bande riveraine	76
Figure 38. A) Gaulis et chicots de frênes en bande riveraine, B) Frênaie mature à saulaie arbustive et myrique baumier en bande riveraine.	77
Figure 39. Forêt riveraine mixte.....	77
Figure 40. A) Nids d'hirondelles à front blanc sous la structure d'un pont B). Nid de balbuzard pêcheur sur un pylône électrique.....	78
Figure 41. A) Marais à végétation herbacée émergente entre un herbier aquatique et une arbustaie B) Herbier aquatique et saulaie arbustive à myrique baumier	78
Figure 42. Identification des plantes aquatiques à partir du canot	84
Figure 43. Photographie du Petit lac St-Mathieu, 2021 : A) Scirpe des étangs, B) Vue du lac à partir du sud-est, C) sud du lac.....	86
Figure 44. Pourcentage de recouvrement des herbiers aquatiques des secteurs homogènes au Petit lac Saint-Mathieu, 2021	88
Figure 45 Photos du lac Saint-Mathieu, 2021 : A) Grande colonie de scirpes des étangs, B) Colonie d'élodées sp., C) Colonie de potamots groupe B	89
Figure 46. Pourcentage de recouvrement des herbiers aquatiques des secteurs homogènes au lac Saint-Mathieu, 2021	91

Liste des Tableaux

Tableau 1. Utilisation du sol dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest.....	7
Tableau 2. Description des onze stations d'échantillonnage de la qualité de l'eau, des laboratoires d'analyses et appareils utilisés dans le BV de la rivière Sud-Ouest.....	14
Tableau 3. Synthèse des paramètres, des unités et des limites de détections pour le suivi de la qualité de l'eau dans le BV de la rivière Sud-Ouest en 2021	15
Tableau 4. Critères de qualité de l'eau de surface proposés par le MELCC.....	16

Tableau 5. Valeurs seuils des classes de qualité de l'eau de l'IQBP (Hébert, 1997)	17
Tableau 6. Valeurs de matières en suspension pour les onze stations de qualité d'eau dans le BV de la rivière Sud-Ouest pendant la campagne d'échantillonnage 2021	20
Tableau 7. Valeurs de phosphore total pour les onze stations de qualité d'eau dans le BV de la rivière Sud-Ouest pendant la campagne d'échantillonnage 2021	24
Tableau 8. Valeurs de nitrites et nitrates pour les onze stations de qualité d'eau dans le BV de la rivière Sud-Ouest pendant la campagne d'échantillonnage 2021	27
Tableau 9. Valeurs de coliformes fécaux pour les onze stations de qualité d'eau dans le BV de la rivière Sud-Ouest pendant la campagne d'échantillonnage 2021	31
Tableau 10. Valeurs de chlorophylle a pour les onze stations de qualité d'eau dans le BV de la rivière Sud-Ouest pendant la campagne d'échantillonnage 2021	35
Tableau 11. Valeurs d'azote ammoniacal pour les onze stations de qualité d'eau dans le BV de la rivière Sud-Ouest - campagne d'échantillonnage 2021	36
Tableau 12. Résumé des résultats de qualité d'eau selon les seuils IQBP (Tableau 5) en regardant les valeurs extrêmes et de l'IQBP	37
Tableau 13. Description des composantes des bandes riveraines avec leur pondération.....	45
Tableau 14. Classe de qualité de l'indice de qualité des bandes riveraines	46
Tableau 15. État global de la bande riveraine du Grand lac Saint-Mathieu et du Petit lac Saint-Mathieu, 2021 ..	48
Tableau 16. État global de la bande riveraine du Lac de la station, 2021	50
Tableau 17. État global de la bande riveraine de la rivière du Sud-Ouest, 2021.....	52
Tableau 18. Stations et méthode d'inventaire ichtyologique dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest, 2021.....	68
Tableau 19. Inventaires des pêches réalisées en 2021 à l'amont du bassin versant de la Rivière du Sud-Ouest ..	73
Tableau 20. Résumé des relevés en mouvement ou transect enregistré sur ebird.	75
Tableau 21. Les vingt espèces les plus abondantes de l'inventaire d'oiseaux	80
Tableau 22. Les six espèces en péril de l'inventaire d'oiseaux	81
Tableau 23. Les espèces rares, occasionnelles ou inusitées de l'inventaire d'oiseaux	82
Tableau 24. Regroupement des espèces de potamots et de myriophylles	85
Tableau 25. Nombre d'assemblage homogène où les espèces sont présentes en fonction de leur pourcentage de recouvrement et de forme de sociabilité au Petit lac Saint-Mathieu, 2021	87
Tableau 26 Nombre d'assemblage homogène où les espèces sont présentes en fonction de leur pourcentage de recouvrement et de forme de sociabilité au lac St-Mathieu, 2021	90
Tableau 27. Qualité de l'eau : problématiques, causes, conséquences et recommandations.....	93
Tableau 28. Bande riveraine et embouchure de la rivière du Sud-ouest: problématiques, causes, conséquences et recommandations	96
Tableau 29. Inventaire des herbiers aquatiques, ornithologique et ichtyologique : problématiques, causes, conséquences et recommandations	99

1. Introduction

Caractéristiques physiques du bassin versant, occupation du sol et météorologie

Le bassin versant de la rivière Sud-Ouest est situé au Bas-Saint-Laurent. Le relief du bassin versant est typique du relief des Appalaches. Il se présente sous forme d'une étroite cuvette de 42 km de long et d'une superficie totale de 192 km². Ce dernier chevauche plusieurs municipalités et il est occupé par différents types d'activités. Plus précisément, ce bassin versant chevauche deux MRC et plusieurs municipalités : la MRC des Basques comprenant les municipalités de Notre-Dame-des-Neiges, de Sainte-Françoise, de Saint-Mathieu-de-Rioux, de Saint-Simon et le TNO du lac Boisbouscache, ainsi que la MRC Rimouski-Neigette comprenant les municipalités de Saint-Fabien et Rimouski. La forêt occupe une grande superficie en amont du bassin versant, tandis que le milieu et l'aval du bassin versant sont majoritairement occupés par le milieu agricole. En termes de localisation, l'activité agricole se concentre principalement sur les rives nord des lacs Saint-Mathieu et Petit lac Saint-Mathieu, ainsi que sur toute la partie centrale entre les lacs Saint-Mathieu et de la Station et dans la partie aval du bassin versant (Figure 1). La rivière du Sud-Ouest, d'une longueur de 23 km, passe également à proximité de la zone urbaine de la municipalité de Saint-Fabien. La rivière termine ensuite son parcours dans le Parc national du Bic, une zone de conservation, pour rejoindre l'Estuaire maritime du Saint-Laurent. Plusieurs lacs sont également présents dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest dont notamment le Grand Lac Saint-Mathieu (459 ha), le Petit lac Saint-Mathieu (118,4 ha), le lac de la Station (46,5 ha) et le Grand lac Malobès (171,12 ha) (Figure 1) (Information tirée du Plan directeur de l'eau de l'OBVNEBSL, 2015). Pour plus d'informations au sujet des lacs situés dans le bassin versant, veuillez consulter [les portraits de lacs sur le site web de l'OBVNEBSL](#).

Tableau 1. Utilisation du sol dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest

Activités	Pourcentage dans le bassin versant
Agricole	21,99%
Anthropique	3,14%
Aquatique	5,76%
Coupe et régénération	0,45%
Forestier	62,41%
Humide	6,14%
Sol à nu et lande	0,11%
Total général	100,00%

Le bassin versant de la rivière Sud-Ouest ne semble pas contenir de station météorologique. Puisque ce bassin versant est situé en partie dans la MRC Rimouski-Neigette, les données issues d'Environnement Canada (2010) pour la station de Rimouski ont été considérées. Ainsi, pour la région de Rimouski, une température moyenne annuelle de 3,9°C ± 1,4°C (T^omoymax /an = 8.1°C vs T^omoymin /an = -0,3°C) est enregistrée. Également, la région enregistre des précipitations totales moyennes annuelles d'environ 915 mm. En période hivernale, le couvert nival peut persister jusqu'en mai avec une moyenne d'environ 139 jours par année comptant au moins un centimètre de neige au sol. Cette persistance peut se prolonger en terrains montagneux. Le dégel s'entame généralement au mois de mai après 109 jours en moyenne de gel depuis le mois d'octobre (Environnement Canada, 2021).

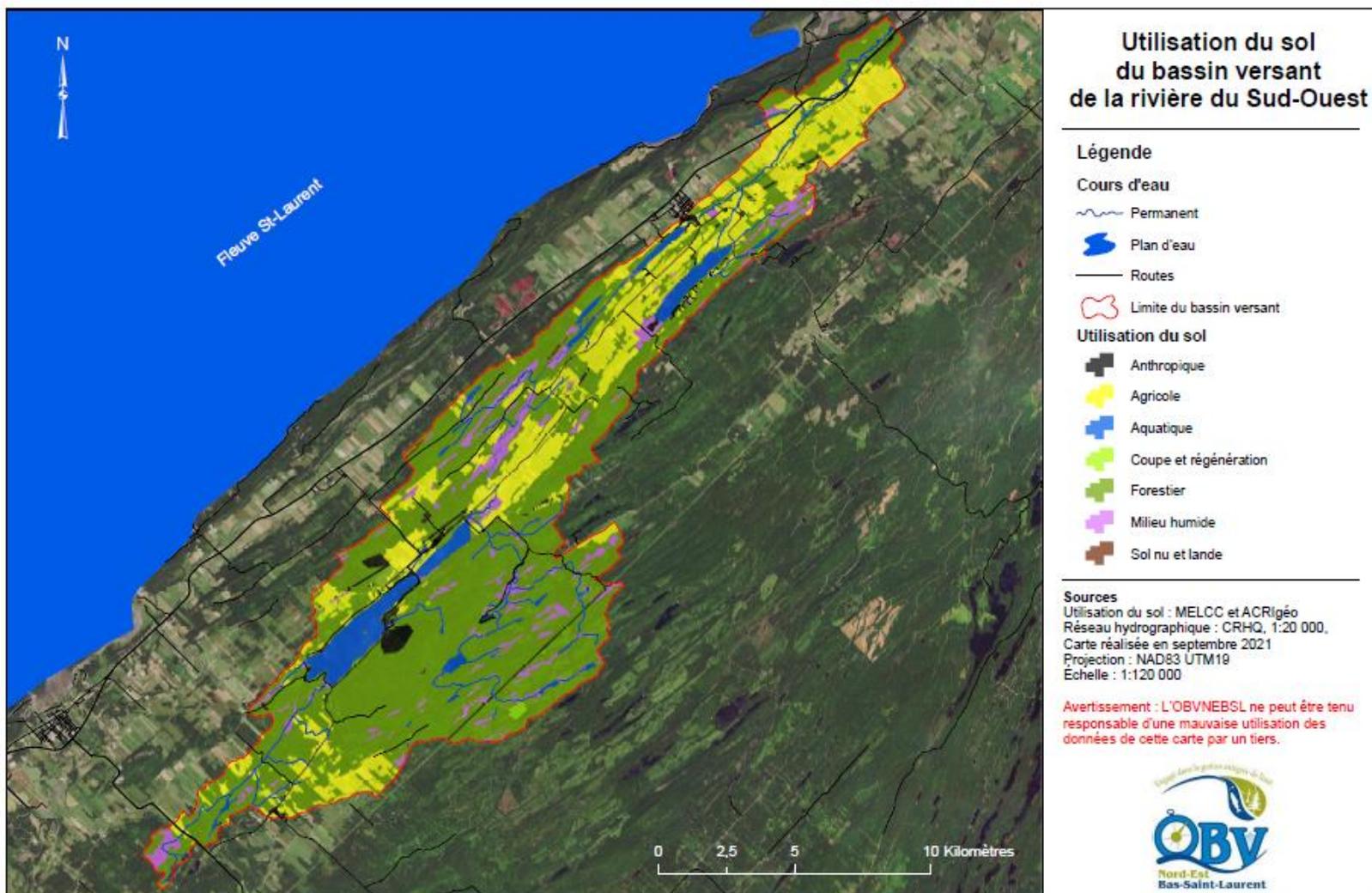


Figure 1. Carte de l'utilisation du sol dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest

Espèces à statuts particuliers

La rivière Sud-Ouest abrite plusieurs espèces à statuts particuliers dont notamment le saumon de l'Atlantique, la mulette perlière de l'Est et l'anguille d'Amérique. En effet, la rivière du Sud-Ouest est classée « rivière à saumon », mais n'est pas exploitée pour cette ressource. Une quarantaine de saumons y sont fidèles et viennent y frayer sur les quatre premiers kilomètres jusqu'à une chute infranchissable de 15 mètres hauteur. Dans le même secteur, non loin de l'embouchure, on y retrouve une population de mulette perlière de l'Est qui fait partie de la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. Quant à l'anguille d'Amérique, elle est présente dans la rivière du Sud-Ouest. Plusieurs décomptes d'anguilles en montaison ont notamment eu lieu depuis 1994. En 1994, plus de 15 000 anguilles montaient la rivière alors qu'entre 600 et 2000 montaient treize ans plus tard (Caron et al., 2007). Une diminution importante du nombre d'individus capturés est observée pour les trois écophases de l'espèce.

Problématiques observées dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest

Jugée préoccupante par le Parc du Bic, la qualité de l'eau de la rivière du Sud-Ouest est suivie depuis plusieurs années. Pour ce faire, le Parc du Bic, en partenariat avec le Réseau-Rivières (MELCC) effectue un suivi mensuel (mai à octobre) à une station située à 600 mètres de l'embouchure de la rivière (station no. 02220004). Un indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP-6) est ainsi calculé depuis quelques années. Le suivi a été effectué de 2005 à 2008, puis de 2010 à 2020. En 2010 et 2011, les résultats obtenus ont démontré une eau de qualité douteuse avec pour facteur déclassant les matières en suspension (MES). Des quantités élevées de phosphore total et de chlorophylle a ont aussi été observées. De 2015 à 2019, l'IQBP-6 indiquait une eau de qualité satisfaisante pour l'ensemble des saisons d'échantillonnage. Toutefois, en regardant les données de plus près, on constate que la qualité de l'eau de la rivière du Sud-ouest variait entre « qualité mauvaise » et « qualité douteuse » au printemps (mai et juin) et ce, pour les cinq saisons. Le facteur déclassant était alors les matières en suspension. Plus tard en saison, la chlorophylle a devenait souvent le facteur déclassant, ce qui suggère un apport en nutriments vers la rivière. À cet effet, la concentration de phosphore dans la rivière au printemps (mai ou juin) dépassait le *critère de protection de la vie aquatique (effet chronique)* de 2016 à 2019. Autrement dit, ce critère indique la concentration maximale à ne pas dépasser pour protéger les organismes aquatiques (dont le saumon et l'anguille) pendant une exposition de longue durée. Également, les concentrations de nitrites et nitrates excédaient largement le *critère de protection de la vie aquatique (effet chronique)* pour l'entièreté des saisons d'échantillonnages effectuées entre 2015 et 2019. Les larges dépassements sont principalement observés en mai et juin.

De plus, les principaux lacs présents dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest présentent des éclosions de cyanobactéries. Plusieurs éclosions de cyanobactéries ont notamment eu lieu dans le lac Saint-Mathieu (2007, 2008, 2011, 2019, 2020, 2021), dans le Petit lac Saint-Mathieu (2006, 2008, 2021) et dans le lac de la Station (2020, 2021). Notons que les éclosions ne sont pas toujours déclarées. De plus, des portraits-diagnostic de la qualité de l'eau, datant de 10 ans, ont été réalisés pour quatre lacs présents dans le BV (Lac Saint-Mathieu, Petit lac Saint-Mathieu, lac de la Station et Grand lac Malobès). Chaque lac présentait des problématiques de qualité de l'eau probablement liées à l'utilisation du sol dont le milieu agricole occupe une superficie significative (Information tirée du Plan directeur de l'eau de l'OBVNEBSL, 2015).

En ce qui concerne les berges de la rivière Sud-Ouest, l'état de celles-ci était relativement méconnu. Selon le schéma d'aménagement de la MRC Rimouski-Neigette (2009), la section aval de la rivière Sud-Ouest présente un risque élevé d'érosion en plus d'être majoritairement occupé par le secteur agricole.

Actions réalisées en 2021 – Phase d'acquisition de connaissance à l'échelle du bassin versant

Pour tenter d'améliorer la qualité de l'eau de la rivière Sud-Ouest et de ses principaux lacs, une phase d'acquisition de connaissances a eu lieu en 2021 grâce à un financement des Fonds d'action Saint-Laurent (FASL), via le Programme Affluents Maritime. Cette phase d'acquisition de connaissances vise à cibler les sources potentielles de pollution vers la rivière Sud-Ouest grâce à une campagne d'échantillonnage de la qualité de l'eau dont onze stations sont réparties dans le bassin versant. D'autres actions ont aussi eu lieu afin de mieux connaître le territoire, notamment la caractérisation de l'état des bandes riveraines pour la rivière Sud-Ouest, le lac de la station et le Petit et Grand lac Saint-Mathieu, la caractérisation de l'embouchure de la rivière du Sud-Ouest (située dans le Parc du Bic), ainsi que des inventaires de plantes aquatiques, inventaires ichtyologiques et ornithologiques qualitatifs. Par la suite, une seconde phase est prévue en 2022 afin de réaliser des actions concrètes pour contribuer à l'amélioration de la qualité de l'eau. Les actions seront déterminées suite au portrait-diagnostic issu de la phase 1.

En 2021, la phase d'acquisition de connaissances avait pour objectifs de :

- 1) Réaliser une campagne d'échantillonnage de la qualité de l'eau à des endroits stratégiques dans le bassin versant pour connaître la qualité actuelle de l'eau avant que des actions de restauration ne soient débutées;
- 2) Cibler les secteurs les plus problématiques de pollution vers la rivière pour orienter des actions de restauration grâce à la campagne d'échantillonnage de l'eau;
- 3) Évaluer l'impact de la zone agricole sur la qualité de l'eau;
- 4) Obtenir des informations quant aux moments (mois, période de pluie) pendant lesquels des critères de qualité de l'eau sont dépassés;
- 5) Réaliser un indice de qualité de bandes riveraines (IQBR) dans le Grand et le Petit lac Saint-Mathieu, dans le lac de la Station, ainsi que le long de la rivière du Sud-Ouest pour cibler des zones prioritaires d'aménagement de BR;
- 6) Réaliser un portrait biophysique de l'embouchure de la rivière du Sud-Ouest afin de déterminer si des actions de restauration sont nécessaires;
- 7) Réaliser un portrait-diagnostic comprenant 3 sections : 1. le portrait du BV, 2. un diagnostic des problématiques environnementales et 3. un plan d'action;
- 8) Diffuser les résultats du portrait-diagnostic aux acteurs du BV et au comité de travail. Cette diffusion pourrait se faire via des rencontres en présentiel ou des rencontres Zoom;
- 9) Déterminer les actions de restauration à réaliser en phase 2 pour améliorer la qualité de l'eau de la rivière du Sud-Ouest et des principaux lacs.

Ce rapport présente les résultats de la phase d'acquisition de connaissances à l'échelle du bassin versant de la rivière Sud-Ouest. Pour ce faire, celui-ci est divisé en plusieurs sections axées sur les différentes actions réalisées

en 2021; la qualité de l'eau de la rivière Sud-Ouest, de ces principaux tributaires et lacs, la qualité des bandes riveraines pour la rivière Sud-Ouest, le lac de la Station et les lacs Saint-Mathieu, la caractérisation de l'embouchure de la rivière Sud-Ouest, un inventaire ichtyologique qualitatif, un inventaire ornithologique qualitatif ainsi qu'un inventaire des herbiers aquatiques des lacs Saint-Mathieu et Petit lac Saint-Mathieu.

2. Qualité de l'eau

2.1 Méthodologie

Échantillonnage

Afin d'en apprendre davantage sur la qualité de l'eau de la rivière Sud-Ouest et les sources potentielles de pollution vers la rivière, onze stations de qualité de l'eau ont été réalisées en 2021. Ces stations ont été réparties de l'amont jusqu'à l'aval du bassin versant de la rivière Sud-Ouest, en fonction de leur accessibilité et de l'occupation du sol. Parmi ces stations, l'une d'entre elles (la station 10) est une station permanente située dans le Parc du Bic, en aval du bassin versant (Figure 2).

Entre le 11 mai 2021 et le 18 octobre 2021, les onze stations ont été visitées une fois par mois, en plus de trois fois en temps de pluie. La tournée d'échantillonnage s'effectuait dans la même journée, à l'exception du 11 et 12 mai où l'échantillonnage s'est fait sur 2 journées, et les stations étaient toujours échantillonnées selon le même ordre, soit de l'amont vers l'aval, ainsi qu'aux mêmes heures. À la Figure 3, il est possible de voir les dates d'échantillonnage selon les précipitations moyennes reçues dans la journée à la station de Rivière-du-Loup (les données historiques disponibles les plus près du bassin versant de la rivière Sud-Ouest étant celles de la station de Rivière-du-Loup). Également, une description détaillée des stations d'échantillonnage de la campagne 2021, comprenant leur localisation, la justification de leur emplacement, les appareils utilisés, ainsi que les laboratoires réalisant les analyses d'eau peut être consultée au Tableau 2.

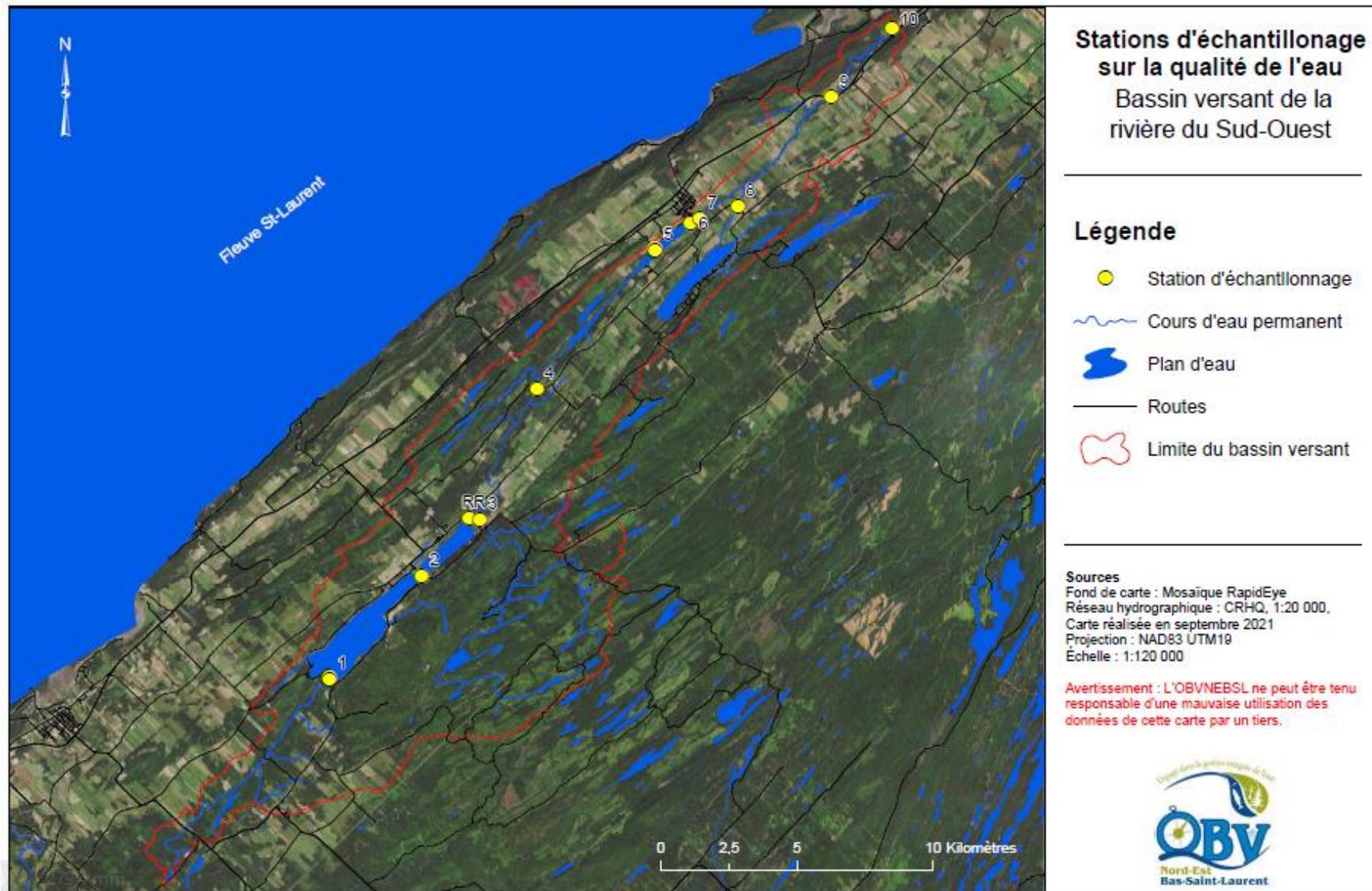
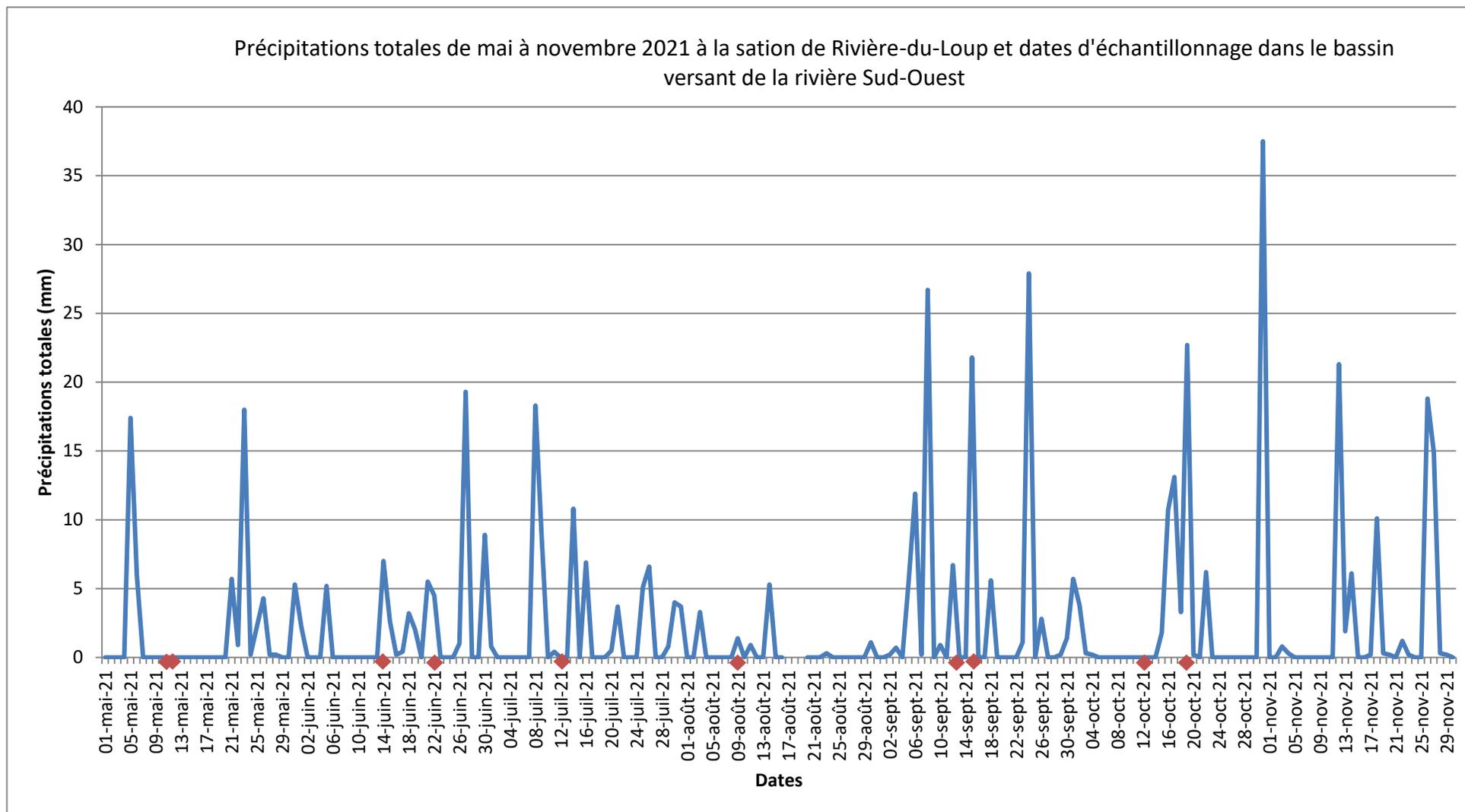


Figure 2. Localisation des stations de qualité de l'eau dans le BV de la rivière Sud-Ouest - Campagne 2021



Les points rouges correspondent aux dates d'échantillonnage dans le BV de la rivière Sud-Ouest pour la saison 2021 lesquelles étaient : le 11 et 12 mai, le 14 juin, le 22 juin, le 22 juin, le 12 juillet, le 9 août, le 13 septembre, le 15 septembre, le 12 octobre et le 18 octobre.

Figure 3. Précipitations totales de mai à novembre 2021 à la station de Rivière-du-Loup et dates d'échantillonnage dans le BV de la rivière Sud-Ouest 2021

Tableau 2. Description des onze stations d'échantillonnage de la qualité de l'eau, des laboratoires d'analyses et appareils utilisés dans le BV de la rivière Sud-Ouest

Stations	Latitude	Longitude	Sonde	Laboratoire	Localisation	Justification du point d'échantillonnage
Station 1	48,137846	-69,040018	Sonde multiparamètres Hanna HI 9829	Laboratoire BSL	Lac Saint-Mathieu <i>Amont</i>	Amont du bassin versant Utilisation du sol : forestier et agricole En amont des lacs en villégiature.
Station 2	48,171998	-68,994463	Sonde multiparamètres Hanna HI 9829	Laboratoire BSL	Entre les deux lacs <i>Amont du pont</i>	Entre les deux lacs Voir les impacts de la villégiature du lac Saint-Mathieu
Station RR	48,190941	-68,970932	Sonde multiparamètres Hanna HI 9829	Suivi Réseau-Rivière (CEAEQ- MELCC)	Petit Lac Saint-Mathieu <i>Aval</i>	Aval du Petit Lac Saint-Mathieu (moins anthropisé que le grand lac) Anciennement, les "égouts" du village de Saint-Mathieu se déversait directement dans le petit lac. Blooms de cyanobactérie récurrents.
Station 3	48,190558	-68,965661	Sonde multiparamètres Hanna HI 9829	Laboratoire BSL	Rivière Neigette <i>650 m amont de la rivière Sud-Ouest</i>	Tributaire de la rivière du Sud-ouest, prise d'eau potable municipale. Connu pour charrier des sédiments grossiers lors de crue.
Station 4	48,233537	-68,937565	Sonde multiparamètres Hanna HI 9829	Laboratoire BSL	Rivière Sud-Ouest <i>Amont ch de la Fonderie</i>	Section plutôt forestière avec des marécages et présence de milieu agricole. Végétation arbustive bordent la rivière sur plusieurs kilomètres.
Station 5	48,279443	-68,878841	Sonde multiparamètres Hanna HI 9829	Laboratoire BSL	Lac de la Station	Lac de la Station, en aval d'une longue section considérée comme un élargissement de la rivière du Sud-Ouest. L'élargissement et le lac sont considérés comme des décanteurs. Présence de milieu agricole.
Station 6	48,288164	-68,861358	Sonde multiparamètres Hanna HI 9829	Laboratoire BSL	Rivière Sud-Ouest <i>Décharge du lac (75m en aval du lac)</i>	Aval du lac de la Station. Voir les impacts de la villégiature et de l'activité agricole du lac de la Station Pente forte autour du lac.
Station 7	48,289665	-68,856774	Sonde multiparamètres Hanna HI 9829	Laboratoire BSL	Rivière Sud-Ouest <i>Aval du pont de la 7^e av</i>	Surfaces très imperméables dans le village de St-Fabien. Eaux pluviales redirigées vers la rivière à la station d'échantillonnage.
Station 8	48,293732	-68,837872	Sonde multiparamètres Hanna HI 9829	Laboratoire BSL	Décharge du Grand lac Malobès <i>Aval 2^e rang Est</i>	Voir les impacts de la villégiature du grand lac Malobès ainsi que de l'activité agricole et du 2 ^e rang Est. Pente forte
Station 9	48,32952	-68,791517	Sonde multiparamètres Hanna HI 9829	Laboratoire BSL	Rivière Sud-Ouest <i>Amont 132</i>	Zone agricole avec de belles bandes riveraines. Pentes très fortes et glissements de terrain.
Station 10 BIC	48,352052	-68,761332	Sonde multiparamètres Hanna HI 9829	Laboratoire ENVIRONEX	Rivière Sud-Ouest <i>Amont pont de bois</i>	Station dans le parc du Bic en aval (quelques km) d'une chute de 15 m et de fosses à saumons et à l'intérieur d'un secteur camping.

Le Tableau 3, quant à lui, présente les paramètres analysés. Pour chaque station, six paramètres ont été analysés en laboratoire : la chlorophylle a, le phosphore total, l'azote ammoniacal, les coliformes fécaux, les matières en suspension et les nitrites/nitrates. Ces paramètres correspondent aux paramètres utilisés dans l'indice de qualité bactériologique et physicochimique (IQBP-6) qui informe notamment sur la qualité générale d'un cours d'eau. En complément à ces paramètres de qualité de l'eau, une sonde multi-paramètres a été utilisée à chaque station afin d'obtenir des valeurs de conductivité spécifique, d'oxygène dissout, de température et de pH.

Tableau 3. Synthèse des paramètres, des unités et des limites de détections pour le suivi de la qualité de l'eau dans le BV de la rivière Sud-Ouest en 2021

Paramètres	Unité	Limite de détection
Température de l'eau	Degré Celsius	ND (sonde Hanna)
Conductivité spécifique	Us/cm A	ND (sonde Hanna)
Oxygène dissous	%	ND (sonde Hanna)
pH		ND (sonde Hanna)
Chlorophylle a	µg/L	Labo BSL/Environex :0,1 CEAQ :0,01
Phosphore total	mg/L	Labo BSL : <0,02; <0,05 Environex : <0,01 CEAQ : 0,002
Matières en suspension	mg/L	Labo BSL : 0,1 CEAQ :1
Coliformes fécaux	UFC/100mL	Labo BSL : 2 CEAQ : 2
Azote ammoniacal	mg/L	Labo BSL : 0,05 CEAQ : 0,02
Nitrites/Nitrates	(mg/L)	Labo BSL : 0,05 CEAQ : 0,02

Analyse des données de qualité de l'eau

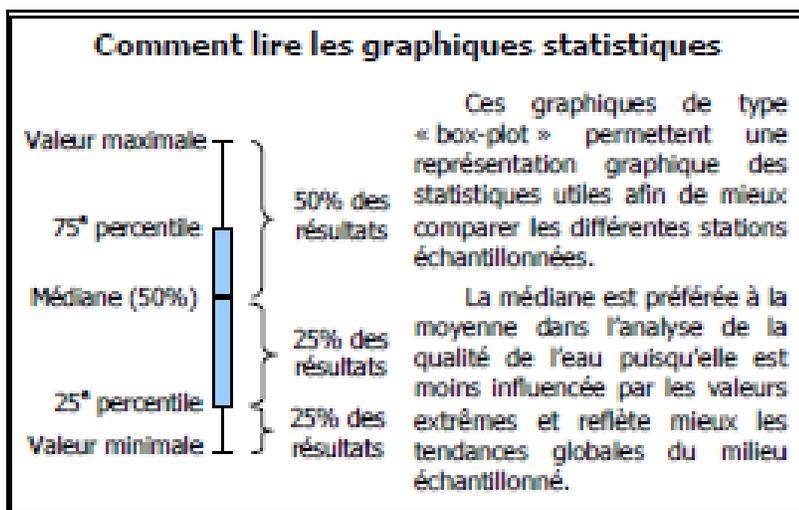
Afin de déceler des problématiques dans la rivière Sud-Ouest, ses tributaires et les principaux lacs du bassin versant, les données de qualité de l'eau obtenues en 2021 ont été comparées aux critères reconnus pour les rivières du Québec. Pour ce faire, les valeurs seuils des classes de l'IQBP des rivières du Québec (Hébert, 1997) et les critères de qualité des eaux de surface proposés par le Ministère de l'Environnement (MELCC, 2022) ont été utilisés. Ces valeurs de référence sont présentées aux Tableaux 4 et 5. La plupart des données ont été représentées à l'aide de graphiques en boîtes à moustache. Comme les stations 2 et 5 sont en lac, la qualité de l'eau peut s'évaluer avec les classes de niveau trophiques en fonctions des concentrations en phosphore et de chlorophylle a (Tableau 4). La Figure 4 explique la façon d'interpréter ces graphiques.

Tableau 4. Critères de qualité de l'eau de surface proposés par le MELCC

Paramètre	Critère de qualité	Objectif du critère
Rivière		
Phosphore total	20µg/l*	S'applique aux cours d'eau se jetant dans un lac. vise à limiter la croissance des végétaux dans les lacs.
	0,02mg/L	
	30 µg/l	Vise à limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et les rivières.
	0,03mg/L	
Coliformes fécaux	≤ 200	Permet tous les usages récréatifs.
	UFC/100ml	
	200-1000	Les usages où il y a contact direct avec l'eau sont compromis.
	UFC/100ml	
> 1000	Tous les usages récréatifs sont compromis	
UFC/100ml		
Lac**		
Phosphore	<4 µg/l	Ultra-oligotrophe
	4-10 µg/l	Oligotrophe
	10-30 µg/l	Mésotrophe
	30-100 µg/l	Eutrophe
	>100 µg/l	Hyper-eutrophe
Chlorophylle a	<1 µg/l	Ultra-oligotrophe
	1-3 µg/l	Oligotrophe
	3-8 µg/l	Mésotrophe
	8-25 µg/l	Eutrophe
	>25 µg/l	Hyper-eutrophe

*Ce critère a été retiré en 2012 et n'a pas été remplacé. Le critère ≤ 30 µg/l est encore en vigueur, même si " cette valeur protectrice pour les cours d'eau n'assure pas toujours la protection des lacs en aval " (MDDEFP, 2014). Pour ce rapport, nous avons choisi de conserver le critère de 20 µg/l.

**Critère du RSVL MELCC, 2022 b.



* La médiane est la valeur de la variable qui se situe au centre d'une série statistique simple classée par ordre croissant. C'est une valeur qui sépare la distribution en deux groupes d'égale importance numérique. Ainsi, 50 % des éléments de l'échantillon ont une valeur inférieure à la médiane et 50 % une valeur supérieure (MELCC, 2022).

Figure 4. Comment lire les graphiques en boîtes

Tableau 5. Valeurs seuils des classes de qualité de l'eau de l'IQBP (Hébert, 1997)

Classes de qualité IQBP	Coliformes fécaux (UFC/100mL)	Phosphore total (mg/L)	Matière en suspension (mg/L)	Chlorophylle a (µg/L)	Nitrites-nitrates (mg/L)	Azote ammoniacal (mg/L)
Bonne	≤200	≤0,03	≤6	≤5,7	≤0,5	≤0,23
Satisfaisante	201-1000	0,031-0,05	7-13	5,71-8,6	0,51-1,0	0,24-0,5
Douteuse	1001-2000	0,05-0,1	14-24	8,61-11,1	1,01-2,0	0,51-0,9
Mauvaise	2001-3500	0,1-0,2	25-41	11,1-13,9	2,01-5,0	0,91-1,5
Très mauvaise	>3500	>0,2	>41	>13,9	>5,0	>1,5

2.2. Résultats et discussion

À chaque station de qualité de l'eau, six paramètres ont été analysés en laboratoire afin d'avoir une idée de la qualité de l'eau par station, en plus des paramètres physico-chimiques mesurés à l'aide d'une sonde multiparamétrique (Tableau 1). Chaque valeur de paramètre a ensuite été compilée et illustrée dans un graphique en boîte. Dans ces graphiques, les valeurs médianes des paramètres par station y sont représentées pour l'ensemble de la saison d'échantillonnage 2021, de même que les valeurs extrêmes. Des valeurs seuils de classe de qualité de l'eau de l'IQBP ont été ajoutées aux graphiques afin de visualiser où se situent les différentes stations par rapport à la qualité du cours d'eau (la rivière Sud-Ouest, ses tributaires et lacs). Pour les coliformes fécaux et le phosphore, l'interprétation des résultats s'est également basée sur les critères de qualité de l'eau de surface proposés par le MELCC (Tableau 4).

Les matières en suspension

Les matières en suspension (MES) sont de petites particules de matière solide, provenant de **sources naturelles, d'effluents municipaux et industriels, du ruissellement des terres agricoles** et des retombées de **matières particulaires atmosphériques**. Les matières en suspension font partie des critères d'appréciation de la qualité d'une eau (MELCC, 2022).

Selon la **médiane** des valeurs de matières en suspension, la plupart des stations indiquent une eau de bonne qualité (stations 1, 2, RR, 3, 4, 8 et 10) et/ou de qualité satisfaisante (5, 6, 7, 9) pour ce critère. Toutefois, en observant les valeurs extrêmes, celles-ci indiquent un passage d'une eau de bonne qualité et/ou qualité satisfaisante à une eau de très mauvaise qualité pour les quatre stations suivantes : 2, 5, 6 et 9 (Figure 5).

Pour la **station 2**, une valeur extrême est notamment observée en temps de pluie le 15 septembre 2021 (MES = 49 mg/l) (Tableau 6). Cette station est située en aval du Grand lac Saint-Mathieu, un lieu de villégiature hautement fréquenté (293 résidences, OBVNEBSL, 2010). Une valeur extrême en MES pour cette station pourrait notamment résulter :

- Du lessivage des terrains des résidences vers le plan d'eau (bandes riveraines inadéquates);
- Des travaux de voiries effectués en 2021 sur les Chemin du lac Nord (reprofilage de fossé) et Chemin du lac Sud (pavage à venir);
- Des terres agricoles adjacentes au lac;

- Du fait que le Grand lac Saint-Mathieu est probablement un lac polymictique, c'est-à-dire qu'il se mélange plusieurs fois par année. Ce mélange peut être dû à un événement de forts vents (observé notamment le 13 septembre 2021), ce qui fait remonter à la surface du lac les sédiments (MES) et les éléments nutritifs.

Pour la **station 5**, située en amont du lac de la station, des valeurs élevées en MES ont été observées le 22 juin 2021 (MES = 25 mg/l), le 9 août 2021 (MES = 34 mg/l), le 13 septembre 2021 (MES = 50 mg/l) et le 15 septembre 2021 (MES = 37 mg/l) (Tableau 6). Les dépassements observés le 22 juin, le 13 septembre et le 15 septembre peuvent notamment être liés à des épisodes de pluie (pluie lors de l'inventaire ou la veille). Le lac de la station étant situé dans une zone agricole au relief très accidenté, les valeurs élevées en MES pourraient notamment s'expliquer par le lessivage des terres agricoles via les fossés par exemple (les bandes riveraines dans ce secteur sont généralement de bonne qualité).

Pour la **station 6**, située en aval du lac de la station, des valeurs plus élevées en MES ont été observées le 9 août 2021 (MES = 43 mg/l), le 13 septembre 2021 (MES = 25 mg/l) et le 15 septembre 2021 (MES = 22 mg/l) (Tableau 6). Ces valeurs élevées correspondent aux mêmes dates que celles observées à la station 5, à l'exception du 22 juin 2021. Notons que les valeurs observées à la station 6 sont légèrement inférieures que celles observées à la station 5. Cela suggère que le lac de la Station réalise son rôle naturel de « sédimentation ».

Enfin, en ce qui concerne la **station 9**, elle est située dans la partie aval du bassin versant, en zone majoritairement agricole caractérisée par des bandes riveraines naturelles, mais parfois très escarpées et en érosion. Des valeurs élevées en MES sont notamment observées le 15 septembre 2021 (MES = 68 mg/l) et le 12 octobre 2021 (MES = 27 mg/l) (Tableau 6). Ces deux valeurs peuvent notamment être associées à des épisodes de pluie, bien que celle-ci ait commencé environ 1 heure avant l'échantillonnage le 12 octobre. Il s'agissait alors d'un épisode de très forte pluie. Ces valeurs élevées en MES peuvent être reliées aux falaises en érosion à proximité du site d'échantillonnage, de même qu'aux terres agricoles à proximité.

Figure 5. Matières en suspension mesurées aux onze stations dans le BV de la rivière Sud-Ouest en 2021

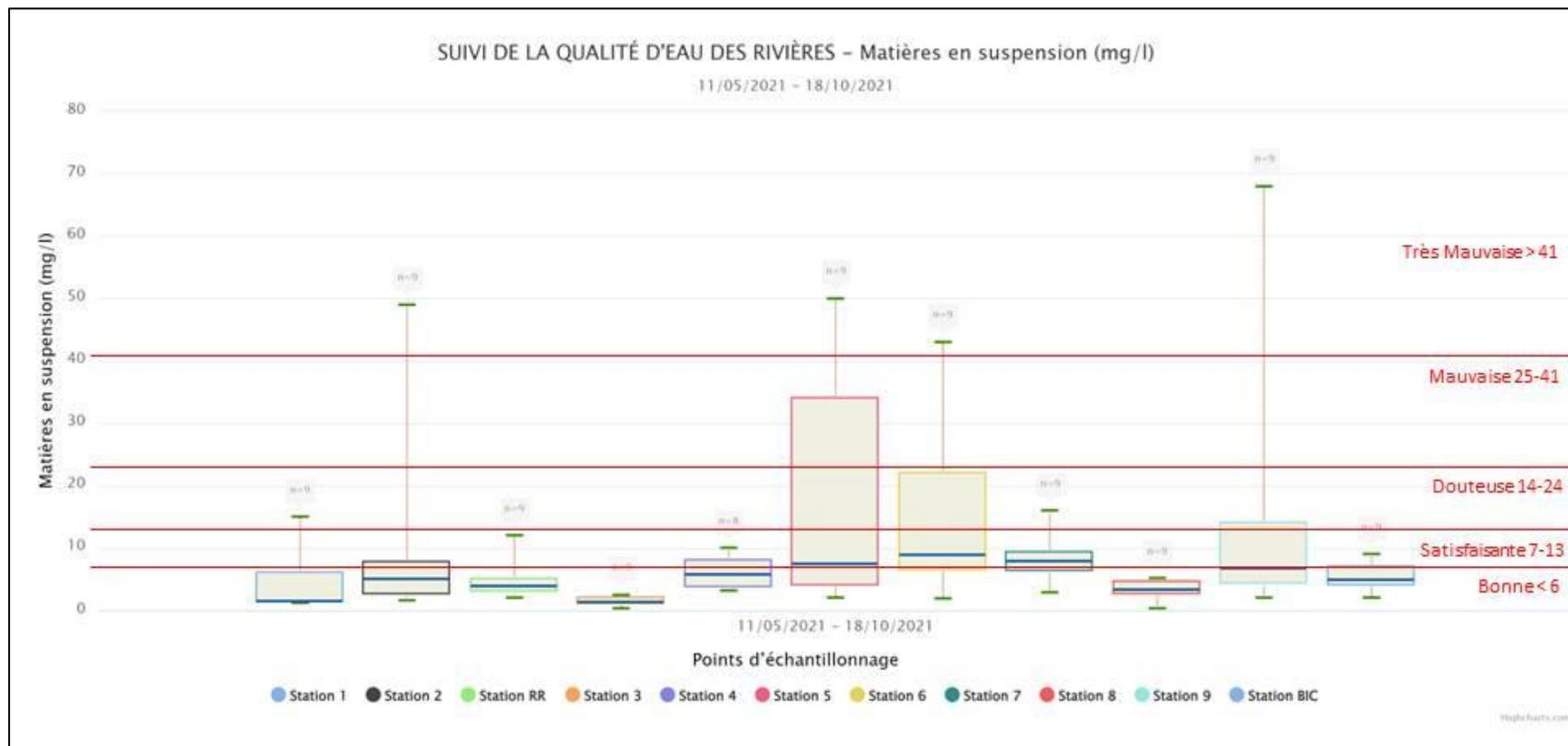


Tableau 6. Valeurs de matières en suspension pour les onze stations de qualité d'eau dans le BV de la rivière Sud-Ouest pendant la campagne d'échantillonnage 2021

Date	Matières en suspension (mg/l)										
	Station 1	Station 2	Station RR	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8	Station 9	Station Bic
21-05-11	1,4	1,6	3	1,1	3,2		1,9	2,9			5
21-05-12						2			3,4	4,3	
21-06-14	1,2	2,4	5	0,8	9,2	4	6,5	6,3	4,6	6,8	7
21-06-22	1,4	7,8	12	2,1	10	25	10	8,3	3,8	14	8,8
21-07-12	2,4	2,6	8	2,5	7,5	3,6	6,1	7,6	5,2	6,2	5
21-08-09	6	3	5	1,4	4,1	34	43	9,4	3	4,3	4
21-09-13	7,4	21	2	1,4	7,6	50	25	16	2,6	7,6	9
21-09-15	15	49	3	2		37	22	13	5	68	6,8
21-10-12	1,6	5,2	4	0,3	3,8	6,8	7,6	8	0,6	27	2
21-10-18	1,6	6,7	3	1,9	3,8	7,6	9	5,2	0,4	2	3,6

Rouge : valeurs de matières en suspension situées dans la catégorie eau de très mauvaise qualité;
Orange : valeurs de matières en suspension situées dans la catégorie eau de mauvaise qualité;
Jaune : valeur de matières en suspension située dans la catégorie eau de qualité douteuse.

Le phosphore total

Le phosphore total est un élément nutritif indispensable à la croissance des organismes aquatiques (élément limitant). Il est présent dans les milieux naturels comme les tourbières par exemple. Présent en trop grande quantité, le phosphore est responsable de l'eutrophisation des cours d'eau. Le *phosphore total* est l'ensemble des molécules minérales et organiques de phosphore présentes en milieu aquatique. Les sources potentielles de phosphore total vers un cours d'eau sont : les **effluents municipaux et industriels, le lessivage, l'érosion et le ruissellement des terres agricoles fertilisées** (MELCC, 2022).

Selon la médiane des valeurs de phosphore total, neuf des onze stations indiquent une eau de bonne qualité (stations 1, 2, RR, 3, 4, 7, 8, 9, 10) et 2 stations indiquent une eau de qualité satisfaisante (5 et 6). Néanmoins, des valeurs extrêmes font basculer la qualité de l'eau dans la catégorie eau de qualité douteuse pour les stations 5, 6, 7 et 8, dans la catégorie eau de qualité mauvaise pour les stations 1, 2, 9 et Bic et dans la catégorie eau de qualité très mauvaise pour la station 4 (Figure 6). Pour la majorité des stations présentant des dépassements en phosphore total, ceux-ci sont observés lors **de périodes de pluies** (22 juin : pluie pendant l'échantillonnage, 13 septembre : pluie la veille de l'échantillonnage et 15 septembre : pluie pendant l'échantillonnage). Ces deux périodes (juin et septembre) correspondent à des périodes d'ajout de fertilisants et/ou d'épandage de fumiers dans les champs.

En ce qui concerne les **stations 1 et 2** situées aux lacs Saint-Mathieu, les dépassements sont respectivement de 0,2 mg/l pour la station 1 le 15 septembre 2021 et de 0,17 mg/l pour la station 2 le 15 septembre 2021 (Tableau 7). Pour la **station 1**, ce dépassement est égal au critère de qualité de l'eau de surface du MELCC (Tableau 4) qui suggère qu'un tributaire d'un lac ne devrait pas dépasser 0,02 mg/l afin de limiter la croissance des végétaux dans celui-ci. Cette valeur élevée en phosphore dans le tributaire de la tête du lac Saint-Mathieu pourrait notamment s'expliquer par l'addition des activités suivantes : activité agricole (ajouts de fertilisants et lessivage des terres en temps de pluie), coupe forestière (ruissellement par les chemins forestiers par exemple) et présence de milieux humides en amont du tributaire (source naturelle de phosphore total dans un cours d'eau).

Pour la **station 2**, située entre les 2 lacs Saint-Mathieu, la valeur élevée en phosphore observée le 15 septembre pourrait notamment être attribuée à de nombreuses sources potentielles : l'apport de fertilisants dans les champs d'un tributaire situé en aval du Lac Saint-Mathieu, de nombreuses installations septiques présentes autour du grand lac Saint-Mathieu (293 résidences), des stations d'épurations du parc Saint-Mathieu et des campings, et bandes riveraines insuffisantes. Il serait également intéressant de déterminer si les riverains du lac appliquent des fertilisants à pelouse ou non sur leurs terrains. Le brassage du lacs causé par les forts vents du 13 septembre et l'hypothèse de lac polymictique peuvent également expliquer la remise en suspension des éléments nutritifs et donc du phosphore. Étonnamment, les taux de phosphore sont inférieurs à la **station RR**, ceci pourrait être expliqué par le rôle de décanteur et d'absorption du petit lac Saint-Mathieu. En effet, ce lacs est très productif et des éclosions de cyanobactérie majeure ont lieu annuellement ([voir section sur la chlorophylle a](#)).

La valeur la plus élevée en phosphore total a été observée à la **station 4** le 12 juillet 2021 (Tableau 7). La valeur observée (0,5 mg/l) dépasse le critère de qualité de l'eau de surface du MELCC pour les rivières. Celui-ci suggère que pour limiter la croissance excessive des algues et des plantes aquatiques, la quantité de phosphore total dans l'eau devrait être en dessous de 0,3 mg/l (Tableau 4). Puisque cette valeur élevée en phosphore total a été observée en période d'étiage, une hypothèse pourrait être que l'apport en eaux souterraines serait riche en

phosphore, par contre ces informations ne sont pas connues pour la nappe phréatique. Également, la station étant située à proximité de champs et d'un fossé agricole récemment entretenu, il n'est pas impossible qu'un surplus de phosphore total puisse provenir de l'activité agricole. Enfin, notons que cette station est située en aval de milieux humides (marécages arborescents) présents sur plusieurs kilomètres de part et d'autre de la rivière Sud-Ouest. Ces marécages en amont (milieu productif) ne peuvent expliquer à eux seuls la forte valeur observée le 12 juillet 2021.

Enfin, pour les **stations 9 et 10 (Bic)**, situées en aval du bassin versant, des valeurs élevées en phosphore total ont été observées le 15 septembre 2021 (Station 9 : 0,18 mg/l et Station 10-Bic : 0,14 mg/l) (Tableau 7), lors d'une journée de pluie correspondant à une période d'épandage en milieu agricole. Notons que la station 9 est située en aval d'une zone agricole, soit juste en amont du Parc du Bic. Pour la station 10-Bic, le dépassement en phosphore total pourrait s'expliquer par la migration de ce composé sur quelques kilomètres (environ 4 km entre la station 9 et 10), celui-ci provenant de la zone agricole en amont. Il serait aussi pertinent de vérifier si les installations septiques du Camping-de-la-Rivière-Sud-Ouest, dans le Parc du Bic, libèrent du phosphore dans la rivière, ce qui est peu probable, mais à vérifier.

Comparativement aux autres stations, les **stations 2 et 5** peuvent également s'évaluer en regardant les critères de qualité d'eau des lacs comme celles-ci se retrouvent soit entre deux lacs à Saint-Mathieu pour la station 2 ou dans le lac de la station pour la station 5. La station 2 avait 0,17mg/L le 15 septembre tandis que la station 5 avait 0,1mg/L le 22 juin. Ces valeurs élevées de phosphore amènent donc ces stations à un état trophique hyper-eutrophe. Cette situation n'est survenue qu'une seule fois pour la station 2, mais la station 5 a de nombreuses valeurs en phosphore élevées amenant plutôt un état trophique considéré comme eutrophe. De plus, ces valeurs en phosphore sont plus élevées que la valeur de 0,02 mg/l qui s'applique aux cours d'eau se jetant dans un lac et qui vise à limiter la croissance des végétaux dans un lac (Tableau 4). La provenance du phosphore de la station 5 est probablement d'origine agricole. Selon un propriétaire riverain, l'état du lac était bien pire lorsqu'une agriculture intensive était pratiquée (Riverain, communication personnelle, été 2021).

Enfin, plusieurs valeurs de phosphore total, obtenues à différentes stations (Tableau 7), révèlent un enrichissement en phosphore dans les cours d'eau du bassin versant de la rivière Sud-Ouest. Certaines des valeurs obtenues en 2021 sont plus élevées que les valeurs suggérées par le Ministère de l'Environnement pour minimiser la croissance des plantes aquatiques dans les cours d'eau (Tableau 4). Des efforts particuliers seraient à réaliser afin de diminuer ces apports en phosphore total vers les cours d'eau.

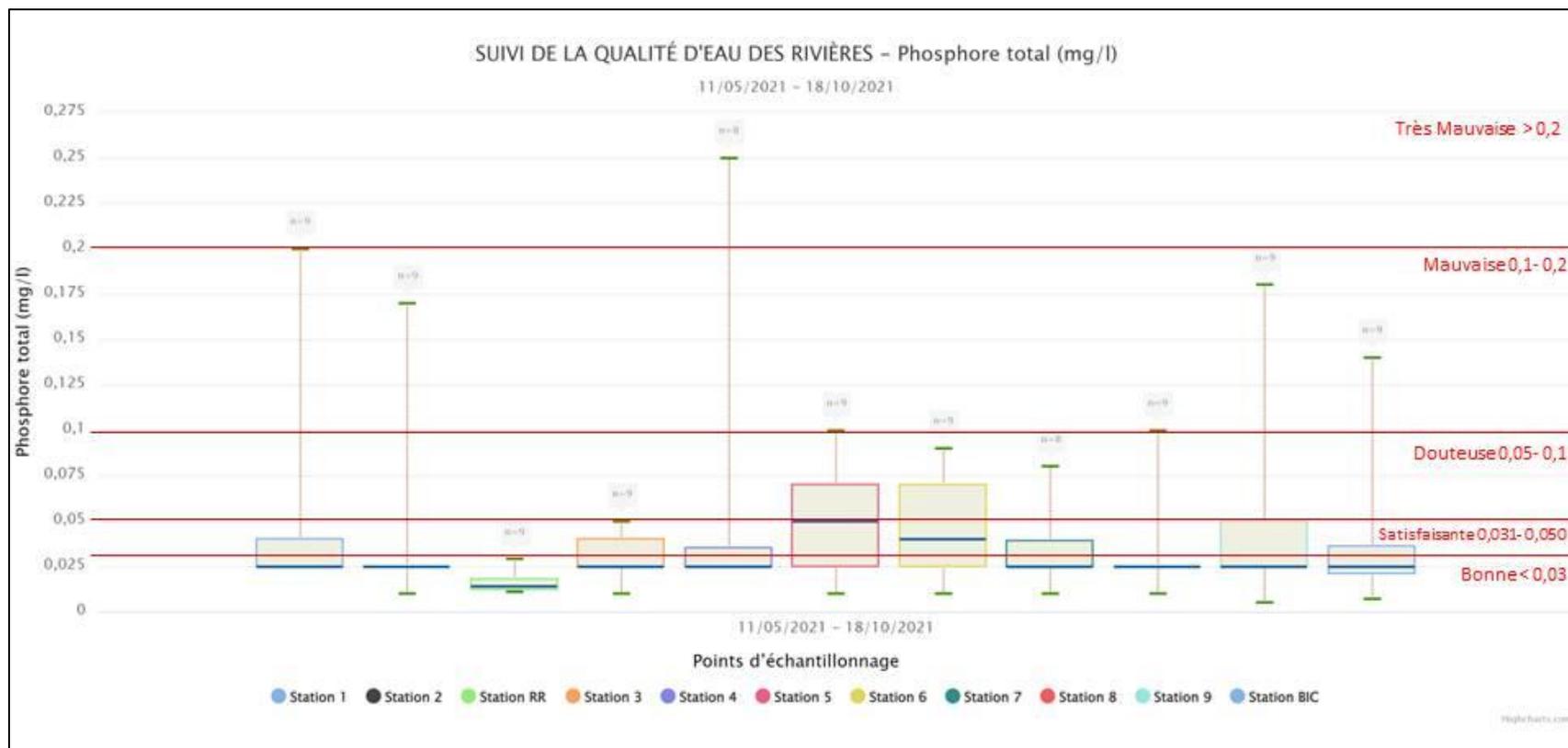


Figure 6. Phosphore total mesuré aux onze stations dans le BV de la rivière Sud-Ouest en 2021

Tableau 7. Valeurs de phosphore total pour les onze stations de qualité d'eau dans le BV de la rivière Sud-Ouest pendant la campagne d'échantillonnage 2021

Date	Phosphore total (mg/l)										
	Station 1	Station 2	Station RR	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8	Station 9	Station BIC
21-05-11	0,04	<0.02	0,01	<0.02	0,03		<0.02	<0.02			0,01
21-05-12						<0.02			<0.02	<0.02	
21-06-14	<0.05	<0.05	0,02	<0.05	<0.05	0,05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,03
21-06-22	<0.05	<0.05	0,02	<0.05	<0.05	0,1	0,07	0,08	0,1	0,08	0,07
21-07-12	0,05	0,03	0,02	0,04	0,5	0,05	0,04	<0.01	0,06	0	0,02
21-08-09	<0.05	<0.05	0,03	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,02
21-09-13	<0.05	<0.05	0,01	<0.05	<0.05	0,08	0,07	0,08	<0.05	0,05	0,04
21-09-15	0,2	0,17	0,01	0,05		0,07	0,09	<0.05	<0.05	0,18	0,14
21-10-12	<0.05	<0.05	0,01	0,05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,05	0,01
21-10-18	<0.05	<0.05	0,01	<0.05	<0.05	<0.05	0,08	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Rouge : valeurs de phosphore situées dans la catégorie eau de très mauvaise qualité;

Orange : valeurs de phosphore situées dans la catégorie eau de mauvaise qualité;

Orange : valeurs de phosphore situées dans la catégorie hyper-eutrophe dans un lac;

Jaune : valeur de phosphore située dans la catégorie eau de qualité douteuse ou eutrophe dans un lac.

Les nitrites et les nitrates

L'ion nitrate est la principale forme d'azote inorganique trouvée dans les eaux naturelles. L'ion nitrite s'oxyde facilement en ion nitrate (faibles concentrations dans les eaux naturelles). Les nitrates sont, avec les phosphates, les éléments principaux de l'eutrophisation des cours d'eau. Les sources potentielles de nitrites et nitrates vers un cours d'eau sont : les **effluents industriels et municipaux** et le **lessivage des engrais inorganiques azotés et organiques appliqués** sur les terres agricoles (MELCC, 2022).

Selon la médiane des valeurs de nitrites et nitrates, les onze stations indiquent une eau de bonne qualité. Toutefois, une valeur extrême (0,55 mg/l) (Tableau 8), observée le 18 octobre 2021 en temps de pluie, fait passer la **station 9** dans la catégorie eau de qualité satisfaisante (Figure 7). Rappelons que la station 9 est située en milieu agricole dans une section de la rivière caractérisée par de fortes pentes subissant de l'érosion (sols parfois à nu). Cet apport en azote vers la rivière Sud-Ouest pourrait simplement être attribué aux sols à nu (falaises et champs) lessivés par la pluie cette journée-là. Notons que la date limite de fertilisation dans les champs est le 30 septembre (MAPAQ, 2017), il n'est donc pas impossible que la pluie du 18 octobre ait lessivé une partie des engrais de ferme appliqués dans les champs.

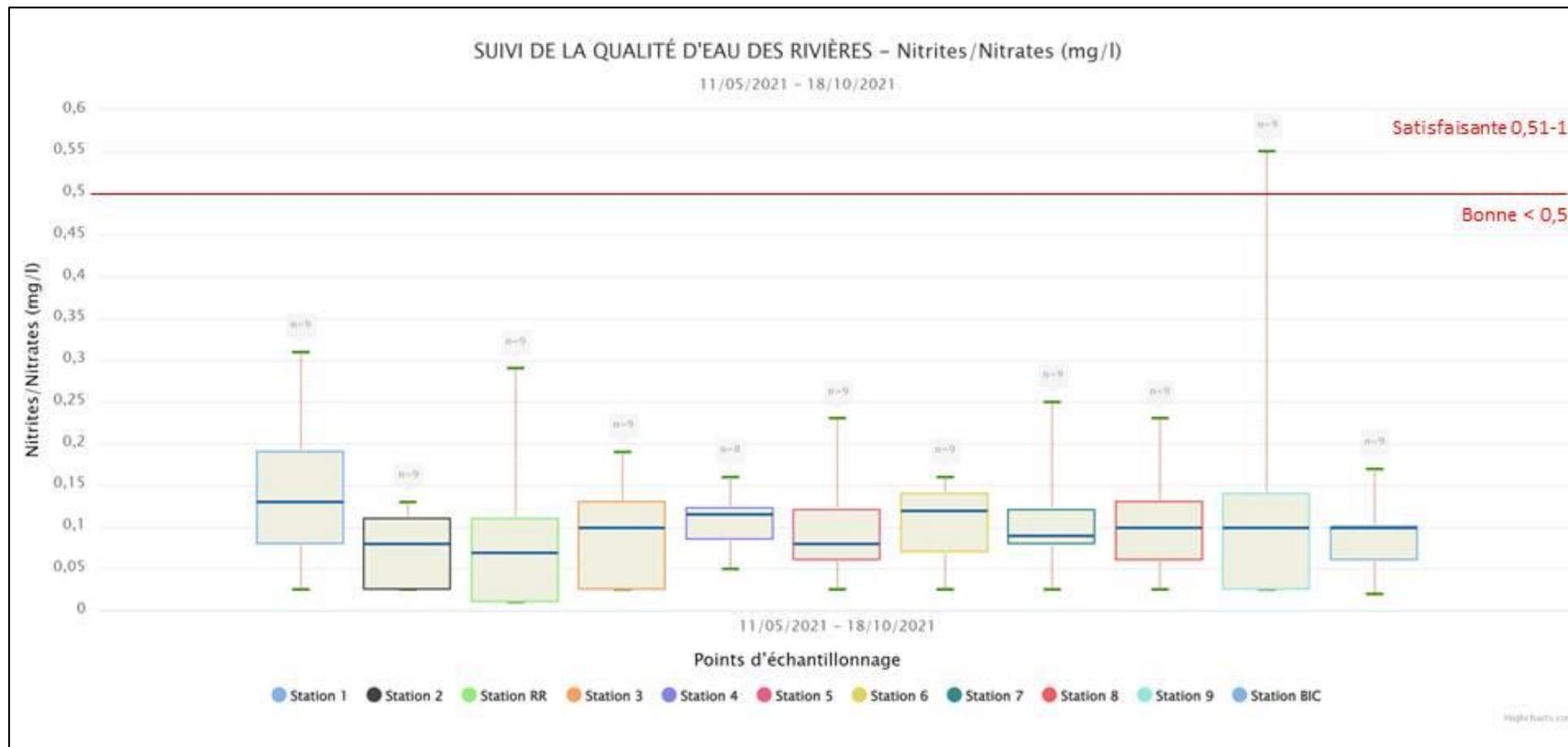


Figure 7. Nitrites et Nitrates mesurés aux onze stations dans le BV de la rivière Sud-Ouest en 2021

Tableau 8. Valeurs de nitrites et nitrates pour les onze stations de qualité d'eau dans le BV de la rivière Sud-Ouest pendant la campagne d'échantillonnage 2021

Date	Nitrites et nitrates (mg/l)										
	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8	Station 9	Station Bic	Station RR
21-05-11	0,13	0,08	<0.05	0,16		<0.05	0,08			0,1	0,06
21-05-12					0,06			0,23	0,1		
21-06-14	0,17	0,11	0,1	0,07	0,08	0,15	<0.05	<0.05	0,11	0,02	0,01
21-06-22	0,19	<0.05	0,17	0,09	0,08	0,07	0,12	0,11	<0.05	0,11	0,01
21-07-12	0,31	0,13	0,19	0,11	0,23	0,14	<0.05	0,1	0,09	0,04	0,01
21-08-09	0,28	<0.05	0,06	0,12	0,11	0,07	0,09	0,15	0,19	0,1	0,29
21-09-13	0,12	<0.05	0,1	0,12	<0.05	<0.05	0,08	<0.05	<0.05	0,1	0,08
21-09-15	0,07	<0.05	<0.05		0,12	0,13	0,25	0,13	0,14	0,07	0,11
21-10-12	<0.05	0,12	<0.05	0,13	0,13	0,16	0,19	0,08	<0.05	0,06	0,07
21-10-18	0,08	0,09	0,13	0,05	0,05	0,12	0,12	0,06	0,55	0,17	0,14

Les coliformes fécaux

Les coliformes fécaux sont des bactéries utilisées comme indicateur de la pollution microbiologique d'une eau. Les sources potentielles de coliformes fécaux sont notamment les **matières fécales produites par les humains** et les **animaux à sang chaud**. Les coliformes fécaux peuvent provenir des activités liées à **l'agriculture** et aux **installations septiques** (MELCC, 2022).

La **médiane** des valeurs de coliformes fécaux indique que l'ensemble des stations se trouvent dans la catégorie eau de bonne qualité. Toutefois, des valeurs plus élevées en coliformes fécaux, observées à quelques reprises dans la saison, font passer certaines stations à des catégories d'eau de moindre qualité (Figure 8). Plus précisément, des valeurs extrêmes font passer les stations 1, RR, 6, 7 et 8 dans la catégorie eau de qualité satisfaisante où des valeurs de 201 à 1000 UFC/100 ml sont observées (Figure 8, Tableau 9). Selon les critères de qualité de l'eau de surface du MELCC, les usages où il y a contact direct avec l'eau (ex : baignade) sont non recommandés lorsque les valeurs de coliformes fécaux sont situées dans cette plage (201 à 1000 UFC/100 ml) (Tableau 4).

Pour la **station 1**, située dans le tributaire en amont du Grand lac Saint-Mathieu, des dépassements sont observés le 12 juillet 2021 (520 UFC/100ml), le 9 août 2021 (200 UFC/100ml) et le 15 septembre 2021 (490 UFC/100ml) (Tableau 9). Les dépassements observés le 12 juillet et le 9 août correspondent à des journées ensoleillées où le niveau de l'eau était très faible (période d'étiage). Ces dépassements pourraient s'expliquer par l'effet de concentration dû à un bas niveau d'eau. Puisque le tributaire passe dans une zone agricole, l'activité agricole pourrait être en cause. De plus, la station d'épuration des eaux usées de la municipalité de Ste-Françoise se trouve dans le bassin versant de ce tributaire, pouvant possiblement apporter des coliformes fécaux, des matières en suspension et du phosphore, par contre, les données pour 2021 ne sont pas disponibles (Atlas de l'eau). Pour le dépassement observé le 15 septembre 2021, celui-ci correspond à une journée de pluie qui coïncide avec la période d'épandage de fumiers dans les champs.

En ce qui concerne la **station 2**, située entre le Grand lac Saint-Mathieu et le Petit Lac Saint-Mathieu, un dépassement en coliformes fécaux fait passer la qualité de l'eau dans la catégorie eau de mauvaise qualité le 15 septembre 2021 (2600 UFC/100 ml) (Figure 8, Tableau 9). Aucun usage récréatif n'est alors conseillé (Tableau 4). À l'instar des autres dépassements observés cette même journée, celui-ci pourrait être attribué aux lessivages des terres agricoles (tributaires situés à l'aval du lac), aux installations septiques des résidences autour du Grand Lac Saint-Mathieu, la station d'épuration du parc Mont St-Mathieu et celle des campings. Il serait sans doute pertinent de procéder à un inventaire des installations septiques des 293 résidences situées autour du Grand lac Saint-Mathieu et des campings présents autour du lac. Il n'est pas impossible que certaines soient moins efficaces, voire non conformes.

En ce qui concerne les **stations RR** (210 UFC/100 ml), **6** (200 UFC/100 ml), **7** (270 UFC/100 ml) **et 8** (440 UFC/100 ml), des dépassements sont aussi observables le 15 septembre 2021 (Tableau 9). L'épandage de fumiers dans les champs pourrait être en cause sur l'ensemble de ces stations, en plus des installations septiques des résidences présentes autour des lacs pour la station RR (Petit lac Saint-Mathieu) et la station 8 (Grand Lac Malobès). De plus, il y a une station d'épuration à proximité de la station RR, soit celle de la municipalité (11050-1) en plus d'ouvrage de surverse possible à la Caisse Pop No1, par contre, les données pour 2021 ne sont pas disponibles (Atlas de l'eau).

Pour la **station 8**, un dépassement en coliformes fécaux est aussi observable en période d'étiage soit le 9 août 2021 (Tableau 9). Celui-ci pourrait être attribuable à l'activité agricole, en plus des installations septiques (potentiellement non conformes ou moins efficaces). Davantage de recherches sur l'état des installations septiques et les stations d'épurations seraient à faire à la fois pour le Grand Lac Malobès et les deux lacs Saint-Mathieu.

Pour les **stations 6 et 7**, situées en aval du lac de la Station et dans le village de Saint-Fabien, des dépassements en coliformes fécaux sont aussi observables en octobre, lors de pluies (Tableau 9). Ces valeurs pourraient s'expliquer par le lessivage des terres agricoles à proximité, ainsi que par le rejet des eaux pluviales provenant du village de Saint-Fabien. Notons que plusieurs sorties d'eaux pluviales sont situées sous le viaduc de la 7^e avenue à Saint-Fabien, à quelques mètres en amont de la station d'échantillonnage no. 7 (ouvrage de surverse : St-Fabien No 01 7^e ave, Atlas de l'eau).

Finalement, la **station 9**, quant à elle, passe de la catégorie eau de bonne qualité à eau de qualité douteuse, le dépassement étant observé le 15 septembre 2021 (1064 UFC/100 ml) (Figure 8, Tableau 9). Cette station est située en milieu agricole, ce qui pourrait s'expliquer par l'application de fumier lessivé en temps de pluie. Puisque la valeur de coliformes fécaux est supérieure à 1000 UFC/100 ml, tout usage récréatif (ex : pêche, canot, etc.) est alors compromis selon les Critères de qualité de l'eau de surface du MELCC (Tableau 4).

Fait intéressant, en regardant les stations **1, 2 et RR**, situées respectivement en amont du Grand lac Saint-Mathieu, entre le Grand lac Saint-Mathieu et le Petit lac Saint-Mathieu, puis en aval du Petit lac Saint-Mathieu, on peut constater que :

- Le tributaire du Grand lac Saint-Mathieu apporte parfois de grandes quantités de coliformes fécaux (cause potentielle : activité agricole et station d'épuration);
- Le Lac Saint-Mathieu présente parfois des valeurs très élevées en coliformes fécaux (causes potentielles : lessivage de terre agricole, installations septiques non conformes ou désuètes, station d'épuration du parc Mont-St-Mathieu et la station d'épuration des campings);
- Le Petit lac Saint-Mathieu joue un rôle de bassin de décantation pour ce paramètre ainsi que pour le phosphore.

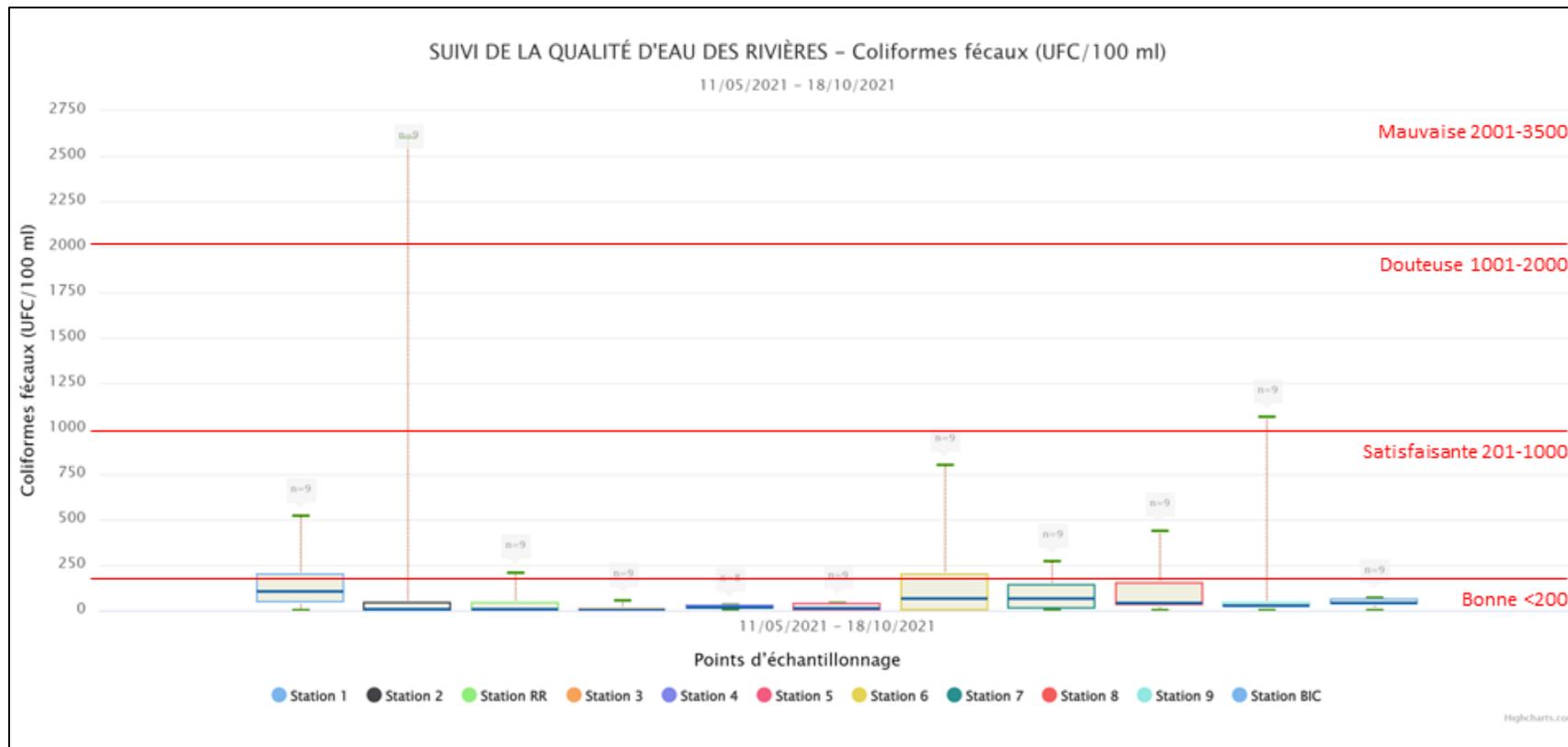


Figure 8. Coliformes fécaux mesurés aux onze stations dans le BV de la rivière Sud-Ouest en 2021

Tableau 9. Valeurs de coliformes fécaux pour les onze stations de qualité d'eau dans le BV de la rivière Sud-Ouest pendant la campagne d'échantillonnage 2021

Date	Coliformes fécaux (UFC/100 ml)										
	Station 1	Station 2	Station RR	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8	Station 9	Station Bic
21-05-11	4	<2	1	7	2		2	<2			1
21-05-12						4			3	<2	
21-06-14	120	3	1	7	18	3	2	10	42	33	36
21-06-22	74	42	7	2	28	15	7	13	30	42	72
21-07-12	520	2	2	8	25	<2	2	27	68	27	44
21-08-09	200	10	11	5	23	<2	70	68	270	62	43
21-09-13	48	180	43	5	15	42	102	110	150	22	69
21-09-15	490	2600	210	56		44	200	270	440	1064	60
21-10-12	37	7	31	2	<2	38	330	210	35	3	4
21-10-18	110	20	46	25	30	37	800	140	32	23	58

Rouge : valeurs de coliformes fécaux > 1000 UFC/100 ml : tous les usages récréatifs sont compromis (MELCC, 2022)

;

Orange : valeurs de coliformes fécaux entre 200 – 1000 UFC/100 ml : les usages où il y a contact direct avec l'eau sont compromis (MELCC, 2022).

La chlorophylle a

La chlorophylle est un pigment végétal responsable de la photosynthèse. La chlorophylle « a » est un **indicateur de la quantité de phytoplancton présente dans le milieu aquatique** à un moment donné. Des valeurs élevées de chlorophylle « a » sont symptomatiques d'un problème d'eutrophisation (MELCC, 2022). Ces valeurs élevées peuvent par exemple refléter une éclosion de cyanobactéries. Des valeurs élevées en chlorophylle a peuvent être reliées à des apports trop élevés en phosphore et en azote (nitrites, nitrates, azote ammoniacal) vers un cours d'eau.

La **médiane** des valeurs de chlorophylle a indique que sept stations sont dans la catégorie eau de bonne qualité (station 1 = 0,6 µg/l, station 2 = 5,6 µg/l, station RR = 5,49 µg/l, station 3 = 0,8 µg/l, station 8 = 5,4 µg/l, station 9 = 5 µg/l et station Bic = 4,1 µg/l), 2 stations sont dans la catégorie eau de qualité satisfaisante (station 4 = 8,1 µg/l et station 5 = 8,1 µg/l), une station est dans la catégorie eau de qualité douteuse (station 7 = 10,9 µg/l) et une station est dans la catégorie eau de mauvaise qualité (station 6 = 11,7 µg/l). Des valeurs extrêmes font toutefois passer la plupart des stations (neuf stations sur onze) dans la catégorie eau de très mauvaise qualité avec des valeurs parfois très élevées en chlorophylle a (Figure 9, Tableau 10).

Pour les **stations 2 et RR**, respectivement situées entre le Grand lac Saint-Mathieu et le Petit lac Saint-Mathieu, ainsi qu'en aval du Petit lac Saint-Mathieu, des dépassements en chlorophylle a sont observés en septembre pour le Grand lac Saint-Mathieu, ainsi qu'en milieu d'été pour le Petit lac Saint-Mathieu (Tableau 10). Ces valeurs élevées correspondent aux timings d'éclosions de cyanobactéries dans les deux lacs. Sachant que les nitrites et les nitrates n'étaient pas problématiques lors de la saison d'échantillonnage 2021, ces éclosions seraient probablement liées aux apports élevés en phosphore total. **Rappelons que la provenance du phosphore** est potentiellement le tributaire en aval du Grand lac Saint-Mathieu (activité agricole, activité forestière et présence de milieux humides), des activités aux abords du Grand lac Saint-Mathieu (installations septiques de nombreuses résidences, station d'épurations et campings, application d'engrais à pelouses (à vérifier) et bandes riveraines insuffisantes) et du brassage causée par les embarcations motorisées ainsi que l'hypothèse d'un lac polymictique. Il est à considérer que **le Petit lac Saint-Mathieu** est très vulnérable aux apports en nutriments provenant du lac Saint-Mathieu en raison notamment de sa superficie (118,4 ha) et de sa profondeur (9 mètres) (OBVNEBSL, 2014). Les effets sont notamment observables en raison d'éclosions répétées de cyanobactéries sur l'ensemble de la saison d'échantillonnage pour le Petit lac Saint-Mathieu, ce qui a notamment été observé en 2021. Les propriétaires riverains ont également rapporté que des éclosions de cyanobactéries se produisent annuellement sur le Petit lac Saint-Mathieu. Notons aussi qu'historiquement, la municipalité de Saint-Mathieu-de-Rieux rejetait directement ses eaux usées dans le Petit lac Saint-Mathieu (Jean Lamoureux, communication personnelle, 14 septembre 2021; Mikaël Jacques, communications pers 14 février 2021). Il n'est pas exclu que des quantités importantes de phosphore total soient liées aux sédiments dans le fond du lac. Ainsi, lors de brassages importants (ex : embarcations à moteur et/ou gros épisodes de vents), le phosphore pourrait être libéré dans la colonne d'eau, alimentant ainsi les éclosions de cyanobactéries, les algues et les plantes aquatiques.

En ce qui concerne les **stations 5, 6, et 7** respectivement situées au lac de la Station, en aval du lac de la Station et face au village de Saint-Fabien, les valeurs de chlorophylle a se situent dans la catégorie eau de très mauvaise qualité pour les mois d'août et de septembre, ainsi que pour le mois d'octobre pour les stations 6 et 7 (Tableau 10). Ces valeurs élevées en chlorophylle a pourraient être reliées aux quantités élevées de phosphore au lac de la

Station. Ces apports en phosphore, provenant probablement de l'agriculture, pourraient contribuer aux valeurs élevées en chlorophylle a, qui elles sont associées à une surproduction du lac de la Station, ainsi qu'à des éclosions de cyanobactéries.

Pour les **stations 8, 9 et 10**, des valeurs élevées en chlorophylle a sont aussi observées en fin de saison (Tableau 10). Tout comme les autres stations, ces apports pourraient être liés à l'activité agricole, enrichissement en phosphore dû à l'application de fumiers par exemple.

Comparativement aux autres stations, les **stations 2 et 5** peuvent également s'évaluer en regardant les critères de qualité d'eau des lacs comme celles-ci se retrouvent soit entre deux lacs à Saint-Mathieu pour la station 2 ou dans le lac de la station pour la station 5. La station 2 avait 41,4 µg/l le 13 septembre et 18,7 µg/L le 15 septembre. Ces valeurs amènent le lac respectivement dans un état hyper-eutrophe et eutrophe. Pour ce qui est de la station 5, nombreux dépassement ont eu lieu indiquant un lac hyper-eutrophe (12,7µg/l 22 juin; 26,2µg/L 9 août; 54,1µg/L 13 septembre et 28,2µg/L 15 septembre). Cette forte productivité est due, comme expliquée précédemment, par les hauts taux de phosphore.

De façon générale, des efforts seraient à réaliser à l'échelle du bassin versant afin de diminuer les apports en phosphore vers les cours d'eau, ce qui contribuerait à diminuer les valeurs en chlorophylle a qui témoigne d'une surproduction des eaux du bassin versant.

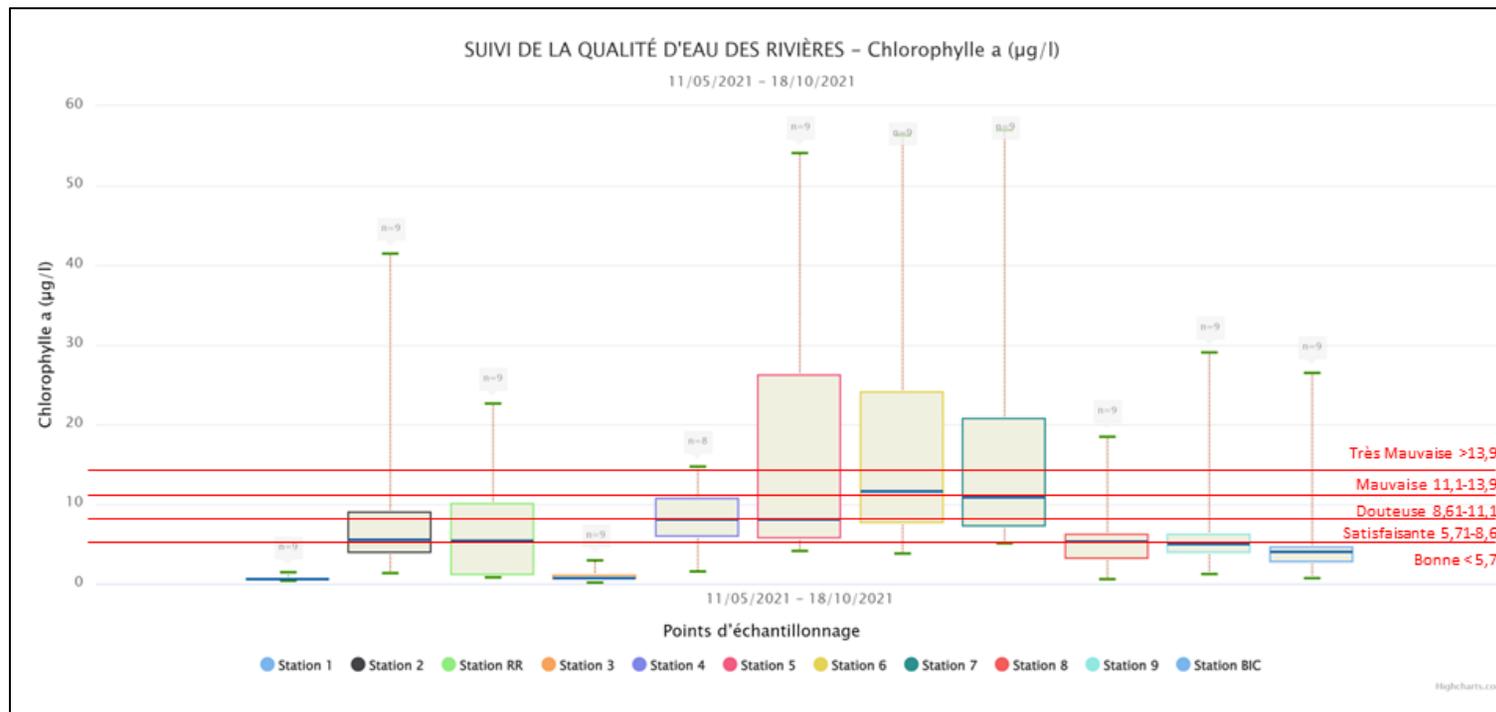


Figure 9. Chlorophylle a mesurée aux onze stations dans le BV de la rivière Sud-Ouest en 2021

Tableau 10. Valeurs de chlorophylle a pour les onze stations de qualité d'eau dans le BV de la rivière Sud-Ouest pendant la campagne d'échantillonnage 2021

Date	Chlorophylle a (µg/l)										
	Station 1	Station 2	Station RR	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8	Station 9	Station BIC
21-05-11	0,6	6,4	5,49	1	4,5		3,8	5,1			3,1
21-05-12						4,1			7,6	3,9	
21-06-14	0,6	4	1,85	0,8	8,2	5,2	4,9	6,9	5,4	5,2	4,5
21-06-22	1,4	3,9	9,25	0,6	10,9	12,7	7,6	7,9	6,2	5	4,2
21-07-12	0,5	1,3	21,5	2,9	10,6	5,7	8,7	10,9	5,7	6,1	4,1
21-08-09	0,4	5,6	22,6	1	6,4	26,2	24	17,2	4,9	5	2,7
21-09-13	0,5	41,4	0,78	0,6	1,5	54,1	55,8	57	3	29	26,5
21-09-15	1,2	18,7	1	0,2		28,2	56,3	29,2	3,2	14,8	19,7
21-10-12	0,6	8,9	9,99	0,7	14,7	6,1	20	20,7	18,5	2,4	0,7
21-10-18	0,5	1,6	1,11	1,1	8	8,1	11,7	7,2	0,6	1,2	1,1

Rouge : valeurs de chlorophylle a situées dans la catégorie eau de très mauvaise qualité;

Rouge : valeurs de chlorophylle a situées dans la catégorie hyper-eutrophe dans un lac;

Orange : valeurs de chlorophylle a situées dans la catégorie eau de mauvaise qualité;

Jaune : valeurs de chlorophylle a situées dans la catégorie eau de qualité douteuse.

L'azote ammoniacal

L'azote ammoniacal est une forme d'azote toxique pour la vie aquatique. L'*ammoniac* est le résultat de la transformation de la matière organique azotée par les micro-organismes du sol ou de l'eau. Les sources d'azote ammoniacal sont le **lessivage des terres agricoles** et les **eaux usées municipale et industrielle** (MELCC, 2022).

La médiane des valeurs d'azote ammoniacal indique que l'ensemble des stations se trouvent dans la catégorie eau de bonne qualité, et ce, même en s'attardant aux valeurs extrêmes (Figure 10). Selon les valeurs de la saison 2021 (Tableau 11), aucune problématique en lien avec ce paramètre n'a été détectée.

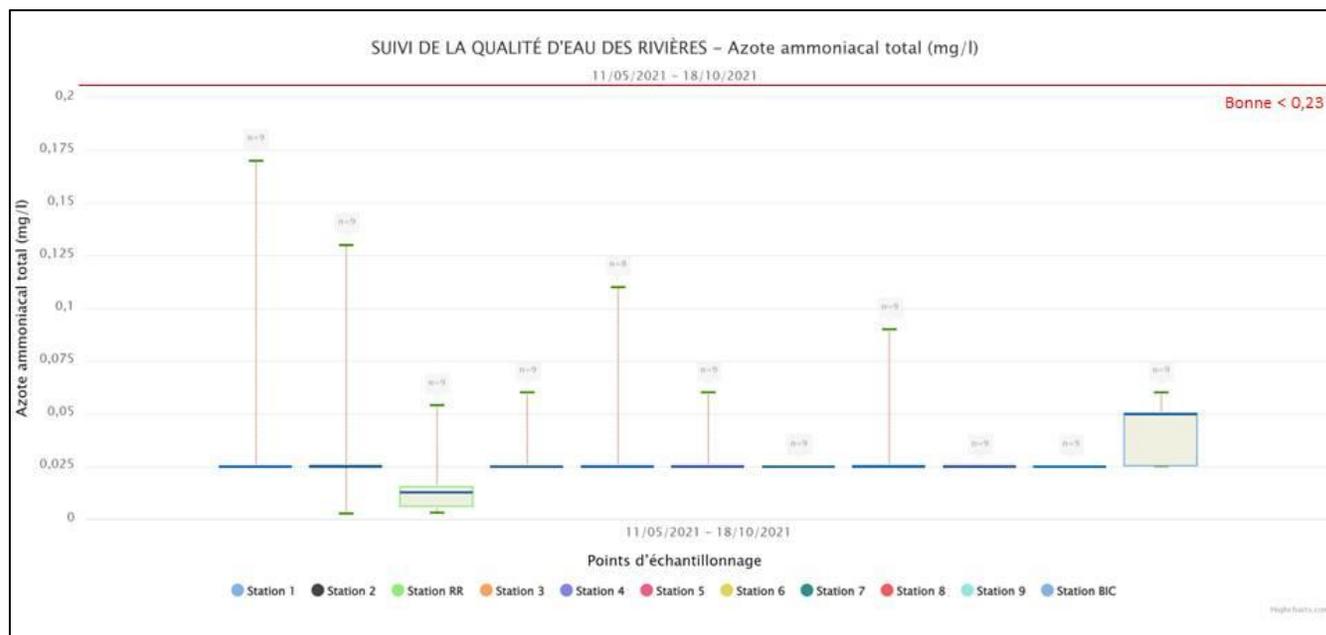


Figure 10. Azote ammoniacal mesuré aux onze stations dans le BV de la rivière Sud-Ouest en 2021

Tableau 11. Valeurs d'azote ammoniacal pour les onze stations de qualité d'eau dans le BV de la rivière Sud-Ouest - campagne d'échantillonnage 2021

Date	Azote ammoniacal (mg/l)										
	Station 1	Station 2	Station RR	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8	Station 9	Station Bic
21-05-11	<0.05	<0.05	0,003	<0.05	<0.05		<0.05	<0.05			0,05
21-05-12						<0.05			<0.05	<0.05	
21-06-14	<0.05	<0.005	0,009	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,05
21-06-22	<0.05	<0.005	0,013	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
21-07-12	<0.05	<0.005	0,003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,05
21-08-09	<0.05	<0.005	0,014	0,06	0,11	<0.05	<0.05	0,09	<0.05	<0.05	0,05
21-09-13	<0.05	<0.005	0,006	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,06
21-09-15	0,08	<0.005	0,032	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
21-10-12	0,17	<0.05	0,054	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,05
21-10-18	<0.05	0,13	0,015	<0.05	<0.05	0,06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Résumé des dépassements selon les stations échantillonnées dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest en 2021

Tableau 12. Résumé des résultats de qualité d'eau selon les seuils IQBP (Tableau 5) en regardant les valeurs extrêmes et de l'IQBP

	Station 1	Station 2	Station RR	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8	Station 9	Station 10-Bic
Paramètres	Amont du bassin versant Tributaire du lac Saint-Mathieu Forestier et agricole	Entre les deux lacs Voir les impacts de la villégiature du lac Saint-Mathieu	Aval du Petit Lac Saint-Mathieu Blooms de cyanobactérie récurrents.	Rivière Neigette Prise d'eau potable municipale. Connu pour charrier des sédiments grossiers lors de crue.	Rivière Sud-Ouest Section forestière avec marécages et milieu agricole.	Lac de la Station En aval d'une longue section considérée comme un élargissement de la rivière du Sud-Ouest. Présence de milieu agricole.	Rivière Sud-Ouest Aval du lac de la Station. villégiature et activité agricole Pente forte autour du lac.	Rivière Sud-Ouest Village Saint-Fabien, surfaces très imperméables, Eaux pluviales redirigées vers la rivière	Décharge lac Molobès villégiature du lac et l'activité agricole et du 2e rang Est. Pente forte	Rivière Sud-Ouest Zone agricole avec de belles bandes riveraines. Pentes très fortes et glissements de terrain.	Rivière Sud-Ouest Parc du Bic en aval d'une chute et à l'intérieur d'un secteur camping.
Coliformes fécaux	Satisfaisante	Mauvaise	Satisfaisante	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité	Satisfaisante	Satisfaisante	Satisfaisante	Douteuse	Bonne qualité
Phosphore total	Mauvaise	Mauvaise	Bonne qualité	Satisfaisante	Très Mauvaise	Douteuse	Douteuse	Douteuse	Douteuse	Mauvaise	Mauvaise
MES	Douteuse	Très Mauvaise	Satisfaisante	Bonne qualité	Satisfaisante	Très Mauvaise	Très Mauvaise	Douteuse	Bonne qualité	Très Mauvaise	Satisfaisante
Chlorophylle a	Bonne qualité	Très Mauvaise	Très Mauvaise	Bonne qualité	Très Mauvaise	Très Mauvaise	Très Mauvaise	Très Mauvaise	Très Mauvaise	Très Mauvaise	Très Mauvaise
Nitrites/Nitrites	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité	Satisfaisante	Bonne qualité
Azote ammoniacal	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité	Bonne qualité
IQBP6	Bonne (80)	Douteuse (48)	Douteuse (49)	Bonne (86)	Très Mauvaise (14)	Très Mauvaise (14)	Très mauvaise (0)	Très mauvaise (0)	Douteuse (51)	Douteuse (46)	Satisfaisante (69)

Indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP-6)

L'indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (IQBP) sert à évaluer la qualité générale de l'eau des rivières et des petits cours d'eau en considérant les usages suivants : la baignade et les activités nautiques, la protection de la vie aquatique, la protection du plan d'eau contre l'eutrophisation, et l'approvisionnement en eau brute à des fins de consommation (Hébert, 1997). Dans le cas de cette étude, l'IQBP est basé sur les six paramètres vus plus haut : les matières en suspension, le phosphore total, les nitrites et les nitrates, les coliformes fécaux, la chlorophylle a et l'azote ammoniacal.

L'IQBP a aussi ses limites. Par exemple, le suivi de descripteurs conventionnels de la qualité de l'eau ne nous renseigne pas sur la présence de substances toxiques, pas plus que sur la perte ou la dégradation d'habitats essentiels au maintien de la vie aquatique (Hébert, 1997).

Pour les onze stations de qualité de l'eau situées dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest en 2021, un indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP-6) a été calculé à partir d'un calculateur fourni par le Ministère de l'Environnement et des changements climatiques (MELCC). Il a ainsi été possible d'obtenir une valeur d'IQBP moyenne pour l'ensemble de la saison d'échantillonnage 2021 pour chaque station. L'IQBP-6 ainsi obtenu pour chaque station nous renseigne sur la qualité générale du cours d'eau en un lieu précis dans le bassin versant.

De manière générale, **en amont du bassin versant** de la rivière Sud-Ouest, l'IQBP-6 correspond à une eau de moyennement bonne qualité (eau de bonne qualité à eau de qualité douteuse). Puis, dans le **milieu du bassin versant**, la qualité générale du cours d'eau se détériore (eau de très mauvaise qualité) pour ensuite s'améliorer en **aval du bassin versant** (eau de qualité douteuse à eau de qualité satisfaisante) (Figure 11 et Tableau 12). Ces valeurs pourraient entre autres s'expliquer par l'activité agricole qui semble impacter les cours d'eau du bassin versant de la rivière Sud-ouest. En effet, les valeurs d'IQBP-6 semblent correspondre aux densités de production animale plus élevées dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest (Figure 12). Quant aux types de cultures, puisqu'il s'agit principalement de foin et de céréales (Figure 13), il est connu que ces types de cultures n'impactent pas outre mesure la qualité de l'eau des cours d'eau, du moins pas autant que les grandes cultures comme le maïs et le soya (Gasser et al., 2010). Il est toutefois à considérer que pour les lacs Saint-Mathieu et le Grand Lac Malobès, l'impact de la villégiature sur ces plans d'eau n'est pas à sous-estimer. En effet, l'IQBP-6 du tributaire du Grand Lac Saint-Mathieu démontre une eau de bonne qualité, tandis que celle-ci est de qualité douteuse entre les deux lacs Saint-Mathieu et en aval du Petit lac Saint-Mathieu. Également, en considérant que des éclosions de cyanobactéries ont lieu de façon récurrente dans les lacs (lac Saint-Mathieu, Petit lac Saint-Mathieu et lac de la Station), cela démontre une problématique probablement liée à la villégiature et à l'activité agricole dans le bassin versant.

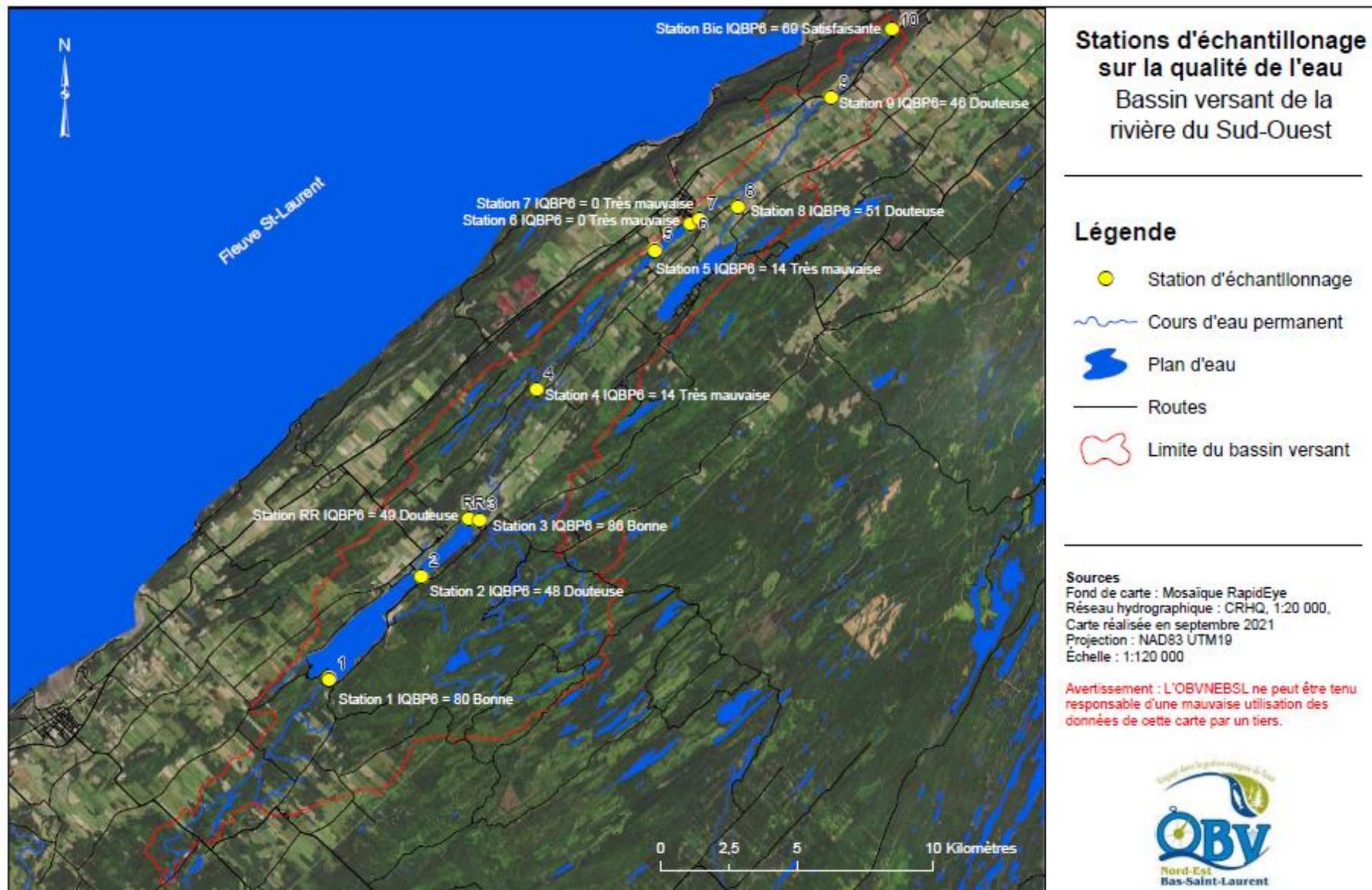


Figure 11. Indice de qualité bactériologique et physicochimique (IQBP-6) pour les onze stations dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest - campagne d'échantillonnage 2021

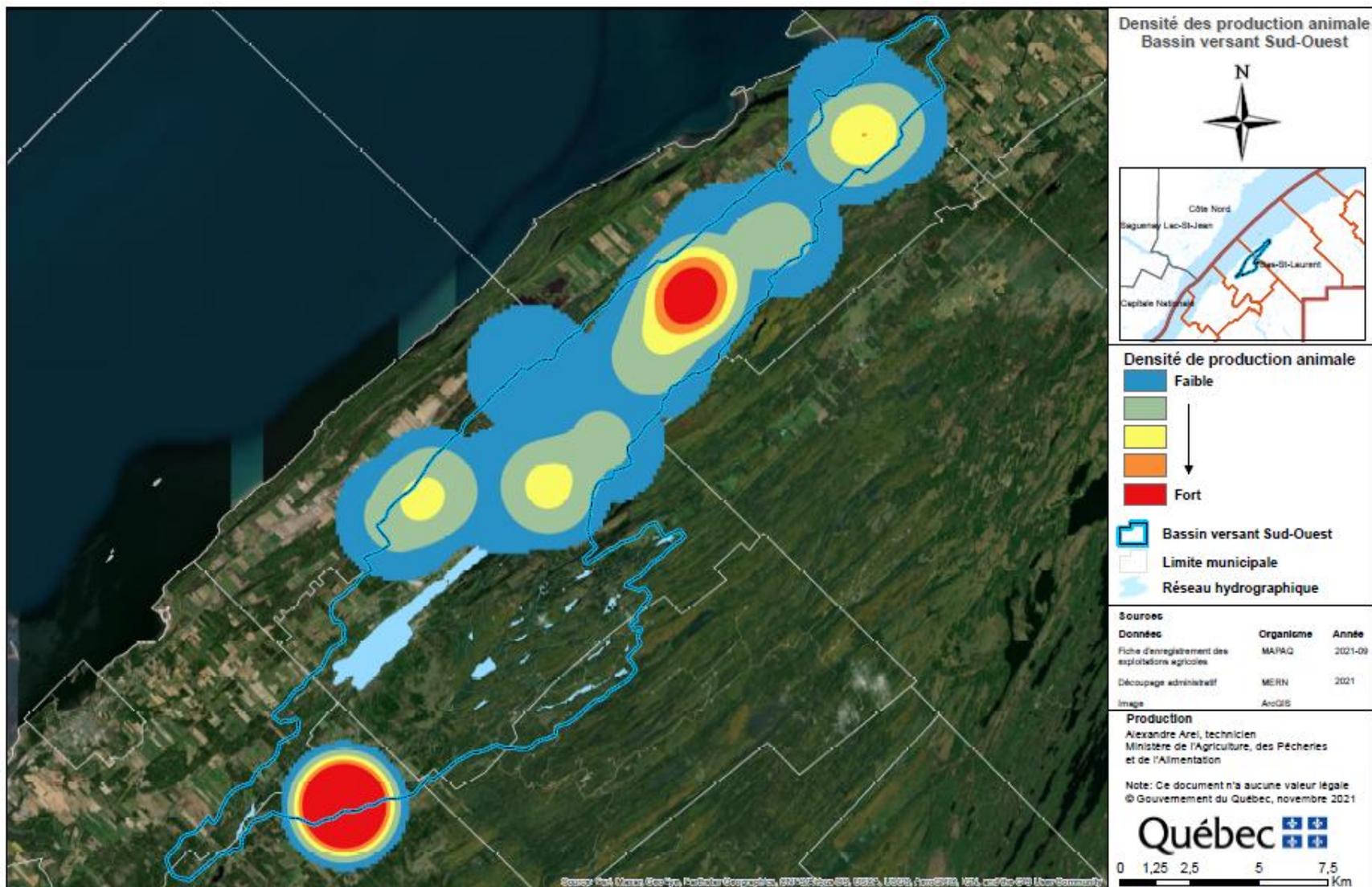


Figure 12. Densité de production animale dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest - 2021

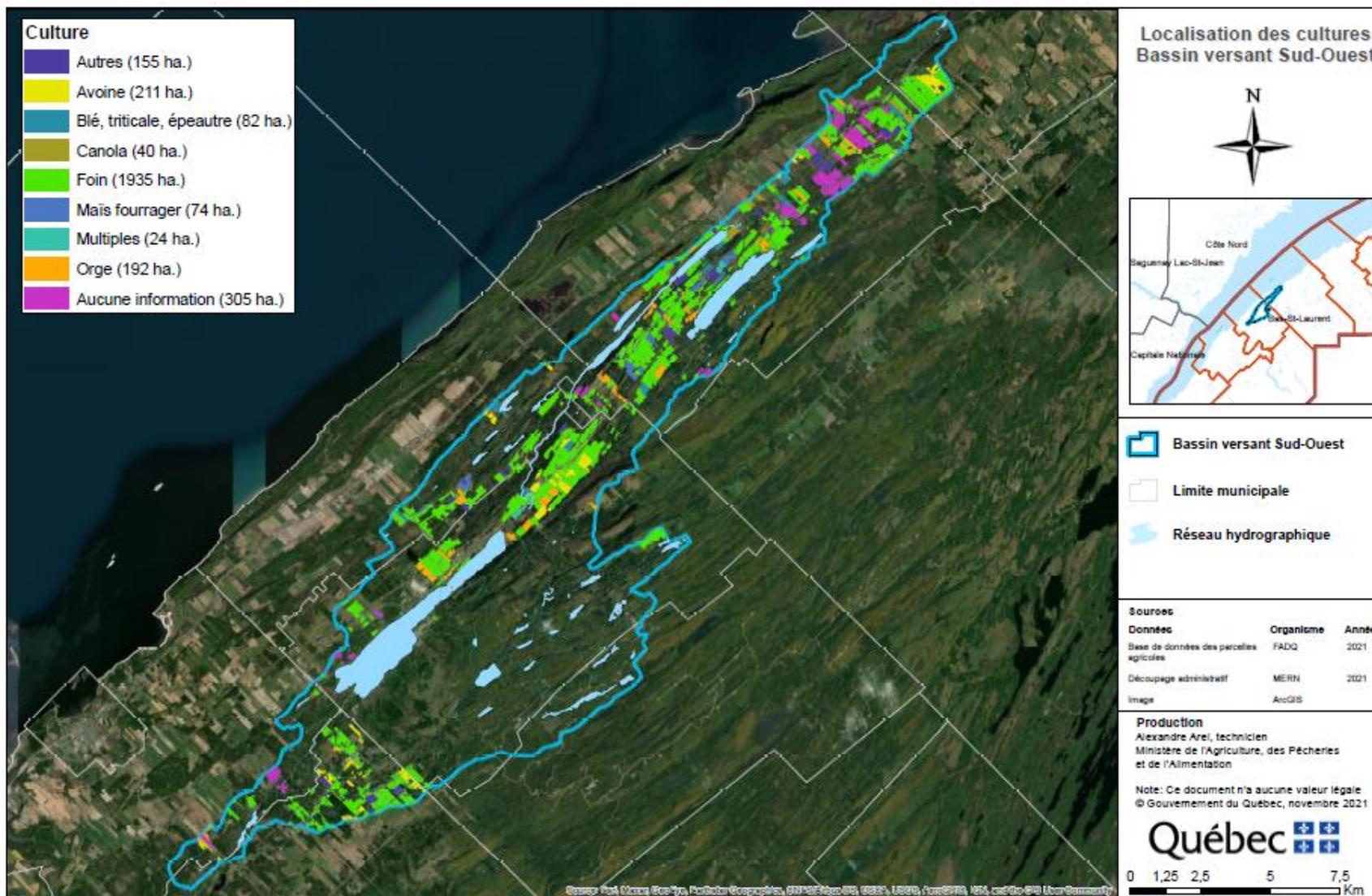


Figure 13. Type de cultures dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest - 2021

2.3 Recommandations

Plusieurs actions peuvent être réalisées pour contribuer à améliorer la qualité de l'eau de la rivière Sud-Ouest, de ses tributaires et des principaux lacs présents dans le bassin versant. Tout d'abord, considérant que des dépassements en coliformes fécaux, en phosphore total et en MES sont observés dans le **tributaire de la Tête du Grand lac Saint-Mathieu (station 1)**, il serait judicieux de réaliser des actions pour améliorer la qualité de l'eau de celui-ci avant qu'il n'alimente le lac. Puisque ce tributaire coule en zone agricole, il serait pertinent d'évaluer les impacts de cette activité sur la qualité de son eau. Des pratiques de conservation des sols (cultures de couverture/intercalaires, travail réduit du sol, épandages lors de temps secs, etc.), des bandes riveraines élargies et la réalisation de brise-vents pourraient aider à diminuer les intrants vers le cours d'eau. Également, ce tributaire coule en zone forestière où des coupes ont été effectuées ces dernières années. Il serait intéressant d'investiguer davantage afin de s'assurer que les sols à nus n'affectent pas outre mesure la qualité de l'eau du tributaire. Des actions comme le reboisement pourraient alors être envisagées, ainsi qu'une gestion des anciens chemins forestiers (création de bassin de sédimentation par exemple). Pour ce faire, il pourrait être pertinent de marcher ce tributaire.

En ce qui concerne les **stations 2 et RR**, situées respectivement entre le Grand lac Saint-Mathieu et le Petit lac Saint-Mathieu, ainsi qu'en aval du Petit lac St-Mathieu, des IQBP-6 indiquant une eau de qualité douteuse ont été obtenus pour l'ensemble de la saison d'échantillonnage. Plusieurs dépassements sont ainsi observés à ces stations, notamment en ce qui concerne le phosphore total, les coliformes fécaux, les matières en suspension et la chlorophylle a pour la station 2 et des dépassements concernant la chlorophylle a pour la station RR. Ces dépassements en chlorophylle étaient même visibles en raison d'éclosions de cyanobactéries ayant débutées en juillet pour le Petit lac Saint-Mathieu et en septembre pour le Grand lac Saint-Mathieu (Figure 14). Puisque plusieurs usages sont présents autour de ces deux lacs et qu'il s'agit de lieux de villégiature convoités, un plan d'action conciliant l'ensemble des usages serait à réaliser. Celui-ci pourrait notamment contenir des actions pour diminuer l'impact de la navigation à moteur sur ces deux lacs, proposer un inventaire de l'état des installations septiques pour les résidences présentes autour des lacs, pour les campings et le centre de ski, proposer un projet de végétalisation des berges des zones critiques autour des lacs, interdire l'application d'engrais sur les terrains en bordure des lacs, tout en s'attardant aux terres agricoles à proximité des lacs (application de pratiques agroenvironnementales).



Figure 14. Éclosion de cyanobactéries au Petit lac Saint-Mathieu, de juillet à novembre 2021

En ce qui concerne les stations situées dans le **milieu du bassin versant** de la rivière Sud-Ouest, soit les **stations 4, 5, 6 et 7**, les IQPB-6 révèlent une eau de très mauvaise qualité pour l'ensemble de la saison d'échantillonnage 2021. Des dépassements souvent liés au phosphore total, aux matières en suspension et à la chlorophylle a sont observés. Puisque ces stations sont principalement situées en zone agricole où de fortes pentes sont présentes, il pourrait être pertinent d'appliquer des pratiques agroenvironnementales chez les entreprises agricoles présentes dans cette portion du bassin versant. Puisque les bandes riveraines sont relativement belles sur l'ensemble de cette portion du bassin versant ([voir la section 3 du rapport-diagnostic](#)), des pratiques de conservation des sols (cultures de couverture/ intercalaires, travail réduit du sol, épandages lors de temps secs, etc.) pourraient être indiquées. Également, il serait intéressant d'évaluer l'impact des fossés agricole vers la rivière Sud-Ouest et le Lac de la Station. Des ouvrages hydro-agricoles comme des bassins de sédimentation pourraient alors être appropriés pour diminuer la qualité d'intrants (comme les matières en suspension) vers la rivière. Notons qu'une démarche collective en milieu agricole est présentement en démarrage dans le bassin versant, ce qui contribuera certainement à l'amélioration de la qualité de l'eau de la rivière. Pour la station 7, située dans le village de Saint-Fabien, une investigation plus poussée pourrait être faite pour évaluer l'impact des conduites d'eau pluviale sur la qualité de l'eau de la rivière Sud-Ouest. Un projet de gestion durable des eaux pluviales pourrait être proposé à la municipalité.



Figure 15. Station d'échantillonnage de la qualité de l'eau au village de Saint-Fabien, apparition de panache de sédiments (avril 2021) et sorties pluviales sous le viaduc de la 7^e avenue

Pour la **station 8**, située à la **décharge du Grand Lac Malobès**, l'IQBP-6 indique une eau de qualité douteuse pour l'ensemble de la saison d'échantillonnage. Une investigation pourrait notamment être faite au niveau de la conformité et de l'état des installations septiques des 50 résidences situées autour du lac. Puisque la zone agricole occupe une superficie importante du sous bassin versant du Grand lac Malobès (29 %) (OBVNEBSL, 2006), il pourrait être intéressant de réaliser des pratiques agroenvironnementales chez les entreprises agricoles présentes autour du lac. Également, un aménagement des fossés routiers pourrait être réalisé à la croisée de la route du 2^e rang Est et de la décharge du Grand Lac Malobès afin de minimiser la quantité d'eau de ruissellement provenant de la route vers le cours d'eau. Notons que plusieurs fossés et tuyaux se

dirigent directement vers le cours d'eau, sans bassin de sédimentation ou autre dispositif permettant la décantation des matières en suspensions et l'infiltration de l'eau (Figure 15).



Figure 16. Fossés routiers le long de du 2e rang Est à Saint-Fabien et panache de sédiments dans le tributaire de la rivière Sud-Ouest, avril 2021

En ce qui concerne la **station 9, située en aval du bassin versant**, dans une zone agricole avec de très fortes pentes, l'IQPB-6 indique une eau de qualité douteuse pour l'ensemble de la saison d'échantillonnage. Dans ce secteur, tout comme en amont et dans le milieu du bassin versant, des actions agroenvironnementales pourraient être réalisées chez les entreprises agricoles. Puisque les bandes riveraines sont généralement larges et boisées (voir la section 3 du rapport-diagnostic), l'emphase pourrait être mise sur les pratiques de conservation des sols afin de retenir les sols dans les champs et diminuer les intrants vers la rivière. Des ouvrages hydro-agricoles comme des bassins de sédimentation dans les fossés pourraient être envisagés.

3. Indice de qualité des bandes riveraines

3.1 Matériel et méthode

L'évaluation de la qualité des bandes riveraines s'est effectuée le 17 et 18 août 2021 pour le Petit et le Grand lac Saint-Mathieu et durant les semaines du 5 et du 12 juillet pour le restant du bassin versant. Ces caractérisations ont été réalisées par des biologistes et techniciens de l'OBVNEBSL et du Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire et cela, à bord de deux petites embarcations. La caractérisation des bandes riveraines a été réalisée à l'aide de tablettes sur l'application GSF Outils. Un formulaire avait préalablement été réalisé afin de faciliter la prise de données sur le terrain (Annexe 1). Plusieurs informations complémentaires ont également été colligées sur le terrain sur des fiches terrains papiers, soit l'état des infrastructures en berge, l'érosion, des signes de présence du castor, la présence d'espèce exotique envahissante, la présence de muret, etc. (Annexe 2).



Figure 17. Caractérisation des bandes riveraines du bassin versant de la rivière Sud-Ouest, 2021

Les zones de caractérisation des bandes riveraines ont été évaluées en **tronçon homogène**. Dans chacun de ces tronçons homogènes, un pourcentage de recouvrement occupé par neuf composantes a été évalué visuellement. Ces pourcentages de recouvrement ont été évalués sur une largeur de bande riveraine de **15 mètres** à partir de la ligne des hautes eaux, le total de ces pourcentages de superficie égalant 100%. Pour chaque classe de recouvrement, un facteur de pondération a été associé (MELCC, 2021B) (Tableau 13).

Tableau 13. Description des composantes des bandes riveraines avec leur pondération

Composantes	Éléments*	Pondération**
Arbre/Forêt	forêt feuillue, forêt mélangée, forêt résineuse, bordure arborescente, plantation, forêt en régénération	10
Arbuste	Arbuste/arbustaie	8,2
Herbacée	Herbaçaie naturelle	5,8
Coupe forestière		4,3
Friche	friche fourrage, pâturage et pelouse	3
Culture	culture à grands interlignes et cultures à interlignes étroits	1,9
Sol à nu	Argile, sable, gravier, till et bloc	1,7
Roc	Socle rocheux	3,8
Inerte/ Infrastructure	Remblai, mur de soutènement, infrastructure routière, infrastructure industrielle et commerciale, infrastructure domiciliaire, quai, rampe de mise à l'eau et barrage.	1,9

*MELCC, 2021B

**MELCC, 2021

L'indice de qualité de la bande riveraine s'est donc calculé pour chacun des tronçons homogènes avec la formule ci-dessous. Les classes de qualité des bandes riveraines sont décrites dans le Tableau 14.

IQBR = $[\sum(\%_i \times P_i)]/10$

I = nième composante (ex. : forêt, arbustaie, etc.)

$\%_i$ = pourcentage du secteur couvert par la nième composante

P_i = facteur de pondération de la nième composante

IQBR = ((% forêt * 10) + (% arbustaie * 8,2) + (% herbacée naturelle * 5,8) + (% coupe forestière * 4,3) + (% friche_fourrage_pâturage_pelouse * 3) + (% culture * 1,9) + (% sol nu * 1,7) + (% socle rocheux * 3,8) + (% infrastructure * 1,9))/10

(MELCC, 2021)

Tableau 14. Classe de qualité de l'indice de qualité des bandes riveraines

Classe de qualité	Unité
Très faible	0-39
Faible	40-59
Moyen	60-74
Bon	75-89
Excellent/Très bon	90-100

3.2 Résultats et discussion

Lac Saint-Mathieu et Petit lac Saint-Mathieu

Le **lac Saint-Mathieu** est un lac à villégiature important. Plus de 200 habitations se trouvent autour du lac en plus d'un camping (camping Koa), d'une mise à l'eau publique et d'une station de ski. Ainsi, il n'y a que 3% des bandes riveraines qui soient naturelles, le reste est habité ou de nature anthropique. Les routes autour du lac ont souvent l'effet de coincer les habitations entre cette dernière et le lac, ne laissant que peu d'espace pour un terrain et pour une bande riveraine, c'est pourquoi sur 7% du lac, il n'y a aucune bande riveraine et que 56% de celles-ci ont une largeur de 1 à 3 mètres. Les bandes riveraines de très faible et faible qualité occupent 38% du lac alors que les bandes riveraines de moyenne qualité occupent 37% (Tableau 15, Figure 18). En comparant les proportions de bandes riveraines moyennes à très faibles de 2010 à 2021, il n'y a pas eu d'amélioration, mais seulement quelques changements de proportions entre ces trois classes. Les sections du lac contenant les bandes riveraines de moins bonne qualité sont à sa tête, dans le secteur du camping et entre les deux lacs (Figure 19). De plus, les infrastructures de soutènement pour limiter l'érosion (muret, enrochement, etc.) sont très présentes autour du Grand lac Saint-Mathieu et très peu d'entre elles sont végétalisées correctement. Ainsi, la largeur des bandes riveraines et leur composition sont nettement insuffisantes pour qu'elles puissent remplir leur fonction écologique, soit de filtrer les nutriments, de limiter l'érosion et de faire de l'ombre au plan d'eau. L'amélioration de la qualité des bandes riveraines est primordiale afin d'améliorer l'état de santé global du lac.

Malgré la faible vulnérabilité du lac à l'eutrophisation dû à sa superficie (459 ha) et à sa profondeur (19,5m) (OBVNEBSL, 2010), des signes d'eutrophisations sont présents. Des herbiers aquatiques importants, une faible transparence de l'eau et une éclosion de cyanobactéries sur une longue période ont été observés durant la saison estivale et automnale 2021. Ces observations ajoutent un poids à l'importance de l'amélioration des bandes riveraines.

Le **petit lac Saint-Mathieu** est pour sa part beaucoup moins habité, seulement 8 habitations se trouvent sur la rive sud-est (OBVNEBSL, 2014). La portion sud-est est majoritairement boisée, tandis qu'au nord, plusieurs secteurs sont bordés de champs agricoles à l'abandon ou utilisés. Ainsi, les bandes riveraines sont de plusieurs natures : agricoles (28%), forestières (34%), habitées (25%), infrastructures (3,4%) et naturelles (8%). La largeur des bandes riveraines de plus de 15 mètres occupe 47% et celles de 3 à 10 mètres 33%. Les bandes riveraines de bonne et très bonne qualité occupent donc 79% tandis que celle de moyenne ou faible qualité occupent 20% (Tableau 15, Figure 18). La plus grande portion de faible qualité se trouve en milieu agricole à l'amont du lac (Figure 19). L'amélioration de la qualité de la bande riveraine de cette section du lac pourrait permettre l'assimilation de plus de nutriment de provenance agricole.

Tableau 15. État global de la bande riveraine du Grand lac Saint-Mathieu et du Petit lac Saint-Mathieu, 2021

Classe	Lac Saint-Mathieu		Petit lac Saint-Mathieu	
	Superficie (m ²)*	%	Superficie (m ²)*	%
Très bon	2996,87	1,45	12232,63	12,67
Bon	46537,61	22,45	64665,78	66,99
Moyen	78374,34	37,81	8007,70	8,30
Faible	64600,59	31,16	11624,43	12,04
Très faible	14801,99	7,14	0	0

*Largeur de 15 mètres multiplié à longueur du tronçon

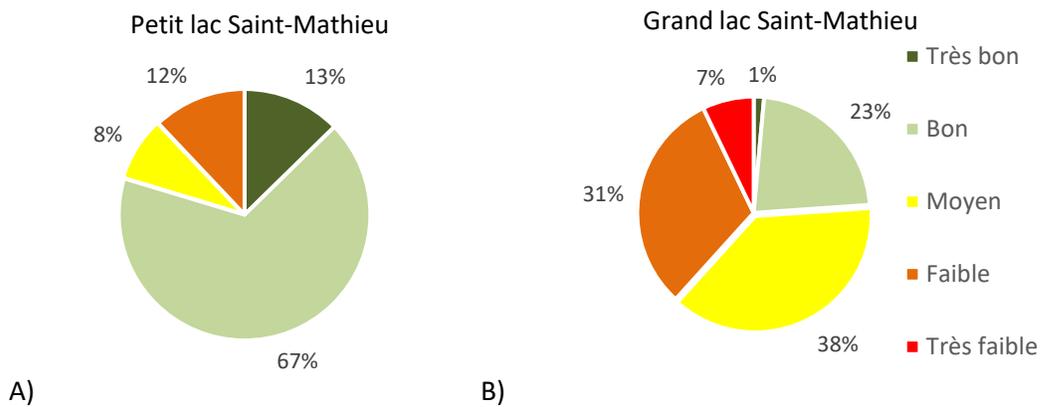


Figure 18. Proportions de la qualité des bandes riveraines du A) Petit lac Saint-Mathieu et B) lac Saint-Mathieu, 2021

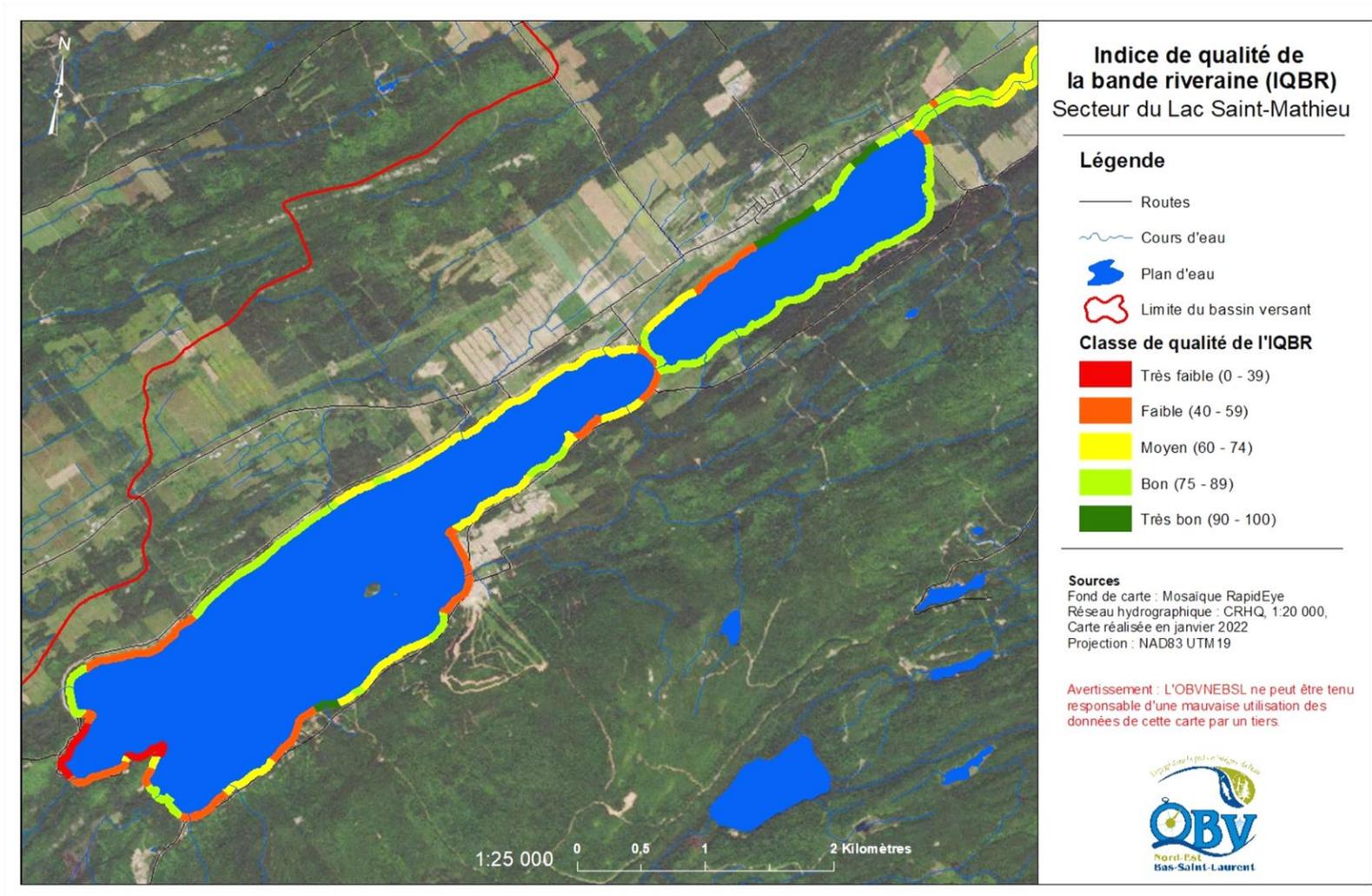


Figure 19. Indice de qualité de la bande riveraine du lac Saint-Mathieu et du petit lac Saint-Mathieu, 2021

Lac de la station

Le lac de la station est relativement habité (Figure 21), les 33 habitations occupent 13% des bandes riveraines. La nature des bandes riveraines est séparée également entre le milieu agricole et naturel, avec 43% chacun. Les bandes riveraines de plus de 15 mètres de largeur occupent 50%, celles de 3 à 10 mètres 43% et celles de 1 à 3 mètres 6%.

Le milieu agricole occupe majoritairement le sud du lac où la qualité des bandes riveraines est moyenne, cette classe de bande riveraine occupe 43% des bandes riveraines. Les secteurs forestiers occupent, pour leur part, la majorité des bandes riveraines de très bonne qualité, soit 31%. Les milieux habités occupent les sections où les bandes riveraines sont de bonne (20%), moyenne (43%), faible (2%) et très faible (1%) qualité des bandes riveraines (Tableau 16, Figure 20). L'amélioration de la qualité des bandes riveraines de ce secteur du bassin versant de la rivière Sud-Ouest est également souhaitée pour une amélioration à long terme de la qualité de l'eau du lac.

Tableau 16. État global de la bande riveraine du Lac de la station, 2021

Classe	Lac de la station	
	Superficie (m ²)*	%
Très bon	27115,83	31,58
Bon	17998,74	20,96
Moyen	37144,96	43,25
Faible	2371,53	2,76
Très faible	1243,80	1,45

*Largeur de 15 mètres X longueur du tronçon

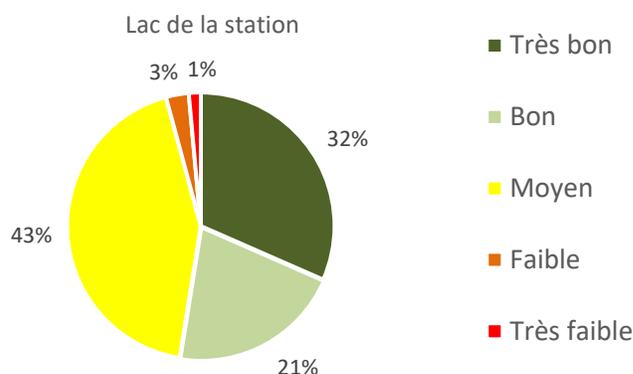


Figure 20. Proportion de la qualité de la bande riveraine du lac de la Station, 2021

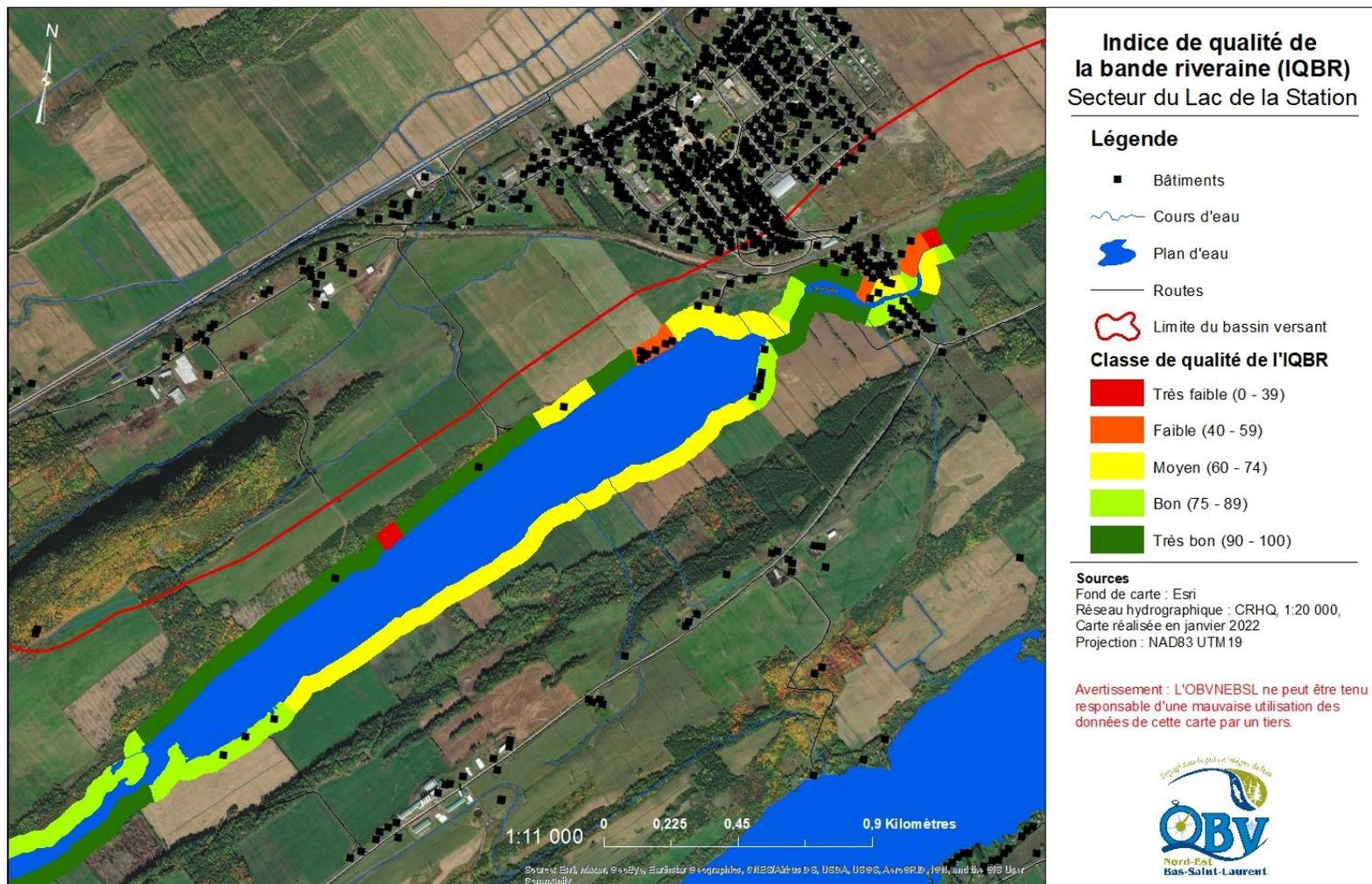


Figure 21. Indice de qualité de la bande riveraine du lac de la Station, 2021

Rivière Sud-Ouest

La qualité des bandes riveraines de la rivière Sud-Ouest est généralement bonne et très bonne. Ceci peut s'expliquer par le fait que les bandes riveraines sont majoritairement naturelles (86%). De plus, celles-ci ont dans 74% des cas une largeur de plus de 15 mètres. La rivière est donc très sauvage et à l'état naturel sur de longues sections, et ce, majoritairement dans le secteur amont du bassin versant et dans le parc du Bic. Dans le secteur amont (Tableau 17, Figure 22 et 23), les bandes riveraines sont à 93% naturelles et 89% d'entre elles ont une largeur de plus de 15 mètres. Il pourrait être intéressant de pérenniser cet état sauvage de la rivière.

Les secteurs ayant des bandes riveraines de plus faible qualité se retrouvent aux intersections avec des routes (le chemin de la fonderie, le 3^e rang Est, la 7^e avenue, la route 132), au centre du village de Saint-Fabien et dans les zones agricoles (Tableau 17, Figures 22,23 et 24). Il y a également certaines zones dans les secteurs camping du parc du Bic ayant des bandes riveraines de moyenne et faible qualité. Une amélioration des bandes riveraines, des pratiques culturelles et une meilleure gestion des eaux de pluie seraient donc souhaitables dans ces zones spécifiques pour limiter les apports en matières en suspension et en nutriments. Ces actions seraient bénéfiques pour les espèces fauniques à statuts dans la rivière sud-ouest comme l'anguille d'Amérique et le saumon Atlantique.

Dans le **secteur aval de la rivière Sud-Ouest**, il y a nombreux signes d'érosion (de fossé et de berge), décrochements et traverses de mauvaises qualités ou clandestines. Ce secteur de la rivière est beaucoup plus anthropisé et dominé par le milieu agricole (Annexe 5). L'amélioration des bandes riveraines dans ce secteur est souhaitable.

Tableau 17. État global de la bande riveraine de la rivière du Sud-Ouest, 2021

Classe	Secteur amont**		Secteur aval**	
	Superficie (m ²)*	%	Superficie (m ²)*	%
Très bon	137551,56	34,96	214109,63	54,74
Bon	203138,03	51,64	104189,01	26,64
Moyen	31818,45	8,09	44008,57	11,25
Faible	20894,83	5,31	28127,15	7,19
Très faible			704,26	0,18

*Largeur de 15 mètres X longueur du tronçon

** Amont : Ce secteur comprend la zone en aval des lacs Saint-Mathieu et en amont du lac de la Station.

** Aval : Ce secteur comprend toute la rivière en aval du lac de la Station

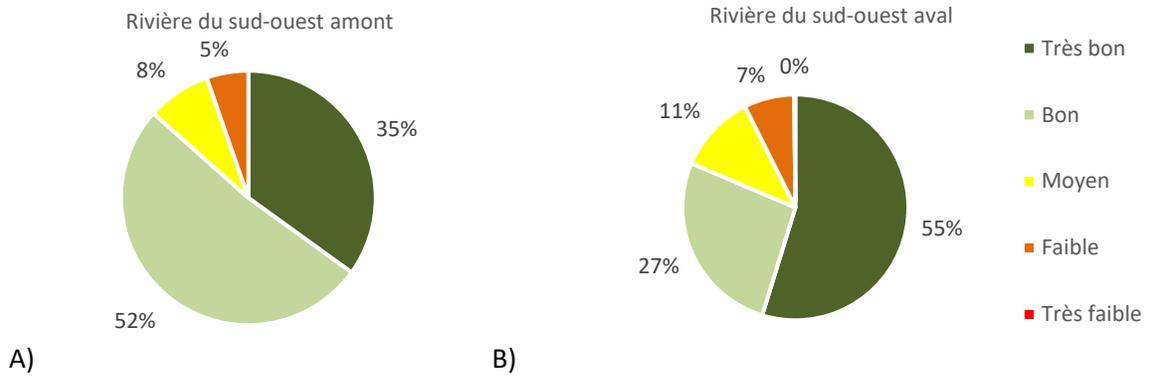


Figure 22. Proportion de la qualité des bandes riveraines de la rivière du sud-ouest A) secteur amont B) secteur aval, 2021

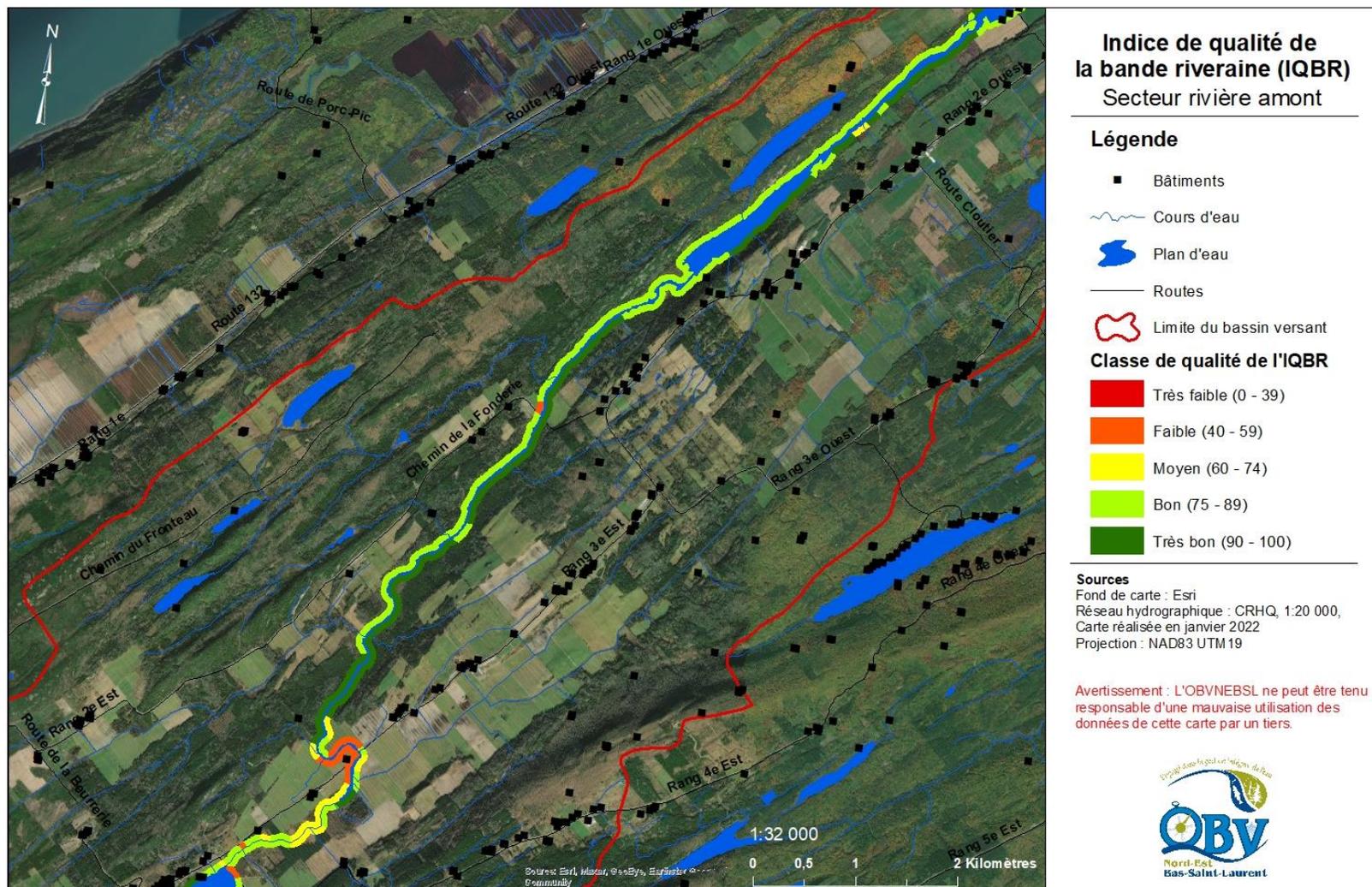


Figure 23. Indice de qualité de la bande riveraine du secteur amont de la rivière du Sud-Ouest, 2021

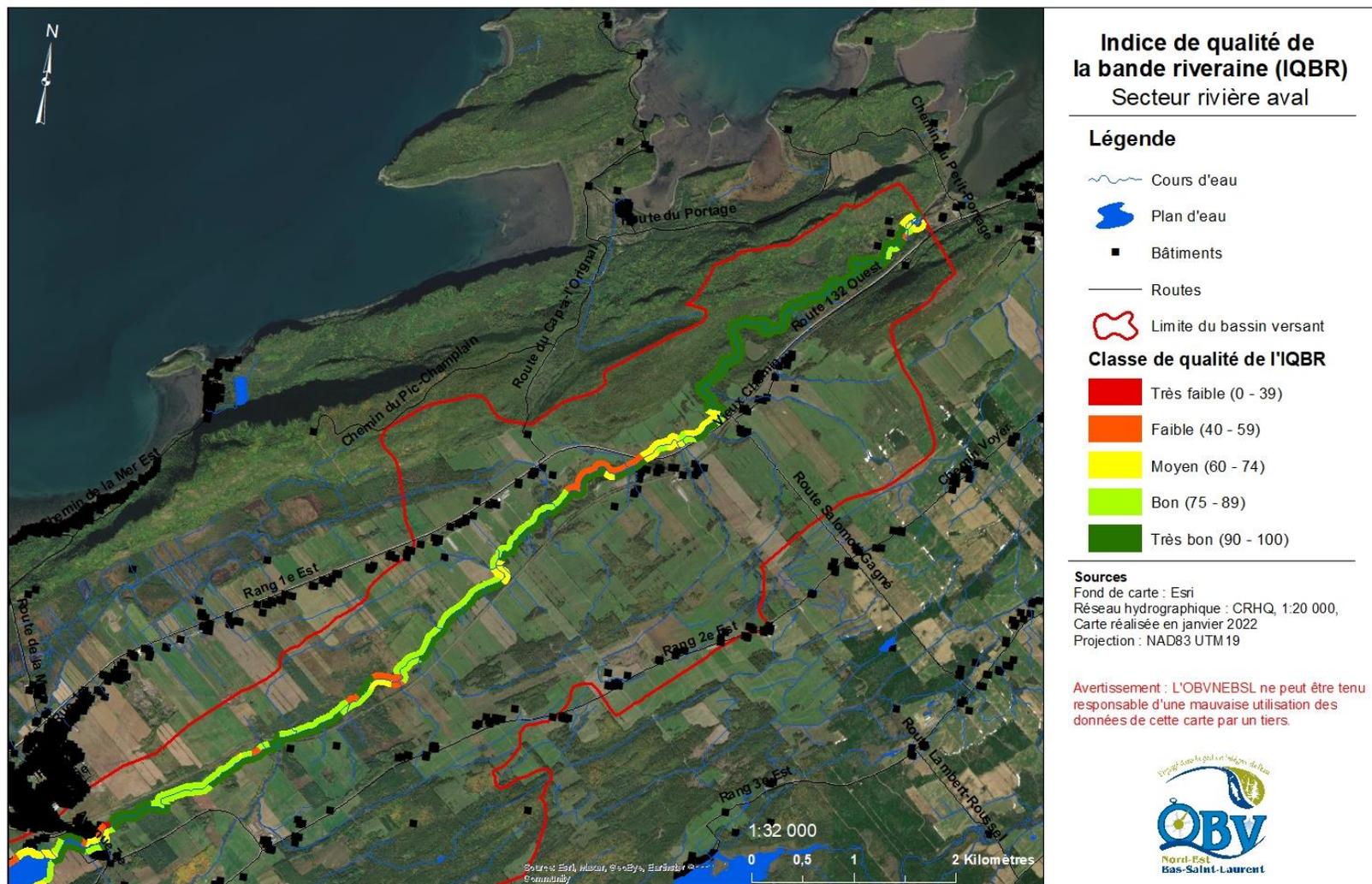


Figure 24. Indice de qualité de la bande riveraine du secteur aval de la rivière du Sud-Ouest, 2021

Secteurs d'intérêt écologique

Grâce aux informations complémentaires qui ont été colligées au même moment que la caractérisation des bandes riveraines, quelques secteurs d'intérêt écologique important ont pu être ciblés. Ces secteurs se trouvent majoritairement dans la section amont du bassin versant entre le Petit lac Saint-Mathieu lacs et de lac de la Station. L'identification de ces secteurs s'est réalisée de manière qualitative seulement appuyée sur des observations ponctuelles à partir du canot. Les habitats d'intérêt pour les oiseaux sont discutés plus longuement dans la section [habitats d'intérêt pour les oiseaux](#) à l'intérieur du présent rapport.

Nombreux **milieux humides** sont présents dans cette section du bassin versant, ceux-ci sont présentés dans la carte des Milieux humides potentiels de 2019 (Figure 25). Ceux-ci sont très diversifiés et comprennent les milieux suivants : marécage arborescent, marécage arbustif, tourbière boisée minérotrophe et tourbière ouverte minérotrophe. La carte des milieux humides détaillée réalisée par Canard illimité Canada dans le cadre des Plans régionaux des milieux humides par les MRC, pourrait permettre d'avoir une meilleure idée de l'étendue et de la diversité de ces milieux humides.

De **grande saulaie et frênaie** sont également présentes dans cette section de rivière. Les saulaies les plus importantes se retrouvent en amont de l'élargissement de la rivière et en amont du lac de la station. Les frênaies sont omniprésentes sur toute la section amont et concorde avec le complexe de milieu humide composé, selon les milieux humides potentiels de 2019, de marécage arborescent, de tourbière boisée minérotrophe, de tourbière ouverte minérotrophe et de marécage arbustif (Figure 26 et 27). Certaines sont constituées uniquement, dans la strate arborescente, de frêne âgé et de chicots. Ces peuplements ont le potentiel d'être identifiés comme écosystème forestier exceptionnel (EFE) ou de forêt à haute valeur de conservation (FHVC). Selon la liste des écosystèmes forestiers exceptionnels de l'agence régionale de la mise en valeur des forêts privées du BSL (annexe 5 dans Coulombe et Nadeau, 2013), une frênaie à frêne noir ou à frêne rouge est considérée comme d'EFE rare. Ces milieux devraient être étudiés davantage afin de définir s'il s'agit bel et bien d'EFE.

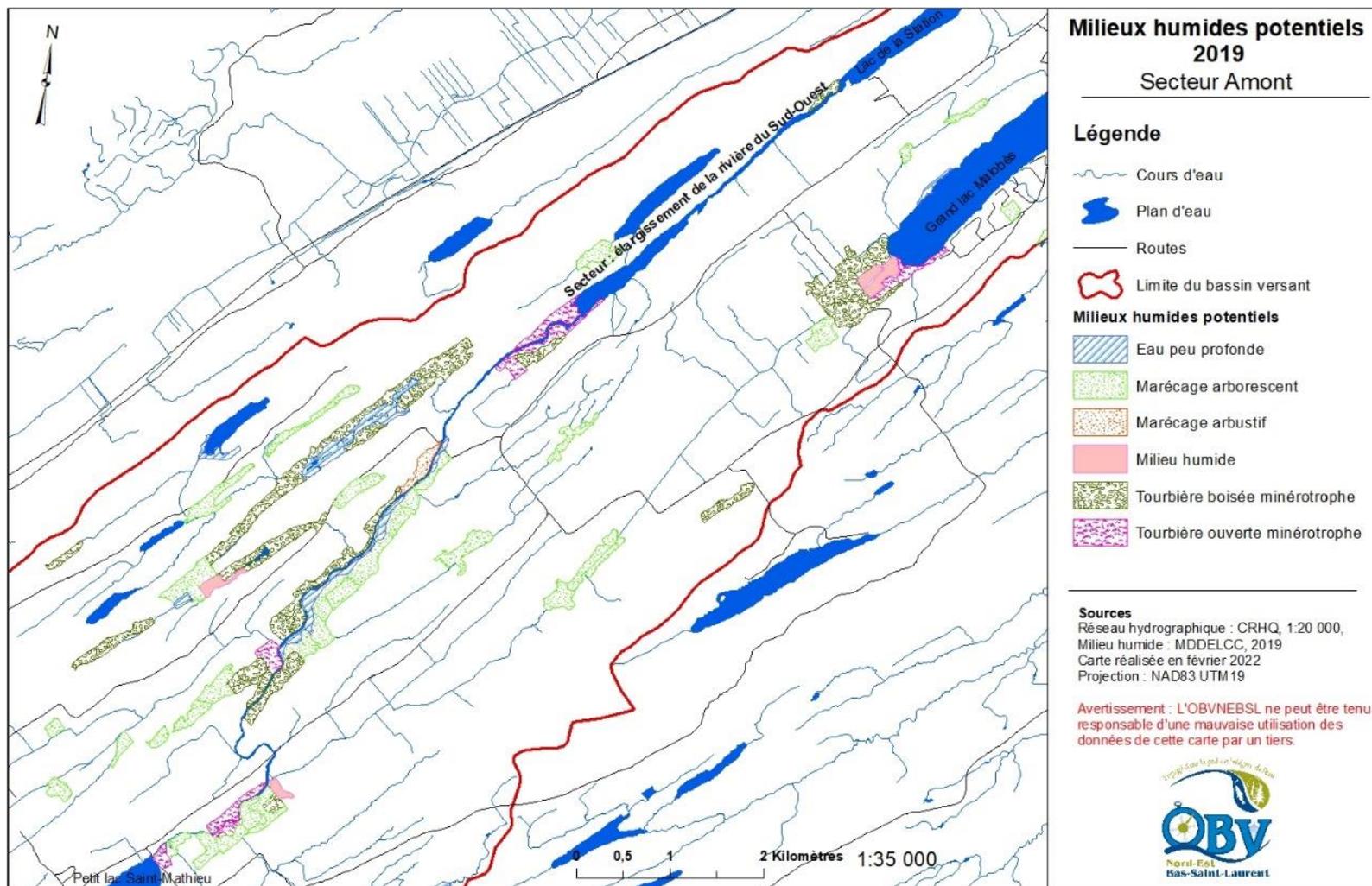


Figure 25. Milieux humides potentiels de 2019 dans le secteur amont du bassin versant de la rivière Sud-Ouest

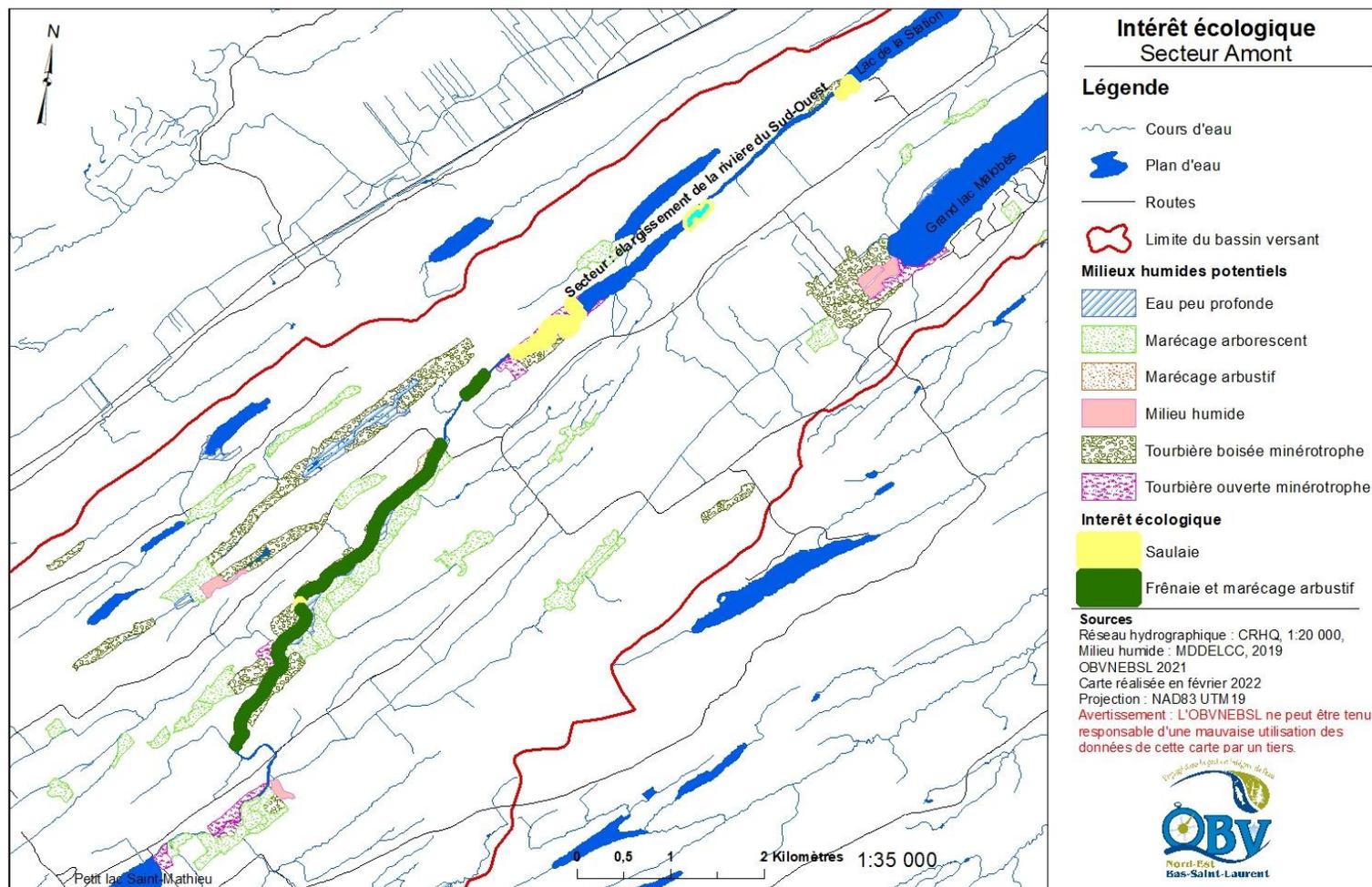


Figure 26. Peuplement forestier à intérêt écologique dans le secteur amont du bassin versant de la rivière Sud-Ouest identifié en 2021.

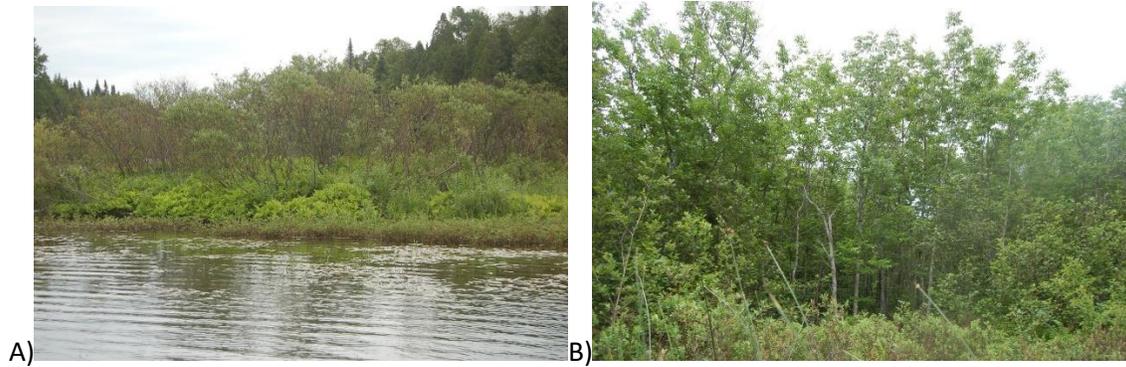


Figure 27. A) Saulaie importante B) Frênaie, tous deux situés dans le secteur amont du bassin versant de la rivière Sud-Ouest

Les **herbiers aquatiques** sont présents dans presque toute la zone amont de la rivière Sud-Ouest (Figure 28). En effet, cette portion de la rivière offre un environnement favorisant l'établissement d'herbier aquatique, soit : un milieu riche en nutriment, une eau presque lenticule, peu profonde et un fond vaseux. Sur toute la zone élargie en amont du lac de la station, les herbiers sont grands et très diversifiés et regorgent de vie. Ces herbiers sont fort probablement des habitats fauniques importants et une pouponnière pour plusieurs espèces de poissons. Protéger cet écosystème d'une introduction d'espèces aquatiques envahissantes est primordial pour sa conservation.



Figure 28. Herbier aquatique situé dans l'élargissement de la rivière du Sud-Ouest et de l'amont du lac de la Station le 6 juillet 2021

3.3 Recommandations

Les signes d'eutrophisation observés ainsi que la mauvaise qualité de l'eau du **lac Saint-Mathieu** sont des indicateurs que la situation doit être prise au sérieux et que des améliorations doivent être apportées dans les prochaines années. En ce qui concerne les bandes riveraines, la largeur des bandes riveraines et leur composition sont nettement insuffisantes pour qu'elles puissent remplir leur fonction écologique, soit de filtrer les nutriments, de limiter l'érosion et de faire de l'ombre au plan d'eau. Les zones critiques devraient être revégétalisées en priorité. Les murets et les enrochements, qui ont pour effet de réchauffer la température de l'eau, devraient être revégétalisés à l'aide de plantation dans les enrochements ou par des plantes rampantes recouvrant ces ouvrages.

L'amélioration de la qualité des bandes riveraines du **Petit lac Saint-Mathieu et du lac de la Station** permettrait également d'améliorer la qualité de l'eau à long terme. Des bandes riveraines élargies en milieu agricole sont donc souhaitables.

Le **secteur amont de la rivière Sud-Ouest** comporte de nombreux secteurs d'intérêt écologique, soit des écosystèmes forestiers comme la saulaie et les frênaies, un complexe de milieu humide ainsi que de grands herbiers aquatiques. Ces milieux devraient être étudiés davantage afin de définir s'il s'agit bel et bien d'EFE. La conservation de ces milieux est très importante pour conserver la biodiversité. Comme la tenure des terrains adjacents à la rivière est majoritairement privée, des ententes de conservation volontaire pourraient être signées avec les propriétaires des terrains. La création d'un parc linéaire pourrait aussi être une avenue intéressante. Une collaboration avec l'agence régionale de la mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent permettrait de confirmer ces observations avec leurs données ou par d'autres visites de caractérisation terrain. La conservation de ces écosystèmes forestiers permettrait de maintenir la biodiversité régionale.

Afin de conserver les **herbiers aquatiques**, de la sensibilisation sur les EEE est primordiale. Cette protection pourrait être réalisée par une campagne des sensibilisations des propriétaires riverains de ces milieux, de pose de pancarte et de distribution de dépliants. Il est à noter que le castor est omniprésent sur toute cette section.

Dans le **secteur aval de la rivière Sud-Ouest**, l'amélioration des bandes riveraines, des pratiques culturales (ouvrages hydro-agricoles, pratiques de conservations des sols, bandes riveraines élargies ainsi que les haies brise-vent.) et une meilleure gestion des eaux de pluie est souhaitable pour limiter les apports en matières en suspension et en nutriments. Ces actions seraient bénéfiques pour les espèces fauniques à statuts dans la rivière sud-ouest comme l'anguille d'Amérique et le saumon Atlantique. Il serait également intéressant de réaliser une caractérisation complète des traverses et ponceaux dans ce secteur.

4. Caractérisation géomorphologique de l'embouchure

4.1 Méthodologie

Dans l'optique de réaliser des travaux de restauration côtière, il est primordial de bien connaître les caractéristiques géomorphologiques du secteur à l'étude dans le but d'identifier les interventions possibles. Pour ce faire, une segmentation de la zone côtière a été réalisée afin d'avoir une vue d'ensemble des caractéristiques géomorphologiques du littoral. En second lieu, un levé d'imageries aériennes (par drone) a été complété pour produire un modèle numérique d'élévation et une série d'orthophotographies. À l'aide de ces données, il est possible d'obtenir un portrait géomorphologique actuel de la zone d'étude.

Caractérisation de la zone côtière

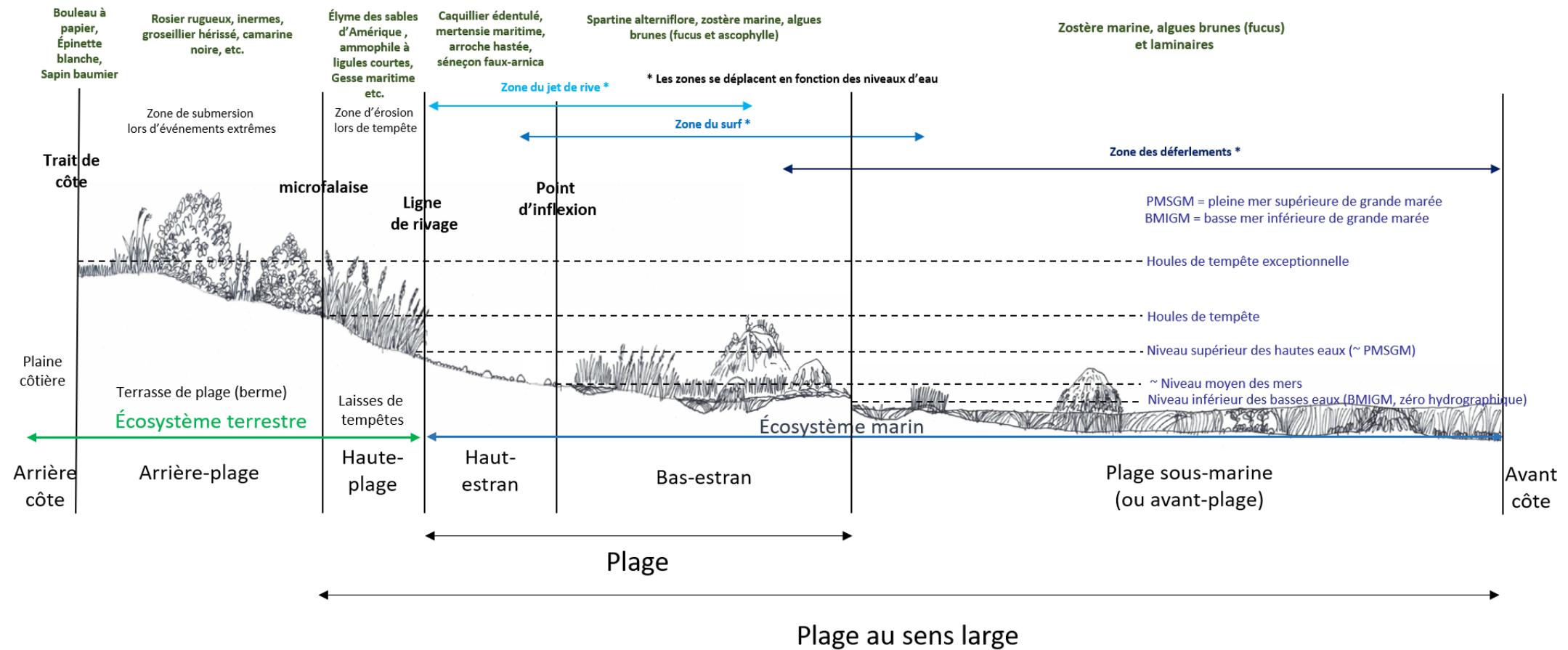
La caractérisation de la zone côtière située à l'embouchure de la rivière du Sud-Ouest dans le parc national du Bic a eu lieu le 13 juillet 2021. Le littoral a été divisé en plusieurs segments homogènes sur la base de critères géomorphologiques et des changements dans la végétation.

Les différents segments homogènes caractérisés ont été identifiés selon la nomenclature existante en fonction de l'habitat (Figure 29 et 30). Quelques types d'habitats ont été identifiés pour ce secteur, soit le marais maritime, le marais estuarien, la côte à falaise meuble, la terrasse de plage et la côte rocheuse. Pour chaque segment homogène, l'ensemble de la côte allant du bas estran à l'arrière-côte est caractérisée afin d'avoir une vision d'ensemble de la zone littorale. Une attention particulière est portée sur des caractéristiques telles que la lithologie (composition minérale du sol), la présence de végétation, les éléments morphologiques (affleurements rocheux, blocs glaciels, chenaux de marée, cordons transgressifs, etc.), la présence d'infrastructures artificielles ainsi que les activités et usages sur le site.

Imagerie aérienne et DEM

Pour obtenir un portrait actuel de la zone, il est important de réaliser une orthophotographie du site. L'utilisation d'un drone a permis de prendre une série de photographies à 25 m d'altitude avec lesquelles est créée une orthomosaïque à l'aide du logiciel Agisoft Metashape. Lors du relevé de drone, une série de cibles géoréférencées au DGPS est disposée aléatoirement sur la zone pour permettre le géoréférencement de l'orthophotographie finale.

La qualité des photos et les cibles géoréférencées permettent également de réaliser un modèle d'élévation numérique de terrain à l'aide du logiciel Agisoft Metashape. Ce modèle permet d'analyser en détail la géomorphologie du site à une échelle bien plus précise et oriente alors les décisions sur les interventions possibles.



D'après Guilcher, 1954; Dubois, 1979; Bird, 2000; Davis & Fitzgerald, 2004; Fraser, 2005; Daigle *et al.*, 2006; Bernatchez & Quintin, 2007; LDGIZC-UQAR, 2012.

Figure 29. Nomenclature des segments d'une terrasse de plage stable

Arrière-côte	Trait de côte	Schorre supérieur (étage supérieur du marais salé, haut-marais)	Ligne de rivage	Schorre médian (étage moyen du marais salé)	Schorre inférieur (étage inférieur du marais salé, bas-marais)	Slikke (vasière maritime)
Supralittoral		Zone de balancement des marées (zone intertidale)				
		Médiolittoral supérieur		Médiolittoral moyen		Médiolittoral inférieur
Événements extrêmes	Embruns et vagues de tempête	Pleines mers supérieures de grandes marées	Pleines mers supérieures de marées moyennes	Hautes mers de morte-eau	Basses mers de morte-eau	Basses mers de marées moyennes
Prairie agricole, friche ou forêt	Marais salé à spartine (spartinaie ou herbaçaie salée) :					Vasière maritime à algues brunes
	Pectinée	Étalée mixte	Alterniflore mixte		Alterniflore	
	Plage à élyme des sables d'Amérique		Érosion	Alterniflore		

Figure 30. Hydrosère littorale d'un marais salé (d'après Joubert, J.É. & F. Bruaux 2009. La baie de Rimouski : Des habitats côtiers en milieu urbain. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire, Rimouski, Québec, 167 p.) (Couillard, L. et P. Grondin, 1986).

4.2 Résultats et discussion

À la suite des sorties sur le terrain et du traitement des données recueillies, il fut possible de dresser un portrait détaillé de la zone. Deux cartes ont été réalisées (Figures 31 et 32) indiquant respectivement le type de côte rencontré lors de la caractérisation et l'état de la côte en termes de dynamique géomorphologique.

La majorité des côtes caractérisée en aval du pont est de **type rocheuse et rocheuse à marais maritime**. À noter que la côte rocheuse à l'Est abrite un lambeau de schorre inférieur à spartine alterniflore dont seulement quelques îlots persistent. Ces zones sont également actives ou semi-actives ce qui représente peu d'intérêt pour la restauration en raison des risques liés à la pérennité des travaux. Le **marais estuarien** présent en amont du pont est en excellent état et présente un habitat diversifié en termes floristiques.

Le secteur de **terrasse de plage** situé à l'est du pont présente toutes les caractéristiques pour des travaux de restauration potentiels. La zone est stable en termes de dynamique côtière et la végétation présente semble être en voie de prendre de l'expansion. Le secteur est cependant très fréquenté par les usagers du parc national du Bic et le piétinement ralentit probablement l'expansion de la végétation sur les zones dénudées. Trois sentiers, dont deux improvisés, mènent au secteur de la plage.

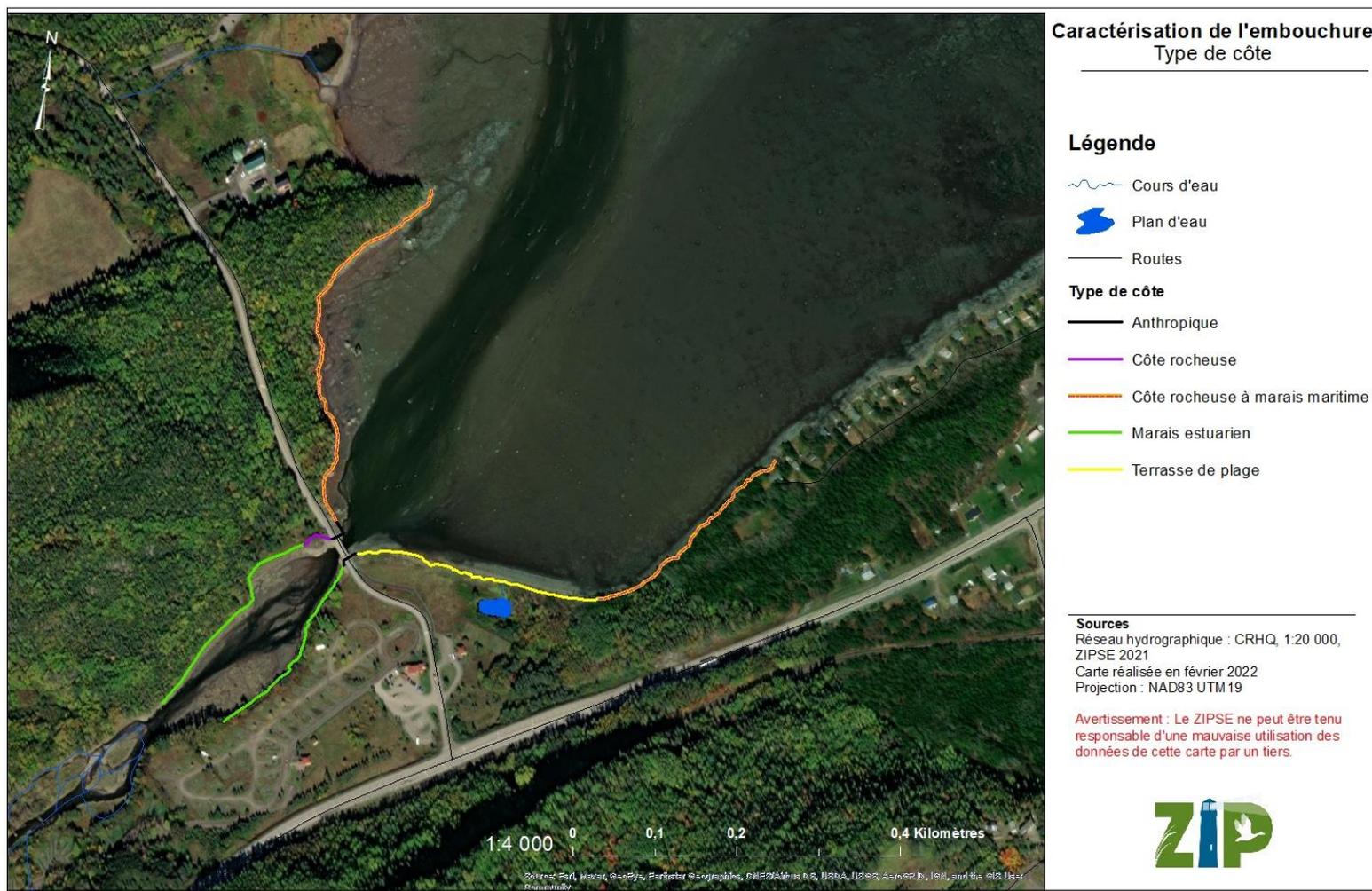


Figure 31. Type de côte à l'embouchure de la rivière du Sud-Ouest, 2021

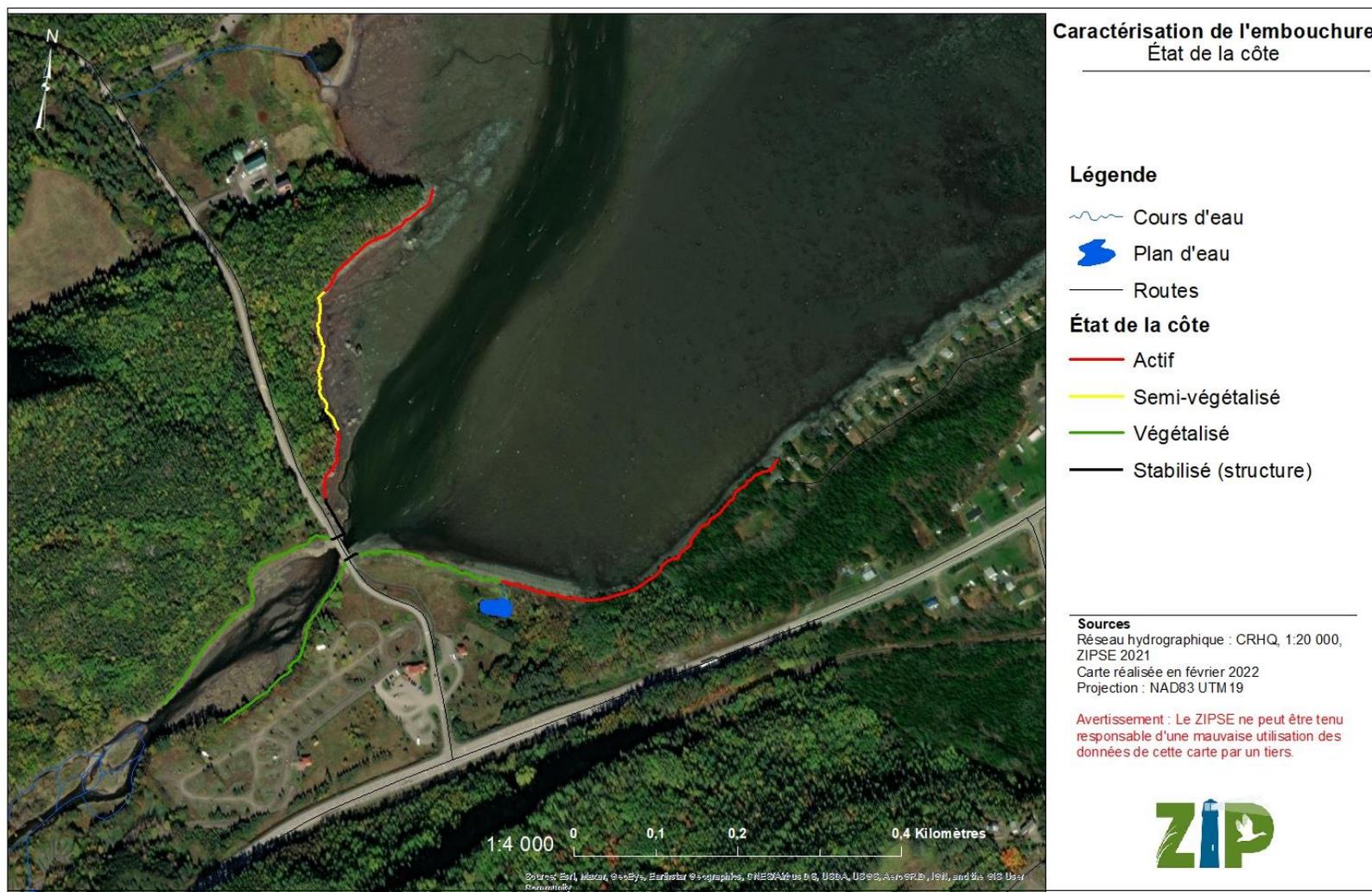


Figure 32. État de la côte à l'embouchure de la rivière du Sud-Ouest, 2021

4.3 Recommandation

Une zone de terrasse de plage a été identifiée, située juste au-dessus de la ligne de rivage estimée à l'aide de la méthode botanique (MDDEP, 2015), à l'intérieur de laquelle une plantation serait possible (Figure 33). Rappelons que la zone est stable en termes de dynamique côtière, ce qui augmente les chances de survie des végétaux et la pérennité des aménagements. La superficie de plantation recommandée est de 790 mètres carrés. Deux sentiers pourraient également être fermés puis végétalisés afin de rationaliser l'accès à la plage et ainsi diminuer le piétinement de la végétation naturelle.



Figure 33. Actions de restauration potentielles à l'embouchure de la rivière du Sud-Ouest

4. Inventaire ichthyologique

4.1 Méthodologie

L'objectif de l'inventaire ichthyologique est de déterminer l'assemblage des populations de faune aquatique dans le bassin versant de la rivière Sud-Ouest en fonction du gradient amont-aval du bassin versant, et ce, de manière qualitative. Des inventaires par ADN environnemental avaient été réalisés en 2020 par l'équipe de l'Université Laval et l'équipe de la SEPAQ dans le parc du Bic, sur 4,5 km à partir de l'embouchure (Annexe 3). Afin de compléter ces inventaires, qui couvrent l'aval du bassin versant de la rivière du Sud-Ouest, des activités de pêches ont eu lieu dans les lacs et les cours d'eau en amont (Tableau 18, Figure 34) :

- Quatre stations de pêche électriques en rivière;
- Trois stations de pêche à la seine en lac;
- Deux stations de pêche à la bourolle en lac.

Tableau 18. Stations et méthode d'inventaire ichthyologique dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest, 2021.

Site	Date	Latitude	Longitude	Méthode	Temps
Station 6 (banc blanc)	23-juin-21	48°17'17"N	68°51'41"W	Pêche électrique	350 sec
Chemin de la Fonderie	23-juin-21	48°14'00"N	68°56'15"W	Pêche électrique	127 sec
Confluence Neigette- S-O	23-juin-21	48°11'33"N	68°58'08"W	Pêche électrique	345 sec
Rivière Neigette	23-juin-21	48°11'32"N	68°58'07"W	Pêche électrique	158 sec
Petit lac Saint-Mathieu	23-juin-21	48°11'25"N	68°58'12"W	Seine	1 coup
Lac Saint-Mathieu - plage du riverain	23-juin-21	48°10'22"N	68°59'46"W	Seine	1 coup
Lac Saint-Mathieu - tête du lac	23-juin-21	48°08'13"N	69°02'15"W	Seine	1 coup
Lac Station - accès public	14 et 15 juillet 2021	48°17'15"N	68°51'56"W	4 Bourolles	Une nuit
Lac Station - chalet en amont	15 et 15 juillet 2021	48°16'45"N	68°52'44"W	4 Bourolles	Une nuit

Les appareils de pêche utilisés pour les inventaires sont les suivants :

- Bourolle : mailles de 6mm, dimension : 72cm X 23cm, appâtés avec du poisson;
- Seine de rivage (à cyprins) : 50' x 4'; mailles de 6,25 mm avec poche conique de 3' par 3';
- Pêche électrique : Smith-Root LR-24.

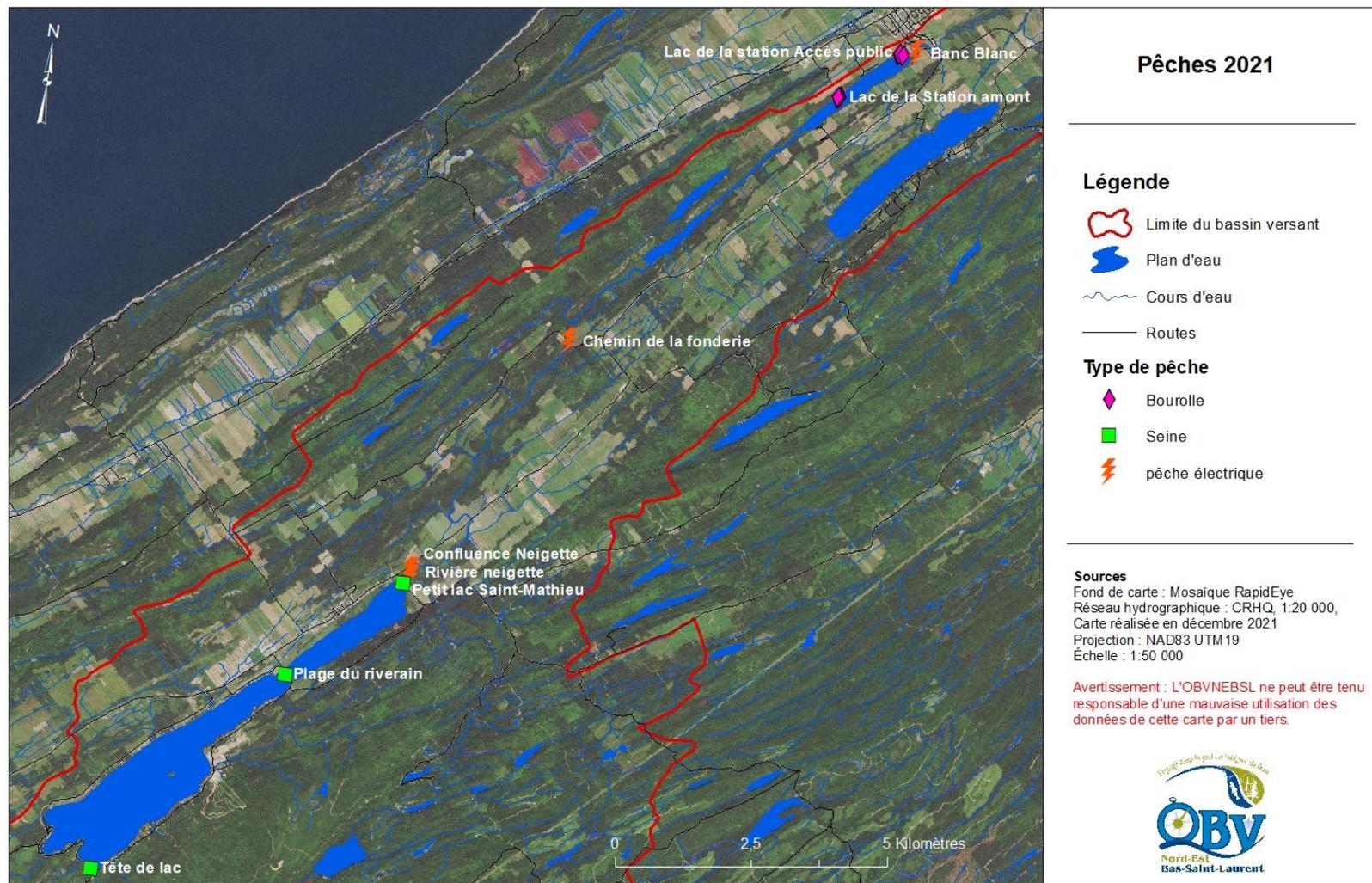


Figure 34. Pêche réalisée lors de la saison estivale 2021 dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest, 2021.4 Résultats et discussion

Plusieurs précautions ont été prises afin de limiter la mortalité de la faune aquatique lors des pêches. Les poissons ont été mis dans des chaudières d'eau oxygénée et maintenue à une température adéquate afin de conserver ceux-ci dans le meilleur environnement possible en attente de leur identification. Les manipulations ont été limitées au minimum. Pour la pêche électrique, afin de minimiser les blessures et les mortalités, les meilleurs paramètres pour la rivière Sud-Ouest ont été évalués au premier site de pêche. Cette étape a été importante pour limiter les blessures et réaliser une pêche efficace. La température maximale pour opérer la pêcheuse électrique a été déterminée à 22 °C. Les appareils de pêche ont été manipulés par des biologistes de l'OBVNEBSL, du Comité Zip du Sud-de-l'Estuaire et de l'Université du Québec à Rimouski.

Un seul poisson a été exécuté et identifié sous binoculaire avec une clé d'identification afin de l'identifier correctement, soit une épineuse trois épines. Pour se faire, le poisson a été anesthésié avec une solution de clou de girofle avant de subir une dislocation cervicale.



Figure 35. Pêche à la seine au Grand lac Saint-Mathieu et au Petit lac Saint-Mathieu, 2021



Figure 36. Pêche électrique sur la rivière Sud-Ouest, 2021

4.2 Résultats et discussions

En tout, 12 espèces de poissons ont été identifiées grâce aux pêches réalisées en 2021. Aucune nouvelle espèce n'a été identifiée depuis les inventaires de 2020 où 30 espèces de poissons de 13 familles ont été identifiées (Étudiants et Bernatchez, 2020; Annexe 3).

Les bourolles ont été la méthode de pêche la moins efficace des inventaires de 2021. Les poissons ont pu s'échapper des mailles. Ainsi, peu d'informations ichtyologiques ont pu être récoltées au lac de la Station. Les quatre espèces qui y ont été identifiées sont les suivantes : mullet à corne, mullet perlé, méné à grosse tête et barbotte brune (Tableau 19).

C'est avec **la seine** que la plus forte abondance de poissons a été pêchée. La station de la plage du riverain du Grand lac Saint-Mathieu est celle avec l'abondance la plus élevée. L'herbier s'y trouvant sert donc d'habitat et de lieu d'alimentation pour les populations piscicoles du lac et a avantage à être préservé. Six espèces de poissons ont pu être identifiées au Grand lac Saint-Mathieu : le naseux noir, le mullet à corne, le mullet perlé, le méné à ventre rouge, le méné à grosse tête, la barbotte brune et le meunier noir. Pour sa part, les espèces pêchées au Petit lac Saint-Mathieu sont les suivantes : le mullet à corne, le mullet perlé, le méné à grosse tête, le meunier noir et l'éperlan arc-en-ciel. Les espèces les plus abondantes sont le mullet perlé, le naseux noir et le méné à grosse tête (Tableau 19). La seine est un outil adapté seulement pour les espèces dont l'habitat est le rivage ou les herbiers aquatiques de rivages, dont les cyprins. Ainsi, les espèces identifiées grâce aux inventaires ne sont pas exhaustives, d'autres espèces de poissons sont fort probablement présentes dans ces lacs.

L'éperlan Arc-en-ciel capturé au Petit lac Saint-Mathieu confirme la présence d'une population établie dans les lacs. En 2020, un signal d'éperlan arc-en-ciel avait été détecté en amont de la chute infranchissable, mais à l'aval d'une section à courant rapide de la Sud-Ouest. Ainsi, les éperlans se retrouvant dans ce secteur ne pourront probablement jamais regagner les lacs en amont vu leur faible capacité natatoire (Brassard et Verreault, 1975). La provenance des éperlans dans ces lacs est inconnue, il s'agit soit une population introduite, avec peu de valeur écologique et parfois envahissante, ou soit indigène, avec une valeur écologique possiblement en situation précaire. Les éperlans en lacs peuvent frayer sur des hauts-fonds, ou dans les affluents (communication personnelle, Marc-Antoine Couillard, MFFP, février 2022). Ainsi, il y a un manque de connaissance sur cette population d'éperlan Arc-en-ciel, des inventaires plus poussés pourraient permettre de déterminer l'état de la population dans les lacs et d'identifier les frayères. Une recherche historique serait également intéressante à réaliser afin de déterminer la provenance des éperlans.

Les **pêches électriques** en rivière ont permis d'identifier 8 espèces. La pêche sur la rivière Neigette est celle avec l'abondance la plus élevée (53 poissons et 4 espèces), soit le naseux noir, le mullet perlé, le meunier noir et l'omble de fontaine (Tableau 19). La présence de salmonidés dans cette rivière indique une bonne qualité de l'eau, compte tenu de leurs exigences élevées en termes de qualité d'habitat (eau fraîche, claire et teneur élevée en oxygène). La rivière Neigette offre cet

habitat aux ombles de fontaine tandis que l'eau de la rivière Sud-Ouest est davantage lente, trouble et de qualité douteuse (voir la [section 2 du rapport-diagnostic](#)). Il sera donc important de conserver la bonne qualité d'eau de la rivière Neigette afin de conserver les habitats de bonne qualité pour les salmonidés et ainsi conserver ces populations d'omble de fontaine. Les autres stations dans la rivière Sud-Ouest ont des abondances moins élevées et ont permis d'identifier 7 espèces, soit l'Anguille d'Amérique, le naseux noir, le mulot à corne, le mulot perlé, le méné à ventre rouge, le méné à grosse tête et le meunier noir (Tableau 19). Des barbottes ont aussi été aperçues dans la rivière du Sud-Ouest, mais n'ont pas été pêchées.

Avec les techniques d'ADN environnemental, l'identification des meuniers à l'espèce n'avait pas été possible. Les pêches réalisées avec la seine et la pêche électrique ont permis de savoir qu'il s'agissait du **meunier noir**.

Tableau 19. Inventaires des pêches réalisées en 2021 à l'amont du bassin versant de la Rivière du Sud-Ouest

Nom site	Pêche électrique				Seine			Bourlles	
	Banc Blanc	Chemin de la Fonderie	Confluence Neigette-S-O	Rivière Neigette	Petit lac Saint-Mathieu	Grand lac Saint-Mathieu Plage du riverain	Grand lac Saint-Mathieu Tête du lac	Lac Station Accès public	Lac Station Amont
Anguille d'Amérique <i>Anguilla rostrata</i>	1								
Naseux noir <i>Rhinichthys atratulus</i>	5	1	9	35		64			
Épinoche à 3 épines <i>Gasterosteus aculeatus</i>					1		2		
Mulet à corne <i>Semotilus atromaculatus</i>			1		1	18		1	
Mulet perlé <i>Margariscus margarita</i>	16	1	2	12	3	240	1	1	
Méné à ventre rouge <i>Phoxinus eos</i>	1	5	3			17			
Méné à grosse tête <i>Pimephales promelas</i>		6			4	36	1	1	
Meunier noir <i>Catostomus commersonii</i>	3			5	1	12	1		
Ombre de fontaine <i>Salvelinus fontinalis</i>				1					
Éperlan Arc-en-ciel <i>Osmerus mordax</i>					2				
Barbotte brune <i>Ameiurus nebulosus</i>							1		3
Alevin sp.	1								
Inconnu			1			2			
Nb espèce/station	5	4	4	4	6	6	5	3	1
Abondance/station	26	13	15	53	12	387	6	3	3

5. Inventaire ornithologique

5.1 Matériel et méthode

Les méthodes de Sibley (2014) et Liguori (2011) ont été utilisées pour identifier les oiseaux visuellement. La méthode de Robert, Hachey, et Couturier (2019) a été utilisée pour classer les comportements de nidification observés. Pour l'identification auditive, plusieurs sources ont été consultées par les ornithologues, mais le site web *Dendroica* (2014) a préférentiellement été utilisé. Les outils oculaires de base pour l'ornithologie, tels que des lunettes d'approche binoculaires (8X42) ont été utilisées. L'ordre taxinomique des espèces d'oiseaux observées est basé sur les dernières mises à jour de la liste nord-américaine de Chesser et coll., 2020 publié par l'*American Ornithological Society*.

Les observations de l'avifaune furent réalisées lors de l'analyse de l'indice de la qualité des bandes riveraines (IQBR) en canot et à pied pendant 8 jours, du 23 juin au 15 juillet 2021, le long de la rivière du Sud-Ouest entre l'amont du Grand Lac Saint-Mathieu à Saint-Mathieu de Rioux et le Parc national du Bic au Bic (Rimouski), soit sur environ 32 km de rives. La rive était longée, d'amont en aval, permettant de voir les comportements des oiseaux autour du plan d'eau. Les déplacements des oiseaux longeant la rive, chantant, traversant le cours d'eau, poursuivant des insectes, pêchant, défendant leur territoire, etc., ont ajoutés des détails pertinents à la détection d'un nombre réaliste par espèce. Ainsi, un nombre d'oiseaux total par espèce fut compté en additionnant chaque nouvelle observation d'un même taxon spécifique à tous les 300 m lors des déplacements. Une tablette GPS (GSF-NAV) indiquait la distance parcourue. L'écoute était continue et chaque nouvel individu d'une même espèce était ajouté au décompte lorsqu'il était clair qu'assez de distance le séparait de la détection auditive de l'individu précédent. La grandeur connue du domaine vital et du territoire défendu pour la nidification par chaque espèce a aussi été considérée lors de la prise de donnée. La prise de donnée s'est faite directement au moyen de l'application eBird en mode « trajet enregistré » avec un téléphone intelligent.

5.2 Résultats et discussion

Le tableau 20 présente un résumé des relevés en mouvement ou en transect qui ont été enregistrés sur Ebird réalisé en même temps que la caractérisation des bandes riveraines et de l'embouchure.

Tableau 20. Résumé des relevés en mouvement ou transect enregistré sur ebird.

Date	Heure début	Site d'observation	Municipalité	Coordonnée géographique	Durée	Distance	Nombre d'espèces
23-juin-2021	07:30	Chemin Zénon-Michaud	Saint-Fabien	48.288; -68.862	8h00min	2.4 km	34 sp.; 195 ind.;
5 juil. 2021	09:36	Site d'observation : 232-122 3e Rang Est	Saint-Mathieu-de-Rieux	48.202; -68.955	5h00min	2.77 km	44 sp.; 235 ind.;
6 juil. 2021	08:28	232-122 3e Rang Est	Saint-Mathieu-de-Rieux	48.202; -68.955	2h49min	5.94 km	48 sp.; 199 ind.;
6 juil. 2021	12:27	2e Rang Ouest	Saint-Fabien	48.233; -68.937	3h39min	7.51 km	40 sp.; 173 ind.;
7 juil. 2021	08:08	Chemin Zénon-Michaud	Saint-Fabien	48.288; -68.862	7h54min	3.92 km	42 sp.; 152 ind.;
8 juil. 2021	07:53	221-113 2e Rang Est	Saint-Fabien	48.296; -68.825	9h16min	5.04 km	42 sp.; 239 ind.;
12 juil. 2021	08:24	Site d'observation : Rang 1e Est	Saint-Fabien	48.329; -68.791	3h48min	: 4.66 km	24 sp.; 69 ind.;
12 juil. 2021	12:26	Parc du Bic - Camping Rivière-du-Sud-Ouest -	Parc du Bic		1h25min	1.02 km	17 sp.; 46 ind.;
13 juil. 2021	08:26	Parc du bic-Sentier de la Citadelle	Parc du Bic		4h02min	0.2 km	24 sp.; 69 ind.;
15 juil. 2021	08:19	Chemin de la Mine	Saint-Fabien (48.28; -68.879)		4h08min	3.91 km	40 sp.; 115 ind..

Faits saillants des inventaires d'oiseaux de 2021 sur la rivière du Sud-Ouest

Quelques faits saillants sont à souligner, notamment l'observation d'espèces en péril ou rares dans la région. Toutes les espèces et leur statut de nidification pour la région sont listés en annexes 7. Les 88 espèces observées lors de cet inventaire ne dépassent pas le total des 128 espèces observées entre 2003 et 2014 par les ornithologues amateurs et compilées dans ÉPOQ (Larivée, 2019) pour la rivière du Sud-Ouest (Annexes 8). Cependant, certaines espèces sont des nouveautés pour ce secteur et d'autres sont plus abondantes que décelées par les ornithologues amateurs de la région. Cela s'explique par le fait que les inventaires réalisés par les observateurs se font généralement par des accès limités au bassin versant, à moins d'être en embarcation ou à pied dans la rivière comme pendant l'inventaire ici présenté. De plus, l'ensemble de la rivière a été couvert en juillet 2021.

- 88 espèces;
- 6 espèces en péril;
- 4 espèces rares ou inusitées pour la région;
- 8 espèces occasionnelles;
- Concentration élevée pour certaines espèces riveraines;
- Une vingtaine de nicheur confirmée;
- Plusieurs espèces identifiées comme cibles prioritaires par la Stratégie de conservation des oiseaux pour la région de conservation des oiseaux 14 de la région du Québec : Forêt septentrionale de l'Atlantique (Environnement Canada, 2013).

Habitats d'intérêt pour les oiseaux

Premièrement, dans la bande forestière humide, essentiellement dominée par des saules arbustifs et des boisés mixtes dominés par les peupliers (Figures 37), un bon nombre d'espèces forestières riveraines courantes telles que la grive fauve, la paruline des ruisseaux, mais aussi des espèces moins communes au NEBSL comme l'oriole de Baltimore (occasionnel), le viréo mélodieux (occasionnel) et la paruline du Canada (menacée) furent rencontrées.



Figure 37. Saulaie arbustive et peupleraie mixte en bande riveraine

Deuxièmement, des zones arbustives et des gaulis (Figures 38 a), soit humides ou secs, ajoutèrent plusieurs espèces au décompte comme la paruline jaune, la paruline triste, le moqueur chat, ainsi que les rarissimes coulicou à bec noir (inusité) et moqueur roux. Des frênaies rouges et noires, entre l'aval du Pont du chemin de la fonderie et l'amont du Lac de La Station, montraient des signes de vieillissement avec la présence de nombreux chicots (Figures 38 a et b). D'ailleurs, le canard branchu niche dans les arbres creux ou les anciennes cavités de grand pic près de l'eau (Gauthier et Aubry, 1995), ce qui renforce l'idée du caractère mature des bandes riveraines arborées de feuillus de la rivière du Sud-Ouest.



Figure 38. A) Gaulis et chicots de frênes en bande riveraine, B) Frênaie mature à saulaie arbustive et myrique baumier en bande riveraine.

Troisièmement, des forêts mixtes et quelques forêts de conifères d'âge varié dominées par l'épinette blanche et le sapin baumier (Figures 39) servaient d'habitat de nidification pour des espèces communes telles que la paruline couronnée, le bruant à gorge blanche, la paruline flamboyante et bien d'autres.



Figure 39. Forêt riveraine mixte

Des structures anthropiques comme des ponts, servaient également de sites de nidification pour le moucherolle phébi (rare) et des hirondelles (dont 2 espèces en péril), alors que des pylônes hydroélectriques accueilleraient quelques nids de balbuzard pêcheur (occasionnel) (figure 40).

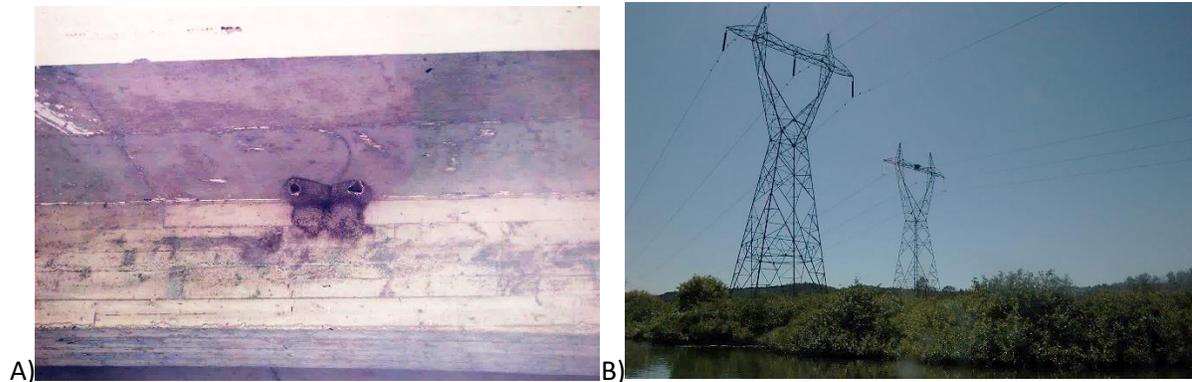


Figure 40. A) Nids d'hirondelles à front blanc sous la structure d'un pont B). Nid de balbuzard pêcheur sur un pylône électrique

La plupart des oiseaux aquatiques d'intérêt comme le grèbe à bec bigarré ou le fuligule à collier furent décelés en eaux lentes, non loin d'herbiers aquatiques et de marais avec végétation émergente. D'ailleurs, les marais et marécages à herbacées émergentes et arbustives basses (Figures 41) pouvaient aussi favoriser des passereaux riverains comme le bruant des marais et réserver aussi quelques surprises ornithologiques comme le butor d'Amérique. De fait, ces dernières espèces ont besoin d'herbiers aquatiques, de marais avec végétation émergente de haute taille (ex. : marais à quenouilles ou scirpe sp.) et de marécage arbustif pour nicher (Sibley, 2014), lesquels habitats sont surtout retrouvés entre le Petit Lac Saint-Mathieu et l'amont du Lac de la Station, incluant les deux lacs. De plus, des îles, des talus argileux et des bancs d'accumulation de gravier pouvaient favoriser des espèces comme le chevalier grivelé, le canard noir ou le martin-pêcheur d'Amérique (seules espèces observées en eaux vives ou en rapides).



Figure 41. A) Marais à végétation herbacée émergente entre un herbier aquatique et une arbustaie B) Herbier aquatique et saulaie arbustive à myrique baumier

Il faut ajouter en dernier lieu que les terres agricoles à proximité des bandes riveraines favorisaient quelques espèces d'oiseaux champêtres telles que le goglu des prés (menacée) et quelques autres.

Finalement, le secteur particulièrement remarqué pour sa diversité aviaire qui se dégage de l'ensemble se situe entre le Petit Lac Saint-Mathieu et la portion avale immédiate du Lac de la Station.

Diversité spécifique et abondance

Les **espèces les plus abondantes** sont listées au Tableau 21. Le viréo aux yeux rouges, un généraliste abondant des forêts mixtes matures apparaît en tête de décompte. Bien qu'abondant au Québec, il indique tout de même que la majeure partie des bandes riveraines sont forestières et parvenues à maturité (Gauthier et Aubry, 1995). Les autres espèces qui abondent le plus dans les résultats de cet inventaire sont aussi parmi les plus communes au Québec et dans la région (Robert, Hachey, et Couturier, 2019 et Larivée, 2015). Les nombres abondants de certaines espèces comme la grive fauve, la paruline jaune et la paruline des ruisseaux, souvent retrouvées en bandes riveraines arbustives et forestières mixtes, témoignent aussi de l'habitat. Fait intéressant : 2 espèces d'hirondelles à statut précaire figurent parmi les 20 espèces les plus abondantes, soit l'hirondelle de rivage et l'hirondelle rustique.

Tableau 21. Les vingt espèces les plus abondantes de l'inventaire d'oiseaux

Nom français	Nom latin	Nb total	Nicheur	Statut régional estival
Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>	119	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Jaseur d'Amérique	<i>Bombycilla cedrorum</i>	99	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>	84	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Chardonneret jaune	<i>Spinus tristis</i>	61	Probable	Migrateur nicheur abondant
Paruline flamboyante	<i>Setophaga ruticilla</i>	56	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Grive fauve	<i>Catharus fuscescens</i>	54	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	54	Probable	Migrateur nicheur abondant
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>	48	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	45	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>	41	Confirmé	Migrateur nicheur commun
Paruline jaune	<i>Setophaga petechia</i>	39	Confirmé	Migrateur nicheur commun
Hirondelle bicolor	<i>Tachycineta bicolor</i>	37	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	34	Confirmé	Migrateur nicheur commun
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	34	Probable	Migrateur nicheur fréquent, espèce menacée au Canada
Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>	32	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	27	Confirmé	Résident nicheur abondant
Mésange à tête noire	<i>Poecile atricapillus</i>	26	Confirmé	Sédentaire nicheur abondant
Paruline des ruisseaux	<i>Parkesia noveboracensis</i>	25	Probable	Migrateur nicheur commun
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	24	Confirmé	Migrateur nicheur commun, espèce menacée au Canada

Le tableau 22 suivant montre les **espèces en péril** observées en 2021. Noter que toutes ces espèces sont ciblées par la Stratégie de conservation des oiseaux pour la région de conservation des oiseaux 14 de la région du Québec : Forêt septentrionale de l'Atlantique (Environnement Canada, 2013). De plus, la paruline du Canada est directement reliée aux milieux humides (*Ibid.*).

Tableau 22. Les six espèces en péril de l'inventaire d'oiseaux

Nom français	Nom latin	Nb total	Nicheur	Statut régional estival
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	34	Probable	Migrateur nicheur fréquent, espèce menacée au Canada
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	24	Confirmé	Migrateur nicheur commun, espèce menacée au Canada
Paruline du Canada	<i>Cardellina canadensis</i>	5	Confirmé	Migrateur nicheur commun, espèce menacée au Canada et susceptible d'être désignée vulnérable ou menacée au Québec
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	2	Observation	Migrateur nicheur rare, espèce vulnérable au Québec
Goglu des prés	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	2	Probable	Migrateur nicheur fréquent, espèce menacée au Canada
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	1	Observation	Migrateur nicheur rare, espèce préoccupante au Canada et vulnérable au Québec

Le tableau 23 suivant montre les **espèces rares, inusitées ou occasionnelles** pour la région observées en 2021. La plupart de ces espèces ont été observées entre Le Petit Lac Saint-Mathieu et l'aval immédiat du Lac de Station incluant les bandes riveraines lacustres et les herbiers aquatiques.

Tableau 23. Les espèces rares, occasionnelles ou inusitées de l'inventaire d'oiseaux

Nom français	Nom latin	Nb total	Nicheur	Statut régional estival
Canard branchu	<i>Aix sponsa</i>	12	Possible	Migrateur nicheur rare
Fuligule à collier	<i>Aythya collaris</i>	1	Possible	Migrateur nicheur occasionnel
Grand Harle	<i>Mergus merganser</i>	1	Observation	Résident nicheur occasionnel
Butor d'Amérique	<i>Botaurus lentiginosus</i>	1	Confirmé	Migrateur nicheur occasionnel
Grèbe à bec bigarré	<i>Podilymbus podiceps</i>	1	Possible	Migrateur nicheur occasionnel
Moucherolle phébi	<i>Sayornis phoebe</i>	11	Confirmé	Migrateur nicheur rare
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	4	Confirmé	Migrateur nicheur occasionnel
Grand Pic	<i>Dryocopus pileatus</i>	1	Possible	Sédentaire nicheur occasionnel
Moqueur roux	<i>Toxostoma rufum</i>	2	Probable	Migrateur nicheur rare
Coulicou à bec noir	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	1	Possible	Migrateur nicheur inusité
Viréo mélodieux	<i>Vireo gilvus</i>	6	Probable	Migrateur nicheur occasionnel
Paruline à calotte noire	<i>Cardellina pusilla</i>	1	Possible	Migrateur nicheur occasionnel
Oriole de Baltimore	<i>Icterus galbula</i>	2	Probable	Migrateur nicheur occasionnel

Recommandations

Considérant que certaines espèces faisant partie de groupes d'oiseaux en diminution (ICOAN, 2012 et NABCI Canada, 2019) ont été observées lors de ces travaux, il appert que quelques habitats et secteurs de la rivière du Sud-Ouest seraient potentiels pour la conservation. Les oiseaux champêtres et les insectivores aériens sont les deux groupes en diminution représentés lors des travaux d'inventaire. Des projets de conservation toucheraient alors positivement des espèces comme les moucherolles et les hirondelles, par exemple.

Les habitats riverains qui se dégagent pour la conservation sont : les frênaies, les saulaies arbustives, les forêts mixtes matures et les herbiers aquatiques. Ces derniers touchent notamment, des espèces à faibles effectifs au BSL comme le canard branchu ou la paruline du Canada pour ne nommer que celle-là. Certaines espèces plus communes retrouvées en forte abondance pour le secteur, telles que la paruline des ruisseaux, seraient aussi impactées positivement par de l'acquisition de territoire pour la conservation. **Le secteur le plus propice pour la conservation selon l'angle avifaunique est donc : du Petit Lac Saint-Mathieu à l'aval du lac de la Station (incluant ces 2 lacs eux-mêmes).**

Il se peut que certaines espèces aient été plus abondantes étant donné le moment tardif de l'année et l'heure avancée de la journée. Un inventaire à la méthodologie plus poussée amènerait certainement des connaissances intéressantes et notamment, pour des espèces en péril comme la paruline du Canada qui est probablement plus abondante que ne le suggère cet inventaire, étant donné la présence de son habitat de prédilection.

Aucun site de nidification n'a été remarqué pour l'hirondelle de rivage et il serait intéressant de trouver le site (banc de sable, talus argileux ou autre) qui accueille une ou des colonies à proximité de l'eau dans le secteur de Saint-Fabien en aval du lac de la Station où fut observé le plus grand nombre d'hirondelles de rivage en groupe lors de cet inventaire.

Vu le nombre élevé d'espèces d'intérêt il serait donc, plus que pertinent, de réaliser des points d'écoute au mois de juin, dès le lever du soleil, sur tout le long des rives de ce bassin versant à haute valeur écologique.

6. Inventaire des herbiers aquatiques

6.1 Méthodologie

Les inventaires d'herbiers aquatiques ont été réalisés lors de visites de caractérisation terrain par cinq biologistes de l'OBVNEBSL à l'aide d'une petite embarcation. Les travaux de caractérisation des herbiers ont couvert l'ensemble des zones d'eau peu profonde (jusqu'à profondeur de 3 mètres en circulant en zigzag). L'identification systématique des taxons rencontrés a également permis de vérifier la présence d'espèces aquatiques exotiques envahissantes (PAEE) et principalement le myriophylle à épis. Des secteurs ont été géoréférencés, à l'aide d'un polygone, représentant les assemblages homogènes des plantes aquatiques. Dans chacun de ces secteurs, tous les taxons ont été identifiés. Pour chacun des taxons, une classe de pourcentage de recouvrement (0 à 5; 5 à 25; 25 à 50; 50 à 75 et 75 à 100%) et une sociabilité (individu isolé, en touffe, en petite colonie, en grande colonie et en colonie pure) leur ont été attribuées. Ces secteurs pourront être utilisés en tant que valeur de référence dans le cas où un EEE s'introduirait dans les prochaines années.

L'identification des plantes aquatiques, ainsi que de principaux herbiers, a été réalisée grâce à la récolte de spécimens, par l'utilisation de verres polarisés, d'un aqua-scope et d'un appareil submersible facilitant la reconnaissance des herbiers in situ. Certaines espèces ont été regroupées vu leur identification difficile en l'absence de certaines structures, soit les potamots et les myriophylles (Tableau 24). Les groupes ont été révisés en se basant sur la clé des potamogetonacées de Jean Faubert (Faubert, 2000).



Figure 42. Identification des plantes aquatiques à partir du canot

Tableau 24. Regroupement des espèces de potamots et de myriophylles

Nom du groupe	Espèces regroupées
Potamot_grA :pectina,filiformis	Stuckenia pectinata et Stuckenia filiformis
Potamot_gr:richardsonii,perfoliatus	Les potamots avec de feuilles plus circulaires ou ovoïdes. Espèces incluses:P. richardsonii et P. perfoliatus
Potamot_grB:obtusifolius_zosteriformis	Les potamots avec de longues feuilles linéaires. Espèces incluses : P. obtusifolius et P. zosteriformis
gr:isoete_eriocolon_lobelie	Espèce en rosette au fond de l'eau en absence de structure reproductrice Espèces incluses : isoète, ériocolon et Lobélie de Dortman.
Myrio_indigène_gr:petit	Petites espèces de myriophylles indigènes Espèces incluses : M. Farwellii, M. heterophyllum et M. Humile
Myrio_indigène_gr:grand	Grandes espèces de myriophylles indigènes Espèces incluses : M. verticilatum et M. exalbescens [sibiricum]

Référence : CreLaurentide, 2018; Rappel, 2013 et Faubert, 2000

*Les espèces inscrites dans la colonne *Espèces regroupées* sont à titre indicatif, nous ne sommes passés au travers de l'ensemble des espèces similaire, il est donc possible qu'il manque certaines espèces.

Les visites se sont effectuées lorsque les conditions ont été les meilleures en termes de visibilité, soit lorsque les conditions de luminosité sont optimales et que la surface de l'eau est relativement calme. Les travaux ont été réalisés le 17 et 18 août, soit dans la période d'inflorescences du myriophylle à la surface de l'eau.

Le Protocole de détection et de suivi des plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE) dans les lacs de villégiature du Québec a été utilisé comme référence. La caractérisation a été réalisée à l'aide d'une tablette munie de l'application GSF Outils. Un formulaire avait préalablement été réalisé afin de faciliter la prise de données sur le terrain (Annexe 4).

6.2 Résultats et discussion

Petit Lac Saint-Mathieu

- Nombre de secteurs d'assemblage homogène : 9
- Plantes exotiques envahissantes repérées : Aucune
- Richesse : 15 espèces présentes (sous-estimé)
- Espèces dominantes : le scirpe des étangs et l'éléocaride (sous-estimé)
- Sociabilité des espèces: l'éléocharide et le scirpe des étangs forment de très grandes colonies en berge, soit presque tout le pourtour du lac. Le scirpe des étangs forme, dans certains assemblages, des colonies de 75 à 100% de recouvrement.
- Commentaires généraux : Le petit lac Saint-Mathieu est très enrichi, il a été en éclosion de cyanobactérie durant toute la saison estivale. Cette situation se répète depuis plusieurs années. Dû à l'éclosion de cyanobactérie, l'eau était opaque et il a été impossible de déterminer les pourcentages de recouvrement des espèces submergées. L'identification des espèces aquatiques submergées a été réalisée par leur récolte à l'aide de coup de râteaux. Des herbiers aquatiques importants sont présents tout le tour du lac, un autre signe de l'eutrophisation du lac. Il n'y a que quelques habitations et peu de bateaux à moteur, mais l'historique du lac lui a légué une charge en nutriment très élevé (décharge des égouts et

milieu fortement agricole). Une amélioration de la qualité de l'eau est souhaitable pour la faune et la flore aquatique.

- Potentiel d'invasion d'EEE : Moyen-Élevée. De par sa proximité et connectivité avec le lac Saint-Mathieu et son milieu très enrichi, le potentiel d'invasion du myriophylle est relativement élevé.



Figure 43. Photographie du Petit lac St-Mathieu, 2021 : A) Scirpe des étangs, B) Vue du lac à partir du sud-est, C) sud du lac

Tableau 25. Nombre d'assemblage homogène où les espèces sont présentes en fonction de leur pourcentage de recouvrement et de forme de sociabilité au Petit lac Saint-Mathieu, 2021

Espèce	Pourcentage de recouvrement						Forme de sociabilité			
	0-5	5-25	25-50	50-75	75-100	Total	En grande colonie	En petite colonie	Individus isolés	ND
Chara Nitella sp.						2				2
Éléocaride	2	1	1	1		5	1	4		
Élodée du Canada						2				2
Grand nénuphar jaune		1	2			3		3		
Myrio_indigène_gr:petit						1				1
Potamot à feuilles de graminées(gramineus)	1	1				2		1	1	
Potamot flottant (natans)	1					1			1	
Prêle fluviatile	4					4		1	3	
Quenouille à larges feuilles	1	1				2		2		
Renoncule à long bec	1					2			1	1
Renouée amphibie		1				1		1		
Rubnier flottant				1		1		1		
Sagittaire à larges feuilles	1	1				2		2		
Scirpe des étangs	1				4	5	4	1		
Potamotgr:richardsonii,perfoliatus	3					4			3	1

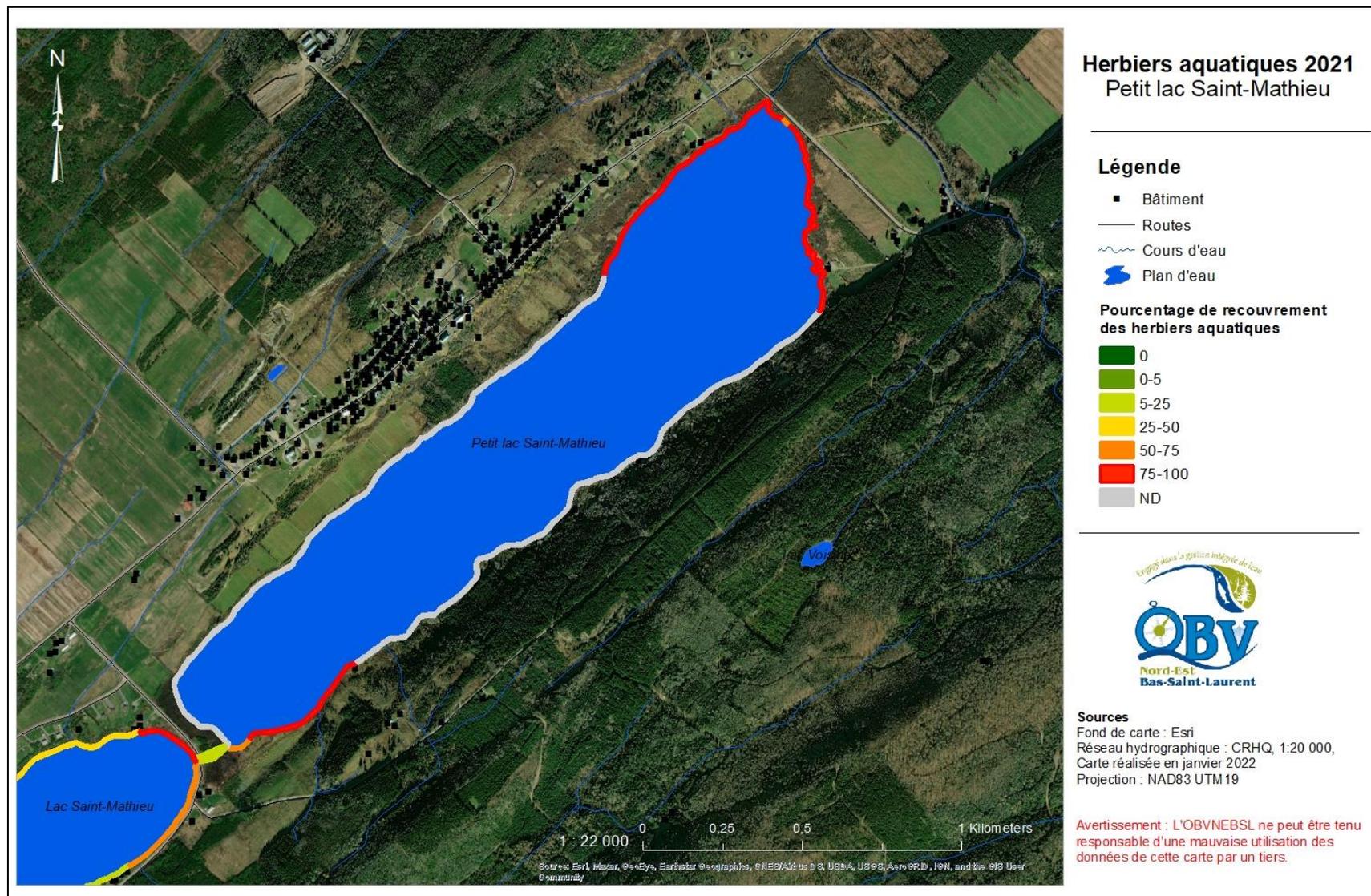


Figure 44. Pourcentage de recouvrement des herbiers aquatiques des secteurs homogènes au Petit lac Saint-Mathieu, 2021

Grand lac Saint-Mathieu

- Nombre de secteurs d'assemblage homogène : 20
- Plantes exotiques envahissantes repérées : Aucune
- Richesse : 25 espèces présentes
- Espèces dominantes : Myriophylle indigène petit, Élodée sp. et le scirpe des étangs.
- Sociabilité des espèces : Trois espèces sont assemblées en colonie pure, soit l'éléocaride, l'élodée sp., et le scirpe des étangs. Les espèces faisant de grandes colonies sont l'éléocaride, l'élodée sp., le grand nénuphar, la naïade flexible, le potamot groupe b et le scirpe des étangs. L'éléocaride, l'élodée, le potamot groupe b et le scirpe des étangs forment, dans quelques assemblages, des colonies avec un pourcentage de recouvrement de 75 à 100%.
- Commentaires généraux : Le lac Saint-Mathieu est fortement habité et est un lieu de villégiature important (campings et station de ski). Les bandes riveraines sont généralement de moyenne à mauvaise qualité. Il y a beaucoup d'embarcations motorisées de tout genre créant un fort achalandage et menant même à des problématiques potentielles de sécurité. L'élodée sp. est potentiellement de l'Élodée de Nuttall (*Elodea nuttallii*).
- Potentiel d'invasion d'EEE : Moyen à élever. La présence d'une station de lavage obligatoire surveillée en tout temps par la municipalité de Saint-Mathieu-de-Rioux est un frein à l'entrée d'espèce exotique envahissante de visiteur hors région. Par contre, plusieurs mises à l'eau privée existent et donc il reste une très grande possibilité d'intrant d'EEE par cette porte. Les deux grandes baies situées au Sud-Ouest du lac sont fortement habitées et de grands herbiers aquatiques y sont présent, signe d'eutrophisation du lac. Cette zone très anthropisée constitue un milieu parfait pour l'implantation du myriophylle à épi. Les actions posées par la municipalité et par l'association de lac devront être pérennisées et l'éducation continuée afin d'éviter un envahissement par une EEE. Une pancarte et des dépliants devront être laissés au camping afin de sensibiliser les clients sur l'importance du lavage d'embarcation.



Figure 45 Photos du lac Saint-Mathieu, 2021 : A) Grande colonie de scirpes des étangs, B) Colonie d'élodées sp., C) Colonie de potamots groupe B

Tableau 26 Nombre d'assemblage homogène où les espèces sont présentes en fonction de leur pourcentage de recouvrement et de forme de sociabilité au lac St-Mathieu, 2021

Espèce	Pourcentage de recouvrement						Forme de sociabilité					
	0-5	5-25	25-50	50-75	75-100	Total	En colonie pure	En grande colonie	En petite colonie	En touffe	Individus isolés	ND
Algues vertes filamenteuses		1	1			2				2		
Alpiste roseau	1					1				1		
Bryophyte sp.		2				2				2		
Chara Nitella sp.	6	1	2			9		1	2	2	3	1
Éléocaride	2	1		1	1	5	1	1	2	1		
Élodée du Canada	1					1					1	
Élodée sp.	1	1	2	2	3	9	2	3	3	1		
Grand nénuphar jaune	1	2	1	1		5		2	3			
isoete_ericolon_lobelie	2	3	1			6			5	1		
Myrio_indigène_gr:petit	3	4	4			11			5	2	4	
Naïade flexible					1	1		1				
Potam_grB:obtusifolius,zosteriformis	1	1	2	1	1	6		3	2		1	
Potamot à feuilles de graminées(gramineus)	8	1				9					9	
Potamot à feuilles obtuses (obtusifolius)	1					1					1	
Potamot perctiné (stuckenia pectinata)	1				1	2					2	
potamot sp.	1	2				3				2	1	
Potamot zostériforme	1					1					1	
Potamotgr:richardsonii,perfoliatus	6	4	1	1		12		2	4	1	5	
Quenouille sp.	1					1					1	
Renoncule à long bec	3	2				5			2		3	
Renouée amphibie		1				1			1			
Rubnier flottant	2	1				3			1		2	
Sagittaire à larges feuilles	1					1			1			
Sagittaire cunéaire	3	1				4			2		2	
Scirpe des étangs	1			1	4	6	2	3	1			

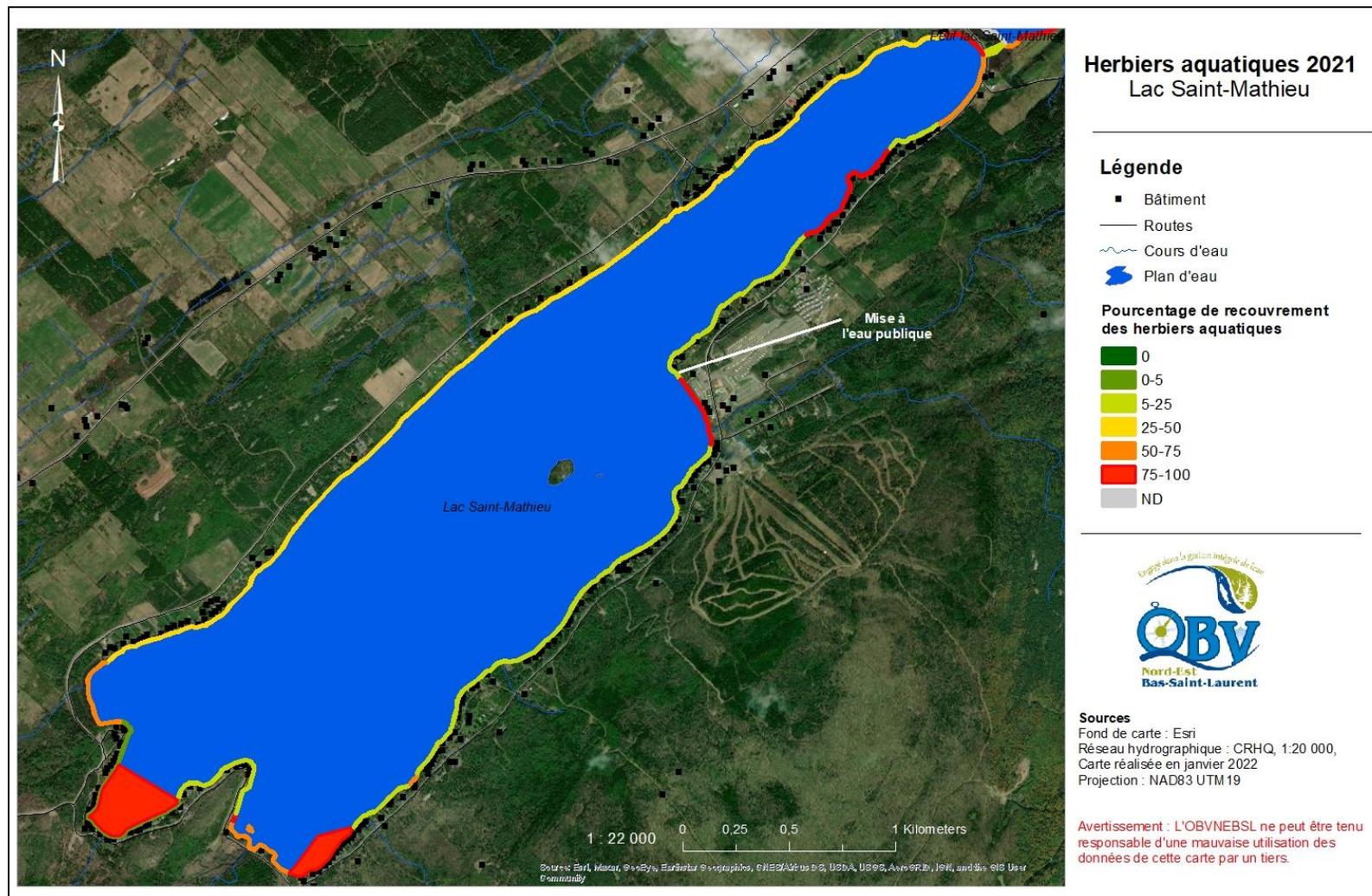


Figure 46. Pourcentage de recouvrement des herbiers aquatiques des secteurs homogènes au lac Saint-Mathieu, 2021

Conclusion et recommandations

Les **recommandations** sont décrites dans chacune des sections du rapport. Les tableaux 27, 28 et 29 présentent un récapitulatif des problématiques ou observation, de leurs causes, conséquences et des recommandations qui y sont reliées pour les grands volets de caractérisation : la qualité de l'eau, les bandes riveraines et l'embouchure de la rivière et finalement pour les inventaires (ichtyologique, ornithologique et les herbiers aquatiques). Pour chacune des recommandations, une priorité d'action a été assignée :

- Priorité 1 : action à réaliser dans les 2 prochaines années
- Priorité 2 : action à réaliser dans les 5 prochaines années
- Priorité 3 : action à réaliser dans les 10-20 prochaines années et à pérenniser à long terme.

Tableau 27. Qualité de l'eau : problématiques, causes, conséquences et recommandations

Problématiques ou observations <i>Qualité de l'eau</i>	Causes <i>Réelle ou possible</i>	Conséquence	Recommandations	Préoccupation <i>1-Court terme 2-Moyen terme 3-Long terme</i>
Matière en suspension Valeur extrême de très mauvaise qualité pour les stations 2, 5, 6 et 9	<ul style="list-style-type: none"> - Précipitation : ruissellement de surface (milieu agricole et résidentiel) - Travaux de voirie - Lac polymictique 	<ul style="list-style-type: none"> - Apport de nutriments et contaminants adsorbé aux particules - Eau trouble 	<ul style="list-style-type: none"> - Évaluer l'impact agricole et de la foresterie sur la qualité de l'eau - Revégétalisation des berges dans les zones prioritaires Milieu agricole - Ouvrages hydro-agricoles (bassin de sédimentation, chute enrochée) - Pratiques de conservation des sols (cultures de couverture/ intercalaires, travail réduit du sol, épandages lors de temps secs, etc.) - Bandes riveraines élargies et la réalisation de brise-vents en milieu agricole GDEP - Amélioration des pratiques de gestion durable des eaux de pluie dans la municipalité de Saint-Fabien - Amélioration des pratiques de gestion durable des eaux de pluie (GDEP) chez les propriétaires riverains Réseau routier - Meilleure gestion des chemins forestiers et fossés routiers (ex : bassin de sédimentations) - Application de la méthode du tiers inférieur 	1 1 3 1 1 3 3 3 2
Phosphore Valeur extrême de qualité douteuse pour les stations 5, 6, 7 et 8 et de mauvaise qualité pour les stations 1, 2, 9 et du Bic.	<ul style="list-style-type: none"> - Précipitation : ruissellement de surface (milieu agricole, densité de production animale et résidentielle) - Activité agricole (fertilisant et lessivage) - Engrais a pelouse - Coupe forestière (érosion des sols) 	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la productivité du lac (enrichissement-eutrophisation) - Bloom de cyanobactérie - Croissance de plantes aquatiques - À l'extrême : Lac hypoxique 	<ul style="list-style-type: none"> - Évaluer l'impact agricole sur la qualité de l'eau - Revégétalisation des berges dans les zones prioritaires Milieu agricole - Ouvrages hydro-agricoles (bassin de sédimentation, chute enrochée) - Pratiques de conservation des sols (cultures de couverture/ intercalaires, travail réduit du sol, épandages lors de temps secs, etc.) - Bandes riveraines élargies et la réalisation de brise-vents 	1 1 3 1 1

Problématiques observations <i>Qualité de l'eau</i>	ou Causes <i>Réelle ou possible</i>	Conséquence	Recommandations	Préoccupation <i>1-Court terme 2-Moyen terme 3-Long terme</i>
	<ul style="list-style-type: none"> - Installation septique et station d'épuration - Bande riveraine insuffisante - Lac polymictique 		<p>Lacs en villégiature</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amélioration des pratiques de gestion durable des eaux de pluie (GDEP) chez les propriétaires riverains - Développer une politique municipale plus complète et offrant des alternatives concernant la gestion des pelouses en milieu riverain : limite de la hauteur de coupe, diversification du couvert végétal des pelouses (trèfle par ex.) et interdiction l'utilisation des engrais à pelouse. - Déterminer si le lac Saint-Mathieu est polymictique - Rédaction d'un plan d'action concernant tous les usages pour les lacs à Saint-Mathieu - Interdiction de navigation à l'aide d'embarcation motorisée sur le petit lac Saint-Mathieu - Restriction de navigation sur le Grand lac Saint-Mathieu <p>Eaux usées</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inventaire des installations septiques privées des lacs - Évaluation de l'efficacité des stations d'épurations (limiter les événements de surverse par exemple) 	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>
<p>Coliformes fécaux Valeur extrême de qualité satisfaisante pour station 1, RR, 6, 7 et 8, de qualité douteuse pour la station 9 et de mauvaise qualité pour la station 2.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Étiage - Activité agricole (fumier, densité de production animale) - Installation septique et station d'épuration - Précipitation : ruissellement de surface (milieu agricole) 	<ul style="list-style-type: none"> - Limite les usages où il y a contact direct ou indirect avec l'eau - Limiter les usages récréatifs 	<ul style="list-style-type: none"> - Évaluer l'impact agricole sur la qualité de l'eau <p>Milieu agricole</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ouvrages hydro-agricoles (bassin de sédimentation, chute enrochée) - Pratiques de conservation des sols (cultures de couverture/ intercalaires, travail réduit du sol, épandages lors de temps secs, etc.) - Bandes riveraines élargies et la réalisation de brise-vents <p>Lacs en villégiatures</p> <ul style="list-style-type: none"> - Déterminer la source de coliformes fécaux dans le lac Saint-Mathieu - Rédaction d'un plan d'action concernant tous les usages pour les lacs à Saint-Mathieu - Interdiction de navigation à l'aide d'embarcation motorisée sur le petit lac Saint-Mathieu - Restriction de navigation sur le Grand lac Saint-Mathieu <p>Eaux usées</p>	<p>1</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

Problématiques ou observations <i>Qualité de l'eau</i>	Causes <i>Réelle ou possible</i>	Conséquence	Recommandations	Préoccupation <i>1-Court terme 2-Moyen terme 3-Long terme</i>
			<ul style="list-style-type: none"> - Inventaire des installations septiques privées des lacs de villégiature - Évaluation de l'efficacité des stations d'épurations (limiter les événements de surverse par exemple) 	<p>2</p> <p>3</p>
<p>Chlorophylle a Valeur extrême de qualité très mauvaise pour 9 stations</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Haute concentration de phosphore (voir la ligne sur le phosphore) - Brassage (vent ou bateau) - Petit lac Saint-Mathieu : Phosphore dans les sédiments (anciennement égout de la municipalité) - Bloom de cyanobactérie 	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la productivité du lac (enrichissement-eutrophisation) - Lac hypoxique (Petit lac Saint-Mathieu) 	<ul style="list-style-type: none"> - Même que pour phosphore 	
<p>Présence de bloom de cyanobactérie important au lac Saint-Mathieu et au petit lac Saint-Mathieu</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Haute concentration de phosphore (voir la ligne sur le phosphore) - Petit lac Saint-Mathieu : Phosphore dans les sédiments (anciennement égout de la municipalité) - Hyper productivité du Petit lac Saint-Mathieu 	<ul style="list-style-type: none"> - Limite les usages où il y a contact direct ou indirect avec l'eau - Lac hypoxique (Petit lac Saint-Mathieu) - Danger pour la santé humaine et faunique 	<ul style="list-style-type: none"> - Même que pour phosphore - Information pour les riverains : restrictions lors d'éclosion de cyanobactérie 	<p>1</p>

Tableau 28. Bande riveraine et embouchure de la rivière du Sud-ouest: problématiques, causes, conséquences et recommandations

Problématiques ou observations <i>BR et embouchure</i>	Causes <i>Réelle ou possible</i>	Conséquence	Recommandations	Préoccupation <i>1-Court terme 2-Moyen terme 3-Long terme</i>
Bande riveraine de faible qualité au lac Saint-Mathieu	<ul style="list-style-type: none"> - Villégiature importante - la largeur des bandes riveraines et leur composition sont nettement insuffisantes pour qu'elles puissent remplir leur fonction écologique 	<ul style="list-style-type: none"> - Apport de nutriment et matière en suspension - Érosion - Réchauffement de l'eau - Habitats de moindre qualité pour la faune 	<ul style="list-style-type: none"> - Revégétalisation des berges dans les zones prioritaires - Bandes riveraines élargies en milieu agricole 	<p>1</p> <p>1</p>
Présence de nombreux muret et enrochement au lac Saint-Mathieu	<ul style="list-style-type: none"> - Villégiature importante - Érosion - Mauvaise qualité de bandes riveraines 	<ul style="list-style-type: none"> - Réchauffement de l'eau - Difficulté pour végétalisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Revégétalisation dans les enrochements lorsque possible ou de plantes rampantes recouvrant les ouvrages 	<p>1</p>
Bande riveraine de moyenne qualité au lac de la Station	<ul style="list-style-type: none"> - Villégiature - Milieu agricole 	<ul style="list-style-type: none"> - Apport de nutriment et matière en suspension - Érosion - Réchauffement de l'eau - Habitats de moindre qualité pour la faune 	<ul style="list-style-type: none"> - Bandes riveraines élargies en milieu agricole 	<p>1</p>
Bande riveraine de plus faible qualité en milieu anthropisé	<ul style="list-style-type: none"> - Voirie (chemin de la fonderie, 3^e rang Est, 7^e avenue et 132) 	<ul style="list-style-type: none"> - Apport de nutriment et matière en suspension - Érosion - Réchauffement de l'eau - Habitats de moindre qualité pour la faune 	<ul style="list-style-type: none"> - Revégétalisation des berges dans les zones prioritaires - Bandes riveraines élargies en milieu agricole 	<p>2</p> <p>1</p>

Problématiques ou observations <i>BR et embouchure</i>	Causes <i>Réelle ou possible</i>	Conséquence	Recommandations	Préoccupation <i>1-Court terme 2-Moyen terme 3-Long terme</i>
Herbiers aquatiques diversifiés dans le secteur rivière Sud-Ouest amont	- Milieux riches, peu profond et lentique.	La conservation de cet écosystème permettrait de maintenir la biodiversité régionale	- Protéger cet écosystème d'une introduction EEE est primordiale afin de conserver ces écosystèmes. <ul style="list-style-type: none"> ○ Rejoindre les propriétaires riverains ○ Pose de pancarte ○ Distribution de dépliants 	1
Secteur aval de la rivière Sud-Ouest : érosion, décrochements et traverses de mauvaises qualités ou clandestines.	- Secteur de la rivière est beaucoup plus anthropisé - Milieu agricole	- Apport de nutriment et matière en suspension - Érosion - Réchauffement de l'eau - Habitats de moindre qualité pour la faune - Décrochement des rives - Perte de superficie agricole et des sols	- Réaliser une caractérisation complète des traverses et ponceaux Milieu agricole - Ouvrages hydro-agricoles (bassin de sédimentation, chute enrochée) - Pratiques de conservation des sols (cultures de couverture/intercalaires, travail réduit du sol, épandages lors de temps secs, etc.) - Bandes riveraines élargies et la réalisation de brise-vents	2 2 1 1
Peuplement forestier potentiellement EFE dans le secteur rivière Sud-Ouest amont	- Frênaie, saulaie et complet de milieux humides - Long secteur naturel à l'état sauvage	La conservation de ces écosystèmes forestiers permettrait de maintenir la biodiversité régionale	- Ces milieux devraient être étudiés davantage afin de définir s'il s'agit bel et bien d'EFE - Collaboration avec l'agence régionale de la mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent permettrait de confirmer ces observations avec leurs données ou par d'autres visites de caractérisation terrain. - Pérenniser l'état sauvage de la rivière en créant un parc linéaire ou par la signature d'entente de conservation volontaire.	2 2 3
Bande riveraine de plus faible qualité au parc du Bic	- Camping	- Apport de nutriment et matière en suspension - Érosion - Réchauffement de l'eau - Habitats de moindre qualité pour la faune	- Revégétalisation des berges au camping - Revégétalisation des berges à l'embouchure	1 1
Le marais estuarien présent en amont du pont est en excellent état et présente	Habitat protégé	NA	- Pérenniser la protection	En protection (parc du Bic)

Problématiques ou observations <i>BR et embouchure</i>	Causes <i>Réelle ou possible</i>	Conséquence	Recommandations	Préoccupation <i>1-Court terme 2-Moyen terme 3-Long terme</i>
un habitat diversifié en termes floristiques.				
La terrasse de plage située à l'est du pont présente toutes les caractéristiques pour des travaux de restaurations potentiels	Piétinement ralentit l'expansion de la végétation Secteur stable en termes de dynamique côtière	La conservation de cet écosystème permettrait de maintenir la biodiversité régionale	<ul style="list-style-type: none"> - Fermeture de deux sentiers afin de rationaliser l'accès à la plage et ainsi diminuer le piétinement de la végétation naturelle - Plantation au-dessus de la ligne de rivage d'une superficie de 790 m2 	1 1
La côte de type rocheuse et rocheuse à marais maritime abrite un lambeau de schorre inférieur à spartine alterniflore dont seulement quelques îlots persistent	Zone instable en termes de dynamique côtière	NA	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser un suivi annuel surfacique pour établir si le marais est bel et bien en érosion active. Il est possible que des actions puissent être faites dans le futur pour aider à la reprise naturelle du marais. 	En protection (parc du Bic)

Tableau 29. Inventaire des herbiers aquatiques, ornithologique et ichtyologique : problématiques, causes, conséquences et recommandations

Problématiques ou observations importantes <i>Inventaires</i>	Causes <i>Réelle ou possible</i>	Conséquence	Recommandations	Priorité <i>1-Court terme 2-Moyen terme 3-Long terme</i>
Abondance de poisson importante dans l'herbier de la plage du riverain.	Herbier productif	Habitat favorable à la faune aquatique	- Préserver cet herbier aquatique	3
Poisson abondant dans la rivière Neigette, dont de l'omble de fontaine	Bonne qualité de l'eau (eau fraîche, claire et teneur élevée en oxygène)	NA	- Protection de la rivière Neigette afin de pérenniser cet habitat de bonne qualité qui permettra de conserver les populations de salmonidés.	3
Manque de connaissance sur la population d'éperlan des lacs à Saint-Mathieu	Manque de connaissance	Recommandation difficile à établir pour cette espèce	- Recherche d'information sur la provenance : indigène ou introduit - Inventaire pour déterminer l'état de l'espèce dans le lacs (précaire ou envahissante) - Recherche de zone de fraie au printemps	1 3 3
Inventaire ichtyologique non exhaustif	Méthodes de pêches ne permettant pas de capturer toute la diversité d'espèces du lac	Résultat incomplet	- Réaliser des pêches à l'aide d'autres méthodes (verveux et filet maillant) pour permettre d'identifier toutes les espèces de poissons présents dans les lacs et leur abondance.	3
Diversité de l'avifaune intéressante	Habitat diversifié et riche	NA	- Pérenniser l'état sauvage de la rivière en créant un parc linéaire ou par la signature d'entente de conservation volontaire.	3
Plusieurs espèces d'oiseaux faisant partie de groupes <i>en diminution</i> présents dans le bassin versant	Habitat de haute valeur écologique dans le secteur amont de la rivière	NA	- Pérenniser l'état sauvage de la rivière en créant un parc linéaire ou par la signature d'entente de conservation volontaire. - Milieu à protéger : les frênaies, les saulaies arbustives, les forêts mixtes matures et les herbiers aquatiques	3 3
Manque de connaissances notamment pour des espèces en péril (oiseaux)	Habitat de haute valeur écologique dans le secteur amont de la rivière	NA	- Un inventaire à la méthodologie plus poussée - Identifier les sites de nidification de l'hirondelle de rivage dans le secteur Saint-Fabien et en aval du lac de la Station. - Réaliser des points d'écoute au mois de juin, dès le lever du soleil, sur tout le long des rives du bassin versant à haute valeur écologique	3 2 3
Identification difficile des espèces des herbiers aquatiques du Petit lac Saint-Mathieu	Transparence nulle (éclosion de cyanobactérie)	Incapacité d'identifier des EEE	Faire un inventaire des herbiers aquatiques avant l'apparition d'un bloom de cyanobactérie, soit en début d'été.	3

Problématiques ou observations importantes <i>Inventaires</i>	Causes <i>Réelle ou possible</i>	Conséquence	Recommandations	Priorité <i>1-Court terme 2-Moyen terme 3-Long terme</i>
Herbiers aquatiques importants de pourcentage de recouvrement de 75 à 100% sont présents tout le tour du Petit lac Saint-Mathieu	Eutrophisation du lac et charge en nutriment très élevé	Augmentation de l'envasement Limite les usages récréatifs Habitat moins intéressant pour certaines espèces de poissons (es : salmonidé)	Limiter les intrants en nutriments : voir phosphore du tableau 27	1
Identification incertaine de l'élodée au lac Saint-Mathieu	Ressemblance forte entre l'élodée du Canada et l'élodée de Nuttall	NA	Faire une récolte de spécimen afin de procéder à une identification	2
Présence de grands herbiers aquatiques denses au lac Saint-Mathieu	Eutrophisation	Milieu parfait pour l'implantation du myriophylle à épi Augmentation de l'envasement Limite les usages récréatifs Habitat moins intéressant pour certaines espèces de poissons (es : salmonidé)	Limiter les intrants en nutriments: voir phosphore du tableau 27	1
Les lacs du bassin versant sont tous à haut risque d'une invasion de EEE	Grand lac à fort potentiel d'usage récréatif Présence de nombreuse embarcation sur le Lac Saint-Mathieu	Invasion potentielle d'espèces exotiques envahissante (EEE)	<ul style="list-style-type: none"> - Pérenniser la station de lavage des embarcations du lac Saint-Mathieu - Installation de pancarte informative sur les EEE à toutes les mises à l'eau dans le bassin versant (Priorité : dans le village de Saint-Fabien au lac de la Station) - Pancarte et des dépliants devront être laissés au camping afin de sensibiliser les clients sur l'importance du lavage d'embarcation. 	1 1 1

Références

- BRASSARD, C. et G. VERREAULT. (1995). Indice de qualité de l'habitat de reproduction de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) anadrome de l'estuaire sud du Saint-Laurent. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Direction régionale du Bas-St-Laurent. 33 p.
- Caron, F., Dumont, P., Mailhot, Y., & Verreault, G. (2007). L'anguille au Québec, une situation préoccupante. *Naturaliste Canadien*, 131, 59-66.
- Chesser, R. Terry, Shawn M. Billerman, Kevin J. Burns, Carla Cicero, Jon L. Dunn, Andrew W. Kratter, Irby J. Lovette, Nicholas A. Mason, Pamela C. Rasmussen, J. V. Remsen, Jr., Douglas F. Stotz, et Kevin Winker. 2020. Sixty-first Supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. *The Auk* (AmericanOrnithology.org): Ornithological Advances 137:1–24, © 2020 American Ornithological Society. Volume 137, 2020, pp. 1 – 24 DOI: 10.1093/auk/ukaa030. Publié par : Oxford University Press for the American Ornithological Society 2020. Téléchargé de : <https://academic.oup.com/auk/article/137/3/ukaa030/5865308> by guest on 03 September 2020
- Conseil régional de l'environnement des Laurentides (2019). Détection et identification des plantes aquatiques exotiques et indigènes dans les plans d'eau des Laurentides. Projet de Lutte contre le myriophylle à épi dans les plans d'eau des Laurentides – Résultats de l'été 2018, Bleu Laurentides 2018, 96 p, [En ligne], http://crelaurentides.org/images/images_site/documents/atlas/Autres/Rapport%20plantes%20LCMAE_2018.pdf
- Couillard, L. et P. Grondin, 1986. *La végétation des milieux humides du Québec*. Les publications du Québec, 400 p. ; Centre Saint-Laurent (site internet). Glossaire. (En ligne) adresse URL : http://www.qc.ec.gc.ca/csl/glo/glo001_f.html ; CHABOT, R., et A., Rossignol. 2003. *Algues et faune du littoral du Saint-Laurent maritime : guide d'identification*. Rimouski : Université du Québec à Rimouski, Institut des sciences de la mer de Rimouski (ISMER) ; Mont-Joli : Pêches et océans Canada, Institut Maurice-Lamontagne. 113 p. ; Larousse. fr, (site internet). ; Wikipédia (site internet). Schorre, slikke, etc. (En ligne). Adresse url : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Schorre> ; Favreau. R. & P Lepage. 1982. Projet d'aménagement d'un sentier d'interprétation du littoral à Sacré-Cœur (Rimouski). Rapport d'inventaire et d'interprétation préliminaire biogéographique. 8 juillet 1982. 24 p. + carte; ; Gauthier, J., Lehoux, D. et Rosa, J., 1980. *Les marécages intertidaux dans l'estuaire du Saint-Laurent*. Service canadien de la faune. Environnement Canada. ; Fleurbec, 1985. *Plantes sauvages du bord de la mer*. Guide d'identification. Fleurbec éditeur, Saint-Augustin (Portneuf), Québec. Dionne, J.-C. (2004). Âge et taux moyen d'accrétion verticale des schorres du Saint-Laurent estuarien, en particulier ceux de Montmagny et de Sainte-Anne-de-Beaupré, Québec. *Géographie physique et Quaternaire*, 58 (1), 73–108. <https://doi.org/10.7202/013111ar>
- Coulombe, D. et S. Nadeau, 2013. Identification des milieux naturels d'intérêt pour la biodiversité : territoire privé du Bas-Saint-Laurent. Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent, Rimouski, 62 p. http://www.agence-bsl.qc.ca/Services_multiresources/Publications/IMNI_rapport_final_Mai_2013.pdf

- Dendroica. 2014. NatureInstruct. Un partenariat de : Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), La Commission Nationale pour la Connaissance et l'Utilisation de la Biodiversité (CONABIO) et U.S. Geological Survey. Dendroica : Une aide pour l'identification des oiseaux de l'hémisphère occidental. <https://www.natureinstruct.org/dendroica/index.php>
- eBird Québec. 2022. Cornell Lab of Ornithology et la National Audubon Society. <https://ebird.org/qc/barchart?r=CA-QC-BA&bmo=1&emo=12&byr=1900&eyr=2022&spp=norwat>
- Environnement Canada, 2021. Normes Climatiques Canada [En ligne, consultée le 24 janvier 2021] https://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/index_f.html#1981
- Environnement Canada. 2013. Stratégie de conservation des oiseaux pour la région de conservation des oiseaux 14 de la région du Québec : Forêt septentrionale de l'Atlantique. Service canadien de la faune, Environnement Canada. Québec (Québec). 159 pages + annexes.
- Faubert. Jean. 2000. Les potamogetonaceae du Québec méridional : identification et répartition. Canadian Field-Naturalist 114(3) : 359-380.
- Gasser, M.-O. M. Bolinder, S. Martel, D. Poulin, I. Beaudin, A.R. Michaud et A. Drouin. 2010. Impacts agroenvironnementaux associés à la culture et au prélèvement de biomasses végétales agricoles pour la production de bioproduits industriels. Rapport final. Institut de recherche et de développement en agroenvironnement. Québec. 197 p. + annexes.
- Gauthier, J. and Y. Aubry (sous la direction de). 1995. Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Service canadien de la Faune (Environnement Canada), Montréal, Québec, 1295 p.
- Gouvernement du Canada. 2019. Environnement et ressources naturelles Faune, flore et espèces. Espèces en péril. Registre public des espèces en péril. Liste des espèces. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/liste-especes.html>
- Gouvernement du Québec, 2016-2022. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Espèces fauniques menacées ou vulnérables. <https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/especes-menacees-vulnerables/>
- Hébert, S., 1997. Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec, Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq no EN/970102, 20 p., 4 annexes.
- ICOAN. 2012. Initiative de conservation des oiseaux de l'Amérique du Nord. État des populations d'oiseaux du Canada, 2012. Environnement Canada, Ottawa, Canada. 36 pages.
- Larivée, J. 2019. Observations d'oiseaux pour la rivière du Sud-Ouest issues de la banque ÉPOQ. Sommaire préparé par J. Larivée le 27 novembre 2019. Fichier Excel.

Larivée, J. 2015. Synthèse des observations d'oiseaux du territoire du Club des ornithologues du Bas-Saint-Laurent. Rimouski, Version du 21 janvier 2015. Club des ornithologues du Bas-Saint-Laurent.

Liguori, J. Hawks at distance. 2011. Identification of migrant raptors. Princeton University Press

MAPAQ, 2018. Les épandages de lisier après le 1^{er} octobre [En ligne, consultée le 24 janvier 2022] https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Regions/monteregie/articles/production/Pages/Epandages_lisier_1er_octobre.aspx

MELCC. 2021. Protocole d'évaluation et méthode de calcul de l'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) [En ligne, consultée le 13 septembre 2021] https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/IQBR/protocole.htm

MELCC. 2021B. Les composantes de la bande riveraine. [En ligne, consultée le 13 septembre 2021] https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/IQBR/composantes.htm

MELCC. 2022. Critère de qualité de l'eau de surface. [En ligne, consultée le 1^{er} décembre 2021] https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

MELCC. 2022 b. Le réseau de surveillance volontaire des lacs. Les méthodes. [En ligne, consultée le février 2022]. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm#:~:text=Les%20niveaux%20trophiques%20servent%20%C3%A0,ne%20se%20fait%20pas%20 Brusquement.>

MELCC. 2022 C. Atlas de l'eau. Atlas interactif. [En ligne, consultée le février 2022]. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/atlas/atlas-argis/index.html>

MELCC. 2015. Guide d'interprétation, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, Direction des politiques de l'eau, 131 p.

MRC Rimouski-Neigette, 2009. Schéma d'aménagement et de développement révisé. [En ligne, consultée le 16 janvier 2022] https://www.mrcrimouskineigette.qc.ca/wp-content/uploads/2017/11/Sch%C3%A9ma_Am%C3%A9nagement_MRC-RN_Ao%C3%BBt2017-Avant-propos-et-Table-des-mati%C3%A8res.pdf

North American Bird Conservation Initiative Canada (NABCI Canada). 2019. The State of Canada's Birds, 2019. Environment and Climate Change Canada, Ottawa, Canada. 12 pages. www.stateofcanadasbirds.org

OBAKIR, 2018. Plan d'intervention pour la conservation des frayères d'éperlan arc-en-ciel : rivières Ouelle, Kamouraska, Fouquette et du Loup. Rapport préparé par le Bureau d'écologie appliquée pour l'Organisme de bassins versants de Kamouraska, L'Islet et Rivière-du-Loup. 98 pages.

OBVNEBSL, 2006. Organisme des bassins versants du Nord-Est du Bas-Saint-Laurent. Caractérisation du lac de la Station – fiche résumé. 12 pages.

- OBVNEBSL, 2010a. Organisme des bassins versants du Nord-Est du Bas-Saint-Laurent. Caractérisation du lac Saint-Mathieu – fiche résumé. 14 pages.
- OBVNEBSL, 2010b. Organisme des bassins versants du Nord-Est du Bas-Saint-Laurent. Caractérisation du Grand lac Malobès – fiche résumé. 13 pages.
- OBVNEBSL, 2014. Organisme des bassins versants du Nord-Est du Bas-Saint-Laurent. Caractérisation du Petit lac Saint-Mathieu – fiche résumé. 15 pages.
- OBVNEBSL, 2015. Organisme des bassins versants du Nord-Est du Bas-Saint-Laurent. Portrait-diagnostics des bassins versants du Nord-Est du Bas-Saint-Laurent. 349 pages et 5 annexes.
- RAPPEL. 2013. Caractérisation du littoral de Baie de l'Anse, plantes aquatiques – été 2013, rapport des résultats., Regroupement des Associations pour la Protection de l'Environnement des Lacs et des cours d'eau. 22p. + Annexes [En ligne], http://www.villasdelanse.com/wp-content/uploads/2013_Plantes_aquatiques_BaieDeLAnse.pdf
- Robert, M., M. — H., Hachey, D. Lepage & A. R. Couturier. 2019. Deuxième atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Regroupement Québec Oiseaux, Service canadien de la faune (Environnement et Changement climatique Canada) et Études d'Oiseaux Canada. Montréal xxv + 694 p.
- Sibley, D.-A. 2006. Guide Sibley des oiseaux de l'Est de l'Amérique du Nord. Éditions Michel Quintin. ISBN Papier: 978-2-89435-313-4
- Sibley, D.-A. 2014. The Sibley Guide to Birds. Second Edition. Published by Alfred Knopf. Scott & Nix Editions.
- The American Ornithologists' Union. 2019. Checklist of North and Middle American Birds. <http://checklist.aou.org/taxa/>
- Université Laval, laboratoire Bernatchez. 2020. Identification d'espèces piscicoles par l'analyse d'ADN environnementale dans la région du BIC. Institut de Biologie Intégrative et des Systèmes. 9 p.

Annexe 1. Données recueillies pour l'évaluation de l'indice de la qualité des bandes riveraines

Nom des champs	Description	liste déroulante
Objectid	numéro unique	
GSF_DATE	date (automatique)	
Plan d'eau		Lac St-Mathieu
		Petit lac St-Mathieu
		Lac Noir
		Lac de la Grande Fourche
		Grand lac Macpès
		Lac du Gros Ruisseau
		autre
Plan d'eau autre		
Type de zone	Grandeur de la zone de bande riveraine caractérisée	200m
		500
		homogène
Rive	rive caractérisé, déterminé lorsque regard vers l'aval	Gauche
		Droite
Utilis_sol	Utilisation du sol	Naturelle
		Agriculture
		Foresterie
		Infrastructure (route, chemin forestier, chemin de fer, barrage, etc.)
		Habitée (chalets, commerces, accès au lac, camping, plages ou parcs publics)
Pourc_arbre_IQBR	Pourcentage des arbres dans la zone de caractérisation - utilisé pour le calcul de l'IQBR	0
		0 à 5
		5 à 25
		25 à 50
		50 à 75
		75 à 100
Pourc_arbust_IQBR	Pourcentage des arbustes dans la zone de caractérisation - utilisé pour le calcul de l'IQBR	idem
Pourc_herb_IQBR	Pourcentage des herbaçaias naturelles dans la zone de caractérisation - utilisé pour le calcul de l'IQBR	idem
Pourc_coupe_IQBR	Pourcentage des coupes forestières dans la zone de caractérisation - utilisé pour le calcul de l'IQBR	idem

Nom des champs	Description	liste déroulante
Pourc_friche_IQBR	Pourcentage des friche, fourrage, pâturage et pelouse dans la zone de caractérisation - utilisé pour le calcul de l'IQBR	idem
Pourc_culture_IQBR	Pourcentage des cultures à grands interligne et cultures à interlignes étroit dans la zone de caractérisation - utilisé pour le calcul de l'IQBR	idem
Pourc_SolNu_IQBR	Pourcentage des sols à nu (Argile, sable, gravier, till et bloc) dans la zone de caractérisation - utilisé pour le calcul de l'IQBR	idem
Pourc_Roc_IQBR	Pourcentage de socle rocheux dans la zone de caractérisation - utilisé pour le calcul de l'IQBR	idem
Pourc_inerte_IQBR	Pourcentage des matériaux inertes et des infrastructures (Remblai, mur de soutènement, infrastructure routière, infrastructure industrielle et commerciale, infrastructure domiciliaire, quai, rampe de mise à l'eau et barrage.) dans la zone de caractérisation - utilisé pour le calcul de l'IQBR	idem
Type_infra	Types infrastructure	Muret
		Bâtiment
		Route
		Chemin de fer
		barrage
		Chemin forestier
Type_infra_autre		Autre
Pourc_muret	Pourcentage de muret dans la zone de caractérisation	0
		0 à 5
		5 à 25
		25 à 50
		50 à 75
		75 à 100

Nom des champs	Description	liste déroulante
Comm_IQBR	Commentaire sur les pourcentages attribués pour le calcul de l'IQBR	
Largeur BR (m)	Largeur moyenne de la bande riveraine dans la zone de caractérisation	0
		1 à 3
		3 à 10
		10 à 15
		plus de 15
Pente talus	Pente du talus moyen dans la zone de caractérisation	0 à 30 degrés
		plus de 30 degrés
Haut_talus_m	Hauteur du talus moyen dans la zone de caractérisation	0 à 4,9
		plus de 5
Pourc_erosion	Pourcentage d'érosion moyen de la bande riveraine dans la zone de caractérisation	0
		0 à 5
		5 à 25
		25 à 50
		50 à 75
		75 à 100
Comm_berge	Commentaire sur la berge de manière générale	
Veg_Arbre1	Espèce d'arbre dominante	
Veg_Arbre2	Espèce d'arbre codominante	
Veg_Arbus1	Espèce d'arbuste dominante	
Veg_Arbus2	Espèce d'arbuste codominante	
Veg_Herb1	Espèce d'herbacée dominante	
Veg_Herb2	Espèce d'herbacée dominante	
Comm_veg	Commentaire sur la végétation présente	
LargMoy_eau_m	Largeur moyenne du cours d'eau dans la zone de caractérisation	0 à 5
		5 à 10
		10 à 15
		plus de 15
ProfMoy_eau_m	Profondeur moyenne du cours d'eau dans la zone de caractérisation	0 à 1
		1 à 2
		2 à 3
		plus de 3
Subst_dom1	Substrat dominant	matière organique
		Argile_vase

Nom des champs	Description	liste déroulante
		Sable_0,125-5mm
		Gravier_5-40mm
		Caillou_40-80mm
		Galet_80-250mm
		Bloc_+250mm
		Roche-mère
		ND
Subst_dom2	Substrat codominant	idem
Commentaire_1		
Commentaire_2		
gsf_photos	numéro de photo	

Annexe 2. Fiche terrain complémentaire lors de la caractérisation des bandes riveraines

Date	Observateur	ID Point	Coodo GPS	Milieu humide	Espèce dominante 1 MH	Espèce dominante 2 MH	Érosion dans la berge	Prob dans la berge	Présence du castor	Obstacle dans le cours d'eau	Type infrastructure	Condition infrastructure
Prob causée par la structure	Commentaire lié à l'infrastructure	Type de plan d'eau	Type de route	Érosion routière	Prob sédimentation routière	Photos (no)	Commentaires (EEE, faune, flore)					

Annexe 3. Espèces de poissons identifiés grâce à l'ADN environnemental, collaboration entre l'Université Laval et le Parc du Bic

Poissons		
Famille	Nom commun	Nom latin
Cyprinidae	Naseux noir	Rhinichthys atratulus
Catostomidae	Meunier noir	Catostomus commersonii
Cyprinidae	Mulet à cornes	Semotilus atromaculatus
Anguillidae	Anguille d'Amérique	Anguilla rostrata
Ictaluridae	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus
Gasterosteidae	Epinuche à quatre épines	Apeltes quadracus
Salmonidae	Saumon atlantique	Salmo salar
Gasterosteidae	Epinuche à trois épines	Gasterosteus aculeatus
Cyprinidae	Mulet perlé	Margariscus margarita
Cyprinidae	Méné ventre rouge**	Phoxinus eos
Salmonidae	Truite arc-en-ciel	Oncorhynchus mykiss
Fundulidae	Fondule barré	Fundulus diaphanus
Salmonidae	Omble de fontaine	Salvelinus fontinalis
Gasterosteidae	Epinuche tachetée	Gasterosteus wheatlandi
Moronidae	Bar rayé	Morone saxatilis
Cyprinidae	Méné ventre citron**	Phoxinus neogaeus
Umbridae	Umbre de vase	Umbra limi
Ammodytidae	Lançon	Ammodytes hexapterus
Percidae	Perchaude	Perca flavescens
Osmeridae	éperlan arc-en-ciel	Osmerus mordax
Gasterosteidae	Epinuche à neuf épines	Pungitius pungitius
Catostomidae	Meunier rouge	Catostomus catostomus
Cyprinidae	Méné à grosse tête	Pimephales promelas
Cyprinidae	Méné de lac	Couesius plumbeus
Salmonidae	Grand corégone	Coregonus clupeaformis
Gadidae	Poulamon	Microgadus tomcod
Cyprinidae	Naseux des rapides	Rhinichthys cataractae
Acipenseridae	Esturgeon jaune	Acipenser fulvescens
Catostomidae	Meunier noir ou rouge *	Catostomus commersonii ou Catostomus catostomus
Lotidae	Lotte	Lota lota
Cottidae	Chabot tacheté visqueux *	Cottus bairdii ou C. cognatus
Cyprinidae	Naseux noir ou des rapides*	Rhinichthys atratulus ou Rhinichthys cataractae
Petromyzontidae	Lamproie marine	Petromyzon marinus
Cyprinidae	Méné à museau noir	Notropis heterolepis
Ammodytidae	Lançon	Ammodytes hexapterus ou Ammodytes dubius
Cyprinidae	Méné à nagoire rouge	Luxilus cornutus
Autres vertébrés		

Oiseau	Sarcelle d'hiver	Anas crecca
Oiseau	Canard branchu	Aix sponsa
Oiseau	Goéland argenté	Larus argentatus
Oiseau	Corneille	Corvus brachyrhynchos
Mammifère	Vache	Bos taurus
Mammifère	Castor	Castor canadensis
Mammifère	Mouton	Ovis aries
Mammifère	Humain	Homo sapiens
Mammifère	Rat musqué	Ondatra zibethicus
Mammifère	Cochon	Sus scrofa
Mammifère	Cerf de Virginie	Odocoileus virginianus
Mammifère	Porc-épic	Erethizon dorsatum
Mammifère	Raton laveur	Procyon lotor
Reptile	Salamandre à deux lignes	Eurycea bislineata
Reptile	Triton vert	Notophthalmus viridescens

Annexe 4. Description des champs de la caractérisation des herbiers aquatiques dans les lacs

Nom des champs	Description	Choix de liste déroulante
OBJECTID	numéro unique	
Lac	lac caractérisé	Lac St-Mathieu
		Petit lac St-Mathieu
		Lac Noir
		Lac de la Grande Fourche
		Grand lac Macpès
		Lac du Gros Ruisseau
		Lac Petchedetz
		autre
GSF_DATE	date (automatique)	
Observateurs	initiales des techniciens sur le terrain	
Météo	Commentaires sur l'ensoleillement.	Ensoleillé
		Couverture nuageuse 0 à 25%
		Couverture nuageuse 25 à 50 %
		Couverture nuageuse 50 à 75%
		Couverture nuageuse plus de 75%
		Pluie légère
		Pluie importante
		Pénombre
Surface_eau	indice de vent	calme
		ridules
		petites vagues
		moutons blancs
Profondeur_visibilite	Profondeur approximative de la transparence de l'eau en cm	
acces_eau	la présence d'une mise à l'eau (qu'elle soit privée ou publique)	oui, présence d'un accès à l'eau
		non, absence d'un accès à l'eau
Subst_dom1	substrat dominant	Matière organique
		Argile_vase
		Sable_0,125-5mm
		Gravier_5-40mm
		Caillou_40-80mm
		Galet_80-250mm
		Bloc_+250mm

Nom des champs	Description	Choix de liste déroulante
		Roche-mère
Subst_dom2	substrat co-dominant	Matière organique
		Argile_vase
		Sable_0,125-5mm
		Gravier_5-40mm
		Caillou_40-80mm
		Galet_80-250mm
		Bloc_+250mm
		Roche-mère
Périphyton	abondance du périphyton sur le substrat ou les plantes aquatiques	Absent
		Peu
		Moyen
		Beaucoup
Pourc_recouv_herbier	Estimation visuelle du pourcentage de recouvrement de l'herbier	0%
		0 à 5%
		5 à 25%
		25 à 50%
		50 à 75%
		75 à 100%
Nuisance_déplacement	l'herbier aquatique est une nuisance aux déplacements	Oui
		Non
		nuisance pour les embarcations motorisées seulement
Myriophylle _épi_recouvrement	Estimation visuelle du pourcentage de recouvrement du myriophylle à épis	0%
		0 à 5%
		5 à 25%
		25 à 50%
		50 à 75%
		75 à 100%
Myriophylle _épi_sociabilité	détermination de la sociabilité de chaque espèce de l'herbier (relié à l'espèce précédemment identifiée)	1- individus isolés
		2-En touffe
		3-En petite colonie
		4-En grande colonie
		5-En colonie pure
Sp1_herbier		Acore d'Amérique
		Algues vertes filamenteuses

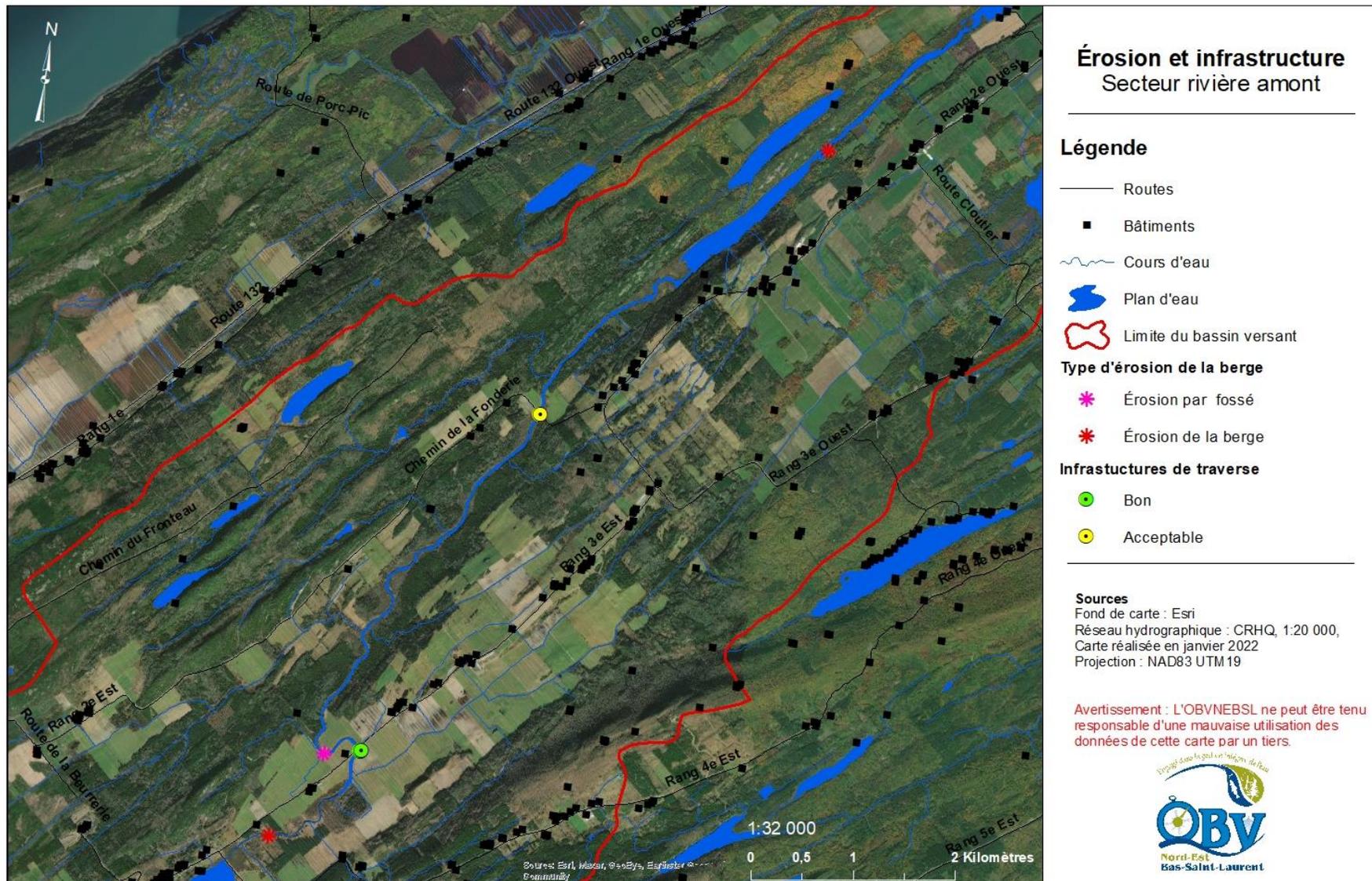
Nom des champs	Description	Choix de liste déroulante
	Identification de chaque espèce de l'herbier aquatique	Alpiste roseau
		Berle douce
		Bident de beck
		Brasénie de Schrèber
		Bryophyte sp.
		Calla des marais
		Carex sp.
		Chara Nitella sp.
		Cornifle nageante
		Éléocaride
		Élodée du Canada
		Éponge d'eau douce
		Ériocaulon
		Glycérie sp.
		Grand nénuphar jaune
		Hippuride vulgaire
		Isoete
		isoete_eriocolon_lobelie
		Jonc sp
		Lenticule mineure
		Lenticule trisulquée
		Lobelie de Dortmann
		Myrio_indigène_gr:grand
		Myrio_indigène_gr:petit
		Myriophylle à épis
		Myriophylle alterniflore
		Myriophylle aquaticum
		Myriophylle blanchissant (sibiricum)
		Myriophylle Farwellii
		Myriophylle heterophyllum
		Myriophylle humile
		Myriophylle pinnatum
		Myriophylle sp. indigène
		Myriophylle tenellum
Myriophylle verticillatum		
Naïade flexible		
Nymphéa odorant		
Nymphée de Lieberg		

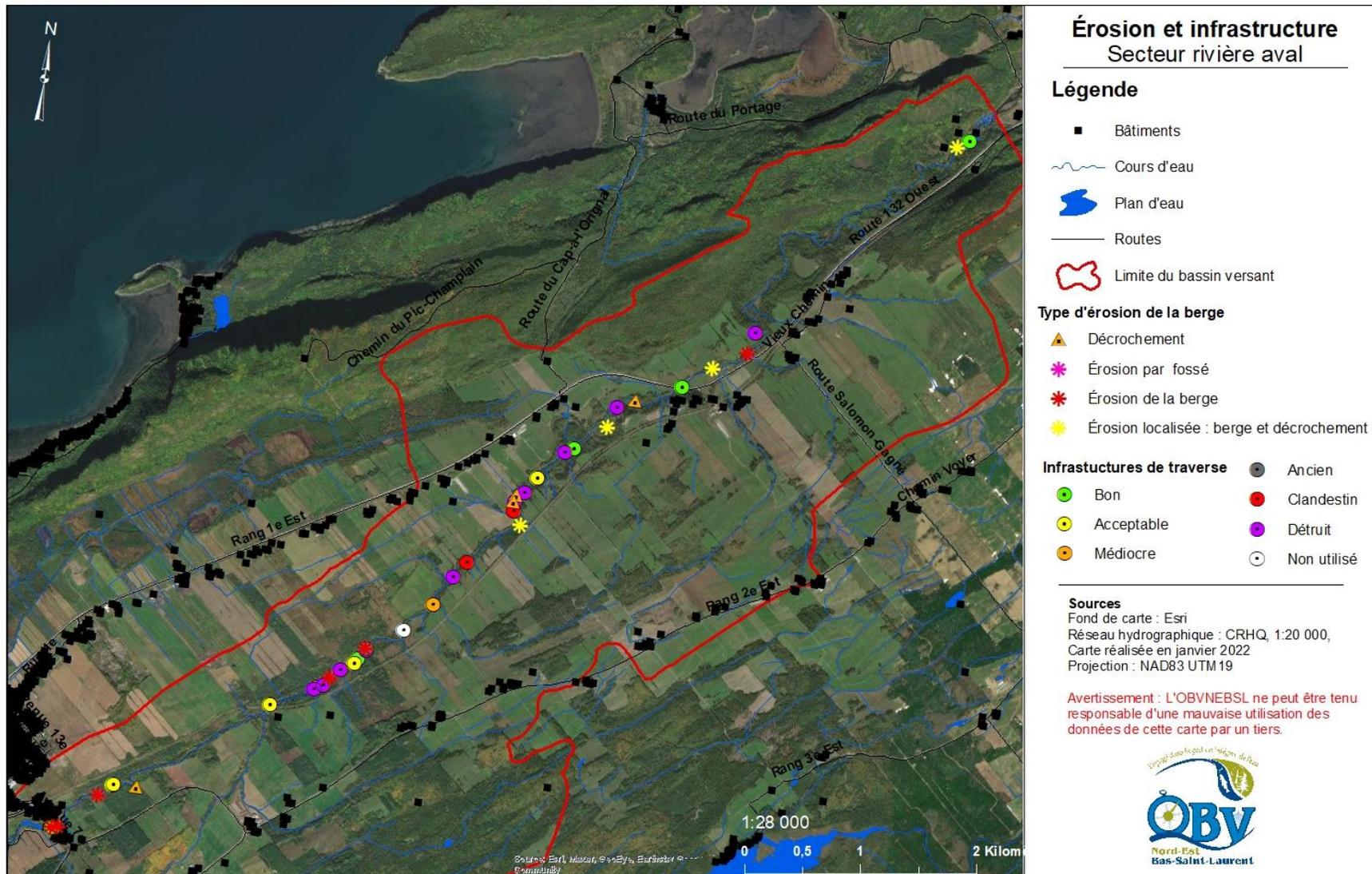
Nom des champs	Description	Choix de liste déroulante
		petit nénuphar jaune
		Phragmite
		Pontédérie cordée
		Populage des marais
		Potam_grA:pectinata,filiformis
		Potam_grB:obtusifolius,zosteriformis
		Potam_grC:praelongus,richardsonii,perfoliatus
		Potam_gr:perfoliatus et richardsonii
		Potamot à feuilles de graminées(gramineus)
		Potamot à feuilles obtuses (obtusifolius)
		potamot à grandes feuilles (amplifolius)
		Potamot à longs pédoncules (praelongus)
		Potamot alpin (alpinus)
		Potamot crispé_EE
		Potamot de Fies(friesii)
		Potamot de Richardson (richardsonii)
		Potamot de Robbins (robbinsii)
		Potamot émergé(epihydus)
		potamot feuillé(foliosus)
		Potamot filiforme (stuckenia filiformis)
		Potamot flottant (natans)
		Potamot nain (pusillus)
		Potamot perctiné (stuckenia pectinata)
		Potamot perfolié (perfoliatus)
		potamot sp.
		Potamot spirillé (spirillus)
		Potamot zostéiforme
		Prêle fluviatile
		Quenouille à feuille étroite
		Quenouille à larges feuilles
		Quenouille sp.
		Renoncule à long bec
		Renouée amphibie
		Rubanier à gros fruit
		Rubanier flottant
		Rubanier sp.
		Rubaniers émergents sp.
		Sagittaire à larges feuilles

Nom des champs	Description	Choix de liste déroulante
		Sagittaire cunéaire
		Scirpe des étangs
		Scirpe souchet
		Scirpe sp.
		Scirpe subterminal
		Spirodèle
		Utriculaire sp.
		Utriculaire vulgaire
		Vallisnérie d'Amérique
Sp1_Pourc_recouv	Estimation visuelle du pourcentage de recouvrement de chaque espèce de l'herbier (relié à l'espèce précédemment identifiée)	0%
		0 à 5%
		5 à 25%
		25 à 50%
		50 à 75%
		75 à 100%
Sp1_Sociabilite	détermination de la sociabilité de chaque espèce de l'herbier (relié à l'espèce précédemment identifiée)	individus isolés
		En touffe
		En petite colonie
		En grande colonie
		En colonie pure
Sp2_herbier (suivante)	idem	Idem (les 5 dernières colonnes sont à remplir manuellement pour de nouvelles plantes)
Sp2_Pourc_recouv (suivante)	idem	idem
Sp2_Sociabilite (suivante)	Idem	idem
Idem pour 20 espèces		
description_milieu	description brève du milieu	
Commentaire_1		
Commentaire_2		
gsf_photos	numéro de photo unique prise par la tablette	
Shape_Length	périmètre	
Aire_m2	superficie	Mètre carré
Latitude		coordonnée géographique

Nom des champs	Description	Choix de liste déroulante
Longitude		coordonnée géographique

Annexe 5. Érosion et Infrastructure de traverses





Annexe 6. Indices de nidification de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec

Source : Robert, Hachey, et Couturier, 2019

ESPÈCE OBSERVÉE

- X : Espèce observée pendant sa période de reproduction, mais dans un habitat non propice à sa nidification (aucun indice de nidification).

NIDIFICATION POSSIBLE

- H : Espèce observée pendant sa période de reproduction dans un habitat de nidification propice.
- S : Individu chantant ou sons associés à la reproduction (p. ex. cris, tambourinage) entendus pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.

NIDIFICATION PROBABLE

- M : Au moins 7 individus chantants ou produisant des sons associés à la reproduction (p. ex. cris, tambourinage), entendus au cours d'une même visite pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
- P : Couple observé pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
- T : Territoire présumé sur la base de l'audition de chants ou de sons associés à la reproduction (p. ex. cris, tambourinage) ou de l'observation d'un oiseau adulte, deux journées différentes à au moins une semaine d'intervalle pendant la période de reproduction de l'espèce, au même endroit dans un habitat de nidification propice.
- C : Comportement nuptial entre un mâle et une femelle (p. ex. parade, nourrissage, copulation) ou comportement agonistique entre deux individus (p. ex. querelle, poursuite), pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
- V : Oiseau visitant un site probable de nidification pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
- A : Comportement agité ou cris d'alarme de la part d'un adulte pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
- B : Plaque incubatrice ou protubérance cloacale observée sur un individu adulte capturé pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.
- N : Construction d'un nid par un troglodyte ou excavation d'une cavité par un pic.

NIDIFICATION CONFIRMÉE

- CN : Construction d'un nid (sauf pour les pics et les troglodytes), y compris le transport de matériel de nidification.
- DD : Oiseau tentant de détourner l'attention du nid ou des jeunes en simulant une blessure ou en utilisant une autre parade de diversion.
- NU : Nid vide ayant été utilisé dans la période de l'atlas, ou coquilles d'œufs pondus dans cette même période.
- JE : Jeune ayant récemment quitté le nid (espèces nidicoles) ou jeune en duvet (espèces nidifuges), incapable d'un vol soutenu.

- NO : Adulte occupant, quittant ou gagnant un site probable de nidification (visible ou non) et dont le comportement est révélateur d'un nid occupé.
- FE : Adulte transportant un sac fécal.
- AT : Adulte transportant de la nourriture pour un ou plusieurs jeunes.
- NF : Nid contenant un ou plusieurs œufs.
- NJ : Nid contenant un ou plusieurs jeunes (vus ou entendus).

Annexe 7. Liste des oiseaux nicheurs observés lors de la caractérisation des bandes riveraines de la rivière du Sud-Ouest à l'été 2021

Les statuts des espèces ont été déterminés grâce aux sources suivantes : Robert, Hachey, et Couturier, 2019 et Larivée, J. 2015.

Nom français	Nom latin	Nb total	Nicheur	Statut régional estival
Canard branchu	Aix sponsa	12	Possible	Migrateur nicheur rare
Canard noir	Anas rubripes	4	Possible	Migrateur nicheur commun
Canard colvert	Anas platyrhynchos	34	Confirmé	Migrateur nicheur commun
Fuligule à collier	Aythya collaris	1	Possible	Migrateur nicheur occasionnel
Grand Harle	Mergus merganser	1	Observation	Résident nicheur occasionnel
Gélinotte huppée	Bonasa umbellus	3	Probable	Sédentaire nicheur fréquent
Plongeon huard	Gavia immer	3	Observation	Migrateur nicheur commun
Grèbe à bec bigarré	Podilymbus podiceps	1	Possible	Migrateur nicheur occasionnel
Cormoran à aigrettes	Phalacrocorax auritus	1	Observation	Migrateur nicheur commun
Butor d'Amérique	Botaurus lentiginosus	1	Confirmé	Migrateur nicheur occasionnel
Grand Héron	Ardea herodias	13	Observation	Migrateur nicheur commun
Urubu à tête rouge	Cathartes aura	9	Observation	Migrateur rare (en augmentation)
Pygargue à tête blanche	Haliaeetus leucocephalus	2	Observation	Migrateur nicheur rare, espèce vulnérable au Québec
Petite Buse	Buteo platypterus	2	Possible	Migrateur nicheur occasionnel
Crécerelle d'Amérique	Falco sparverius	1	Possible	Migrateur nicheur fréquent

Nom français	Nom latin	Nb total	Nicheur	Statut régional estival
Faucon émerillon	Falco columbarius	4	Confirmé	Migrateur nicheur occasionnel
Faucon pèlerin	Falco peregrinus	1	Observation	Migrateur nicheur rare, espèce préoccupante au Canada et vulnérable au Québec
Busard des marais	Circus hudsonius	5	Possible	Migrateur nicheur fréquent
Balbusard pêcheur	Pandion haliaetus	4	Confirmé	Migrateur nicheur occasionnel
Chevalier grivelé	Actitis macularius	5	Probable	Migrateur nicheur fréquent
Goéland à bec cerclé	Larus delawarensis	5	Observation	Migrateur nicheur commun
Goéland argenté	Larus argentatus	22	Observation	Résident nicheur commun
Goéland marin	Larus marinus	4	Observation	Résident nicheur commun
Tourterelle triste	Zenaida macroura	2	Possible	Résident nicheur abondant
Coulicou à bec noir	Coccyzus erythrophthalmus	1	Possible	Migrateur nicheur inusité
Martin-pêcheur d'Amérique	Megaceryle alcyon	12	Possible	Migrateur nicheur fréquent
Pic maculé	Sphyrapicus varius	2	Confirmé	Migrateur nicheur commun
Pic mineur	Dryobates pubescens	5	Possible	Résident nicheur commun
Pic flamboyant	Colaptes auratus	18	Probable	Migrateur nicheur abondant
Grand Pic	Dryocopus pileatus	1	Possible	Sédentaire nicheur occasionnel
Pic chevelu	Dryobates villosus	3	Possible	Résident nicheur fréquent

Nom français	Nom latin	Nb total	Nicheur	Statut régional estival
Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>	13	Probable	Migrateur nicheur commun
Moucherolle tchébec	<i>Empidonax minimus</i>	18	Probable	Migrateur nicheur commun
Moucherolle phébi	<i>Sayornis phoebe</i>	11	Confirmé	Migrateur nicheur rare
Tyran tritri	<i>Tyrannus tyrannus</i>	13	Confirmé	Migrateur nicheur commun
Viréo à tête bleue	<i>Vireo solitarius</i>	6	Possible	Migrateur nicheur commun
Viréo mélodieux	<i>Vireo gilvus</i>	6	Probable	Migrateur nicheur occasionnel
Viréo de Philadelphie	<i>Vireo philadelphicus</i>	2	Possible	Migrateur nicheur fréquent
Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>	119	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Geai bleu	<i>Cyanocitta cristata</i>	14	Probable	Résident nicheur commun
Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	27	Confirmé	Résident nicheur abondant
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	9	Observation	Sédentaire nicheur abondant
Hirondelle bicolore	<i>Tachycineta bicolor</i>	37	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	34	Probable	Migrateur nicheur fréquent, espèce menacée au Canada
Hirondelle à front blanc	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	7	Confirmé	Migrateur nicheur fréquent
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	24	Confirmé	Migrateur nicheur commun, espèce menacée au Canada

Nom français	Nom latin	Nb total	Nicheur	Statut régional estival
Mésange à tête noire	Poecile atricapillus	26	Confirmé	Sédentaire nicheur abondant
Sittelle à poitrine rousse	Sitta canadensis	1	Possible	Résident nicheur commun
Roitelet à couronne dorée	Regulus satrapa	4	Possible	Résident nicheur fréquent
Roitelet à couronne rubis	Corthylio calendula	15	Possible	Migrateur nicheur commun
Grive fauve	Catharus fuscescens	54	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Grive à dos olive	Catharus ustulatus	12	Possible	Migrateur nicheur commun
Merle d'Amérique	Turdus migratorius	48	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Moqueur chat	Dumetella carolinensis	6	Probable	Migrateur nicheur fréquent
Moqueur roux	Toxostoma rufum	2	Probable	Migrateur nicheur rare
Jaseur d'Amérique	Bombycilla cedrorum	99	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Paruline à collier	Setophaga americana	11	Possible	Migrateur nicheur commun
Paruline jaune	Setophaga petechia	39	Confirmé	Migrateur nicheur commun
Paruline à flancs marron	Setophaga pensylvanica	6	Possible	Migrateur nicheur fréquent
Paruline à tête cendrée	Setophaga magnolia	13	Possible	Migrateur nicheur abondant
Paruline à gorge orangée	Setophaga fusca	1	Possible	Migrateur nicheur fréquent

Nom français	Nom latin	Nb total	Nicheur	Statut régional estival
Paruline bleue	<i>Setophaga caerulescens</i>	1	Possible	Migrateur nicheur commun
Paruline à croupion jaune	<i>Setophaga coronata</i>	5	Possible	Migrateur nicheur commun
Paruline à gorge noire	<i>Setophaga virens</i>	5	Possible	Migrateur nicheur commun
Paruline flamboyante	<i>Setophaga ruticilla</i>	56	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Paruline couronnée	<i>Seiurus aurocapilla</i>	7	Possible	Migrateur nicheur commun
Paruline des ruisseaux	<i>Parkesia noveboracensis</i>	25	Probable	Migrateur nicheur commun
Paruline triste	<i>Geothlypis philadelphia</i>	1	Possible	Migrateur nicheur fréquent
Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	54	Probable	Migrateur nicheur abondant
Paruline à calotte noire	<i>Cardellina pusilla</i>	1	Possible	Migrateur nicheur occasionnel
Paruline du Canada	<i>Cardellina canadensis</i>	5	Confirmé	Migrateur nicheur commun, espèce menacée au Canada et susceptible d'être désignée vulnérable ou menacée au Québec
Paruline obscure	<i>Leiothlypis peregrina</i>	1	Possible	Migrateur nicheur fréquent
Paruline à joues grises	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	3	Possible	Migrateur nicheur commun
Bruant familier	<i>Spizella passerina</i>	12	Possible	Migrateur nicheur abondant

Nom français	Nom latin	Nb total	Nicheur	Statut régional estival
Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>	5	Possible	Migrateur nicheur abondant
Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	45	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Bruant de Lincoln	<i>Melospiza lincolnii</i>	2	Possible	Migrateur nicheur fréquent
Bruant des marais	<i>Melospiza georgiana</i>	23	Possible	Migrateur nicheur commun
Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>	32	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Junco ardoisé	<i>Junco hyemalis</i>	2	Possible	Migrateur nicheur commun
Cardinal à poitrine rose	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	7	Confirmé	Migrateur nicheur commun
Goglu des prés	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	2	Probable	Migrateur nicheur fréquent, espèce menacée au Canada
Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>	84	Confirmé	Migrateur nicheur abondant
Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>	41	Confirmé	Migrateur nicheur commun
Vacher à tête brune	<i>Molothrus ater</i>	1	Possible	Migrateur nicheur commun
Oriole de Baltimore	<i>Icterus galbula</i>	2	Probable	Migrateur nicheur occasionnel
Chardonneret jaune	<i>Spinus tristis</i>	61	Probable	Migrateur nicheur abondant
Roselin pourpré	<i>Haemorhous purpureus</i>	12	Possible	Résident nicheur abondant

Annexe 8. Étude des populations d'oiseaux du Québec (ÉPOQ-COBSL)

Préparé par J. Larivée le 27 novembre 2019

Sommaire des observations d'oiseaux associées à la rivière du Sud-Ouest de 2003 à 2014

Nombre de feuillets	38
Nombre de mentions	554
Nombre d'heures d'observation	60 h 53
Nombre d'espèces	128
Nombre d'annotations	72
Annotations liées à la reproduction	19
Annotations qui indiquent une reproduction confirmée	5
Annotations qui indiquent une reproduction probable	5
Annotations qui indiquent une reproduction potentielle	9
Nombre de notes ayant un texte	15
Nombre d'observateurs	26

Statistiques d'observations d'oiseaux associées à la rivière du Sud-Ouest par sites de 2003 à 2014

Nombre de feuillets par site d'observation	Nombre de feuillets
Parc national du Bic, Rivière du Sud-Ouest (48°21' N -68°47' O)	14
Rivière du Sud-Ouest (Saint-Fabien) (48°21' N -68°46' O)	12
Rivière du Sud-Ouest (Saint-Simon) (48°13' N -68°57' O)	1
Saint-Mathieu-de-Rioux, Pont de la rivière du Sud-Ouest (48°11' N -68°58' O)	7
Saint-Mathieu-de-Rioux, Rivière du Sud-Ouest (48°11' N -68°58' O)	4

Données d'observations d'oiseaux associées à la rivière du Sud-Ouest de 2003 à 2014

Espèces	Nombre de mentions par espèce
Oie des neiges	3
Bernache du Canada	9
Canard branchu	5
Canard chipeau	1
Canard d'Amérique	5
Canard noir	15
Canard colvert	14
Sarcelle à ailes bleues	3
Canard pilet	5
Sarcelle d'hiver	7
Fuligule à collier	5
Garrot à oeil d'or	7
Harle couronné	5
Grand Harle	10
Harle huppé	1
Gélinotte huppée	5
Plongeon huard	3
Grèbe à bec bigarré	3
Cormoran à aigrettes	3
Grand Cormoran	1
Butor d'Amérique	8
Grand Héron	12

Espèces	Nombre de mentions par espèce
Urubu à tête rouge	7
Balbusard pêcheur	8
Pygargue à tête blanche	6
Busard des marais	5
Épervier brun	1
Autour des palombes	1
Petite Buse	2
Buse à queue rousse	1
Buse pattue	1
Aigle royal	1
Crécerelle d'Amérique	6
Faucon émerillon	2
Faucon pèlerin	1
Pluvier kildir	7
Chevalier grivelé	4
Chevalier solitaire	3
Grand Chevalier	5
Petit Chevalier	4
Bécasseau minuscule	3
Bécassine de Wilson	7
Bécasse d'Amérique	1
Goéland à bec cerclé	6
Goéland argenté	9

Espèces	Nombre de mentions par espèce
Goéland marin	5
Guillemot à miroir	1
Pigeon biset (forme domestique)	2
Tourterelle triste	1
Harfang des neiges	1
Martin-pêcheur d'Amérique	9
Pic maculé	1
Pic mineur	10
Pic chevelu	1
Pic flamboyant	4
Grand Pic	1
Moucherolle à ventre jaune	1
Moucherolle des aulnes	3
Moucherolle tchébec	3
Moucherolle phébi	1
Tyran tritri	3
Pie-grièche boréale	1
Viréo à tête bleue	4
Viréo de Philadelphie	2
Viréo aux yeux rouges	1
Mésangeai du Canada	1
Geai bleu	9
Corneille d'Amérique	14

Espèces	Nombre de mentions par espèce
Grand Corbeau	11
Alouette hausse-col	2
Hirondelle bicolore	9
Hirondelle de rivage	1
Hirondelle à front blanc	4
Hirondelle rustique	7
Mésange à tête noire	14
Mésange à tête brune	2
Sittelle à poitrine rousse	3
Troglodyte des forêts	2
Gobemouche gris-bleu	2
Roitelet à couronne dorée	3
Roitelet à couronne rubis	7
Grive fauve	3
Grive à dos olive	1
Merle d'Amérique	14
Moqueur chat	2
Étourneau sansonnet	11
Pipit d'Amérique	4
Jaseur boréal	1
Jaseur d'Amérique	3
Paruline couronnée	3
Paruline des ruisseaux	3

Espèces	Nombre de mentions par espèce
Paruline noir et blanc	2
Paruline obscure	2
Paruline verdâtre	1
Paruline à joues grises	1
Paruline masquée	7
Paruline flamboyante	3
Paruline à collier	3
Paruline à tête cendrée	3
Paruline jaune	4
Paruline à flancs marron	1
Paruline rayée	2
Paruline bleue	1
Paruline à couronne rousse	1
Paruline à croupion jaune	6
Paruline à gorge noire	3
Bruant hudsonien	6
Bruant familier	2
Bruant à joues marron	1
Bruant des prés	6
Bruant chanteur	12
Bruant des marais	4
Bruant à gorge blanche	9
Bruant à couronne blanche	4

Espèces	Nombre de mentions par espèce
Junco ardoisé	3
Goglu des prés	4
Carouge à épaulettes	12
Quiscale rouilleux	2
Quiscale bronzé	13
Vacher à tête brune	1
Oriole de Baltimore	1
Durbec des sapins	1
Roselin pourpré	6
Sizerin flammé	1
Tarin des pins	5
Chardonneret jaune	6
Gros-bec errant	1
Moineau domestique	2