



Rapport de caractérisation : Les marais de Les Bergeronnes

Octobre 2022





**Pêches et Océans
Canada**

**Fisheries and Oceans
Canada**

© **Comité ZIP de la Rive Nord de l'Estuaire (Comité ZIP RNE)**

Site web : www.zipnord.qc.ca

Tél. : 418 296 0404

31, avenue Marquette

G4Z 1K4, Baie-Comeau, QC, Canada

Imprimé au Canada

Référence à citer :

Desrochers, V., Maltais, M.K., Saint-Marc, C. et Morissette, A. (2022). *Rapport de caractérisation : Les marais de Les Bergeronnes*. Comité ZIP de la Rive Nord de l'Estuaire. Baie-Comeau, Québec. 134p. + Annexes.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

COMITÉ ZIP DE LA RIVE NORD DE L'ESTUAIRE

Marie Karine Maltais	Directrice de projet
Valérie Desrochers	Coordonnatrice de projet
Clothilde Saint-Marc	Chargée de projet
Marc-Antoine Lepage	Agent de projet

INTERVENANTS DU MILIEU

Derek Lynch	Botaniste
Antoine Morissette	Géomorphologue
Florian Quiec	Géomaticien
Yannick Duguay	Chercheur analyste télédétection

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION	iii
TABLE DES MATIÈRES.....	iv
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
LISTE DES CARTES	ix
LISTE DES FIGURES.....	xi
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	xiv
GLOSSAIRE.....	xvi
REMERCIEMENTS.....	xviii
RÉSUMÉ	xix
INTRODUCTION.....	1
1. Les marais littoraux.....	1
1.1 Services écologiques	2
1.2 Principales menaces.....	3
2. Objectifs généraux.....	4
LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	6
VOLET GÉOMORPHOLOGIQUE	9
3. Objectif.....	9
4. Portrait du secteur	9
4.1 Évolution quaternaire des estuaires des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes	11
4.2 Utilisation des rives des estuaires de Les Bergeronnes depuis 1843.....	12
4.2.1 Le marais des Petites Bergeronnes.....	12
4.2.2 Marais des Grandes Bergeronnes	15
4.2.3 Activités récréatives	17
4.3 Hydrodynamisme.....	20
4.3.1. Régime hydrologique	20
4.3.2 Marée	21
4.3.3 Vagues	24
5. Matériel et méthodologie.....	25
5.1 Matériel	25
5.2 Méthode	25
5.2.1 Choix et identification des limites écogéomorphologiques.....	25
5.2.2 Acquisition de données altimétriques	27
5.2.3 Suivi des limites écogéomorphologiques	27
6. Résultat.....	30
6.1 Types de côte	30
6.2 Hydrogéomorphologie des estuaires des rivières de Les Bergeronnes....	33
6.3 Suivi de la limite écogéomorphologique	36
6.4 Hydrodynamisme et réseau hydrographique des marais de Les Bergeronnes	51
6.5 Données altimétriques	54

7. Discussion.....	57
8. Synthèse	58
VOLET FLORISTIQUE.....	60
9. Objectif.....	60
10. Méthode	60
10.1 Recherche documentaire.....	60
10.2 Photointerprétation.....	61
10.3 Méthodologie d’inventaire	62
10.3.1 Caractérisation de la flore.....	65
11. Milieu physique.....	67
11.1 Dépôt de surface et drainage	67
11.2 Conditions climatiques	69
12. Résultats	71
12.1 Description générale du milieu	71
12.1.1 L’étagement vertical des marais.....	71
12.2 Description des zones de végétation.....	74
12.2.1 Répartition des types d’habitat.....	77
12.2.2 Le marais des Petites Bergeronnes	78
12.2.3 Le marais du lac Salé.....	84
12.2.4 Le marais des Grandes Bergeronnes	87
12.3 Diversité floristique	95
12.4 Plantes à statut particulier	97
12.4.1 Autres espèces à statut potentiellement présentes	97
12.5 Plantes exotiques envahissantes (PEE)	101
13. Interprétations.....	103
13.1 Diversité végétale	103
13.2 Comparaison avec des études antérieures	103
13.3 Intégrité écologique.....	104
14. Synthèse.....	104
VOLET ICHTYOLOGIQUE.....	105
15. Objectif	105
16. Matériel et méthodologie.....	105
16.1 Matériel.....	105
16.2 Méthodologie d’inventaire	106
16.2.1 Caractérisation de l’habitat	106
16.2.2 Caractérisation de la faune	107
16.2.3 Prise des données.....	109
16.3 Traitement des données	109
17. Résultats	110
17.1 Caractéristique de l’habitat.....	110
17.2 Distribution et abondance générale	110
17.2.1 Distribution des espèces capturées selon les engins de pêche	114
17.2.2 Effort de pêche	116
17.3 Longueur des poissons	117
17.4 Biomasse	119
18. Interprétations.....	120

18.1 Diversité ichtyenne	120
18.2 Distribution des poissons dans les marais de Les Bergeronnes	121
18.3 Comparaison avec des études antérieures	122
18.4 Comparaison avec d'autres marais.....	122
19. Synthèse.....	123
CONCLUSION	124
RÉFÉRENCES	126
OUVRAGES CONSULTÉS.....	133
ANNEXE I :	135
Demande d'information CDPNQ (2021)	135
ANNEXE II :	137
Relevés des stations floristiques et liste des données (2021).....	137
Annexe II.1 : Petites Bergeronnes et lac Salé.....	138
Bas marais à spartine alterniflore.....	138
Bas marais	139
Haut marais.....	142
Autres milieux.....	146
Annexe II.2 : Grandes Bergeronnes.....	150
Bas marais à spartine alterniflore.....	150
Bas marais	151
Haut marais.....	153
Autres milieux.....	156
ANNEXE III :	158
Liste et statut des espèces végétales (2021)	158
ANNEXE IV :	165
Plan d'inventaire WSP (2020, Annexe F).....	165
ANNEXE V :	167
Données physico-chimiques par engin de pêche (2021)	167

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Caractéristiques de la marée aux Bergeronnes (Pêches et Océans Canada, 2021).....	21
Tableau 2. Liste des photographies aériennes utilisées.	27
Tableau 3. Taux de déplacement annuel (m/an) de la limite écogéomorphologique pour chacun des intervalles de mesures dans le marais des Petites Bergeronnes. Les valeurs de forte progression sont représentées en vert foncé, les valeurs de progression en vert pâle, la stabilité relative en bleu, les valeurs d'érosion en orange et les valeurs de forte érosion en rouge.....	39
Tableau 4. Taux de déplacement annuel (m/an) de la limite écogéomorphologique pour chacun des intervalles de mesures dans le marais des Grandes Bergeronnes. Les valeurs de forte progression sont représentées en vert foncé, les valeurs de progression en vert pâle, la stabilité relative en bleu, les valeurs d'érosion en orange et les valeurs de forte érosion en rouge.....	41
Tableau 5. Taux de déplacement annuel (m/an) de la limite écogéomorphologique pour chacun des intervalles de mesures dans le lac Salé. Les valeurs de stabilité relative en bleu et les valeurs d'érosion en orange.	42
Tableau 6. Classe de recouvrement.	65
Tableau 7. Définition des strates de végétation.....	66
Tableau 8. Principales plantes dominantes rencontrées dans le bas marais à spartine alterniflore (en ordre d'importance).	80
Tableau 9. Principales plantes dominantes rencontrées dans le bas marais (en ordre d'importance).....	81
Tableau 10. Principales plantes dominantes rencontrées dans le bas marais (Station B8) (en ordre d'importance).....	82
Tableau 11. Principales plantes rencontrées dans les stations H6 et H7 du haut marais (par ordre d'importance).....	83
Tableau 12. Principales plantes rencontrées à la station PH2 (par ordre d'importance).....	84

Tableau 13. Principales plantes rencontrées dans le bas marais (par ordre d'importance).....	85
Tableau 14. Principales plantes rencontrées dans le haut marais et le haut marais sur vasière (par ordre d'importance).....	86
Tableau 15. Principales plantes rencontrées dans le marécage (par ordre d'importance).....	87
Tableau 16. Principales plantes dominantes rencontrées dans les bas marais (en ordre d'importance).	91
Tableau 17. Principales plantes dominantes rencontrées dans les hauts marais HM1 et HM2 (en ordre d'importance).....	93
Tableau 18. Nombre d'espèces répertoriées par type d'habitats aux marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé (2021).	95
Tableau 19. Nombre d'espèces répertoriées par type d'habitats au marais des Grandes Bergeronnes (2021).....	95
Tableau 20. Liste des espèces de plantes vasculaires à statut particulier potentiellement ou présentes dans la zone d'étude avec leur rang de priorité et milieu préférentiel.....	100
Tableau 21. Effort d'échantillonnage par engin de pêche ¹	105
Tableau 22. Espèces de poissons capturées dans les marais de Les Bergeronnes (2021).....	111
Tableau 23. Abondance totale des espèces capturées dans les marais de Les Bergeronnes (2021).....	113
Tableau 24. Abondance des espèces capturées dans chacun des marais de Les Bergeronnes (2021).....	113
Tableau 25. Nombre d'individus capturés par engin de pêche (2021).	114
Tableau 26. Effort de pêche et de rendement par type d'engin.....	116

LISTE DES CARTES

Carte 1. Localisation de la zone d'étude.....	7
Carte 2. Aires protégées de la zone d'étude.....	8
Carte 3. Secteur à l'étude – Marais de Les Bergeronnes.....	10
Carte 4. Activités humaines dans les estuaires des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes.....	13
Carte 5. Limite du marnage dans les rivières des Petites et Grandes Bergeronnes...	23
Carte 6. Types de côtes présentes dans le secteur des marais de Les Bergeronnes..	32
Carte 7. Dynamique hydrosédimentaire des estuaires des rivières Petites et Grandes Bergeronnes.....	35
Carte 8. Évolution de la limite écotopographique pour la période de 1931 à 1954 (Petites Bergeronnes et le Lac Salé).....	43
Carte 9. Évolution de la limite écotopographique pour la période de 1954 à 1964 (Petites Bergeronnes et le Lac Salé).....	44
Carte 10.Évolution de la limite écotopographique pour la période de 1964 à 2012 (Petites Bergeronnes et le Lac Salé).....	45
Carte 11. Évolution de la limite écotopographique pour la période de 2012 à 2021 (Petites Bergeronnes et le Lac Salé).....	46
Carte 12. Évolution de la limite écotopographique pour la période de 1931 à 2021 (Petites Bergeronnes et le Lac Salé).....	47
Carte 13. Évolution de la limite écotopographique pour la période de 1964 à 2012 (Grandes Bergeronnes).....	48
Carte 14. Évolution de la limite écotopographique pour la période de 2012 à 2019 (Grandes Bergeronnes).....	49
Carte 15. Évolution de la limite écotopographique pour la période de 1964 à 2019 (Grandes Bergeronnes).....	50
Carte 16. Hydrographie du marais des Petites Bergeronnes.....	52
Carte 17. Hydrographie du marais des Grandes Bergeronnes.....	53

Carte 18. Position des transects réalisés dans les marais des Petites et Grandes Bergeronnes.....	55
Carte 19. Localisation des stations et du trajet effectué lors des inventaires floristiques réalisés en 2021 aux marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé.	63
Carte 20. Localisation des stations et du trajet effectué lors des inventaires floristiques réalisés en 2021 au marais des Grandes Bergeronnes.	64
Carte 21. Niveaux de la marée du secteur des marais de Les Bergeronnes.....	73
Carte 22. Zones de végétation du marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé et des milieux humides connexes (2021).....	75
Carte 23. Zones de végétation du marais des Grandes Bergeronnes et des milieux humides connexes (2021).....	76
Carte 24. Localisation des plantes exotiques envahissantes dans la zone d'étude ou à proximité.....	102
Carte 25. Localisation des engins de pêche dans le marais des Petites et Grandes Bergeronnes.....	108

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Profil longitudinal d'un marais sur la rive nord de l'estuaire maritime du fleuve Saint-Laurent.	1
Figure 2. Coupe dans une terrasse de 20 m à Grandes Bergeronnes (Dionne et Occhietti, 1996).	12
Figure 3. Répartition des zones de dragage et de dépôt de résidus de dragage dans l'estuaire maritime du fleuve Saint-Laurent de 1983 à 1992 (Mousseau et Armelin, 1996)	16
Figure 4. Vue aérienne du chemin accès pour la cueillette de mye commune, rive droite de l'estuaire de la rivière des Petites Bergeronnes (CGQ, 2021).	17
Figure 5. Vue aérienne du chemin d'accès à la résidence secondaire, rive droite de l'estuaire de la rivière des Petites Bergeronnes (CGQ, 2021).	18
Figure 6. Localisation des sentiers pédestres (Municipalité de Les Bergeronnes, 2018).	19
Figure 7. Vue du type de côte marais au marais des Petites Bergeronnes (Comité ZIP RNE, 2021).....	31
Figure 8. Vue aérienne d'érosion par sapement basal, rive gauche de l'estuaire de la rivière des Petites Bergeronnes (Comité ZIP RNE, 2021).....	33
Figure 9. Profil topographique obtenu pour le transect GB2. L'axe des abscisses représente la distance et l'axe des ordonnées l'élévation (m). La flèche rouge indique le sommet de la microfalaise, les flèches vertes, les marelles et la ligne en pointillée bleue, le niveau d'eau associé aux pleines mers supérieures de marées moyennes (PMSMM).	56
Figure 10. Érosion par sapement basal à la base de la digue (Comité ZIP RNE, 2021).	58
Figure 11. Dépôts de surface et signes d'érosion au marais des Petites Bergeronnes (Comité ZIP RNE, 2021).	68
Figure 12. Vue des deux buttes anthropiques situées entre les deux ponts du marais des Grandes Bergeronnes (Comité ZIP RNE, 2021).	69

Figure 13. Importance relative des différentes zones de végétation dans les marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé (2021).....	77
Figure 14. Importance relative des différentes zones de végétation du marais des Grandes Bergeronnes (2021).....	78
Figure 15. Vue du bas marais à spartine alterniflore au marais des Petites Bergeronnes (Station BS1) (Comité ZIP RNE, 2021).	79
Figure 16. Vue des bas marais (Comité ZIP RNE, 2021).....	81
Figure 17. Vue de la station H6 (à gauche de la ligne jaune) et de la station H7 (à droite de la ligne jaune) (Comité ZIP RNE, 2021).....	83
Figure 18. Vue de la portion du bas marais (Station B1) (Comité ZIP RNE, 2021)....	85
Figure 19. Vue du haut marais sur vasière (Station HV1) (Comité ZIP RNE, 2021)..	86
Figure 20. Orthomosaïque de la section située entre les deux ponts du marais des Grandes Bergeronnes (CGQ, 2021).....	88
Figure 21. Orthomosaïque de la portion en aval du pont de la route 138, marais des Grandes Bergeronnes (CGQ, 2021).....	89
Figure 22. Bas marais à spartine alterniflore (Comité ZIP RNE, 2021).	90
Figure 23. Vue de la butte anthropique qui sépare le bas marais SPA du haut marais HM2 (Comité ZIP RNE, 2021).....	92
Figure 24. Vue du marécage MA1 (Comité ZIP RNE, 2021).	94
Figure 25. Vue de la butte anthropique BA1 (Comité ZIP RNE, 2021).....	94
Figure 26. Nombre d'espèces répertoriées par types d'habitats aux marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé (2021).	96
Figure 27. Nombre d'espèces répertoriées par types d'habitats au marais des Grandes Bergeronnes (2021).....	97
Figure 28. Bourolle en tissu (Comité ZIP RNE, 2020).....	106
Figure 29. Déploiement d'un trait de senne dans l'estran d'une rivière (Gauche). Poche de récupération des poissons (Droite) (Comité ZIP RNE, 2021).	106
Figure 30. A) Omble de fontaine ; B) Capelan ; C) Épinoches 3, 4, 9 épines et tachetée.	111
Figure 31. Abondance relative (%) de la totalité des captures par marais et par engin de pêche.....	114

Figure 32. Abondance relative (%) par espèce par engin de pêche pour les marais de Les Bergeronnes.....	115
Figure 33. Longueurs moyennes (mm) des espèces capturées dans les marais de Les Bergeronnes. L'écart-type pour chaque moyenne est représenté par la barre d'erreur noire.....	118
Figure 34. Poids moyen (g) des espèces capturées dans les marais de Les Bergeronnes.....	119

LISTE DES ABRÉVIATIONS

APQU : Épinoche à quatre épines (*Apeltes quadracus*)

CGQ : Centre de géomatique du Québec

CDPNQ : Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec

Comité ZIP RNE : Comité ZIP de la Rive Nord de l'Estuaire

COSEPAC : Comité sur la situation des espèces en péril au Canada

CPUE : Capture par unité d'effort

DGNSS : Differential Global Navigation Satellite System

FACH : Facultative des milieux humides

FACH : Facultative des milieux humides

FNA : Flora of North America

GAAC : Épinoche à trois épines (*Gasterosteus aculeatus*)

GAST : Épinoche sp. (*Gasterosteidae* sp.)

GAWH : Épinoche tachetée (*Gasterosteus wheatlandi*)

LCMHH : Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques

LQE : Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)

MAVI : Capelan (*Mallotus villosus*)

MDDEP : Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs

MEEDM : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer

MELCC : Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

MFFP : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

MNS : Modèle numérique de surface

MRC : Municipalité régionale de comté

NI : non-indicatrice

NI : Non-indicatrice des milieux humides

NMM : Niveau moyen des mers

OBL : Obligée des milieux humides

OBL : Obligée des milieux humides

PEE : Plante exotique envahissante

PMSGM : Pleine mer supérieure, grande marée

PMSMM : Pleine mer supérieure, marée moyenne

PUPU : Épinoche à neuf épines (*Pungitius pungitius*)

RCAHMM : Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques

SAFO : Omble de fontaine (*Salvelinus Fontinalis*)

ZICO : Zone importante pour la conservation des oiseaux

GLOSSAIRE

Abondance relative : Nombre total des individus d'une espèce par rapport au nombre total des individus de toutes les espèces présentes. Elle est toujours exprimée en pourcentage.

Anadrome : Qualifie les espèces aquatiques qui vivent habituellement en mer, mais qui remontent les cours d'eau, fleuves et les rivières pour s'y reproduire et pondre leurs œufs.

Capture par unité d'effort : Nombre d'individus capturés par un engin de pêche donné durant un temps donné. Par exemple : nombre de poissons capturés par un verveux durant une nuit.

Catadrome : Qualifie les espèces aquatiques qui vivent habituellement en eau douce, mais qui naissent et se reproduisent en mer.

Chenal : Canal qui amène l'eau de mer à l'intérieur du marais. Il est aussi appelé étier.

Débit : Réfère au volume d'eau par unité de temps (m^3/s).

DGNSS : Technique de positionnement par satellite basée sur l'utilisation de mesures de code des ondes porteuses des signaux émis par les systèmes GNSS afin d'obtenir en temps réel des coordonnées corrigées grâce au calcul d'un vecteur à partir d'une station fixe connue.

Espèce fourragère : Les espèces fourrages sont de petits poissons vivant en bancs (ou d'autres taxa marins) qui représentent une source importante de nourriture pour les prédateurs marins, y compris d'autres poissons et invertébrés, les oiseaux de mer et les mammifères marins.

Estran : Partie du littoral qui est située entre les limites extrêmes des plus hautes et des plus basses marées.

Estuaire : Correspond à une embouchure semi-fermée d'une rivière se jetant à la mer. C'est une zone d'interaction entre les processus marins et les processus fluviaux qui est alimentée par l'eau douce en provenance du bassin versant.

Étiage : Correspond au niveau le plus bas d'un cours d'eau en période de sécheresse.

Géoréférencement : Le géoréférencement est le processus dans lequel on applique à une entité cartographique un emplacement spatial en lui donnant des coordonnées géographiques et en appliquant une transformation. Cette pratique ne doit pas être confondue avec la géolocalisation qui consiste à localiser un objet sur un plan. Dans le jargon des géomètres-experts, le géoréférencement est l'action de « rattacher » un relevé dans un système de coordonnées connu.

Halophile : Organismes vivants (animaux et végétaux) tolérants ou exigeant une forte concentration en sel.

Hydrodynamisme : Réfère à l'ensemble des masses d'eau en mouvement (vagues, marées et courants associés).

Intégrité écologique : Capacité d'un écosystème à continuer de prodiguer des services écologiques bénéfiques à la santé générale du milieu.

Invertébré : Désigne un animal qui n'a pas de colonne vertébrale (insectes, crustacés et mollusques).

LiDAR : Méthode de télédétection et de télémétrie semblable au radar, mais qui émet des impulsions de lumière infrarouge, au lieu d'ondes radio, puis en mesure le temps de retour après avoir été réfléchies sur des objets à proximité.

Marais littoral : Zone littorale, submergée quotidiennement par les marées. Les marais de la rive nord de l'estuaire maritime présentent un étagement typique des marais littoraux. Ils sont relativement uniformes, sur des sols à pente faible, à sédiments fins et divisés en trois étages : slikke, schorre inférieur et schorre supérieur. Le marais littoral est communément appelé marais maritime ou marais côtier.

Productivité primaire : Production de matière organique végétale (biomasse), issue de la photosynthèse, par des organismes autotrophes, dits producteurs primaires.

Régime sédimentaire (bilan sédimentaire) : Bilan des apports et des pertes en sédiments à l'intérieur d'une même cellule hydrosédimentaire.

Saumâtre : Mélange d'eau douce et d'eau salée.

Schorre inférieur (bas marais) : Étage du marais se situant entre la limite des niveaux moyens des mers et des pleines mers supérieures à marée moyenne. Il est soumis aux submersions journalières des marées et colonisé par une végétation halophile (plante tolérante aux variations de salinité).

Schorre supérieur (haut marais) : Étage du marais se situant au-dessus de la limite PMSMM, non-soumis aux actions quotidiennes des marées, densément colonisé par des communautés végétales.

Service écologique (ou environnemental) : Bénéfices que fournissent les écosystèmes et qui contribuent au bien-être humain.

Slikke (Vasière) : Étage du marais constitué de matériaux sédimentés fins non sableux, souvent dénudé et situé sous le niveau moyen des mers.

REMERCIEMENTS

L'équipe de travail du Comité ZIP de la Rive Nord de l'Estuaire (Comité ZIP RNE) tient à remercier tous ceux et celles qui ont collaboré de près ou de loin à ce projet. Nous souhaitons notamment offrir notre reconnaissance la plus sincère aux intervenants du milieu qui ont permis d'effectuer une caractérisation exhaustive des marais de Les Bergeronnes. Nous voudrions dans un premier temps remercier Antoine Morissette, expert en géomorphologie, pour sa contribution lors des inventaires terrain, de l'analyse des données et de la rédaction du volet géomorphologique. Derek Lynch, botaniste, pour son aide lors des inventaires floristiques, permettant au Comité ZIP RNE de dresser la liste de 128 espèces végétales présentes dans le secteur du marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé et de 87 espèces du marais des Grandes Bergeronnes. C'est grâce à leurs connaissances du milieu que nous sommes parvenus à générer des données de référence de l'état actuel des marais de Les Bergeronnes et à analyser les résultats afin d'émettre des recommandations.

Dans un deuxième temps, nous tenons à remercier un consultant externe en géomatique, Florian Quiec, qui a participé au volet géomorphologique ainsi que le Centre de géomatique du Québec (CGQ), qui a produit les orthomosaïques dans le cadre du projet financé par le RQM #OSL-2020-PS-02.

Finalement, il importe évidemment de mentionner la source d'apport financier sans laquelle, ce projet n'aurait été possible. Ce financement provient du *Programme sur les données environnementales côtières de référence* chapeauté par le ministère des Pêches et des Océans du Canada.

RÉSUMÉ

Les marais sont des écosystèmes particulièrement productifs et essentiels à la santé générale, à l'équilibre et au maintien de l'écosystème du fleuve Saint-Laurent. La multiplicité de leurs services écologiques leur confère également une importante valeur économique sur le plan humain (Barbier, Hacker et Kennedy, 2011). Cette importance explique donc les efforts déployés pour assurer leur conservation. Les marais de Les Bergeronnes ont été retenus comme sites d'intérêt par Environnement et Changement climatique Canada pour la conservation de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (Plan d'action Saint-Laurent, 2020).

Dans cette optique, le Comité ZIP RNE a réalisé des inventaires floristiques, ichtyologiques et géomorphologiques dans les marais de Les Bergeronnes (Côte-Nord, Québec, Canada) en 2021 afin de mettre en lumière son état global. À partir de ces données de référence générées et de leur analyse, le présent document se veut un outil de référence face aux mesures de protection à favoriser.

Ce projet s'insère dans le *Programme sur les données environnementales côtières de référence* financé par le ministère Pêches et Océans Canada. Toutes les données prises sur le terrain sont disponibles sur le site de l'Observatoire global du Saint-Laurent (https://catalogue.ogsl.ca/dataset/ca-cioos_a5125bd3-60e3-4c89-89b6-2d3a8728d10f) (Comité ZIP RNE, 2020).

INTRODUCTION

1. LES MARAIS LITTORAUX

Les marais littoraux font partie des écosystèmes les plus productifs de la planète (Dupras et *al.*, 2013). Morris (2007) estimait leur productivité primaire à près de 2 000 g/m²/an, une valeur qui s'approche de celle des forêts tropicales qui est de 2 200 g/m²/an. Ces écosystèmes côtiers, dominés par une végétation halophyte, sont exposés à des conditions hydrodynamiques faibles et aux crues des marées qui influencent l'étagement des communautés végétales. Les marais littoraux sont composés de trois étages : la slikke, le schorre inférieur (bas marais) et le schorre supérieur (haut marais) (Figure 1). Ils se développent dans des zones abritées des vagues, aux pentes topographiques faibles progressant vers le large (Dionne, 1986 ; Davidson-Arnott et *al.*, 2019).

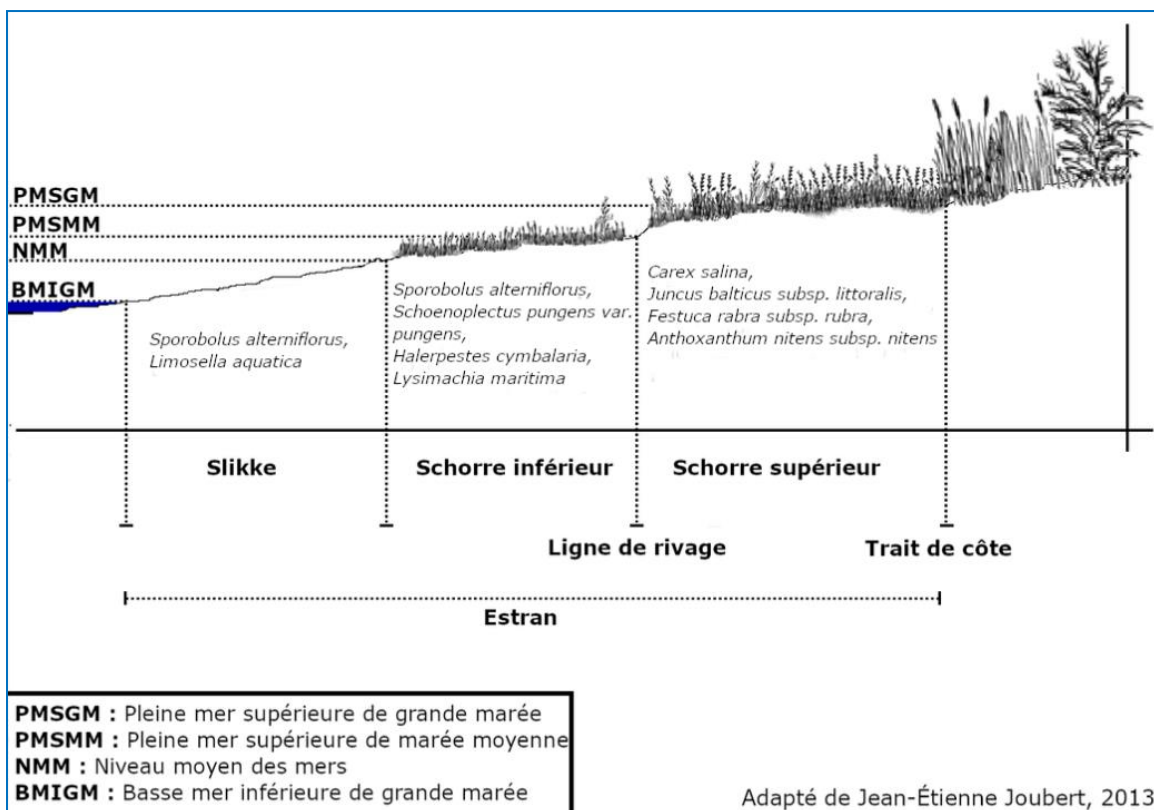


Figure 1. Profil longitudinal d'un marais sur la rive nord de l'estuaire maritime du fleuve Saint-Laurent.

La végétation joue un rôle important pour l'accrétion verticale et la progression des marais littoraux. Elle réduit la vitesse des courants et retient les sédiments fins, ce qui permet aux marais de s'élever au-dessus du niveau moyen des mers (NMM) (Drapeau, 1992). Dionne (1986) a observé des taux moyens de sédimentation inférieurs à 5 mm/an dans les marais littoraux québécois, comparativement à des taux variant entre 2 et 10 mm/an en Europe et aux États-Unis. Cet auteur souligne que l'érosion affecte plusieurs marais littoraux situés sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent. Ceux-ci sont particulièrement sensibles aux changements climatiques, tel qu'en témoigne la disparition de certains schorres supérieurs depuis les années 1990 (Bernatchez et Dubois, 2004). Bien qu'historiquement l'élévation du niveau de la mer a fait partie intégrante de l'apport de sédiments et du développement géologique des marais littoraux, aujourd'hui il est à craindre que le taux d'élévation du niveau de la mer dépasse le taux d'accrétion et que les marais salés soient noyés (Gedan, 2010).

1.1 Services écologiques

Les marais assurent une multitude de services écologiques qui contribuent au bien-être de la société et des écosystèmes. Un service écologique réfère aux fonctions écosystémiques fournies par un système naturel (Keddy, 2010).

Dans les marais littoraux, la grande disponibilité des matières organiques et inorganiques acheminées lors des marées et la décomposition rapide des organismes favorisent une production primaire élevée. En moyenne, ces écosystèmes côtiers produisent 10 tonnes de matière organique annuellement (Hatvany, 2003). En plus de la production annuelle de biomasse, les marais littoraux constituent un habitat faunique utilisé par de nombreuses espèces d'oiseaux, de poissons et d'invertébrés. Ces milieux, propices à la présence d'une grande diversité d'espèces, sont appréciés par la population qui en bénéficie pour différentes activités récréotouristiques : la chasse, l'observation ornithologique ou encore la pêche dans les eaux côtières adjacentes aux marais (éperlan, bar rayé, plie, etc.).

Étant donné leur position en zone côtière, les marais littoraux assurent une zone tampon entre la mer et la terre et dissipent ainsi l'énergie des courants de marée et des vagues. Ces barrières marines naturelles sont principalement associées à la présence de la végétation, dont la spartine alterniflore (*Sporobolus alterniflorus*), qui fixe le substrat vaseux avec ses rhizomes tout en participant à la rétention des sédiments et au ralentissement du courant. L'ensemble de ces éléments empêche l'érosion des rives, atténue les vagues et limite les inondations des villes côtières (Chmura, Burdick et Moore, 2012).

Ils filtrent les polluants d'origine domestique, industrielle et agricole et séquestrent le carbone (Dionne, 1986 ; Keddy, 2010). On note principalement la captation de l'azote par la filtration des eaux de ruissellement (Valiela et Teal, 1979). Certains auteurs (Chmura et *al.*, 2003) suggèrent qu'à l'échelle mondiale, les marais littoraux stockent en moyenne 210 grammes de carbone/m²/an. Ces terres humides côtières participent donc activement à la régulation du climat global notamment en agissant comme un « puits de carbone ».

L'ensemble de ces services écologiques confirment que les marais littoraux sont des écosystèmes importants qui offrent un grand nombre d'avantages précieux aux humains. Même si l'ampleur et l'utilité de ces services sont fortement variables d'un contexte et d'un climat à l'autre, une méta étude américaine (Barbier, Hacker et Kennedy, 2011) a estimé entre 34 319 et 80 227\$ CAN/hectare/année la valeur cumulée de services environnementaux rendus par les marais côtiers.

1.2 Principales menaces

La biodiversité des marais, leur intégrité et leur efficacité écologiques sont à l'heure actuelle menacées par les impacts de l'érosion et de la submersion, qui eux sont amplifiés, par les changements climatiques et certains usages anthropiques (utilisation de véhicule tout terrain, piétinement, drainage à des fins agricoles, etc.) (MELCC, 2020). Par conséquent, ces phénomènes diminuent grandement la

productivité biologique primaire (végétation) et secondaire (organismes et autres espèces fourragères), menaçant ainsi l'équilibre écologique régional, dont le rétablissement de certaines espèces à statut particulier telles que le béluga du Saint-Laurent, le marsouin commun, l'esturgeon noir, l'éperlan arc-en-ciel, et l'alose savoureuse. Les menaces qui pèsent sur les marais littoraux peuvent avoir des effets néfastes pour l'être humain ou même conduire à une disparition partielle des services rendus par les écosystèmes, voir à des pertes totales et irréversibles (MELCC, 2020).

Depuis 1993, date d'entrée en vigueur du 2^e alinéa de l'article 22 de l'ancienne *Loi sur la qualité de l'environnement*, le Québec montre son intention de protéger les milieux humides légalement. En 2017, il a adopté la *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques* (LCMHH). Cette loi vient modifier plusieurs autres lois, dont la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) et instaure un nouveau régime de compensation. Ce règlement, le *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* (RCAHMM), mise sur le principe d'« aucune perte nette ». Il s'appuie sur le principe que dans le cas où les pertes sont inévitables, alors celles-ci doivent être compensées par des mesures de conservation, en priorisant la restauration de milieux dégradés ou la création de nouveaux milieux (MELCC, 2021a).

Le Comité ZIP RNE a donc décidé d'entreprendre un projet de caractérisation de six marais littoraux d'importance qui bordent la rive nord de l'estuaire maritime dans le but d'acquérir de données de référence sur les aspects biologiques et géomorphologiques de ces écosystèmes côtiers.

2. OBJECTIFS GENERAUX

Dans le cadre de ce rapport, une caractérisation biologique et géomorphologique est réalisée afin d'analyser l'intégrité écologique des marais de Les Bergeronnes. La caractérisation effectuée a pour objectif de dresser un portrait global des conditions qui prévalent dans ces milieux afin de faciliter les futurs travaux de suivi et de mesurer l'ampleur des changements au sein de l'écosystème. Les données générées

sur ces marais sont importantes, puisqu'elles orientent les mesures de gestion à favoriser pour permettre leur protection et leur mise en valeur.

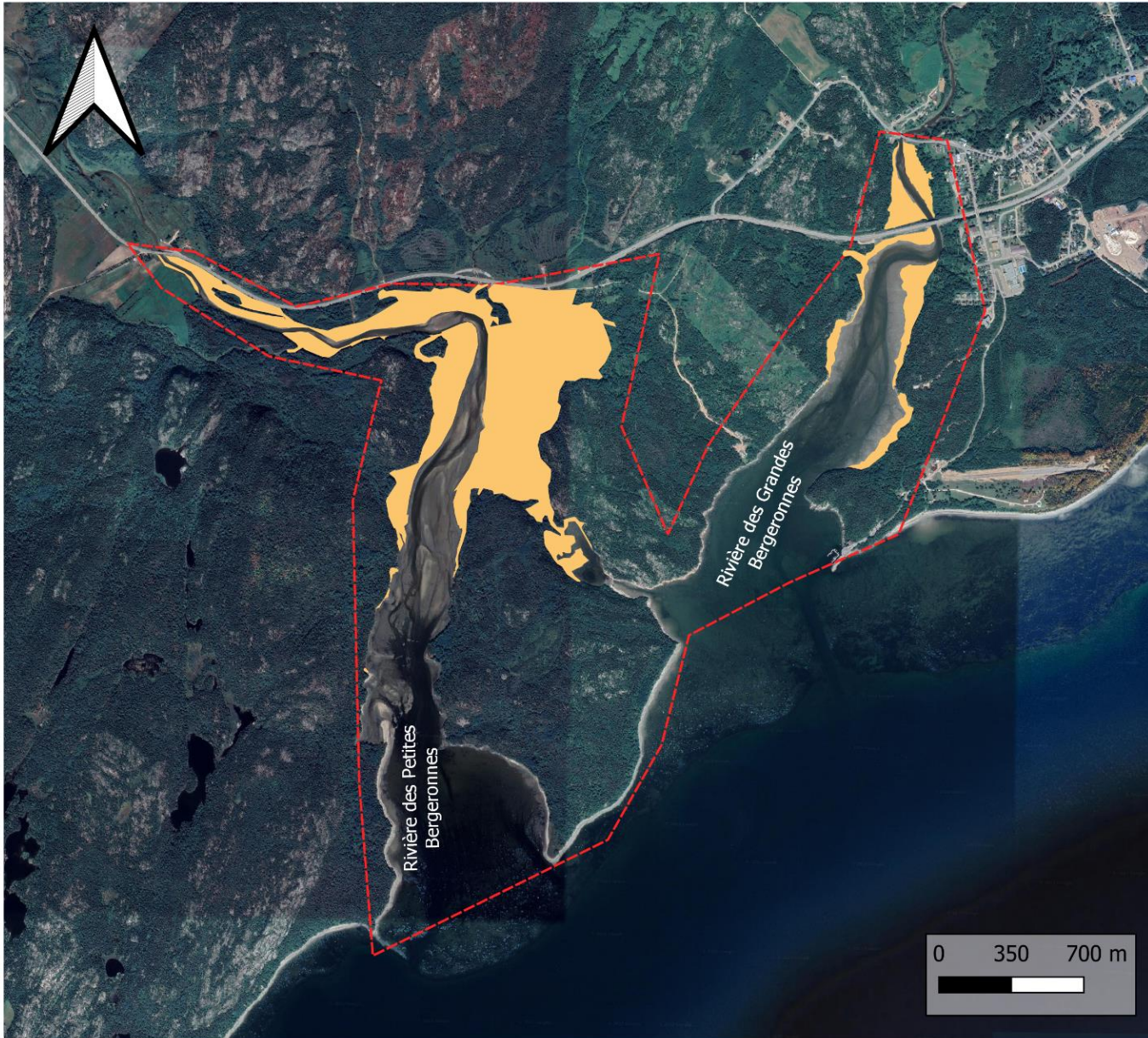
La plus récente étude traitant en partie du marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé provient de la firme WSP (2020), réalisée dans le cadre d'un projet de plan d'action visant la restauration des habitats côtiers en partenariat avec l'agence Mamu Innu Kaikusseth. Les autres études significatives réalisées par la firme Naturam Environnement (Heppell et *al.*, 2000) et Coté (1997) dans les marais de Les Bergeronnes date de la fin des années 90. Les observations effectuées dans le cadre de ces études ont permis d'établir un certain nombre de constats qui sont relatés dans le présent rapport. Les travaux de terrain menés par le Comité ZIP RNE dans les marais de Les Bergeronnes au courant de l'été 2021 permettent la mise à jour de ces informations et fournissent des données de référence sur leur état actuel.

Le volet géomorphologique vise à documenter et à analyser l'évolution de la géomorphologie des marais de Les Bergeronnes pour mieux comprendre les changements naturels et anthropiques ayant pu les affecter. Le volet floristique vise quant à lui à documenter les communautés végétales et les différents habitats des marais de Les Bergeronnes et le volet ichtyologique dresse un portrait des communautés de poissons visiteuses et résidentes du milieu. La caractérisation de ces trois volets s'inspire de l'approche utilisée dans d'autres rapports sur les marais littoraux du Comité ZIP RNE (Desrochers et *al.*, 2022 ; Desrochers, Maltais et Lynch, 2021).



LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude couvre deux secteurs principaux : 1) les marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé (Lat. : 48°18'00.50"N ; Long. : 69°34'43.80"O) ; 2) le marais des Grandes Bergeronnes (Lat. : 48°14'26.05"N ; Long. : 69°32'57.57"O). Ils se situent dans la région administrative de la Côte-Nord (09), plus spécifiquement dans la municipalité régionale de comté (MRC) de la Haute-Côte-Nord. Ces écosystèmes côtiers sont situés sur le territoire de la municipalité de Les Bergeronnes (Carte 1). Ils sont inclus dans le Nitassinan, territoire traditionnel, de la Première Nation des Innus Essipit. Pour les besoins du projet, la zone d'étude comprend l'ensemble des marais, incluant la partie supérieure végétalisée (schorre) et sa vasière. Les milieux humides connexes et les milieux naturels les bordant ont également été considérés, car ils influencent la dynamique des marais de Les Bergeronnes.

Les marais de Les Bergeronnes comprennent plusieurs aires protégées, dont des aires de concentration des oiseaux aquatiques (Carte 2). Ces habitats fauniques possèdent une importance particulière dans la réalisation du cycle vital de diverses espèces et sont protégés légalement en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*. Le marais des Grandes Bergeronnes, le lac Salé et une partie du marais des Petites Bergeronnes sont contenus dans la Zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO) - QC084. Les ZICO sont des sites qui possèdent une reconnaissance scientifique en raison des habitats qu'ils fournissent à une ou plusieurs espèces d'oiseaux (espèces menacées, vaste population d'oiseaux ou espèces ayant une aire de répartition réduite). Leur conservation repose sur une approche volontaire contrairement aux aires protégées qui, elles, sont gérées par le gouvernement.



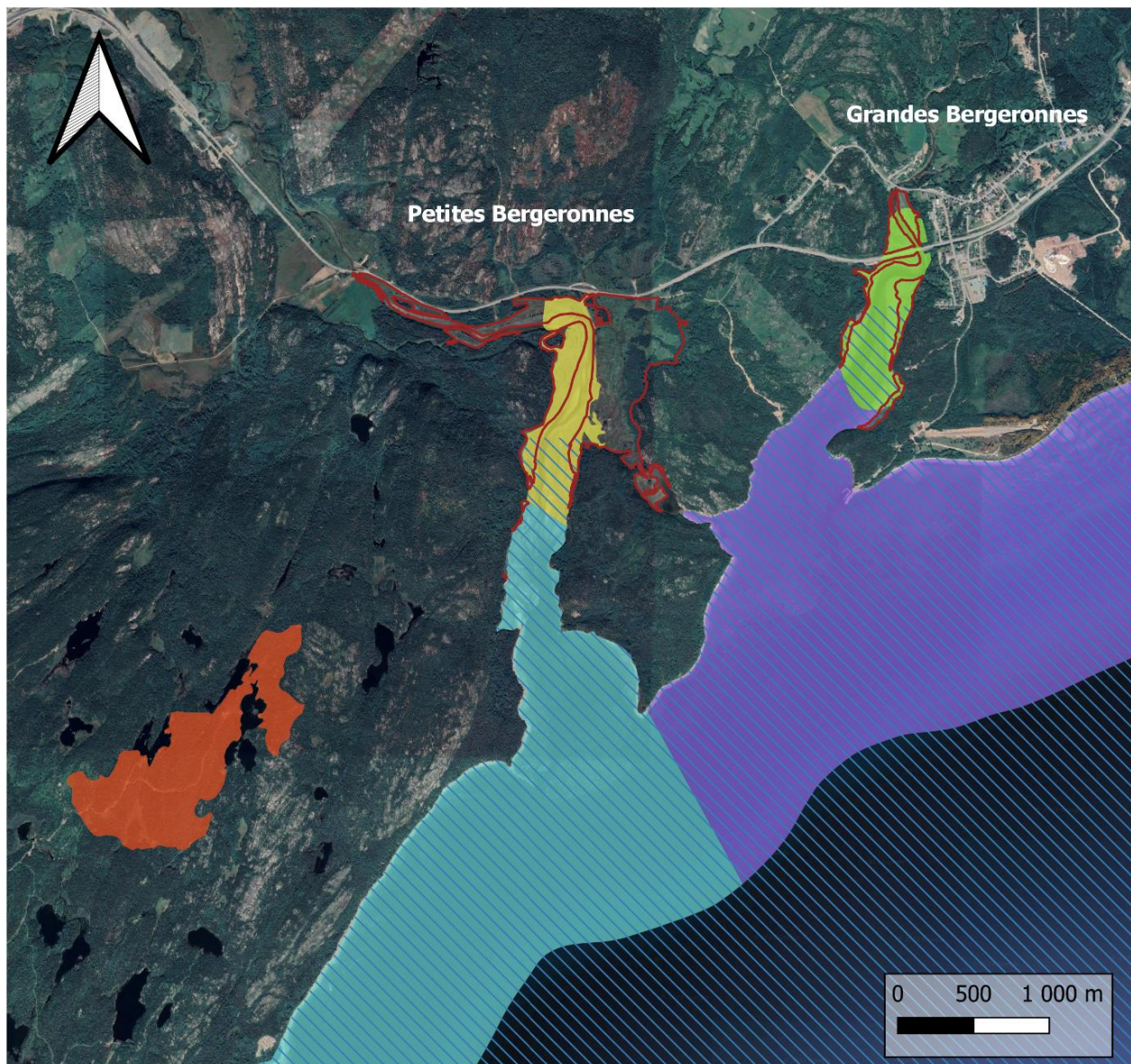
**Secteur à l'étude
Marais des Bergeronnes**

-  Zone d'étude
-  Marais et milieux humides connexes




Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : avril 2022
 Sources : Google satellite
 CRS : NAD83(CSRS) / Quebec Lambert
 Échelle 1:25000
 Saint-Marc Clothilde

Carte 1. Localisation de la zone d'étude.





Aires protégées Marais des Bergeronnes

 Marais et milieux humides connexes

Aires protégées


 Parc marin du Saguenay - Saint-Laurent

 Aire de concentration d'oiseaux aquatiques de la Batture Théophile

 Aire de concentration d'oiseaux aquatiques de la Pointe-à-la-Carriole

 Aire de concentration d'oiseaux aquatiques de la Rivière Petites Bergeronnes

 Aire de concentration d'oiseaux aquatiques Rivière Grandes Bergeronnes

 Refuge biologique



Conception : Comité ZIP RNE

Réalisé en : avril 2022

Sources : Google satellite, Registre des aires protégées au Québec (MELCC)

CRS : NAD83(CSRS) / Québec Lambert

Échelle 1:35000

Saint-Marc Clothilde

Carte 2. Aires protégées de la zone d'étude.

VOLET GÉOMORPHOLOGIQUE

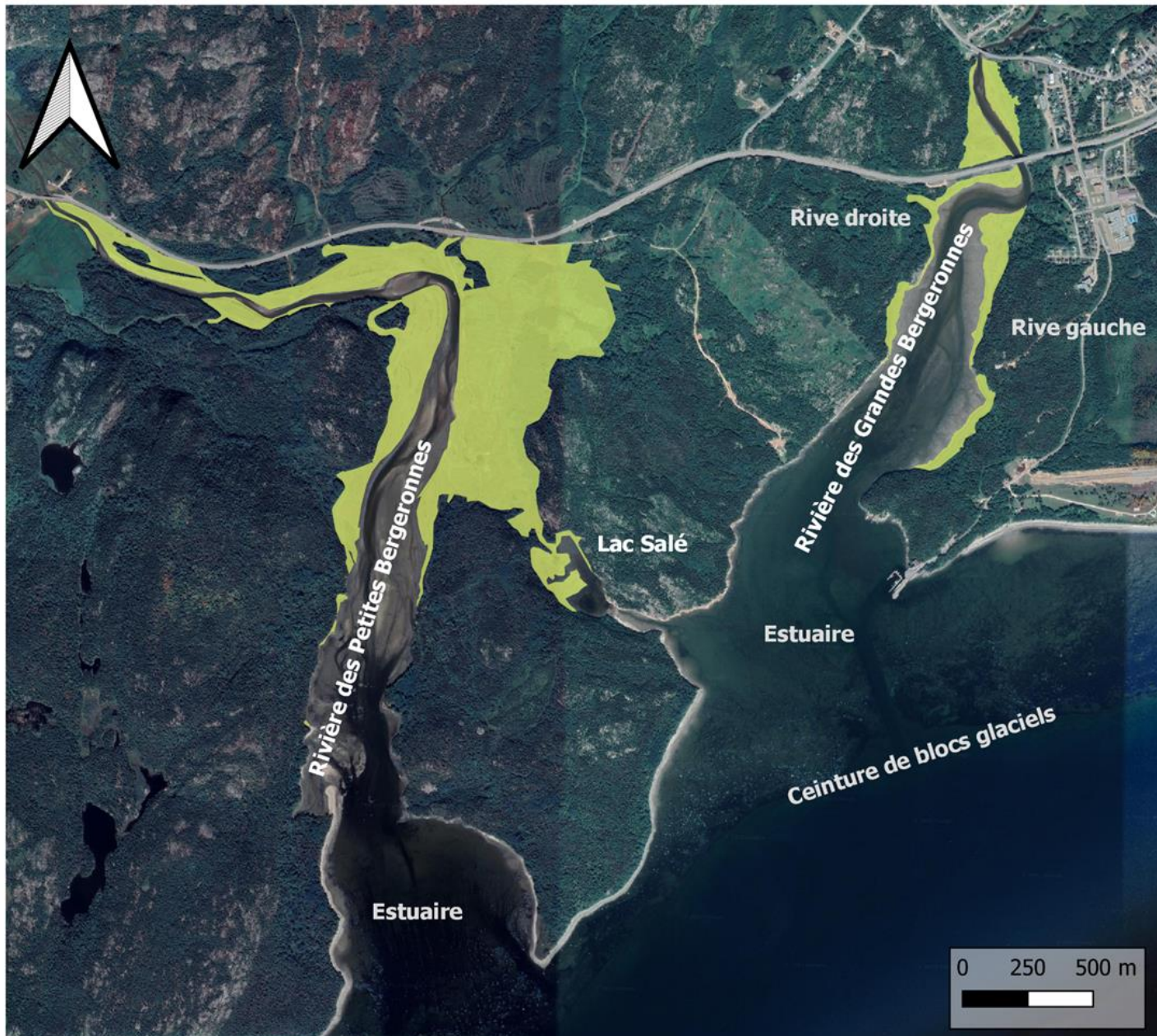
3. OBJECTIF

L'objectif principal de ce volet vise à présenter et documenter le portrait géomorphologique des marais de Les Bergeronnes. Ce portrait pourrait servir d'état de référence pour de futurs suivis. Quelques études seulement documentent le milieu physique, l'évolution et l'utilisation de ces marais.

4. PORTRAIT DU SECTEUR


Le contexte postglaciaire des estuaires des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes et le type de sédiments qui alimentent les marais sont présentés. De plus, l'utilisation du sol depuis 1843 (Frenette, 2009) et l'évolution de ces estuaires depuis 1931 sont présentés à partir des études de Côté (1997) et de Heppell et *al.* (2000). La caractérisation biophysique réalisée par WSP (2020) complète le portrait des connaissances des marais de Les Bergeronnes.

Les embouchures des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes présentent une partie estuarienne où les processus marins et les processus fluviaux sont en interaction. Le secteur à l'étude correspond à ces parties des deux cours d'eau. Il s'étend du pont de la 138 jusqu'au Saint-Laurent pour la rivière des Petites Bergeronnes et du pont de la rue principale jusqu'au Saint-Laurent pour la rivière des Grandes Bergeronnes (Carte 3).



**Secteur à l'étude
Marais des Bergeronnes**



 Zone d'étude



Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : avril 2022
 Sources : Google satellite 2022
 CRS : NAD83(CSRS) / Quebec Lambert
 Échelle 1:20000
 Lepage, Marc-Antoine

Carte 3. Secteur à l'étude – Marais de Les Bergeronnes.

4.1 Évolution quaternaire des estuaires des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes

Les estuaires des Petites et des Grandes Bergeronnes ont subi des modifications lors des périodes glaciaires du Quaternaire. Les glaciers et leurs eaux de fonte ont modifié le relief du territoire en calibrant et en creusant les vallées. L'invasion de la mer de Goldthwait a déposé quant à elle des sédiments sur le territoire. Une analyse stratigraphique d'une coupe située dans une falaise côtière a permis de dégager une séquence sédimentaire caractéristique pour le secteur à l'étude (Dionne et Occhietti, 1996).

La couche de surface est constituée de sables et graviers stratifiés correspondant à un dépôt de plage. Sous cette couche se trouve un limon argileux gris et stratifié, calcaire et fossilifère provenant de la mer de Goldthwait et datant de 10 700 AA. Ce limon argileux repose sur un diamicton glaciaire. La couche inférieure correspond à une argile brunâtre de nature et de source inconnue. Sa hauteur dans la coupe correspond au niveau des plus hautes mers. Elle se retrouve donc dans l'estran qui s'étend au pied de la falaise et à l'embouchure de la rivière des Petites Bergeronnes (Figure 2) (Dionne et Occhietti, 1996).

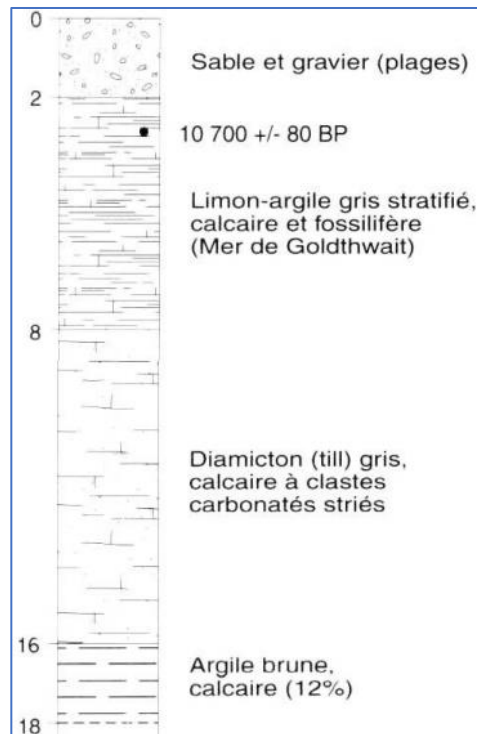


Figure 2. Coupe dans une terrasse de 20 m à Grandes Bergeronnes (Dionne et Occhietti, 1996).

4.2 Utilisation des rives des estuaires de Les Bergeronnes depuis 1843

Les marais de Les Bergeronnes ont été altérés par de nombreuses activités anthropiques telles que l’exploitation forestière, l’élevage de bovins, l’agriculture et les aménagements pour la route 138. Bien que le territoire de la municipalité de Les Bergeronnes comporte plus de 150 ans d’histoire, il y a davantage d’études portant sur les rives de l’estuaire de la rivière des Petites Bergeronnes que sur celles des Grandes Bergeronnes.

4.2.1 Le marais des Petites Bergeronnes

La rive gauche du marais des Petites Bergeronnes est la plus perturbée par la coupe forestière, le drainage des terres, la culture de céréales et le piétinement par les bovins (Carte 4) (WSP, 2020).



Activités humaines dans la zone d'étude

— Canaux de drainage

Ouvrages de drainage

- Fonctionnel
- Non fonctionnel

Chemins d'accès

- Chemin privé
- Sentier non balisé

Activités

- Pâturage
- ☞ Cueillette de mye

Infrastructure

- 🏠 Maison



Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : avril 2022
 Sources : Google satellite 2022,
 WSP (2020)
 CRS : NAD83(CSRS) / MTM zone 7
 Échelle 1:30000
 Lepage, Marc-Antoine

Carte 4. Activités humaines dans les estuaires des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes.

En 1843, les premiers habitants s'installent en rive gauche de la rivière des Petites Bergeronnes. Afin de répondre aux besoins de l'industrie forestière et de l'agriculture, des infrastructures sont mises en place telles qu'un moulin et des habitations. Les grandes marées étant plus hautes que prévu, un remblai est mis en place afin de protéger les bâtiments des inondations. Un chemin d'accès privé est construit cette même année afin de relier les habitations à un moulin. L'activité agricole bat son plein jusqu'en 1954 et prend fin vers la fin des années 1990 (WSP, 2020). Le drainage des terres en rive gauche du marais des Petites Bergeronnes, ainsi qu'au lac Salé, entraîne un assèchement de ces sections des marais. Le remaniement fréquent du substrat occasionné par le piétinement des bovins aurait alors causé la régression des portions des marais en bordure de la rivière (Côté, 1997).

Entre 1964 et 1972, le chemin d'accès privé a été allongé afin d'atteindre la pointe en rive gauche qui s'avance dans le Saint-Laurent. Des ponceaux et des canaux de drainage ont été installés entre 1964 et 2012 pour permettre un échange d'eau salée dans la section du marais se trouvant à l'est du chemin. Ces ouvrages de drainage non adaptés et non entretenus au fil des années limitent l'intrusion de l'eau salée dans le marais (WSP, 2020). Ils sont aujourd'hui considérés comme des ouvrages non fonctionnels (Carte 4).

Malgré les perturbations passées, la rivière des Petites Bergeronnes jouit actuellement d'une accalmie. Héritage canadien du Québec et la Société canadienne pour la conservation de la nature ont acquis 105,5 ha de terrain situé sur la rive gauche de l'estuaire de la rivière des Petites Bergeronnes. Par l'acquisition de ces terrains dans une optique de conservation et en raison du droit de propriété des nouveaux propriétaires, certaines activités ont été limitées telles que la coupe forestière, la chasse et le drainage (Heppell et *al.*, 2000).

4.2.2 Marais des Grandes Bergeronnes

Le marais des Grandes Bergeronnes a lui aussi été altéré au fil des années (Carte 4). En 1844, une grande scierie voit le jour en bordure de la rivière des Grandes Bergeronnes (Frenette, 2009). À la suite de la modification du trajet de la route 138 en 1981, les approches du pont ont empiété dans le marais des Grandes Bergeronnes et l'ont ainsi fragmenté (Mousseau et Armelin, 1996). Ces remblais ont entraîné une perte d'habitat et de biodiversité du marais (Heppell et *al.*, 2000). Entre 1983 et 1992, entre 11 000 à 50 000 m³ de sédiments ont été dragués dans l'embouchure de la rivière des Grandes Bergeronnes. Le déplacement de ces sédiments aurait contribué à une perte dans le bilan sédimentaire de l'estuaire de la rivière des Grandes Bergeronnes (Figure 3) (Mousseau et Armelin, 1996).

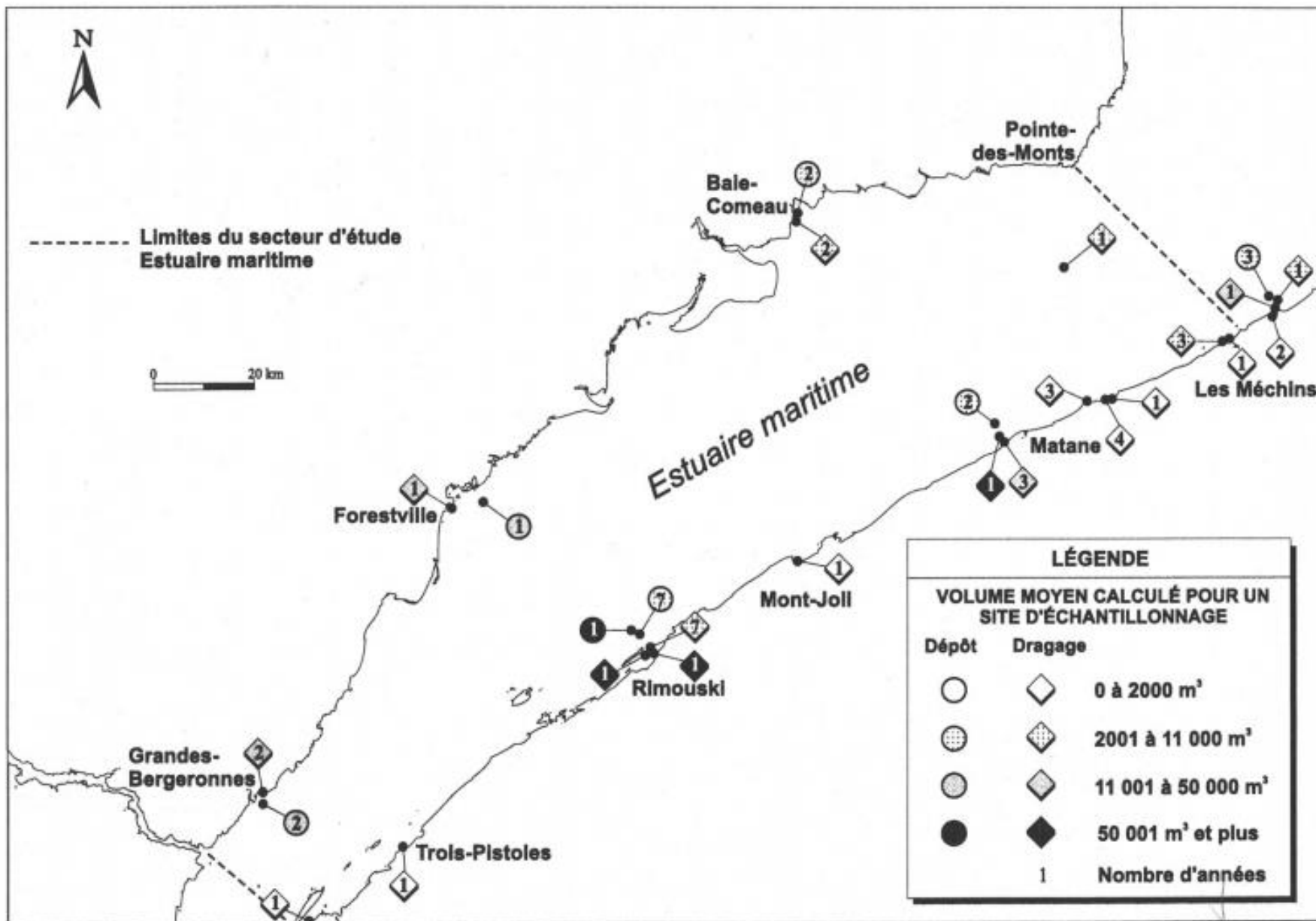


Figure 3. Répartition des zones de dragage et de dépôt de résidus de dragage dans l'estuaire maritime du fleuve Saint-Laurent de 1983 à 1992 (Mousseau et Armelin, 1996)

4.2.3 Activités récréatives

Les estuaires des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes sont prisés par la population pour une multitude d'activités récréatives : la pêche, la chasse, l'observation de mammifères marins et d'oiseaux, la collecte de mye, la randonnée pédestre, etc.

Un sentier non banalisé a été aménagé, sur les rives de la rivière des Petites Bergeronnes, afin de faciliter le déplacement en VTT pour la collecte de la mye (Carte 4, Figure 4). Une résidence secondaire est installée en rive droite du marais des Petites Bergeronnes et un chemin d'accès la relie au cours d'eau (Carte 4, Figure 5).



Figure 4. Vue aérienne du chemin accès pour la cueillette de mye commune, rive droite de l'estuaire de la rivière des Petites Bergeronnes (CGQ, 2021).



Figure 5. Vue aérienne du chemin d'accès à la résidence secondaire, rive droite de l'estuaire de la rivière des Petites Bergeronnes (CGQ, 2021).

Du côté de l'estuaire de la rivière des Grandes Bergeronnes, des sentiers pédestres ont été aménagés en rive gauche pour favoriser l'accessibilité à des points de vue où des plateformes sont installées (Figure 6).



Figure 6. Localisation des sentiers pédestres (Municipalité de Les Bergeronnes, 2018).

4.3 Hydrodynamisme

4.3.1. Régime hydrologique

La rivière des Petites Bergeronnes et la rivière des Grandes Bergeronnes ont toutes deux une longueur de 19 km. La rivière des Petites Bergeronnes draine un bassin versant de 240 km² alors que la superficie de celui de la rivière des Grandes Bergeronnes est de 116 km² (OBVCHN, 2014). Elles se jettent dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent.

La variabilité saisonnière des conditions hydroclimatiques influe sur le régime hydrologique des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes. Les vitesses des courants des rivières subissent des fluctuations saisonnières, dues principalement au régime des précipitations et à la fonte des neiges. Il s'agit d'un régime pluvio-nival qui présente des crues printanières et automnales et des étiages¹ au cours de l'été et de l'hiver. Alors que les estuaires des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes sont soumis à ce régime fluvial, il s'y ajoute des variations induites par les marées.

Six barrages ont été répertoriés en amont de la rivière des Petites Bergeronnes comparativement à deux sur la rivière des Grandes Bergeronnes. Les barrages sont à usages multiples. Ceux de la rivière des Petites Bergeronnes sont utilisés pour produire de l'hydroélectricité ainsi que pour des usages récréatifs. Un des barrages présents sur la rivière des Grandes Bergeronnes est utilisé pour la prise d'eau municipale (MELCC, 2022). Le niveau d'eau de la rivière des Petites Bergeronnes subit d'importantes fluctuations (WSP, 2020). En effet, les marées ont un grand impact, mais les barrages en amont influenceraient aussi les hauteurs d'eau dans la rivière.

¹ Un étiage correspond au niveau le plus bas d'un cours d'eau en période de sécheresse.

4.3.2 Marée

La marée dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent est de type semi-diurne, ce qui correspond à deux cycles complets de marée par jour. Elle influence le niveau d'eau dans les estuaires des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes ainsi que dans le lac Salé. Le marnage de la marée moyenne est de 3,3 m. Il peut atteindre 5,2 m lors des grandes marées (Tableau 1) (Pêche et Océans Canada, 2021).

Tableau 1. Caractéristiques de la marée à Les Bergeronnes (Pêches et Océans Canada, 2021).

Localité	Les Bergeronnes	
Port de référence	Les Escoumins	
Station	2900	
Type de marée	Semi-diurne	
Marnage	Marée moyenne	3,3 m
	Grande marée	5,2 m
Hauteur	Pleine mer supérieure de marée moyenne (PMSMM)	1,8 m
	Pleine mer supérieure de grande marée (PMSGM)	2,7 m
	Niveau moyen des mers (NMM)	0,0 m

* Les altitudes ont été ajustées au zéro géodésique. La conversion des altitudes est réalisée à partir de l'information altimétrique au zéro des cartes obtenues à la station 2900 (Les Escoumins).

Le courant de marée est bidirectionnel, il se dirige vers l'amont lors de la marée montante (courant de flot) et vers l'aval lors de la marée descendante (courant de jusant). Dans un système estuarien, la relation entre le courant fluvial et la marée dynamise le mouvement de l'eau (Woodroffe, 2002). À marée montante, le courant de flot prédomine vers l'amont des rivières et le niveau d'eau augmente. Lors du jusant, le courant de marée combiné à l'écoulement fluvial augmente les vitesses de courant vers l'aval.

La limite amont de la pénétration de l'eau salée dans la rivière est conditionnée par les courants. L'eau salée, plus lourde que l'eau douce de la rivière, s'écoule sur le fond alors que l'eau douce coule en surface. Ce mouvement induit une stratification de la colonne d'eau. Lors du flot, l'eau salée pénètre ainsi dans la rivière formant une

intrusion saline. Le processus s'inverse lors du jusant, l'intrusion saline est contrebalancée par l'écoulement fluvial (Savard, 2000).

L'eau salée pénètre dans l'estuaire de la rivière des Petites Bergeronnes jusqu'à la route 138, alors qu'elle remonte jusqu'à la rue principale dans l'estuaire de la rivière des Grandes Bergeronnes (Carte 5). La présence de bancs sableux témoigne du transport sédimentaire par les courants de marée.



Carte 5. Limite du marnage dans les rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes.

4.3.3 Vagues

Une vague est un mouvement oscillatoire générée à la surface de l'eau par le vent. Les caractéristiques des vagues sont en fonction du fetch², de la vitesse et de la durée des vents. Ces caractéristiques déterminent l'énergie qui sera dissipée par les vagues lors de leur déferlement à la côte, alors que leur sens de propagation est déterminé par la direction des vents (MEEDM, 2010). Les vents dominants dans l'estuaire maritime du fleuve Saint-Laurent sont généralement en provenance du sud-ouest (Savard, 2000). Lors de la saison estivale, c'est le phénomène de brise de mer qui régule le vent aux Bergeronnes. C'est un vent du sud ou du sud-ouest qui se glisse sous la masse d'air chaude et fait descendre la température de quelques degrés (OBVHCN, 2014). Finalement, depuis les dernières décennies, on observe une hausse des vents de tempête supérieurs à 50 km/h en provenance du nord-est (Bernatchez et *al.*, 2012).

La combinaison du déferlement sur la plage et du retour de vague induit un mouvement de l'eau parallèle au littoral ; le courant de dérive littorale (Savard, 2000). Le courant de la dérive littorale du secteur de Les Bergeronnes se fait de l'ouest vers l'est du côté de la rivière des Petites Bergeronnes et de l'est vers l'ouest au niveau de la rivière des Grandes Bergeronnes. La présence de barres pré-littorales est indicatrice du sens de la dérive littorale, même si cette dernière n'est pas un des éléments principaux de la dynamique sédimentaire des estuaires des rivières de Les Bergeronnes. L'étroitesse de l'embouchure de ces rivières y limite l'effet des vagues et par conséquent l'impact de la dérive littorale.

² Le fetch correspond à la distance d'eau libre, sans obstacle, sur laquelle le vent peut avoir une influence.

5. MATERIEL ET METHODOLOGIE

5.1 Matériel

Lors des relevés terrain, les données topographiques et les images ont été acquises avec :

- Un drone MavicMini DJI pour les images aéroportées et géoréférencées. Cet outil permet d'avoir des images d'une résolution de 0,017 m/pixel.
- Un récepteur GNSS EMLID RS2, outil de mesure d'une précision de 0,014 m (z) et 0,007 m (x, y).

5.2 Méthode

L'analyse de l'évolution des marais de Les Bergeronnes se base sur :

- 1) le suivi de la limite écotopographique à partir des photographies aériennes de 1931, 1954, 1964, 2012, 2019 et 2021 en complément de données existantes ;
- 2) l'acquisition et l'analyse d'images aéroportées.

5.2.1 Choix et identification des limites écotopographiques

La limite écotopographique a été tracée pour effectuer l'analyse de la mobilité de la côte, cette limite correspond à la limite inférieure de la végétation ou à une rupture de pente. Ces critères ont été choisis, puisqu'ils sont facilement identifiables tant sur les images aériennes que sur le terrain.

Six types de côtes sont observables dans les portions des embouchures des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes : 1) des marais longeant les rivières à méandres ; 2) des falaises rocheuses ; 3) des falaises meubles ; 4) des terrasses de plage ; 5) une flèche littorale et 6) des berges fluviales. Les critères retenus pour identifier la limite écotopographique dépendent du type de côte.

1) Marais

L'extension maximale de la végétation continue vers la rivière est le critère prioritaire pour déterminer la limite écotopographique. La limite est identifiable par le passage d'une végétation continue vers une végétation éparse ou absente. Lorsque le

marais est en érosion, le sommet de la microfalaise devient alors le critère déterminant pour l'analyse de la mobilité de ce type de côte.

2) Falaises rocheuses et 3) Falaises meubles

Que les falaises soient actives ou végétalisées, la limite écotopographique sera déterminée au sommet du talus.

4) Terrasses de plage

La limite écotopographique correspond à la limite de la végétation terrestre herbacée dense ou au sommet de la microfalaise lorsque la côte est en érosion.

5) Flèche littorale

La limite de la végétation dense et continue entre l'arrière-plage et le haut de plage, qui correspond à la ligne des hautes eaux selon la PPRLPI (MELCC, 2015), sert de critère pour le suivi de la limite écotopographique de la flèche littorale. Lorsque celle-ci est en érosion, le sommet de la microfalaise sert alors d'indicateur (MELCC, 2015).

6) Berges fluviales

L'extension maximale de la végétation continue vers la rivière, soit la limite de la végétation terrestre herbacée dense, est le critère prioritaire pour déterminer la limite écotopographique. Lorsque la berge est en érosion, le sommet de la microfalaise devient alors le critère déterminant pour l'analyse de la mobilité de ce type de côte.

Les intervalles des périodes étudiées pour faire le suivi de la limite écotopographique dépendent de la disponibilité des photographies aériennes du site. Pour être utilisable, une photographie doit permettre l'identification de la limite inférieure de la végétation, c'est-à-dire qu'elle doit être non submergée et correctement exposée. Les années retenues pour le suivi et l'analyse de la mobilité de la côte sont 1931, 1954, 1964, 2012, 2019 et 2021 (Tableau 2).

Tableau 2. Liste des photographies aériennes utilisées.

Année	Échelle/ Résolution	Source	Spectre
1931	330 cm	Photocartotheque Québécoise	NB
1954	400 cm	Photocartotheque Québécoise	NB
1964	1 : 15 840	MERN	NB
2012	30 cm	MFFP	Couleur
2019	NA	Google satellite (CNES/Airbus)	Couleur
2021	NA	Google satellite (Maxar Technologies)	Couleur

5.2.2 Acquisition de données altimétriques

Au total, 11 transects perpendiculaires à la côte ont été réalisés entre le 25 et 30 juin 2021. Ces transects ont été effectués en mode RTK avec le récepteur dGNSS EMLID RS2. Des points géoréférencés en X, Y et Z ont été pris systématiquement à chaque changement de topographie dans le marais. Lorsqu'une marelle était présente sur le transect, un point au sommet de la rupture de pente et au pied de celle-ci était enregistré. Selon la taille de la marelle, un ou plusieurs points étaient ensuite enregistrés au fond de la marelle.

5.2.3 Suivi des limites écogéomorphologiques

Principe de suivi multidate par photointerprétation

La méthode utilisée pour déterminer la progression ou le recul des marais de la zone d'étude consiste à mesurer le déplacement de la limite écogéomorphologique par rapport à un segment-repère, et ce, pour les différents intervalles. La comparaison entre les années de mesure permet d'évaluer s'il y a eu un déplacement de la limite écogéomorphologique et dans un tel cas, s'il s'agit de progression ou de recul. Cette façon de procéder limite l'effet sur la mesure, des erreurs de géoréférencement et des déformations de l'image. Les différentes étapes sont réalisées de manière semi-automatisée, permettant d'utiliser un grand nombre de stations de mesure tout en gardant un temps de traitement raisonnable.

Séquence de travail

Dans un premier temps, les images qui le nécessitent sont géoréférencées manuellement à l'aide de l'outil de géoréférencement natif de QGIS 3.16. Les points de contrôle utilisés sont choisis le plus près de la zone d'étude et à une altitude équivalente. Il s'agit le plus souvent de marelles et de chenaux dont les positions se révèlent remarquablement stables au cours du temps.

La limite inférieure de la végétation est numérisée manuellement pour chaque année. Cette étape conditionne en grande partie le résultat. L'identification de la limite, même si elle se base sur des critères stricts, est sensible à l'effet opérateur. L'identification a donc été réalisée par la même personne pour toutes les photographies, en portant une attention particulière à utiliser les mêmes éléments visuels pour identifier la limite écotopographique, quelle que soit l'année (Section 5.2.1).

Une fois les limites écotopographiques numérisées, on trace des segments parallèles à ces lignes, sur toute leur longueur. Ces segments serviront de repère pour les mesures de distance. Les segments-repères sont situés exactement au même endroit pour les différentes années. Les stations de mesure sont ensuite positionnées sur le segment-repère et la distance entre ces stations et la limite écotopographique de l'année correspondante est mesurée. Les distances obtenues permettent de calculer le recul ou la progression totale par période et les taux de déplacement annuel pour chaque période.

L'erreur associée à la mesure de distance est la somme des erreurs suivantes : 1) le géoréférencement des images ; 2) le positionnement des segments-repères entre les différentes années ; et 3) l'identification de la limite écotopographique. Il existe une disparité entre les différentes zones et les différentes années, l'estimation de l'erreur est donc comptabilisée en prenant compte de ces paramètres.

Les taux de recul et de progression ainsi que la stabilité sont définis en fonction de la valeur et du type de mouvement (+ : progression ; - : recul) de la limite écopéomorphologique. La stabilité est définie comme un mouvement dont la valeur est comprise à l'intérieur de l'intervalle de la marge d'erreur pour la station considérée. L'érosion correspond à un mouvement négatif supérieur à 1 intervalle de la marge d'erreur et la forte érosion à un mouvement négatif supérieur à 3 intervalles de la marge d'erreur. Les classes de progression respectent les mêmes intervalles par rapport à la marge d'erreur que pour les mouvements négatifs.

6. RESULTAT

6.1 Types de côte

En aval du pont de la route 138 et de celui de la route principale, les lits des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes sont confinés par des versants rocheux qui ceignent ces rivières avant de se déverser dans le Saint-Laurent (Carte 6). Les berges de ces estuaires sont majoritairement rocheuses alors que des marais occupent un étroit liséré circonscrit entre des parois rocheuses abruptes et l'écoulement des rivières. Quelques falaises composées de dépôts meubles, des berges soumises aux processus fluviaux, une flèche littorale et des terrasses de plages complètent la diversité des rives des estuaires des Petites et des Grandes Bergeronnes.

Le secteur de Les Bergeronnes présente donc différents types de côtes, soit : 1- falaise rocheuse, 2- falaise meuble, 3- terrasse de plage, 4- flèche littorale, 5- marais et 6- berge fluviale (Carte 6).

Les falaises, rocheuses (1) et meubles (2), correspondent à des escarpements côtiers formés par l'érosion. Elles sont composées de dépôts meubles dans le cas des falaises meubles et de roches du Bouclier canadien pour les falaises rocheuses. Dans le secteur à l'étude, les falaises sont plutôt basses, elles ne dépassent guère 5 m en hauteur.

3) Les terrasses de plage sont attribuables à une accumulation littorale de sable, occasionnée par les vagues, présentant un replat généralement végétalisé et rarement submergé (arrière-plage) derrière la haute-plage ou le haut estran.

4) La flèche littorale est alimentée en sable qui provient des sédiments érodés des falaises qui longent le Saint-Laurent. Ces sédiments sont transportés par le courant de dérive littorale et s'accumulent dans un endroit où la compétence de transport du courant diminue. Une flèche littorale est une forme d'accumulation qui est attachée à

la côte et qui s'étire dans le sens de la dérive littorale. L'extrémité de cette dernière est libre et peut présenter un ou plusieurs crochets.

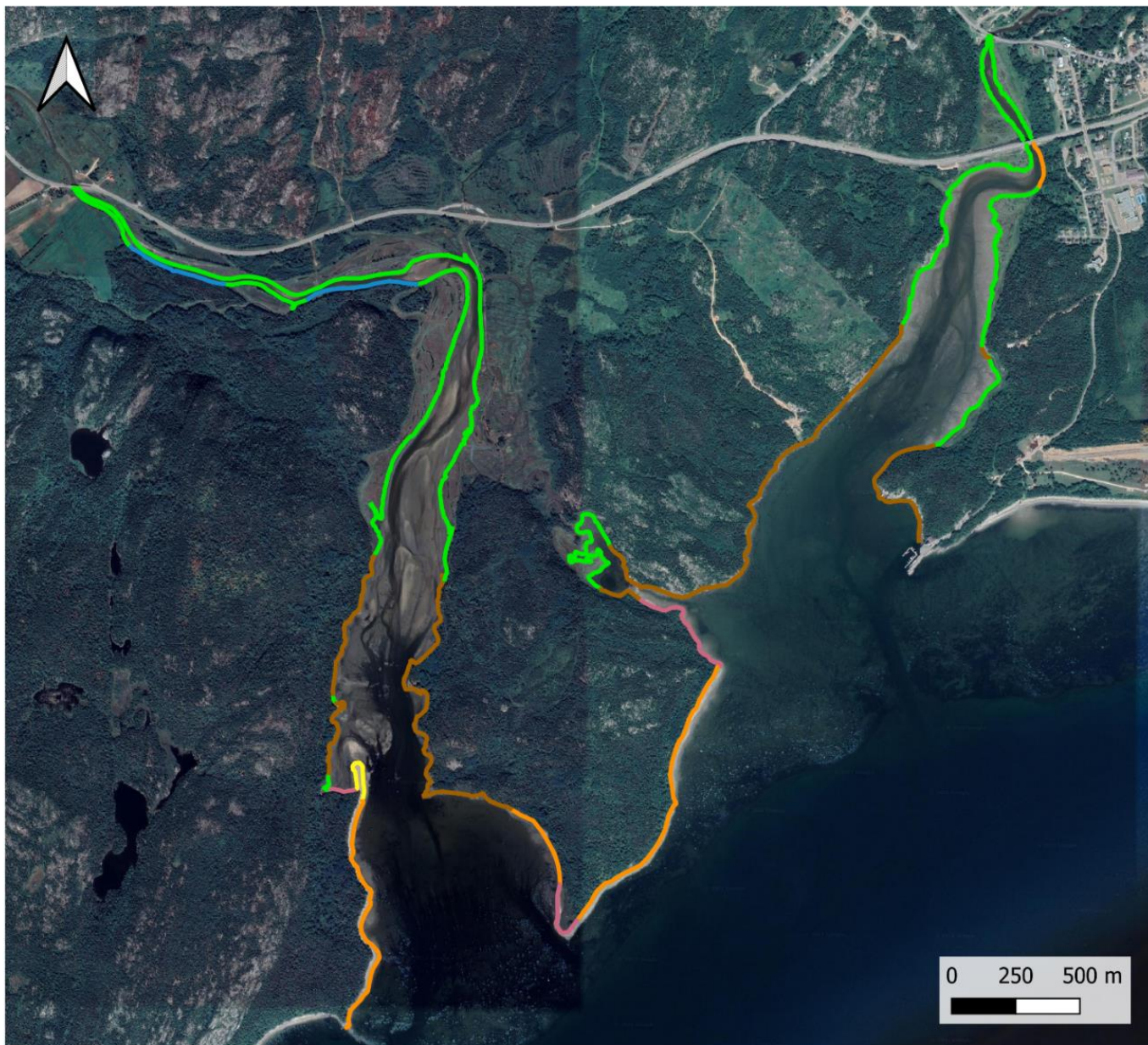
5) Les marais de Les Bergeronnes sont des habitats littoraux colonisés par une végétation de type halophyte qui croît sur un substrat fin (Figure 7). Les marais sont distribués de part et d'autre des rives des estuaires de Les Bergeronnes et présentent un cortège de plantes qui témoignent de l'effet combiné de la marée, des processus fluviaux et des perturbations humaines.



Figure 7. Vue du type de côte marais au marais des Petites Bergeronnes (Comité ZIP RNE, 2021).

Les berges fluviales correspondent à des espaces en bordure des cours d'eau dont les caractéristiques et l'évolution sont principalement conditionnées par les processus fluviaux. Ces espaces peuvent être colonisés par des plantes de milieux humides ou riverains.

Une microfalaise est présente de manière éparse le long de certaines sections du marais littoral (5) et des berges fluviales (6), ce qui témoigne d'une érosion active de certaines parties de ceux-ci.



Type de côte
Marais des Bergeronnes

Type de côte

- Berge fluviale
- Falaise meuble
- Falaise rocheuse
- Flèche littorale
- Marais
- Terrasse de plage



Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : avril 2022
 Sources : Google satellite
 CRS : NAD83(CSRS) / UTM zone 19N
 Échelle 1 : 20 000
 Saint-Marc Clothilde

Carte 6. Types de côtes présentes dans le secteur des marais de Les Bergeronnes.

6.2 Hydrogéomorphologie des estuaires des rivières de Les Bergeronnes

La marée et les processus fluviaux sont les principaux paramètres qui influencent le régime sédimentaire estuarien des rivières de Les Bergeronnes. Les sédiments proviennent en majeure partie de l'érosion des côtes le long du Saint-Laurent. L'apport fluvial de sédiments des bassins versants des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes est négligeable. En effet, la présence de barrages en amont limite le transfert de sédiments. D'autres processus d'érosion spécifiques, comme le sapement basal des rives, contribuent à l'apport en sédiments dans l'estuaire (Figure 8).



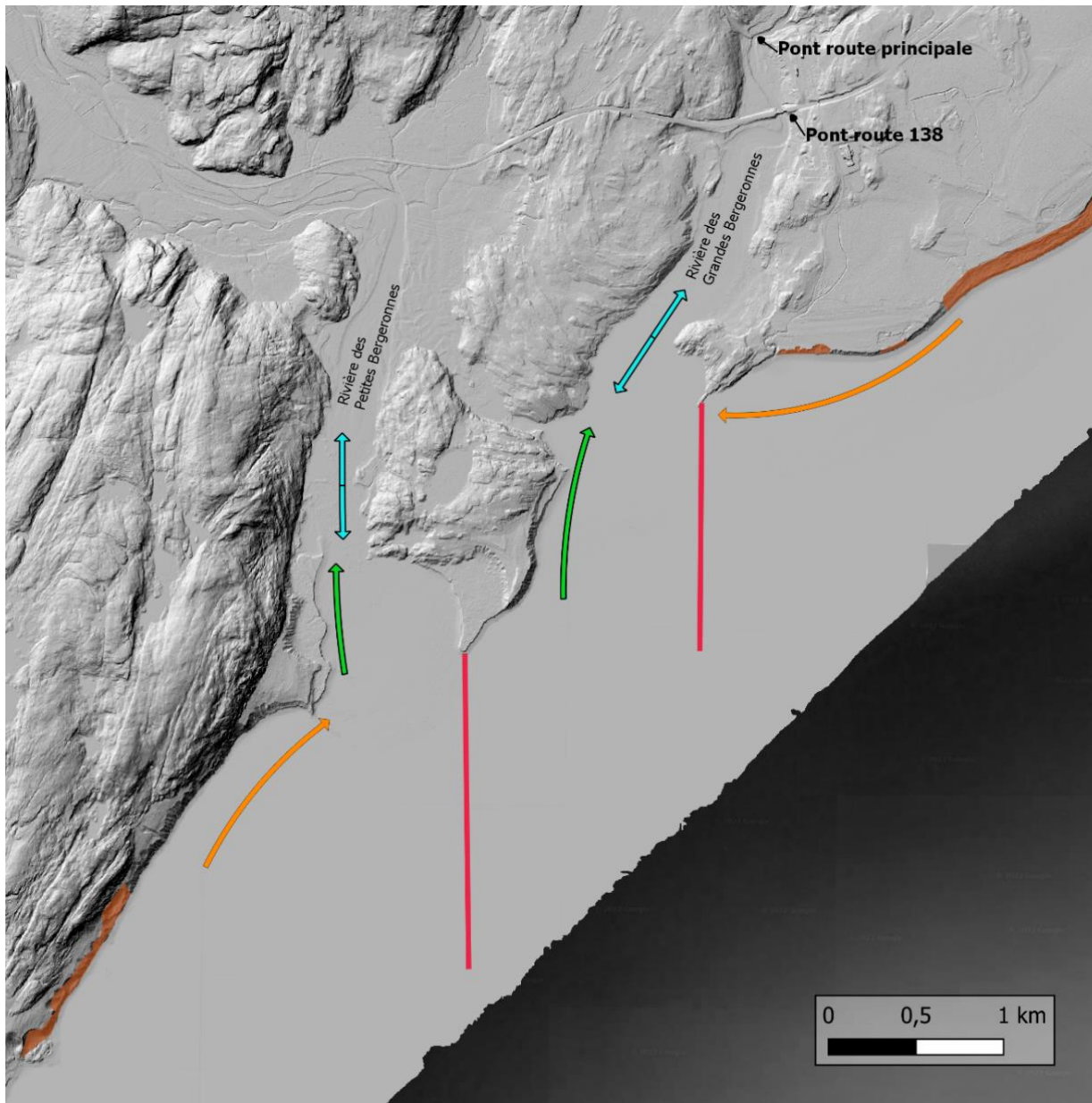
Figure 8. Vue aérienne d'érosion par sapement basal, rive gauche de l'estuaire de la rivière des Petites Bergeronnes (Comité ZIP RNE, 2021).

Des bancs de sable, des accumulations sédimentaires derrière des abris rocheux et des rides perpendiculaires au courant de marée sont présents à l'embouchure de la rivière des Petites Bergeronnes (Carte 5). Elles sont causées par l'interaction entre l'écoulement de la rivière et les courants de marée. Ce dernier est l'élément hydrosédimentaire dominant dans les estuaires des rivières des Petites et des

Grandes Bergeronnes. Les accumulations de sable dirigées vers l'amont derrière les blocs glaciels témoignent de l'importance du courant de flot.

L'embouchure des estuaires des rivières de Les Bergeronnes mesure moins de 300 m de largeur. L'extrémité de ces embouchures, autant en rive droite qu'en rive gauche, est protégée par des pointes qui s'avancent dans le Saint-Laurent. À l'entrée de la rivière des Grandes Bergeronnes, un quai de 100 m s'avance dans son estuaire. Cette configuration influe sur l'hydrodynamisme à l'embouchure en contraignant les écoulements fluviaux et la marée. Les courants fluviaux dépendent des apports d'eau douce provenant de bassins versants de moins de 250 km² alors que la marée présente un marnage moyen de 3,3 m. La forme des embouchures limite l'effet des vagues à l'intérieur des estuaires. La pointe, située entre les deux rivières, qui s'avance vers le Saint-Laurent, représente un secteur exposé aux vagues. Ces paramètres géomorphologiques et hydrodynamiques aux embouchures des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes conditionnent ainsi les échanges estuariens.

Les courants de dérive littorale convergent vers les embouchures (Carte 7) entraînant ainsi les sédiments provenant des falaises littorales meubles situées à l'est et à l'ouest du secteur à l'étude. Les nombreuses cicatrices de glissements terrain le long de ces falaises (Carte 7) témoignent de la contribution de l'érosion des falaises littorales meubles à l'apport sédimentaire à l'embouchure des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes (Joyal et *al.*, 2016). Ces falaises littorales sont composées de diamicton glaciaire et d'argile à leur base surmontée d'une épaisseur variable de sables littoraux (Figure 2, Section 4.1). Cette stratigraphie alimente la dérive littorale et détermine ainsi la taille des sédiments qui sont mobilisés vers les estuaires des rivières de Les Bergeronnes. Ainsi les sables et les argiles provenant de l'érosion littorale représentent le principal apport sédimentaire du secteur à l'étude. Les apports sédimentaires provenant des bassins versants des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes sont négligeables. Les barrages qui y sont aménagés ainsi que la nature rocheuse du lit de ces rivières limitent la contribution des apports sédimentaires fluviaux.



Dynamique hydrosédimentaire Estuaire des rivières Petites et Grandes Bergeronnes

- Zone de glissement de terrain
- Limite d'unité
- ↔ Courant de marée
- Dérive principale
- Dérive secondaire



Réalisation : Comité ZIP RNE
 Date : Juin 2021
 Source : Esri World Imagery 2008
 MFFP LiDAR 2013
 D'après Drejza, S., Friesinger, S.
 Bernatchez, P (2014)
 CRS : WGS 84 / UTM zone 19N
 1:30 000
 Quiec Florian

Carte 7. Dynamique hydrosédimentaire des estuaires des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes.

6.3 Suivi de la limite écotéomorphologique

Les résultats du suivi de la limite écotéomorphologique se divisent en trois secteurs qui sont d'ouest en est, la rivière des Petites Bergeronnes, le lac Salé et la rivière des Grandes Bergeronnes. Les intervalles de mesures varient selon les photographies aériennes disponibles et la qualité de ces dernières. Les secteurs de la rivière des Petites Bergeronnes et du lac Salé présentent 4 intervalles de mesures entre 1931 et 2021 soit, 1931 à 1954, 1954 à 1964, 1964 à 2012 et de 2012 à 2021. Le secteur de la rivière des Grandes Bergeronnes présente seulement 2 intervalles de mesures de 1964 à 2012 et de 2012 à 2021.

Le secteur de la rivière des Petites Bergeronnes, pour les intervalles de 1931 à 1954 et de 1954 à 1964 présente des taux moyens annuels de déplacement qui se situent entre -0,29 m/an et 0,13 m/an (Cartes 8 et 9, Tableau 3). Ainsi pour ces 2 intervalles, les taux moyens de déplacement annuels montrent une stabilité relative de ce secteur. Cependant, au cours des 23 années entre 1931 et 1954, trois points en rive gauche sont en érosion avec des valeurs d'érosion variant de 0,96 m/an à 1,02 m/an. Au cours de ce même intervalle, la rive convexe du méandre est en progression avec des valeurs se situant entre 0,96 m/an et 1,07 m/an. D'autre part, au cours de l'intervalle de 10 ans, de 1954 à 1964, seulement deux zones, situées de part et d'autre de la rivière, présentent de l'érosion avec des taux annuels de 2,43 m/an et de 4,82 m/an.

Au cours de l'intervalle de 48 années entre 1964 et 2012 (Carte 10, Tableau 3), la portion de la rivière des Petites Bergeronnes située entre le pont de la route 138 et le méandre à angle droit alternent entre des zones en érosion correspondant à la partie concave des méandres et des secteurs en progression situés dans la partie convexe des méandres. Les taux de déplacement annuels ne dépassent pas 0,40 m/an. En aval de ce méandre, de part et d'autre de la rivière, les berges, qui sont occupées par des marais, sont en érosion. Les valeurs de recul se situent entre 0,16 m/an et 0,41 m/an.

La période récente, qui s'échelonne entre 2012 et 2021 (Carte 11, Tableau 3), présente de faibles taux annuels de déplacements qui témoignent d'une stabilité relative des

berges de la rivière des Petites Bergeronnes. Cependant, deux points en rive gauche et un point en rive droite présentent sont en érosion ou en forte érosion avec des valeurs de 0,59 m/an, 0,81 m/an et 4,39 m/an respectivement. Alors que trois secteurs sont en progression avec des valeurs variant entre 0,60 m/an et 2,08 m/an. Au cours des 90 années de mesures, de 1931 à 2021 (Carte 12, Tableau 3), les taux de déplacement montrent une stabilité relative pour la plupart des secteurs. Le méandre en angle droit présente des valeurs de recul pour sa partie concave et une progression dans sa partie convexe. Les valeurs de progression se situent entre 0,48 m/an et 0,54 m/an alors que les valeurs d'érosion se situent entre 0,27 m/an et 0,42 m/an. Des secteurs en érosion sont distribués de part et d'autre de la rivière des Petites Bergeronnes qui correspondent à des marais. Les valeurs d'érosion varient entre 0,21 m/an et 0,82 m/an.

Le secteur du lac Salé présente de faibles taux annuels de déplacement qui témoignent d'une stabilité relative pour tous les intervalles de mesure (Cartes 8 à 12, Tableau 5). Un seul point, au cours de l'intervalle de 1954 à 1964, présente un taux d'érosion de 0,93 m/an.

Le secteur de la rivière des Grandes Bergeronnes au cours des 48 années de la période de 1964 à 2012 montre une stabilité relative entre le pont de la rue Principale et celui de la route 138 (Carte 13, Tableau 4). Les méandres en aval présentent des taux de progression dans leur portion convexe et un recul dans leur partie concave. Les taux de progression vont de 0,22 m/an à 0,52 m/an alors que les reculs varient entre 0,16 m/an à 0,31 m/an. La section aval de l'estuaire est stable ou en progression, à l'exception d'un secteur de marais en rive gauche qui présente des valeurs d'érosion et de forte érosion situées entre 0,14 m/an et 0,95 m/an.

L'estuaire des Grandes Bergeronnes durant la période récente de 2012 à 2019 est en stabilité relative (Carte 14, Tableau 4). Quelques secteurs du marais montrent ponctuellement des valeurs de progression alors que les points d'érosion sont situés dans les parties concaves des méandres. Les taux annuels de progression se situent

entre 0,93 m/an et 2,40 m/an alors que les taux d'érosion vont de 0,59 m/an à 1,35 m/an.

Les 55 années de mesure couvrant la période de 1964 à 2019 pour le secteur de la rivière des Grandes Bergeronnes montrent une rive droite en stabilité relative (Carte 15, Tableau 4). Le marais en rive gauche est en érosion dans la partie concave du méandre et en aval de celui-ci avec des valeurs de recul variant de 0,13 m/an à 0,84 m/an. Les secteurs aval de la rive gauche de l'estuaire sont en progression avec des valeurs de 0,11 m/an à 0,34 m/an.

Tableau 3. Taux de déplacement annuel (m/an) de la limite écotopographique pour chacun des intervalles de mesures dans le marais des Petites Bergeronnes. Les valeurs de forte progression sont représentées en vert foncé, les valeurs de progression en vert pâle, la stabilité relative en bleu, les valeurs d'érosion en orange et les valeurs de forte érosion en rouge.

Taux de déplacement annuel (m/an)					
Station	1931-1954	1954-1964	1964-2012	2012-2021	1931-2021
PGL2	0,18	0,11	0,03	0,07	0,07
PGL3	0,27	0,26	-0,04	0,53	0,02
PGL4	0,38	0,44	-0,19	0,50	-0,01
PGL5	0,35	0,59	-0,15	0,17	0,06
PGL6	0,36	0,20	-0,12	-0,61	0,11
PGL7	0,07	-1,59	-0,41	-0,68	-0,31
PGL8	-0,08	-1,10	-0,41	-0,21	-0,25
PGM0	-0,18	-1,67	-0,41	-0,35	-0,32
PGM1	-0,08	-1,06	-0,41	-0,09	-0,28
PGM2	0,01	-1,03	-0,41	-0,12	-0,14
PGN0	-0,15	-0,80	-0,41	-4,39	-0,09
PGN1	-0,19	-0,68	-0,41	-0,30	-0,11
PGN2	-0,17	-1,97	-0,41	0,01	-0,10
PGO0	-0,12	-0,84	-0,41	-0,09	-0,27
PGO1	-0,99	-0,24	-0,41	-0,15	-0,31
PGO10	0,06	-0,93	-0,41	0,60	-0,15
PGO11	0,01	-0,79	-0,41	0,62	-0,16
PGO12	-0,02	-0,56	-0,41	0,03	-0,17
PGO2	-0,73	-0,39	-0,41	-0,21	-0,07
PGO3	-1,02	-0,30	-0,41	-0,14	-0,30
PGO4	-0,79	0,31	-0,41	0,02	-0,30
PGO5	-0,71	-0,13	-0,41	-0,15	-0,23
PGO6	-0,96	0,74	-0,41	-0,59	-0,24
PGO7	-0,04	-1,84	-0,41	0,09	-0,29
PGO8	0,08	-1,28	-0,41	0,28	-0,30
PGO9	0,04	-1,05	-0,41	0,15	-0,22
PGP3	0,41	-1,48	-0,41	0,31	-0,13
PGP4	-0,70	-1,77	-0,41	0,14	-0,42

PGP5	-0,49	-0,66	-0,41	0,78	-0,27
PGQ1	NA	1,07	-0,41	0,01	NA
PGQ2	NA	0,56	-0,41	-0,22	NA
PGQ3	NA	0,73	-0,41	0,07	NA
PGQ4	NA	0,62	0,55	-0,11	NA
PGQ5	NA	0,99	1,09	-0,14	NA
PGR0	NA	1,17	1,06	-0,41	NA
PGR1	NA	1,30	0,91	0,04	NA
PGR2	NA	1,41	0,78	-0,12	NA
PGR3	NA	1,04	0,79	-0,26	NA
PGR4	NA	1,12	0,48	0,00	NA
PGR5	NA	0,96	0,09	-0,04	NA
PGR6	NA	5,43	0,08	-0,03	NA
PGR7	NA	1,18	0,11	0,08	NA
PGR8	NA	1,38	0,24	-0,12	NA
PGS0	NA	1,40	0,10	-0,78	NA
PGS1	NA	0,36	0,04	0,01	NA
PGS10	NA	0,09	0,43	-0,42	NA
PGS11	NA	0,29	0,39	-0,27	NA
PGS12	NA	0,11	0,10	-0,60	NA
PGS13	NA	-1,63	-0,06	-0,19	NA
PGS14	NA	-2,43	-0,12	-0,17	NA
PGS15	NA	-1,19	-0,04	-0,11	NA
PGS16	NA	-1,01	0,02	0,01	NA
PGS17	NA	-1,33	0,03	-0,13	NA
PGS2	NA	0,77	0,00	-0,22	NA
PGS3	NA	0,58	0,12	-0,16	NA
PGS4	NA	1,14	0,55	-0,36	NA
PGS5	NA	0,33	0,76	-0,21	NA
PGS6	NA	0,45	0,66	-0,25	NA
PGS7	NA	0,78	0,49	-0,31	NA
PGS8	NA	0,76	0,45	-0,32	NA
PGS9	NA	0,40	0,45	-0,35	NA
PDA1	NA	0,33	0,07	0,44	NA
PDA2	NA	0,94	0,25	-0,25	NA
PDA3	NA	-0,35	0,33	0,07	NA
PDA4	NA	-1,09	0,33	0,17	NA
PDA5	NA	-0,97	0,18	0,18	NA
PDB3	NA	-0,12	-0,37	-0,08	NA
PDB4	NA	-0,28	-0,32	-0,11	NA
PDB5	NA	-0,51	-0,37	0,23	NA
PDB6	NA	-0,69	-0,23	-0,31	NA
PDB7	NA	-0,61	-0,20	0,11	NA

PDB8	NA	-1,46	-0,01	0,40	NA
PDB9	NA	NA	NA	-0,06	NA
PDC0	NA	-0,59	-0,14	-0,10	NA
PDC1	NA	-0,46	-0,12	-0,31	NA
PDC2	NA	-0,23	-0,13	-0,14	NA
PDD0	NA	-0,15	-0,08	-0,54	NA
PDD1	NA	-0,05	-0,07	-0,73	NA
PDD10	NA	0,58	-0,13	0,51	NA
PDD11	NA	0,40	-0,13	0,38	NA
PDD12	NA	0,18	-0,20	0,35	NA
PDD13	NA	0,47	-0,34	-0,03	NA
PDD2	NA	-0,59	-0,07	-0,64	NA
PDD3	NA	0,14	-0,04	-0,30	NA
PDD4	NA	0,59	-0,05	-0,42	NA
PDD5	NA	0,91	-0,17	0,04	NA
PDD6	NA	0,53	-0,08	-0,24	NA
PDD7	NA	1,08	-0,14	-0,26	NA
PDD8	NA	0,40	-0,05	-0,81	NA
PDD9	NA	0,98	-0,02	-0,14	NA
PDE0	0,02	0,28	-0,09	0,38	-0,05
PDE1	0,11	0,85	0,15	0,15	0,19
PDF0	1,07	0,71	0,29	-0,32	0,54
PDF1	0,96	0,06	0,37	-0,24	0,48
PDF2	0,61	0,82	0,21	2,08	0,15
PDG1	0,56	-0,22	0,14	1,70	0,02
PDG2	0,26	-0,44	0,05	1,45	-0,10
PDG3	0,11	-0,51	0,01	1,39	-0,16
PDH0	0,03	-0,46	-0,02	-0,19	-0,03
PDH1	-0,17	0,75	-0,27	-0,24	-0,08
PDH2	-0,20	-0,47	-0,01	0,33	-0,14
PDH3	-0,29	0,09	-0,18	0,73	-0,23
PDH4	-0,11	-0,05	-0,22	1,76	-0,33
PDH5	-0,33	-0,37	-0,21	-0,24	-0,21
PDI0	-0,46	-0,13	-0,24	-0,24	-0,23
PDI1	-0,25	-0,77	-0,24	-0,43	-0,24
PDI2	-0,10	-0,93	-0,24	-0,15	-0,24
PDI3	-0,32	-0,54	-0,18	0,24	-0,26
PDJ0	-0,17	-0,99	-0,16	-0,23	-0,21
PDJ1	0,11	-1,19	-0,20	-0,17	-0,19
PDJ2	0,12	-1,53	-0,15	-0,23	-0,20
PDJ3	0,10	-1,38	-0,19	0,21	-0,25
PDK0	0,52	-0,52	-0,16	0,35	-0,04
PDK1	-0,03	-4,82	-0,21	-2,16	-0,44
PDK2	1,08	-2,20	-0,12	-1,82	0,15
PDK3	0,04	-0,78	-0,24	-1,61	-0,04

PDK4	0,04	-0,68	0,17	1,60	-0,13
PDK5	0,33	-0,40	0,24	0,68	0,10

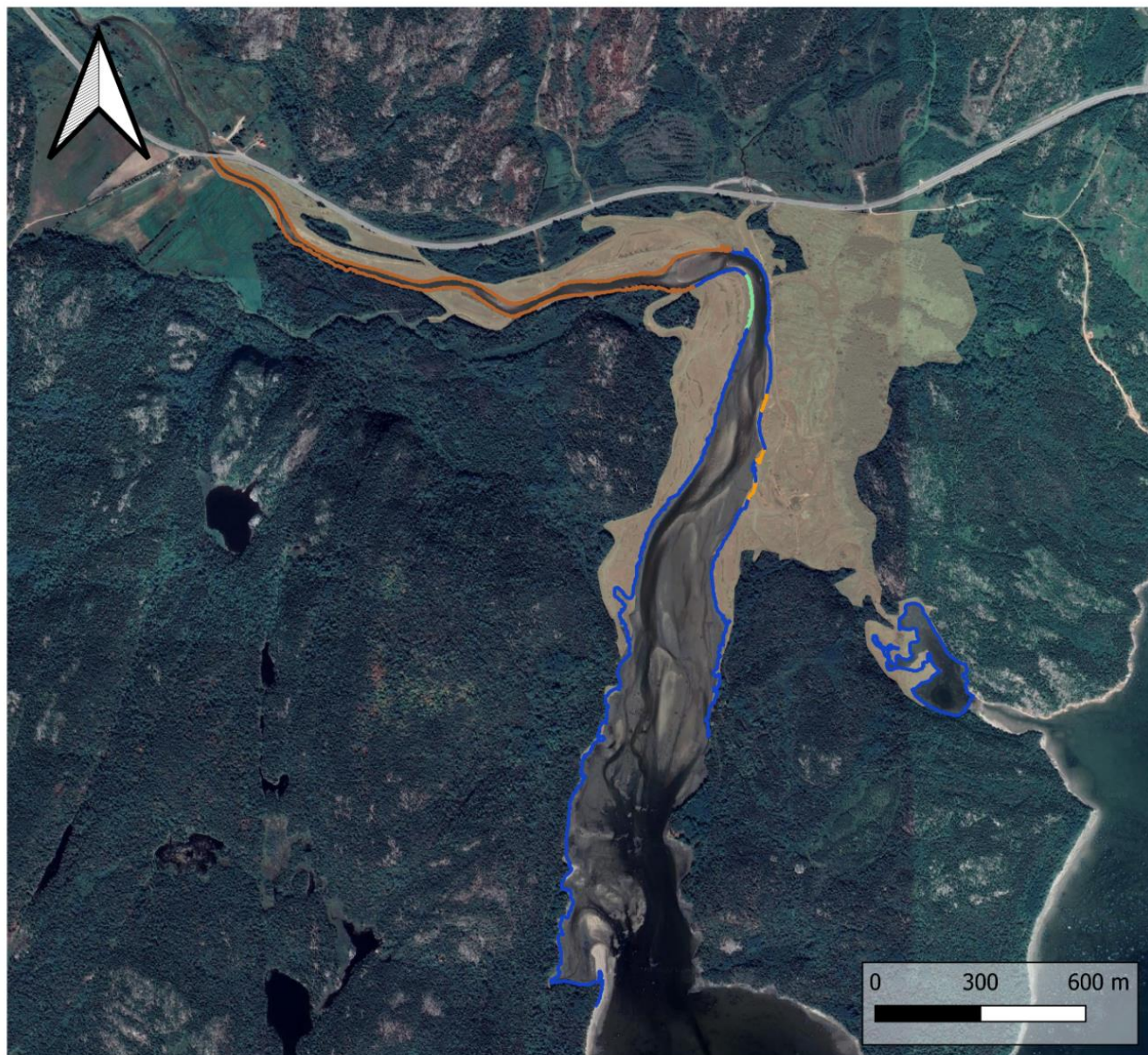
Tableau 4. Taux de déplacement annuel (m/an) de la limite écogéomorphologique pour chacun des intervalles de mesures dans le marais des Grandes Bergeronnes. Les valeurs de forte progression sont représentées en vert foncé, les valeurs de progression en vert pâle, la stabilité relative en bleu, les valeurs d'érosion en orange et les valeurs de forte érosion en rouge.

Taux de déplacement annuel (m/an)			
Station	1964-2012	2012-2019	1964-2019
GGJ1	0,21	-1,11	0,05
GGJ2	0,03	1,30	0,19
GGJ3	0,08	0,54	0,14
GGJ4	0,13	0,36	0,15
GGJ5	0,13	0,56	0,18
GGJ6	0,04	1,48	0,22
GGJ7	0,08	0,26	0,10
GGJ8	0,04	2,40	0,34
GGK0	0,08	0,54	0,14
GGK1	0,05	0,93	0,16
GGK2	0,18	0,41	0,21
GGK3	0,13	0,46	0,18
GGK4	0,12	-0,05	0,10
GGK5	0,14	-0,05	0,11
GGK6	0,16	0,23	0,17
GGL0	0,17	0,14	0,16
GGL1	-0,14	-0,10	-0,13
GGM0	-0,23	0,74	-0,11
GGM1	-0,95	-0,05	-0,84
GGM2	-0,88	0,55	-0,70
GGN0	-0,13	-0,41	-0,16
GGN1	-0,18	-0,31	-0,19
GGO0	-0,02	0,95	0,10
GGO1	-0,06	0,23	-0,02
GGO2	0,08	-1,35	-0,10
GGO3	-0,15	-0,01	-0,14
GGP0	-0,17	0,97	-0,02
GGP1	0,01	-0,21	-0,02

GGP2	-0,10	-0,11	-0,10
GGQ1	0,05	0,28	0,08
GGR0	0,04	-0,16	0,01
GGR1	0,06	-0,49	-0,01
GGS0	-0,05	0,09	-0,03
GGS1	0,00	0,22	0,02
GDA4	NA	-0,19	NA
GDA5	NA	0,01	NA
GDA6	0,02	0,61	0,09
GDB0	-0,03	-0,32	-0,07
GDB1	-0,09	-0,18	-0,10
GDB2	-0,10	0,02	-0,09
GDB3	0,01	-0,02	0,00
GDB4	0,44	0,12	0,40
GDB5	0,52	0,62	0,53
GDB6	0,22	-0,06	0,18
GDC0	-0,11	-0,42	-0,15
GDD0	-0,31	-0,34	-0,32
GDD1	-0,25	-0,44	-0,28
GDD2	-0,16	-0,59	-0,21
GDE0	-0,28	0,14	-0,23
GDE1	-0,22	0,82	-0,09
GDE2	-0,21	0,72	-0,09
GDF0	-0,07	0,78	0,03
GDG1	0,36	-0,39	0,26
GDH0	-0,03	-0,08	-0,03
GDH1	-0,05	1,74	0,18
GDH2	NA	NA	0,17
GDH3	NA	NA	0,21
GDH4	0,22	-1,04	0,06
GDH5	0,35	-0,78	0,21
GDH6	0,21	0,09	0,19
GDH7	0,18	-0,35	0,12
GDI0	0,24	-0,74	0,11
GDI1	0,17	0,04	0,16
GDI2	-0,03	1,30	0,14
GDI3	NA	NA	0,01

Tableau 5. Taux de déplacement annuel (m/an) de la limite écogéomorphologique pour chacun des intervalles de mesures dans le lac Salé. Les valeurs de stabilité relative en bleu et les valeurs d'érosion en orange.

Taux de déplacement annuel (m/an)					
Station	1931-1954	1954-1964	1964-2012	2012-2021	1931-2021
LL-A3	-0,12	-0,04	-0,02	0,20	-0,02
LL-B0	0,05	-0,44	0,00	0,63	0,03
LL-B1	-0,21	-0,11	-0,02	0,28	-0,05
LL-B2	-0,21	0,09	-0,04	-0,07	-0,07
LL-B2'	-0,09	-0,14	-0,02	0,15	-0,03
LL-B3	-0,28	0,26	-0,08	-0,12	-0,10
LL-B4	-0,20	-0,02	-0,03	-0,12	-0,08
L-A3	0,54	-0,93	0,02	-0,38	0,01
L-B0	0,00	0,11	0,15	-0,08	0,09
L-B1	0,17	-0,32	0,04	0,21	0,05
L-B2	0,20	-0,58	0,14	-0,66	-0,01
L-B3	-0,04	0,10	0,02	-0,30	-0,02
L-B4	-0,11	0,34	0,02	-0,04	0,02



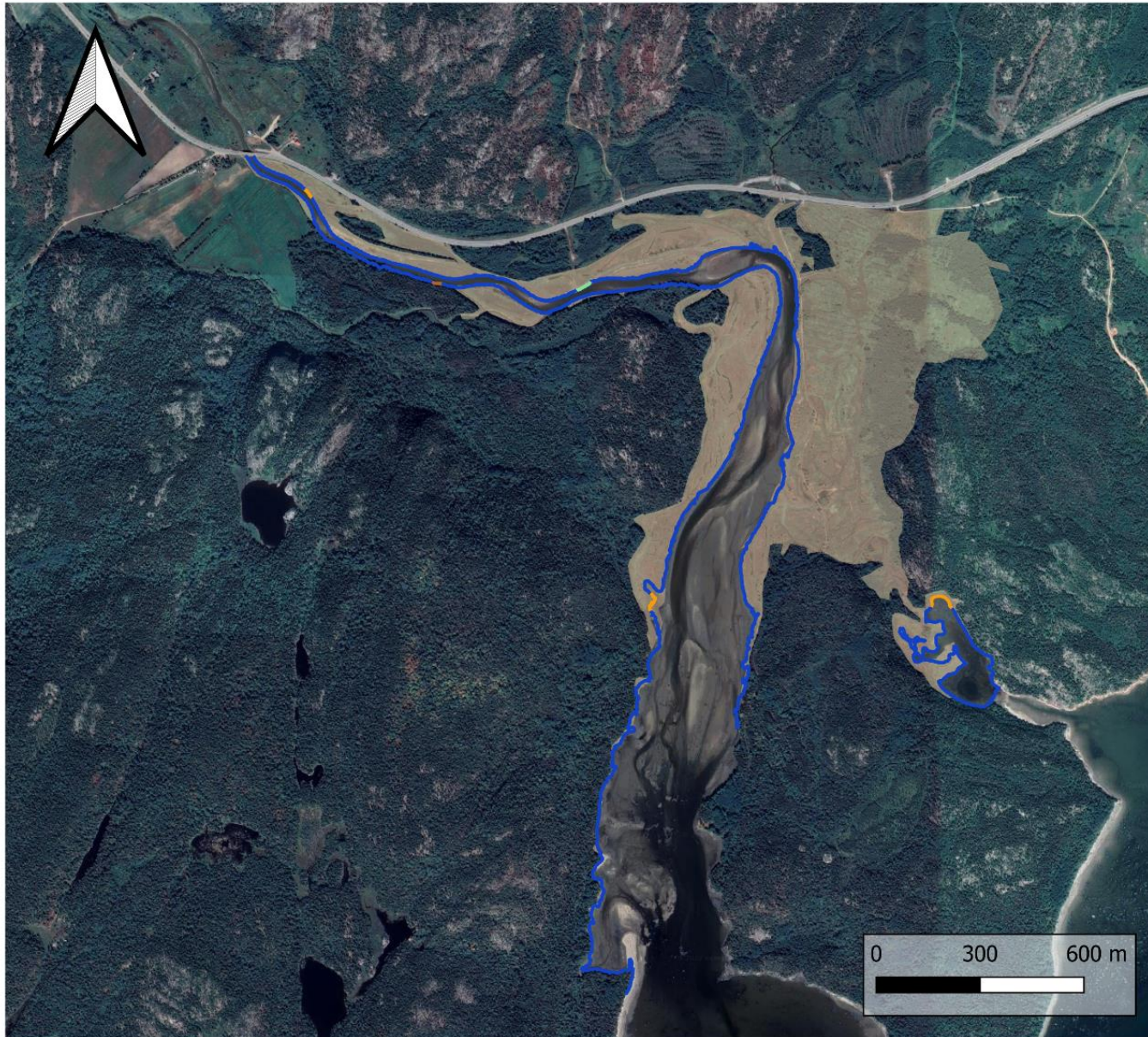
Suivi 1931-1954
Marais des Petites Bergeronnes
et le Lac Salé

- Zone d'étude
- Classes de mouvements**
- Progression
- Stabilité
- Érosion
- NA



Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : avril 2022
 Sources : Google satellite 2021
 CRS : NAD83(CSRS) / UTM zone 19N
 Échelle 1:15000
 Saint-Marc Clothilde

Carte 8. Évolution de la limite écogéomorphologique pour la période de 1931 à 1954 (Petites Bergeronnes et le lac Salé).



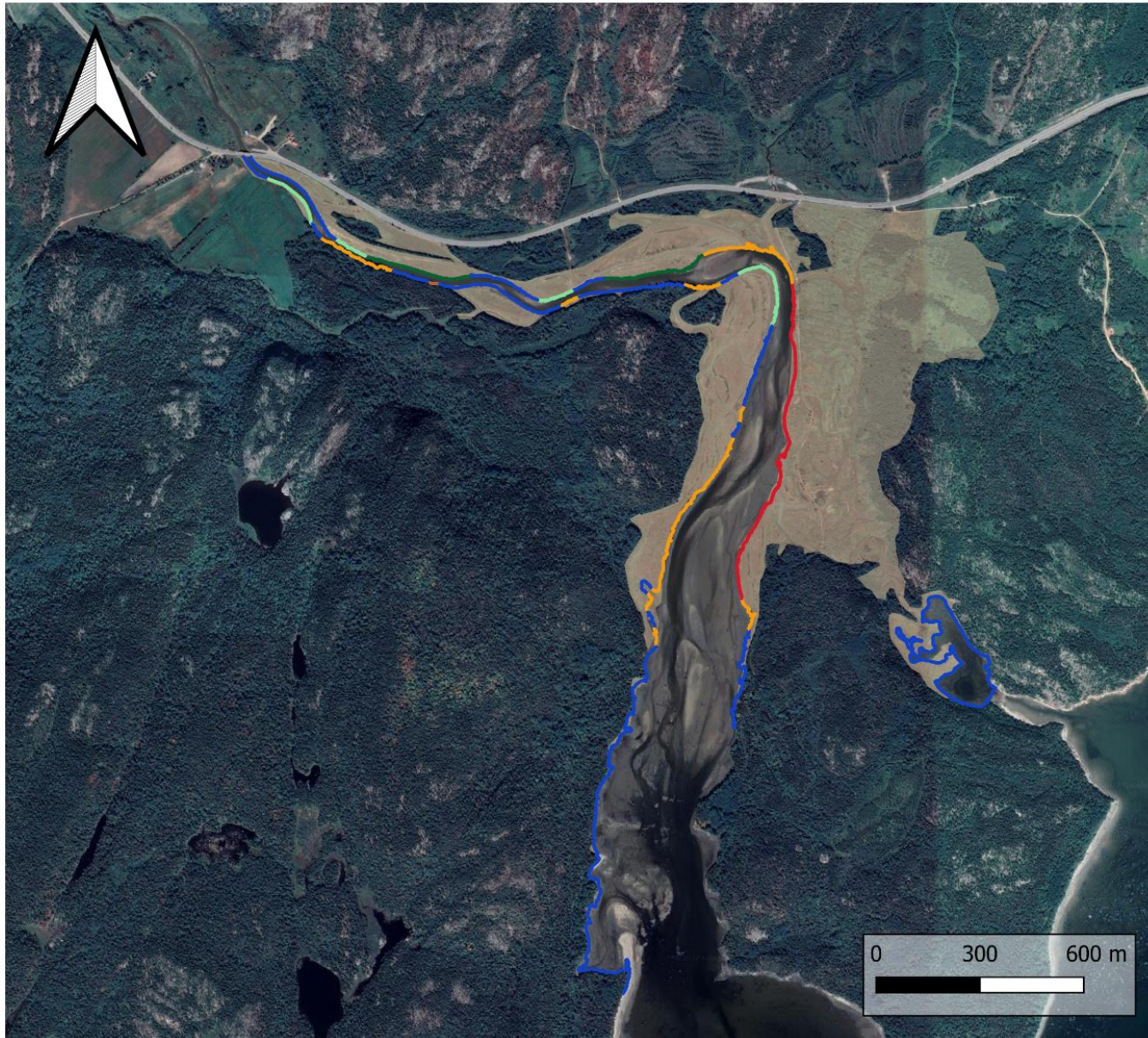
**Suivi 1954-1964
Marais des Petites Bergeronnes
et le Lac Salé**

- Zone d'étude
- Classes de mouvements**
- Progression
 - Stabilité
 - Érosion
 - NA



Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : avril 2022
 Sources : Google satellite 2021
 CRS : NAD83(CSRS) / UTM zone 19N
 Échelle 1:15000
 Saint-Marc Clothilde

Carte 9. Évolution de la limite écogéomorphologique pour la période de 1954 à 1964 (Petites Bergeronnes et le lac Salé).



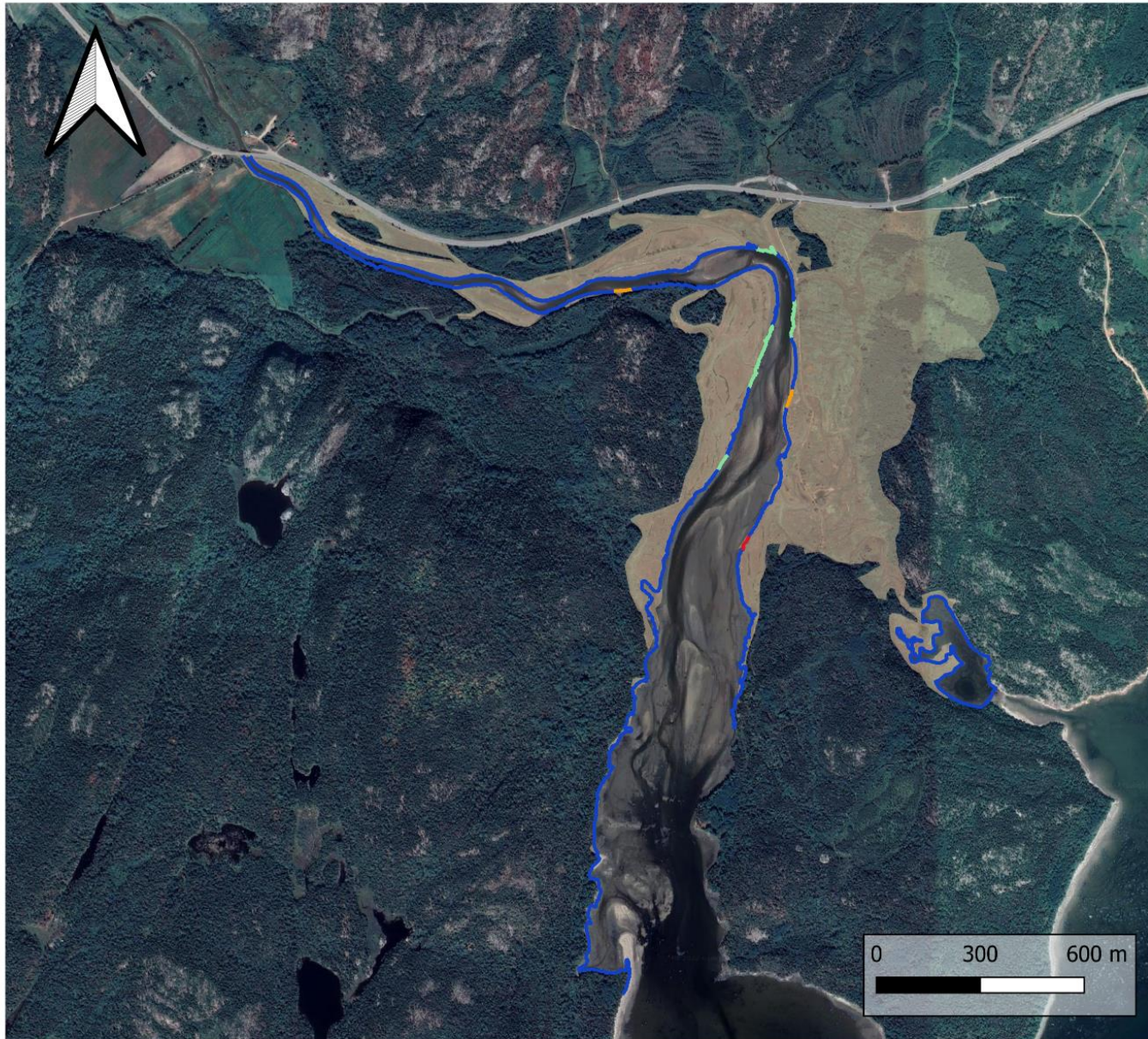
**Suivi 1964-2012
Marais des Petites Bergeronnes
et le Lac Salé**

- Zone d'étude
- Classes de mouvements**
- Forte progression
- Progression
- Stabilité
- Érosion
- Forte érosion
- NA



Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : avril 2022
 Sources : Google satellite 2021
 CRS : NAD83(CSRS) / UTM zone 19N
 Échelle 1:15000
 Saint-Marc Clothilde

Carte 10.Évolution de la limite écogéomorphologique pour la période de 1964 à 2012 (Petites Bergeronnes et le lac Salé).



**Suivi 2012-2021
Marais des Petites Bergeronnes
et le Lac Salé**

Zone d'étude

Classes de mouvements

Progression

Stabilité

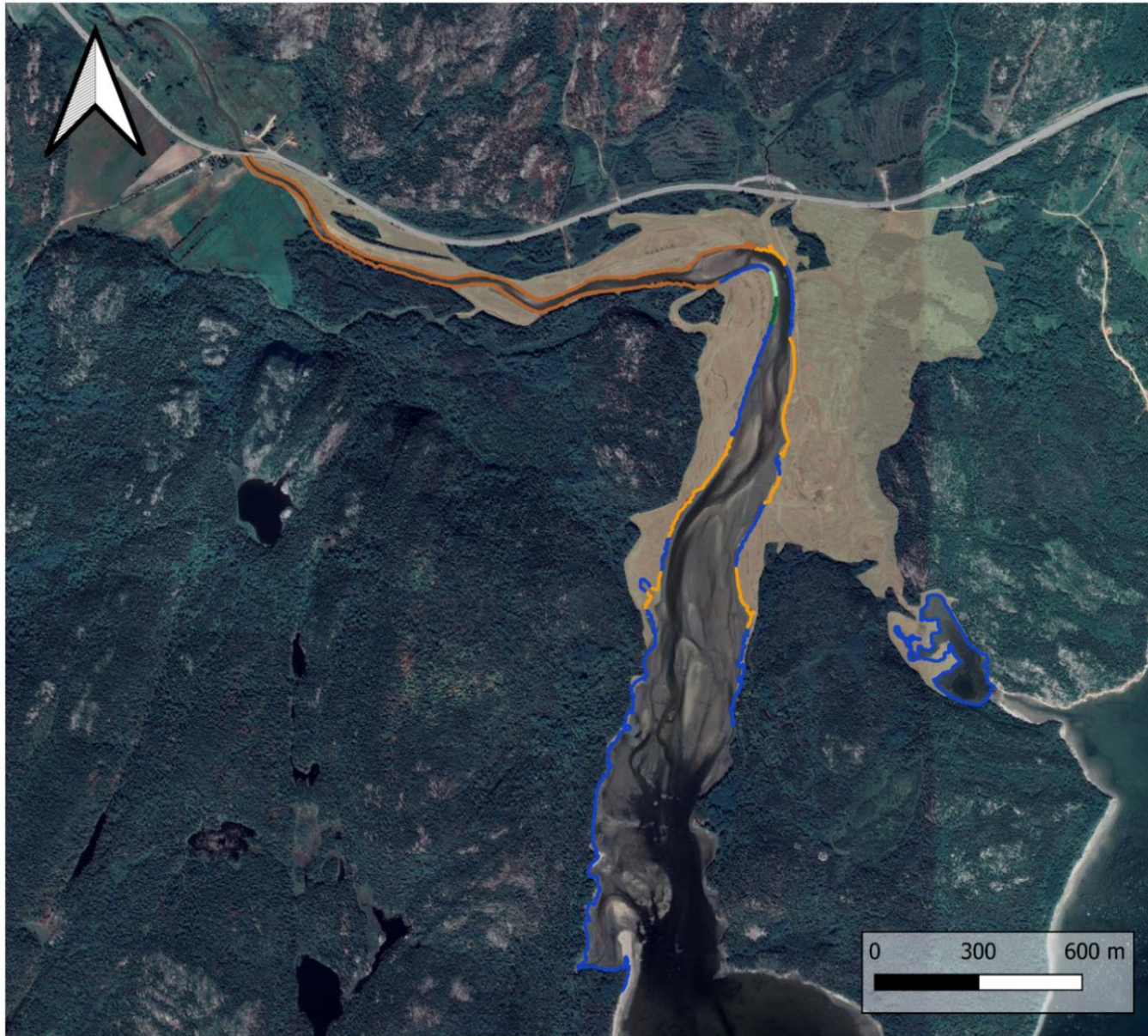
Érosion

Forte érosion



Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : avril 2022
 Sources : Google satellite 2021
 CRS : NAD83(CSRS) / UTM zone 19N
 Échelle 1:15000
 Saint-Marc Clothilde

Carte 11. Évolution de la limite écogéomorphologique pour la période de 2012 à 2021 (Petites Bergeronnes et le lac Salé).



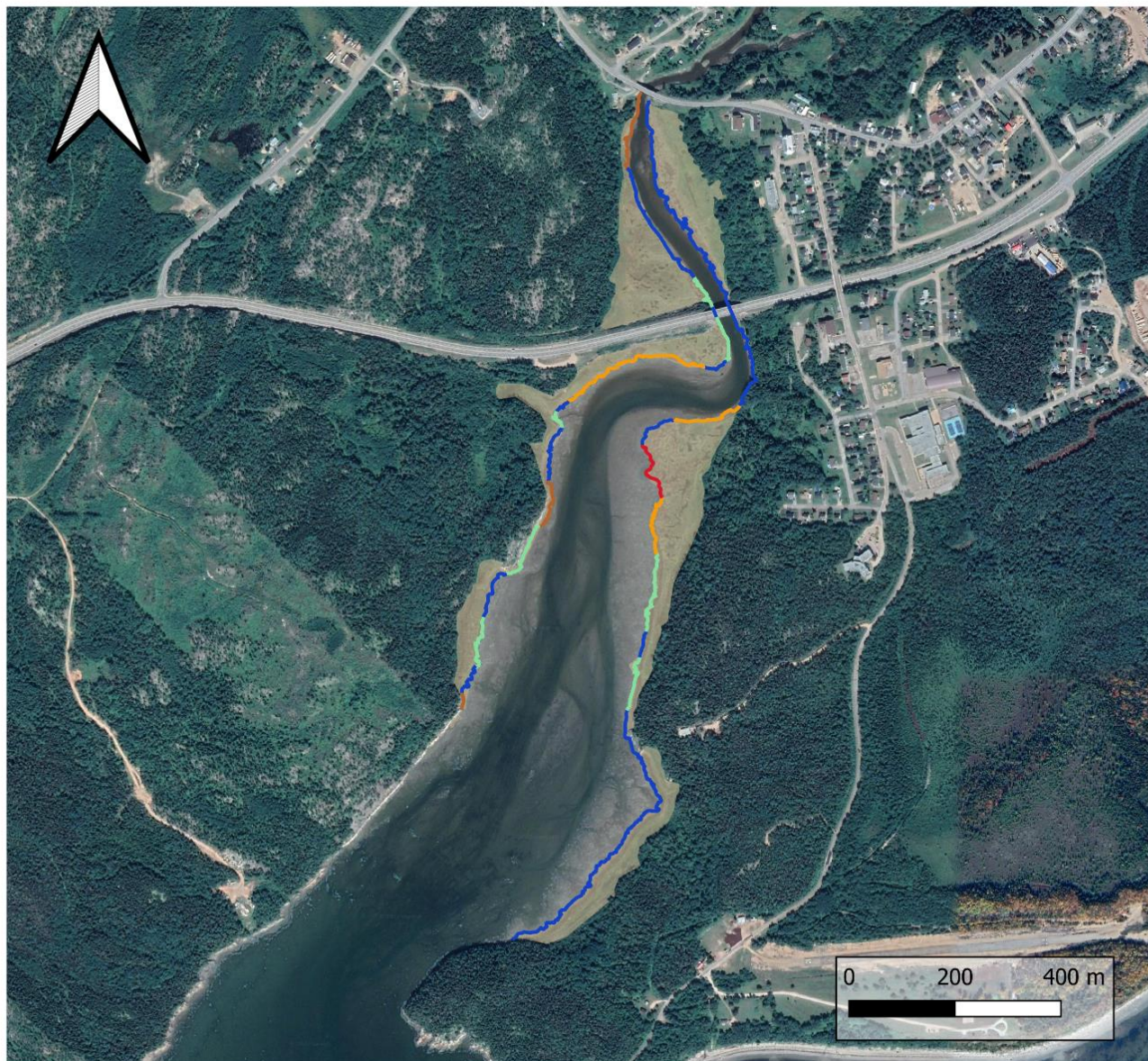
**Suivi 1931-2021
Marais des Petites Bergeronnes
et le Lac Salé**

- Zone d'étude
- Classes de mouvements**
- Forte progression
- Progression
- Stabilité
- Érosion
- NA



Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : avril 2022
 Sources : Google satellite 2021
 CRS : NAD83(CSRs) / UTM zone 19N
 Échelle 1:15000
 Saint-Marc Clothilde

Carte 12. Évolution de la limite écogéomorphologique pour la période de 1931 à 2021 (Petites Bergeronnes et le lac Salé).



**Suivi 1964-2012
Marais des Grandes Bergeronnes**

Zone d'étude

Classes de mouvements

Forte progression

Progression

Stabilité

Érosion

Forte érosion

NA



Conception : Comité ZIP RNE

Réalisé en : avril 2022

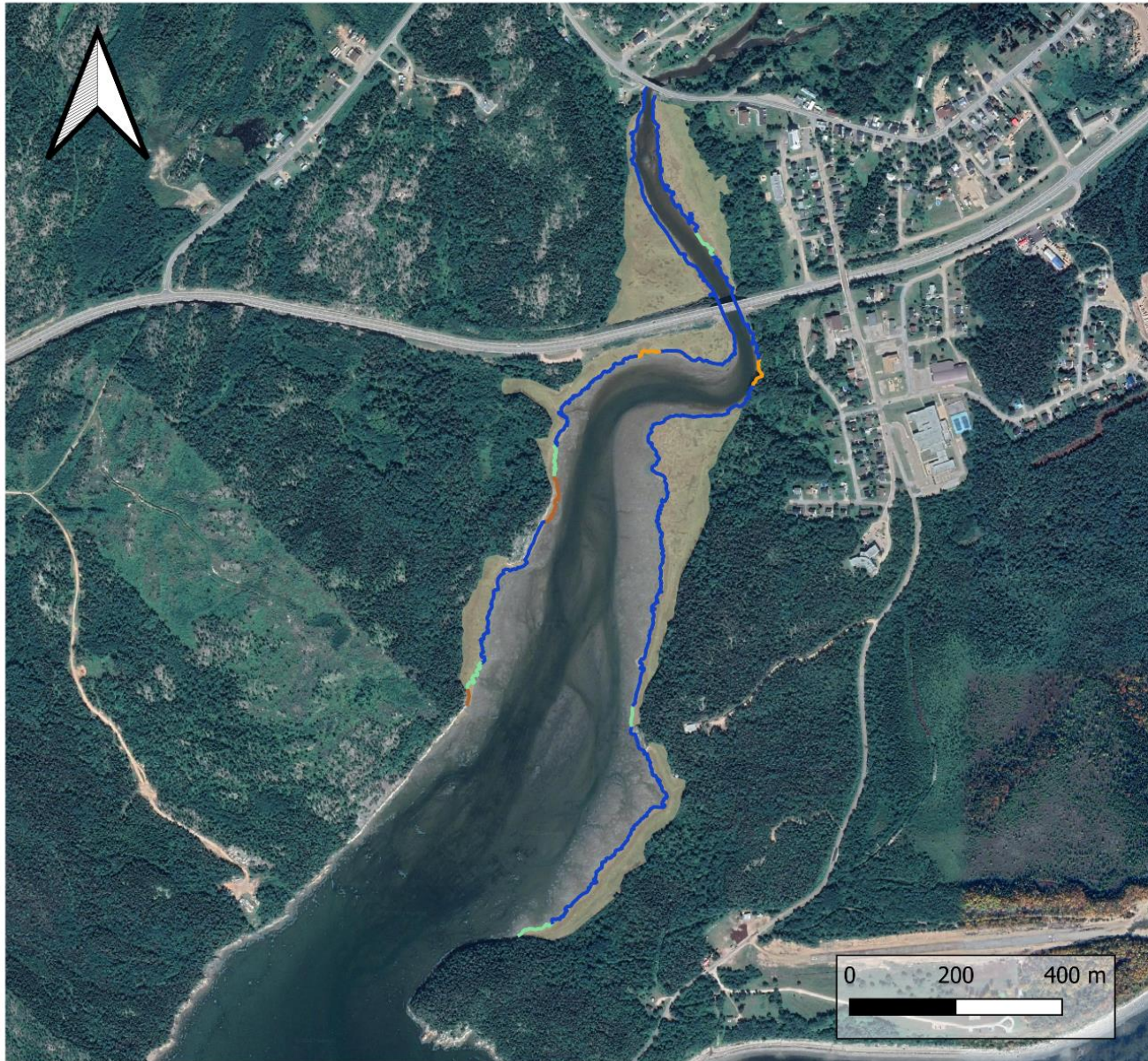
Sources : Google satellite 2021

CRS : NAD83(CSRS) / UTM zone 19N

Échelle 1:10000

Saint-Marc Clothilde

Carte 13. Évolution de la limite écogéomorphologique pour la période de 1964 à 2012 (Grandes Bergeronnes).



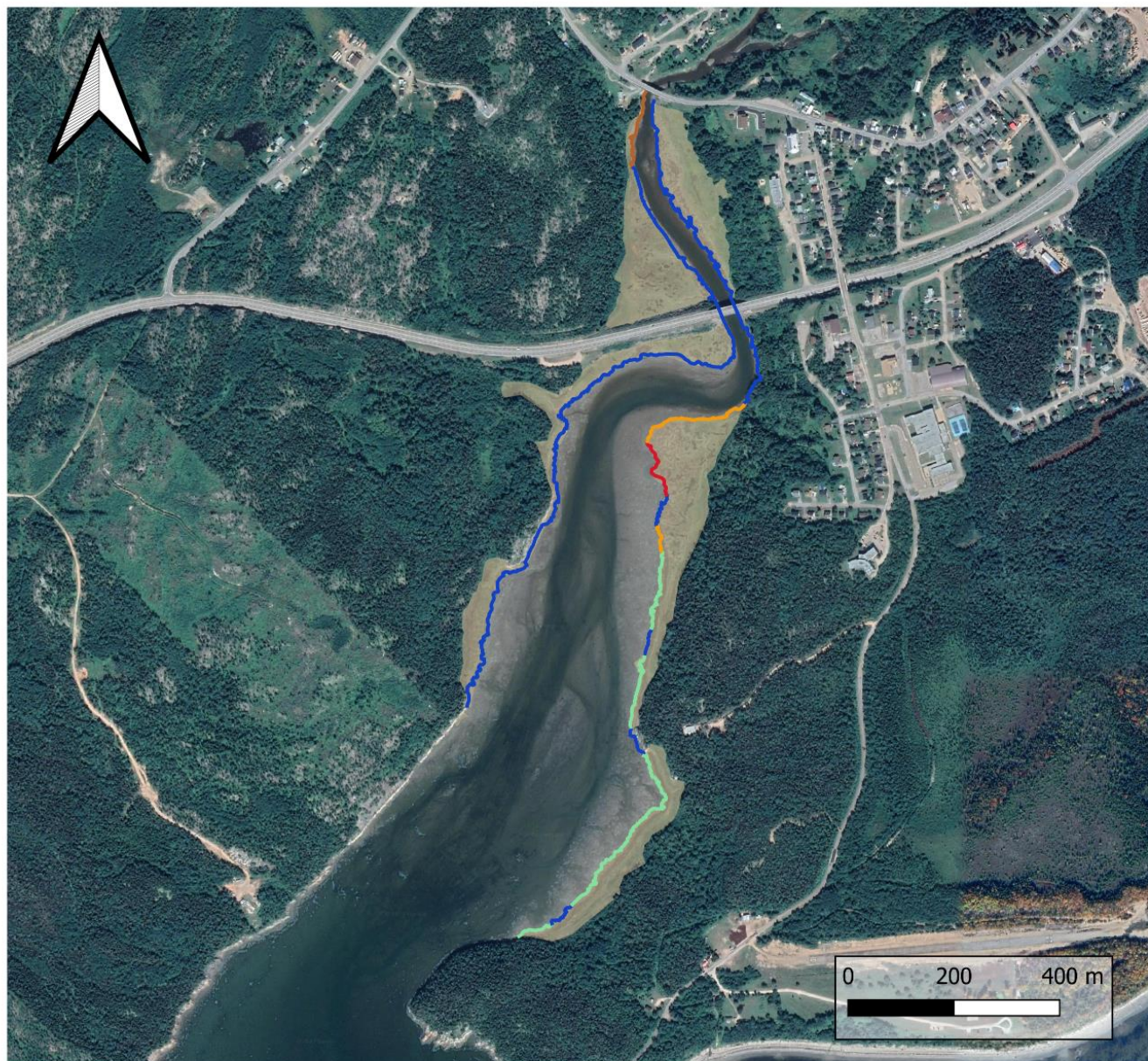
**Suivi 2012-2019
Marais des Grandes Bergeronnes**

- Zone d'étude
- Classes de mouvements**
- Progression
- Stabilité
- Érosion
- NA



Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : avril 2022
 Sources : Google satellite 2021
 CRS : NAD83(CSRs) / UTM zone 19N
 Échelle 1:10000
 Saint-Marc Clothilde

Carte 14. Évolution de la limite écogéomorphologique pour la période de 2012 à 2019 (Grandes Bergeronnes).



**Suivi 1964-2019
Marais des Grandes Bergeronnes**

Zone d'étude

Classes de mouvements

Progression

Stabilité

Érosion

Forte érosion

NA



Conception : Comité ZIP RNE

Réalisé en : avril 2022

Sources : Google satellite 2021

CRS : NAD83(CSRS) / UTM zone 19N

Échelle 1:10000

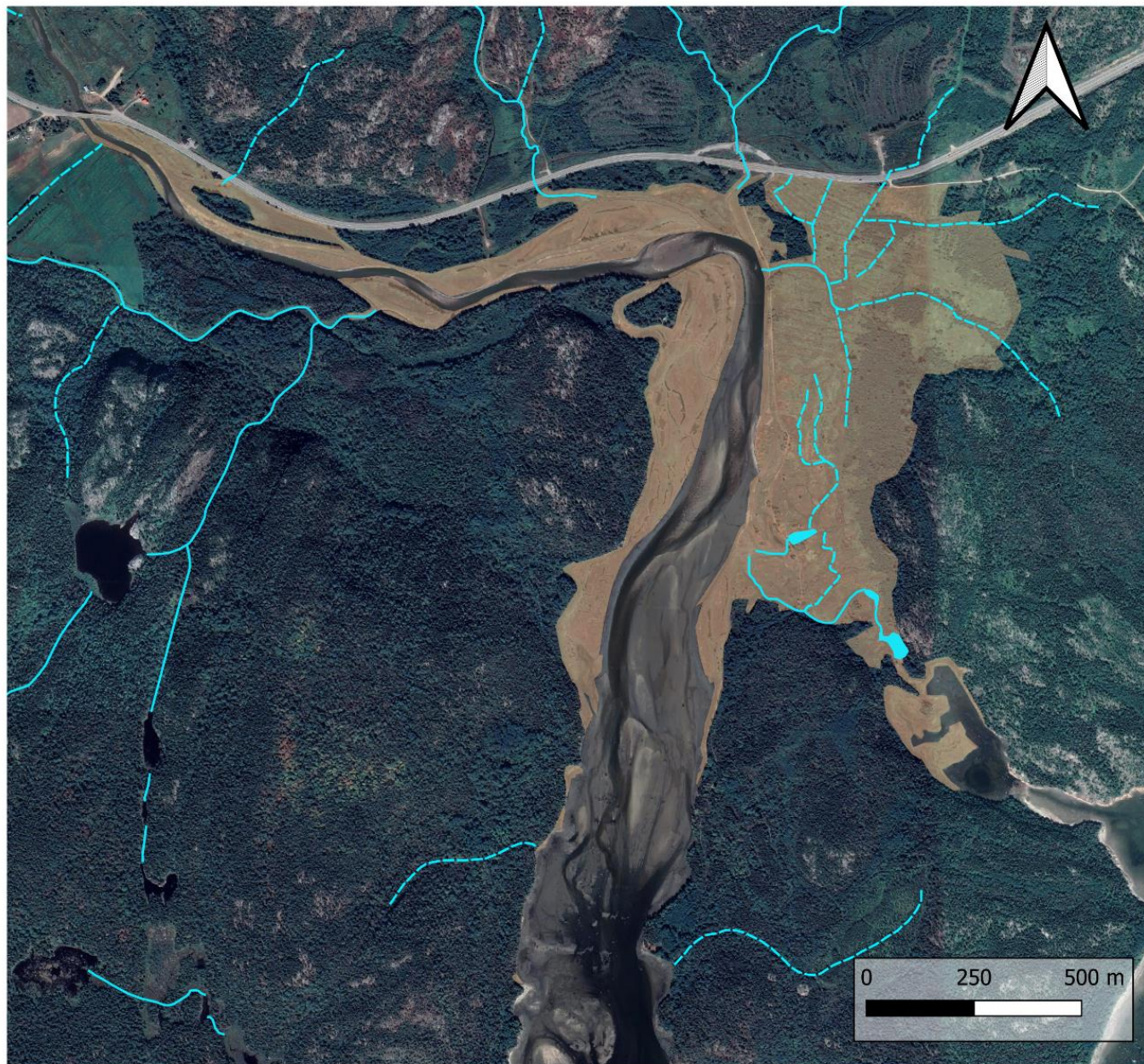
Saint-Marc Clothilde

Carte 15. Évolution de la limite écogéomorphologique pour la période de 1964 à 2019 (Grandes Bergeronnes).

6.4 Hydrodynamisme et réseau hydrographique des marais de Les Bergeronnes

Une partie du marais des Petites Bergeronnes, situé en rive gauche de la rivière, est caractérisé par la présence de plusieurs cours d'eau. L'écoulement y est principalement intermittent, bien que certains soient permanents (Carte 16). Le marais des Grandes Bergeronnes ne présente pas de chenaux d'écoulement apparents (Carte 17).

La municipalité de Les Bergeronnes rejette toujours les eaux usées non traitées dans le secteur amont de la rivière des Grandes Bergeronnes, près de l'ancien pont de la route 138 (Luc Dubois, communication personnelle, 2022).



Hydrographie
Marais des Petites Bergeronnes

- Zone d'étude
- Type d'écoulement
- Permanent
- Intermittent



Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : avril 2022
 Sources : Géobase du réseau hydrographique du Québec (MERN), Google satellite
 CRS : NAD83(CSRS) / UTM zone 19N
 Échelle 1:12000
 Saint-Marc Clothilde

Carte 16. Hydrographie du marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé.



Hydrographie Marais des Grandes Bergeronnes

 Zone d'étude

Type d'écoulement

 Permanent

 Intermittent

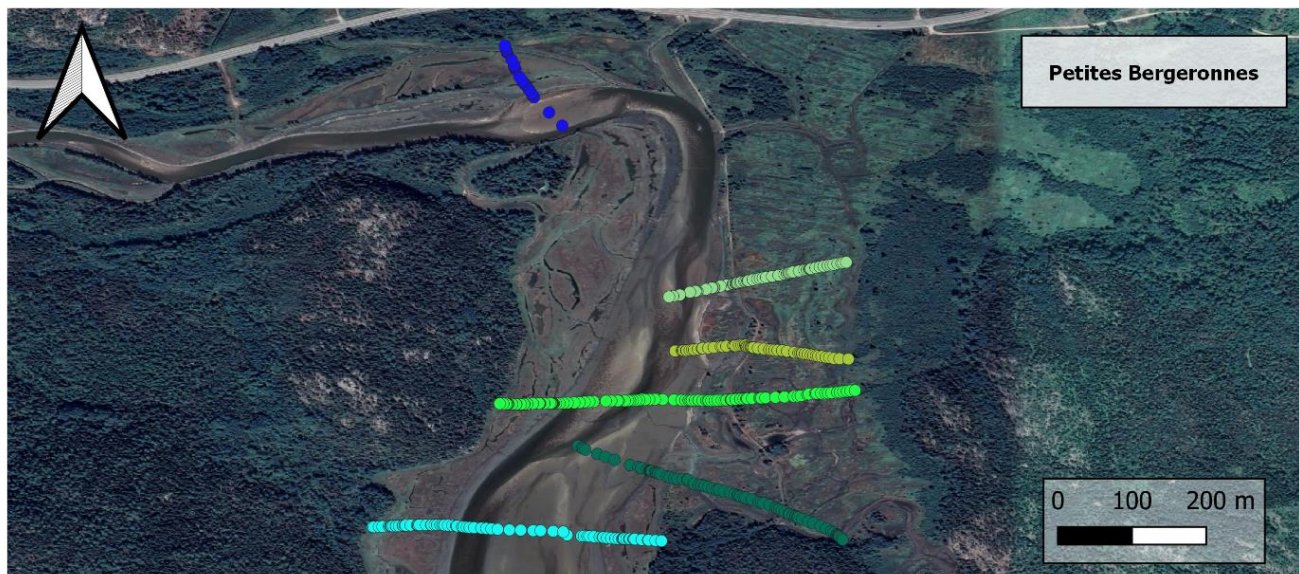


Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : avril 2022
 Sources : Géobase du réseau hydrographique du Québec (MERN), Google satellite
 CRS : NAD83(CSRS) / UTM zone 19N
 Échelle 1:10000
 Saint-Marc Clothilde

Carte 17. Hydrographie du marais des Grandes Bergeronnes.

6.5 Données altimétriques

Les transects effectués avec un dGNSS permettent de produire des profils topographiques des marais de Les Bergeronnes. Ces transects ont été effectués de part et d'autre des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes, dans les zones les plus dynamiques (Carte 18). Les profils topographiques sont perpendiculaires au marais (Figure 9). Le profil topographique de la rive gauche est représentatif du marais de la rivière des Grandes Bergeronnes, il présente une microfalaise de 1,2 m de hauteur (Figure 9). Cet élément morphologique constitue un indicateur des processus d'érosion qui sont actifs dans cette partie du marais. Du sommet de la microfalaise jusqu'à la limite supérieure des marées hautes moyennes, la variabilité topographique est représentative d'une zone de schorre où les mares et marelles sont bien développées.



**Position des transects
Saison 2021
Marais des Bergeronnes**

Numéro des transects

- GB1
- GB2
- GB3
- GB4
- GB5
- PB1
- PB2
- PB3
- PB4
- PB5
- PB6



Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : mars 2022
 Sources : Google Satellite
 CRS : WGS 84
 Saint-Marc Clothilde

Carte 18. Position des transects réalisés dans les marais des Petites et des Grandes Bergeronnes.

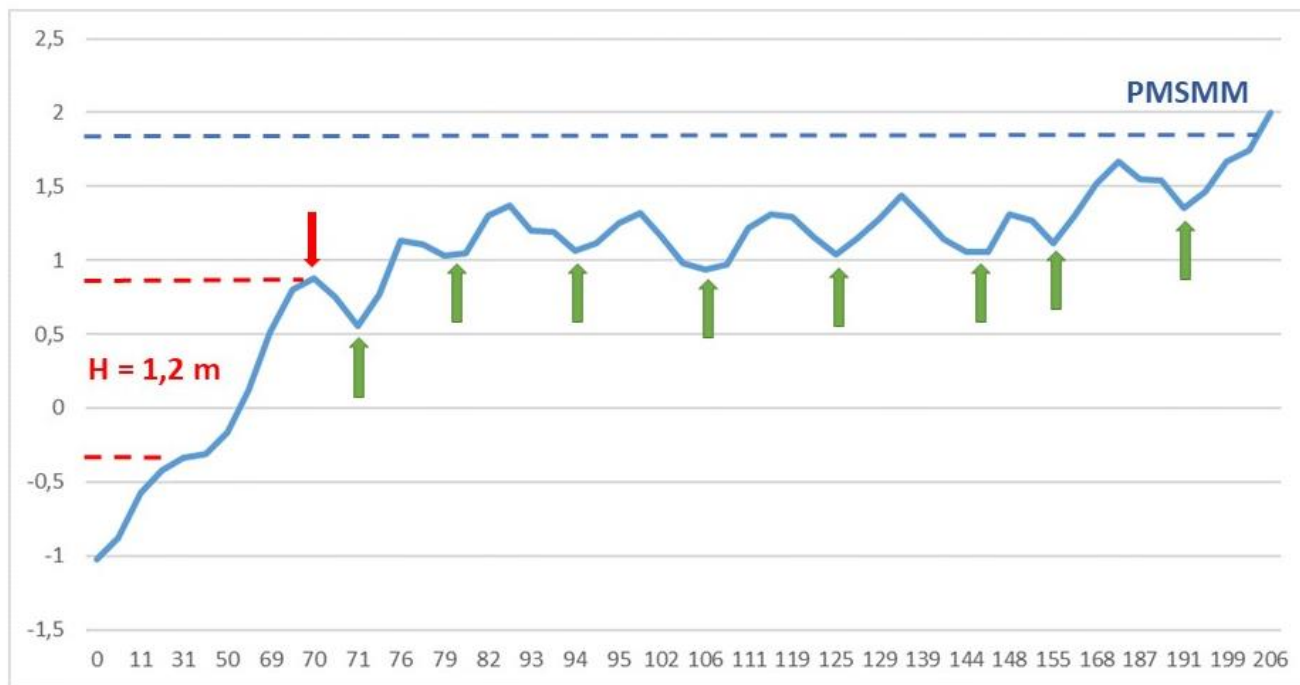


Figure 9. Profil topographique obtenu pour le transect GB2. L'axe des abscisses représente la distance et l'axe des ordonnées l'élévation (m). La flèche rouge indique le sommet de la microfalaise, les flèches vertes, les marelles et la ligne en pointillée bleue, le niveau d'eau associé aux pleines mers supérieures de marées moyennes (PMSMM).

7. DISCUSSION

Les marais de Les Bergeronnes sont relativement stables. Les périodes d'analyse des taux de déplacements ont permis de montrer que l'évolution de ces marais est principalement due aux processus fluviaux. Le courant fluvial cause un sapement basal dans les parties concaves des méandres entraînant ainsi leur recul progressif. Alors que la rive convexe qui y est opposée est en progression. La disparition de portions de marais situées en rive concave pourrait potentiellement être compensée par les gains de la rive convexe opposée. Cet équilibre dynamique correspond à une trajectoire morphologique non contrainte d'un cours d'eau. Il s'agit donc de l'espace de mobilité des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes nécessaires pour que celles-ci puissent maintenir leurs services écosystémiques.

La période de 1964 à 2012 présente de forts taux d'érosion particulièrement sur la rive gauche de la rivière des Petites Bergeronnes. Le secteur en érosion est celui ayant subi le plus de modifications humaines depuis 1843. Le remblai créé pour accueillir un chemin privé combiné au drainage des terres pour l'agriculture a fragilisé la dynamique hydrosédimentaire du marais des Petites Bergeronnes. Les ouvrages de drainage qui ne sont plus fonctionnels limitent l'intrusion d'eaux salées vers les terres humides situées derrière le remblai qui agit comme une digue. Cette modification hydrodynamique contribue ainsi à favoriser l'érosion au pied de la digue. Celle-ci est directement exposée à l'effet des processus fluviaux et des courants de marées qui érodent la base de la digue par sapement basal (Figure 10). L'inondation périodique d'une plus grande superficie des secteurs situés derrière le remblai routier pourrait contribuer à la renaturalisation du secteur en favorisant le rétablissement de milieux humides littoraux.



Figure 10. Érosion par sapement basal à la base de la digue (Comité ZIP RNE, 2021).

8. SYNTHÈSE

Les résultats dans ce rapport permettent de mettre à jour les connaissances sur l'évolution récente des marais de Les Bergeronnes et des différents processus naturels et anthropiques impliqués. Le marais en rive droite de la rivière des Petites Bergeronnes et celui du lac Salé n'ont subi que peu de perturbations anthropiques, alors que celui en rive gauche est fortement perturbé. Le drainage des terres, l'aménagement d'un chemin d'accès et l'installation de ponceaux ont dégradé l'habitat. Le marais des Grandes Bergeronnes a également connu des pressions anthropiques dans la section située entre les deux ponts. Cette zone est caractérisée par une mosaïque d'habitats qui est fonction de la microtopographie du marais.

Les conditions hydrodynamiques influencent la dynamique des marais dans l'embouchure des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes. Contrairement au marais de la Pointe-aux-Outardes, où les processus naturels côtiers dominaient, ce sont la marée et les processus fluviaux qui dominent les conditions estuariennes des rivières de Les Bergeronnes.

La libre circulation des eaux salées et la revégétalisation des secteurs dégradés permettraient de restaurer potentiellement l'état d'origine du marais des Petites Bergeronnes. Bien que le marais des Grandes Bergeronnes a subi quelques perturbations, il présente peu de dégradation. Depuis 1981, les portions du marais

affectées ont retrouvé un équilibre et leur intégrité écologique est relativement stable.

VOLET FLORISTIQUE

9. OBJECTIF

L'objectif principal de ce volet est de tracer un portrait floristique des marais de Les Bergeronnes et des milieux humides connexes, des différents assemblages de végétaux et des types d'habitats présents. Cette caractérisation permet de décrire la diversité végétale, l'abondance des espèces et d'identifier les espèces à statut et nuisibles.

10. METHODE

L'analyse des données de la végétation dans les marais de Les Bergeronnes et des milieux humides connexes se base sur :

- 1) Recherche exhaustive des informations concernant la végétation dans la littérature existante ;
- 2) Photointerprétation des images aériennes de (2019 et 2021) ;
- 3) Collecte de données sur le terrain réalisé en 2021.

10.1 Recherche documentaire

La collecte d'information sur l'historique de l'exploration botanique dans la région immédiate de la zone d'étude permet de tracer un portrait plus complet de la flore vasculaire locale. Les derniers inventaires botaniques pour le marais des Grandes Bergeronnes remontent à la fin des années 1990 (Heppell et *al.*, 2000) alors qu'elles sont plus récentes pour les marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé (WSP, 2020).

La documentation botanique récente concernant les plantes à statut particulier (Dignard et *al.*, 2009 ; Tardif et *al.*, 2016) et la liste des plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec³ ont été consultées. Des ouvrages moins récents ont aussi été feuilletés pour vérifier la rareté de certaines espèces (Labrecque et Lavoie, 2002 ; CDPNQ, 2008). De plus, une demande

³ Arrêté ministériel publié le 12 février 2020.

d'information a été adressée au MELCC (Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Côte-Nord) afin d'obtenir du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) les occurrences de plantes à statut précaire dans la zone d'étude (Annexe I). Finalement, le site internet du Comité sur les espèces en péril du Canada (COSEPAC) (2022) a aussi été consulté.

Le site Sentinelle (2022) du MELCC a été consulté pour vérifier les occurrences possibles des plantes exotiques envahissantes (PEE) dans la zone d'étude. La liste des plantes vasculaires exotiques nuisibles du Québec a aussi servi à l'analyse (Lavoie et *al.*, 2014).

10.2 Photointerprétation

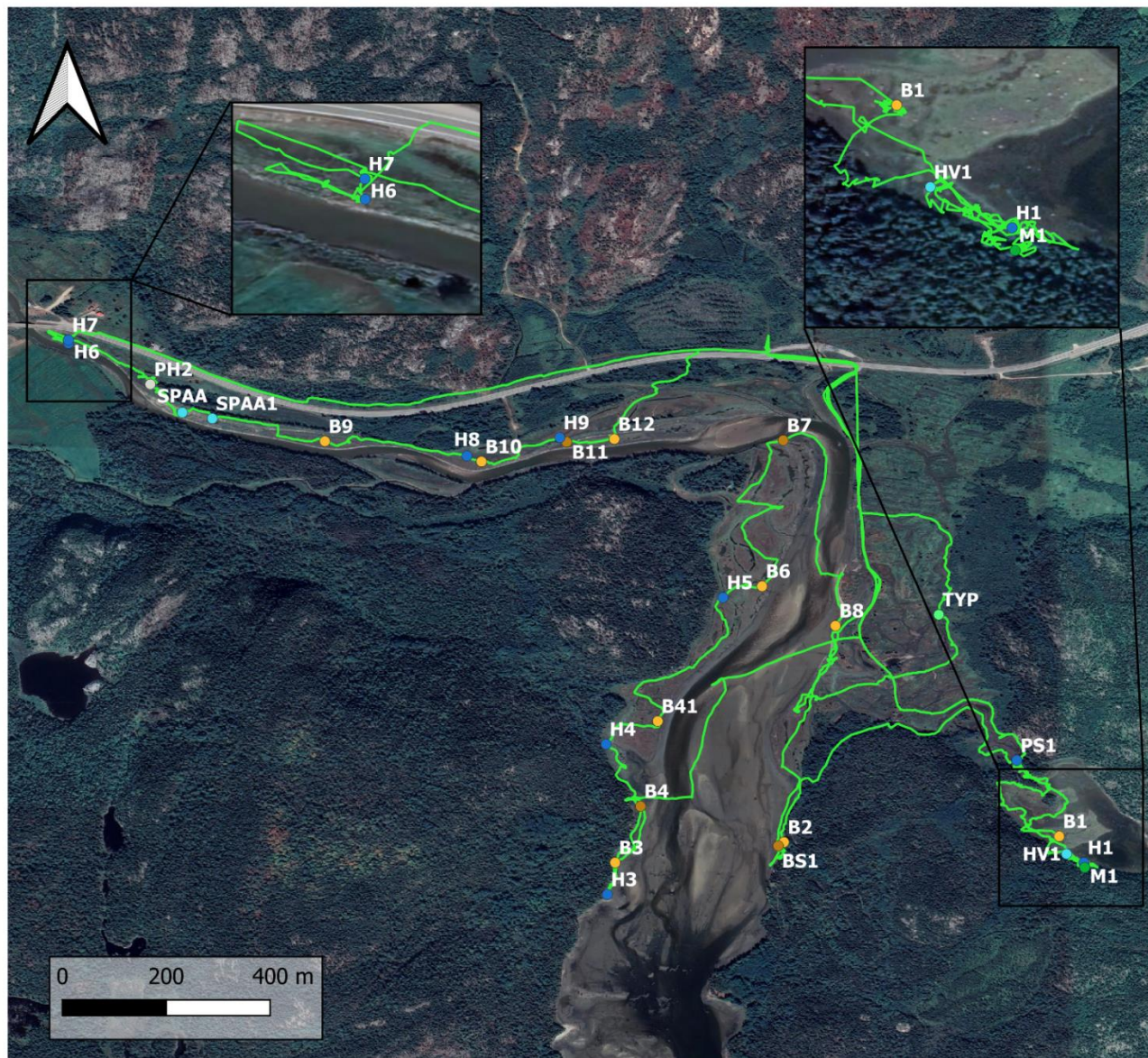
La consultation des cartes satellitaires du logiciel Google Earth Pro (Maxar Technologie, 2021) a permis d'extraire l'information présente sur les images aériennes de 2021 pour identifier les types d'habitats dans secteur des marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé et de 2019 pour ceux du marais des Grandes Bergeronnes. Cette méthode permet une utilisation maximale du potentiel des images aériennes ainsi qu'une précision accrue dans la cartographie des entités géographiques de l'ensemble des marais de Les Bergeronnes et des milieux adjacents. Elle vise à traiter les informations à une échelle très fine en plus de favoriser l'utilisation des couches d'informations géoréférencées (points de contrôle, cartographie thématique, photographies terrestres, etc.) qui fournissent une précision supplémentaire lors de l'interprétation.

La photointerprétation a été effectuée avec l'assistance du logiciel du logiciel ArcGis pour la numérisation de l'information et la saisie des attributs. La qualité des images disponibles et l'utilisation de logiciels performants ont permis de définir des éléments sur des superficies très restreintes.

10.3 Méthodologie d'inventaire

La cartographie des types d'habitats par photointerprétation a été complétée sur le terrain à l'été 2021. Les inventaires floristiques des marais ont été effectués par Derek Lynch en compagnie d'une employée du Comité ZIP RNE les 14, 15 et 16 juillet 2021. Dix-neuf stations ont été réalisées pour couvrir la majorité du site à l'étude et vingt-sept vidéos explicatifs se sont rajoutés pour bonifier la cartographie des différentes zones de végétation. Au total, vingt-deux stations ont été réalisées au marais des Petites Bergeronnes, dix-neuf au marais des Grandes Bergeronnes et cinq au lac Salé (Cartes 19 et 20).

Pour décrire les groupements végétaux et établir la diversité floristique de la zone d'étude, des virées d'inventaire aléatoires, couvrant l'ensemble ou une partie des habitats floristiques visés, ont été effectuées. Les trois marais ont été parcouru à pied à marée basse afin d'identifier les principaux groupements floristiques présents.



**Station d'échantillonnage
Inventaire floristique
Marais des Petites Bergeronnes
Saison 2021**

— Trajet d'inventaire

Station d'échantillonnage

- Marécage
- Haut marais
- Bas marais
- Bas marais à spartine alterniflore
- Marécage arbustif
- Haut marais sur vasière
- Prairie herbacée salée



Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : avril 2022
 Sources : Google satellite 2019
 CRS : WGS 84
 Échelle 1:7000
 Clothilde Saint-Marc

Carte 19. Localisation des stations et du trajet effectué lors des inventaires floristiques réalisés en 2021 aux marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé.



**Station d'échantillonnage
Inventaire floristique
Marais des Grandes Bergeronnes
Saison 2021**

— Trajet d'inventaire

Station d'échantillonnage

- Bas marais à spartine alterniflore
- Bas marais
- Haut marais
- Marécage
- Prairie herbacée anthropique
- Prairie herbacée salée



Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : mars 2022
 Sources : Google satellite 2019
 CRS : WGS 84
 Échelle 1:4000
 Clothilde Saint-Marc

Carte 20. Localisation des stations et du trajet effectué lors des inventaires floristiques réalisés en 2021 au marais des Grandes Bergeronnes.

10.3.1 Caractérisation de la flore

Chaque station correspond à une surface floristique homogène d'un habitat donné et représentatif de la diversité floristique, c'est-à-dire lorsque les plantes dominantes, cohabitant dans un même type de milieu, étaient différentes de celles avoisinantes. Les communautés suivantes étaient identifiées selon les changements dans la composition des assemblages floristiques et de l'influence de la topographie. La végétation a été décrite selon la méthode phytosociologique simplifiée de Braun-Blanquet (Tableau 6). Cette méthode vise à décrire la végétation d'un site donné à l'aide d'un relevé général effectué lors des déplacements sur le terrain.

Tableau 6. Classe de recouvrement.

Cote ¹	Recouvrement (%)
5	>75
4	50-75
3	25-50
2	5-25
1	1-5
a	<1
R	Rare

¹ D'après Braun-Blanquet (1951) et Greig-Smith (1964).

Dans chacun des milieux, des données plus précises ont été colligées à l'intérieur de points d'observations d'un rayon approximatif de 15 mètres. La localisation des parcelles d'inventaire a été établie de manière à être représentative du milieu à caractériser. Le relevé comprenait, d'une part, un inventaire des principales espèces présentes avec leur recouvrement respectif et, d'autre part, des renseignements sur la localisation, le type de substrat, le drainage, la pente et la nature du sol en surface. Une classe de recouvrement global a été attribuée à chaque strate de végétation de chaque milieu (Tableau 7). L'importance des espèces a été déterminée par leur recouvrement au sol dans une strate donnée. Les stations ont été géolocalisées à l'aide d'un GPS Garmin map64 et la collecte de données a été prise avec l'aide d'un Toughpad Panasonic CF-U1. Des photographies et vidéos des sites étudiés ont complété le relevé.

Tableau 7. Définition des strates de végétation.

Strate ¹	Symbole	Description
Arborescente supérieure	AOS	Essences forestières de 5 m ou plus de hauteur
Arborescente inférieure	AOI	Essences forestières de 5 m et moins de hauteur
Arbustive supérieure	AUS	Plantes ligneuses de plus de 1 m de hauteur
Arbustive inférieure	AUI	Plantes ligneuses de moins de 1 m de hauteur
Herbacée	HER	Plantes herbacées
Muscinale	M	Mousses et lichens

¹ Modifiée d'après Payette et Gauthier (1972).

L'inventaire des plantes menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées a été réalisé en parallèle à la caractérisation de la végétation. L'inventaire a été appuyé initialement par une revue de la documentation existante (Section 10.1, Recherche documentaire). Ces outils permettent d'identifier les espèces susceptibles d'être rencontrées dans la zone d'étude. Les milieux les plus propices à être colonisés par des espèces à statut particulier ont été visités. Toutefois, une attention constante a été portée lors des déplacements à l'intérieur des milieux offrant un potentiel plus faible afin de déceler toute présence de ces espèces.

Plusieurs ouvrages ont été consultés pour permettre l'identification des spécimens récoltés lors des campagnes et procéder à l'analyse de la flore. Ils se retrouvent dans la section *Ouvrages consultés* de la bibliographie.

Dans les annexes II et III, les plantes à fleurs sont classées selon les données récentes de la classification phylogénétique (Angiosperm Phylogeny Group, 2016). À l'intérieur des familles, les espèces sont disposées en ordre alphabétique. La nomenclature à jour des noms spécifiques et l'indigénat des espèces sont tirés de la base de données Vascan (Brouillet et al., 2010+) et de Flora of North America (FNA) (1993+). La détermination du statut obligé ou facultatif des plantes provient du guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Bazoge, Lachance et Villeneuve, 2015). La nomenclature des milieux humides est tirée de Bazoge, Lachance et Villeneuve (2015), du Ministère du Développement Durable, de

l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (2006), de Ménard et *al.* (2006) et de Payette et Rochefort (2001).

11. MILIEU PHYSIQUE

Le site à l'étude se trouve dans deux zones de végétation distinctes, soit la zone tempérée à l'ouest (forêt mixte) et la zone boréale à l'est (forêt boréale fermée) (MFFP, 2021).

La forêt mixte : le marais des Petites Bergeronnes

Les formations végétales sont composées d'une végétation de transition mixte de résineux ou des feuillus de lumière, appartenant au domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune (Blouin et Berger, 2003). La rive droite de la rivière des Petites Bergeronnes se trouve dans la région écologique 4d-Charlevoix et fjord du Saguenay, dans l'unité de paysage 057-Tadoussac (MFFP, 2021).

La forêt boréale fermée : les marais des Grandes Bergeronnes et du lac Salé

Les formations végétales sont relativement denses et dominées par les espèces de sous-bois ombragées, appartenant au domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau à papier. (MFFP, 2021). La partie aval de la rive gauche de la rivière des Petites Bergeronnes, le marais du lac Salé ainsi que le marais des Grandes Bergeronnes se trouvent dans la région écologique 5g-Hautes Collines de Baie-Comeau-Sept-Îles, dans l'unité de paysage 104-Forestville (Berger et Blouin, 2007).

11.1 Dépôt de surface et drainage

Le marais des Petites Bergeronnes est majoritairement composé de dépôts marins de faciès d'eau profonde, généralement composé de loam organique sur du sable. Des signes d'érosion et de décrochage du tapis végétal sont observés en 2021 dans la partie concave du méandre (Figure 11) ainsi que le long du chemin d'accès privé (Figure 18).



Figure 11. Dépôts de surface et signes d'érosion au marais des Petites Bergeronnes (Comité ZIP RNE, 2021).

À l'intérieur du marais du lac Salé, différents types de dépôts de surface sont présent. On observe un dépôt marin de faciès d'eau peu profonde dans la partie inférieure du marais, des alluvions dans la partie supérieure et de la matière organique au pourtour du marais.

Le marais des Grandes Bergeronnes est composé de dépôts marins de faciès d'eau profonde. On observe des buttes anthropiques dans la section située entre les deux ponts, parallèle à la rivière. Elles sont plus élevées que le reste de la zone, composées d'un sol remanié (Figure 12). En aval du pont de la route 138, on observe des signes d'érosion du dépôt argileux et de décrochage du tapis végétal en rive concave (Figure 13).



Figure 12. Vue des deux buttes anthropiques situées entre les deux ponts du marais des Grandes Bergeronnes (Comité ZIP RNE, 2021).



Figure 13. Dépôt de surface et signes d'érosion au marais des Grandes Bergeronnes (Comité ZIP RNE, 2021).

La nappe phréatique varie en hauteur dans les marais de Les Bergeronnes, elle est assurément contaminée, lors des grandes marées, par des intrusions d'eau salée.

11.2 Conditions climatiques

La station météorologique d'Environnement Canada enregistrant les données pour le territoire à l'étude est située aux Grandes Bergeronnes. Les composantes du climat décrites ci-après ont ainsi été établies à partir de la synthèse des normales

climatiques 1981 à 2010 provenant de cette station. Le climat de la région est de type subpolaire subhumide, c'est-à-dire qu'il se caractérise par de longs hivers froids et humides, contrastant avec des étés courts et relativement chauds. Les caractéristiques habituelles de la région sont adoucies en milieu côtier par la présence du fleuve Saint-Laurent. La température moyenne annuelle enregistrée aux Grandes Bergeronnes est de l'ordre de 3,4 °C avec un minimum de -16,7 °C en janvier et un maximum de 21,9 °C en juillet. Le maximum atteint est au mois d'août avec 35,6 °C. Les précipitations annuelles totales enregistrées sont de 1093,5 mm/an.

12. RESULTATS

12.1 Description générale du milieu

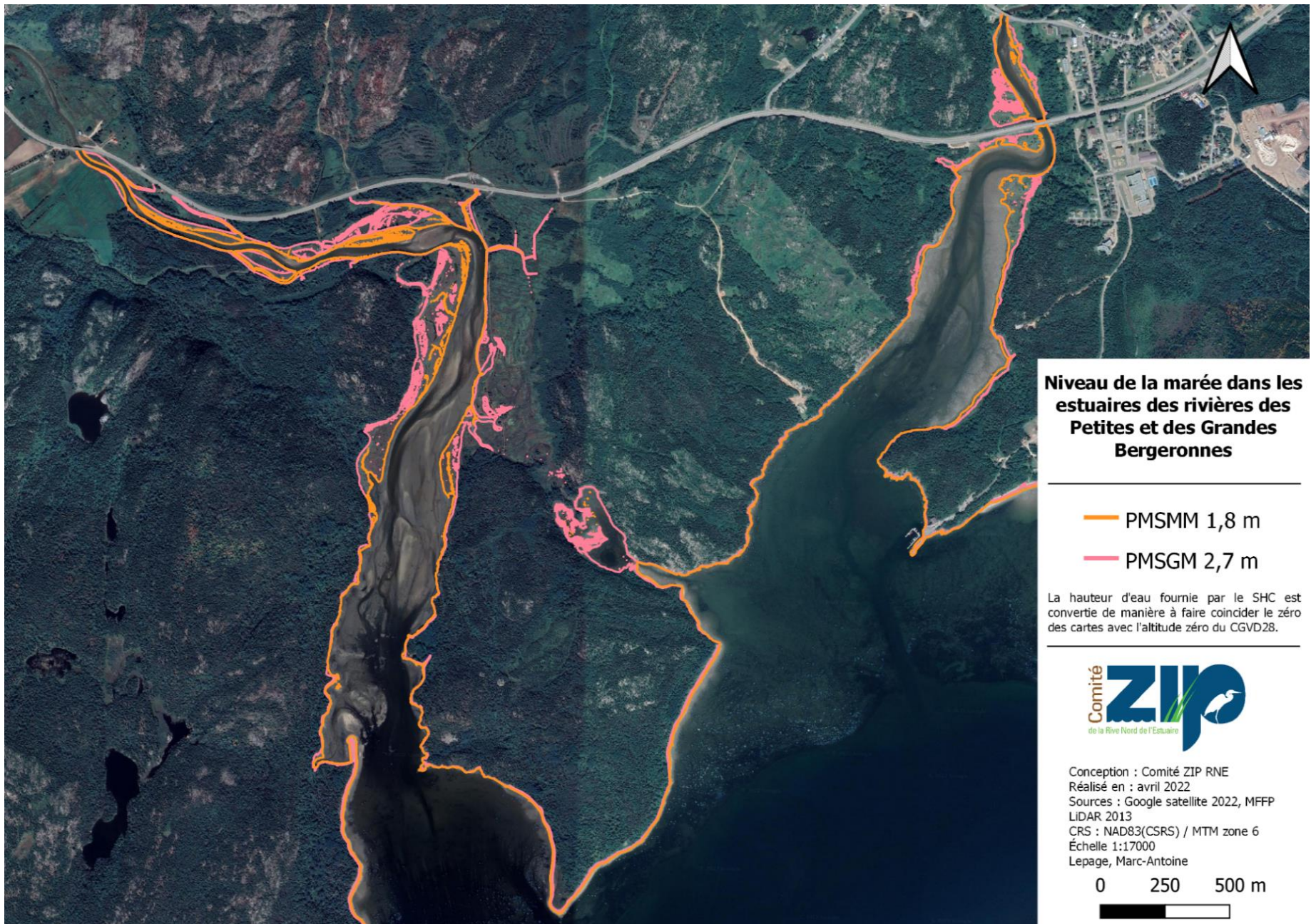
La superficie des marais de Les Bergeronnes et des milieux connexes totalise 79,1 hectares, soit 65,1 hectares pour la zone couverte dans les marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé et 14,0 hectares pour celle des Grandes Bergeronnes (Cartes 19 et 20). Ces trois marais sont entourés par une multitude d'habitats qui viennent augmenter la richesse végétale du site à l'étude. Les groupements végétaux sont répartis dans le milieu selon leur tolérance et leur préférence à différents facteurs abiotiques, notamment l'influence des marées, la salinité, la topographie et la nature du sol (Lapointe, 2014). Situés à l'embouchure des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes, les marais sont influencés par la fréquence et la durée des marées qui l'exposent à un temps d'immersion et à un gradient de salinité différents de l'aval vers l'amont de la rivière. Le marnage des marées va ainsi jouer un rôle sur les types d'habitats le long du marais ainsi que sur l'étagement vertical de la végétation aux abords du milieu.

12.1.1 L'étagement vertical des marais

L'étagement de la végétation dans les marais de Les Bergeronnes n'est pas typique des marais sur la rive nord de l'estuaire maritime du fleuve Saint-Laurent (Figure 1). Certaines sections de ces marais ont subi des perturbations anthropiques, venant ainsi modifier la topographie. Ces variations d'élévation du terrain affectent la remontée des eaux salées à l'intérieur des marais, ce qui forment une mosaïque d'habitats. Le chemin d'accès privé et les ponceaux situées sur la rive droite du marais des Petites Bergeronnes ainsi que les buttes anthropiques retrouvées entre les deux ponts du marais des Grandes Bergeronnes en sont des exemples (Section 4.2).

Les niveaux des marées influencent le type d'habitat et les espèces dominantes. En raison des pressions anthropiques antérieures, les marées ne délimitent pas l'étagement vertical de toutes les sections des marais. La limite de la PMSMM ne se trouve pas nécessairement entre le schorre inférieur et supérieur. Elle se trouve

plutôt généralement entre les bas marais à spartine alterniflore et les bas marais, ou les hauts marais en l'absence d'un bas marais (Carte 21).

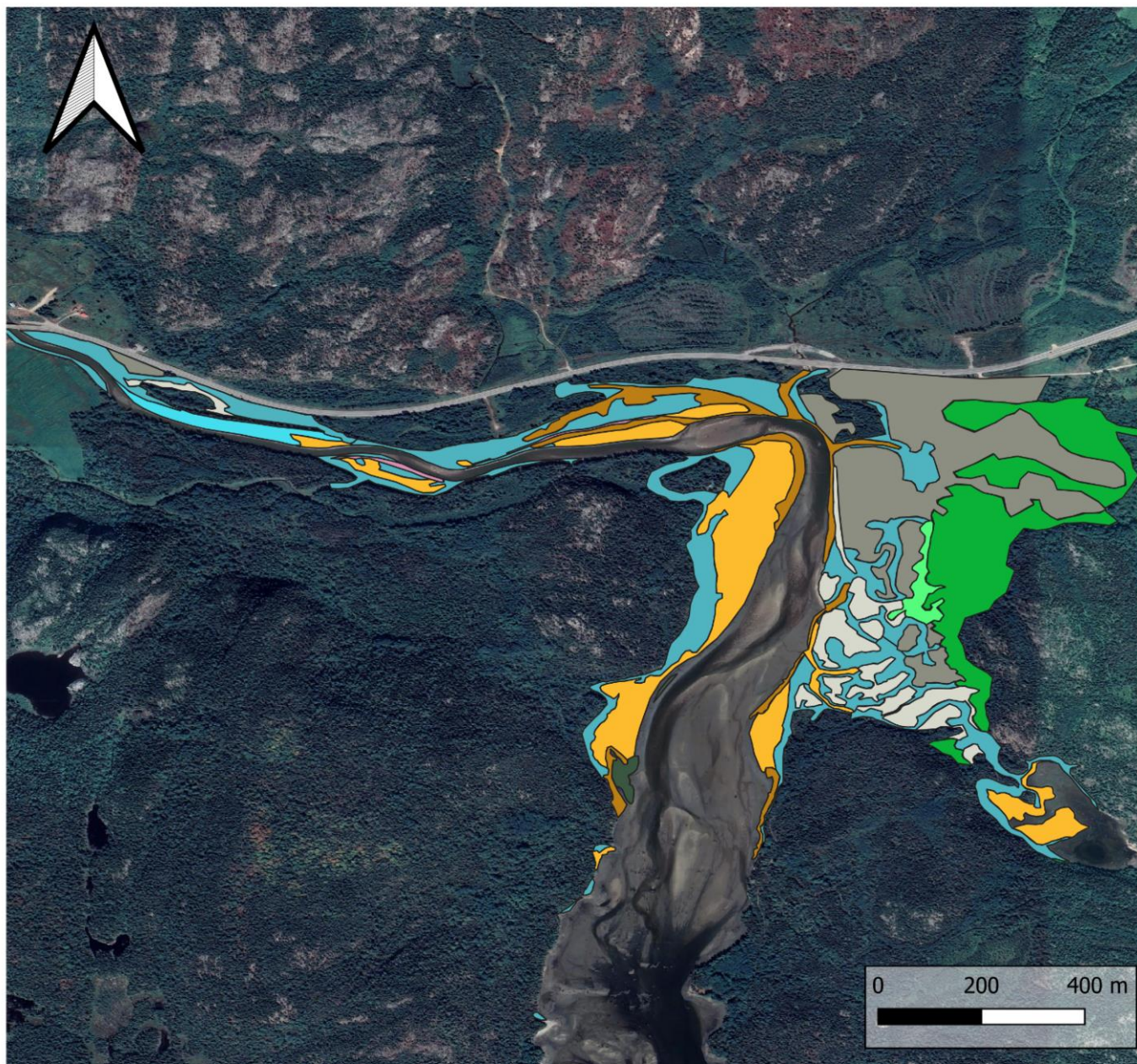


Carte 21. Niveaux de la marée du secteur des marais de Les Bergeronnes.

12.2 Description des zones de végétation

Les inventaires floristiques et la photointerprétation ont permis d'identifier sept zones de végétation différentes dans les marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé : 1- Bas marais à spartine alterniflore ; 2- Bas marais ; 3- Haut marais ; 4- Haut marais sur vasière ; 5- Marécage ; Prairie herbacée salée ; 7- Prairie herbacée humide (Carte 22). Six zones de végétation différentes ont été identifiées dans le marais des Grandes Bergeronnes : 1- Bas marais à spartine alterniflore ; 2- Bas marais ; 3- Haut marais ; 4- Marécage ; 5- Prairie herbacée salée ; 6- Prairie herbacée anthropique (Carte 23).

Les caractéristiques des différents types d'habitats des marais et des milieux humides connexes ainsi que les principales plantes dominantes rencontrées sont présentées dans les paragraphes suivants. Les relevés des stations et la liste exhaustive des plantes répertoriées sont présentés en annexe II et le statut des plantes en annexe III.



Types d'habitats
Marais des Petites Bergeronnes
Saison 2021

Milieux humides côtiers

- Bas marais (1,1 ha)
- Bas marais à spartine alterniflore (4,7 ha)
- Haut marais (20,6 ha)
- Haut marais sur vasière (1,4 ha)

Milieux humides terrestres

- Marécage (1,0 ha)
- Marécage arbustif (12,5 ha)
- Prairie herbacée salée (5,6 ha)
- Prairie herbacée humide (17,3 ha)

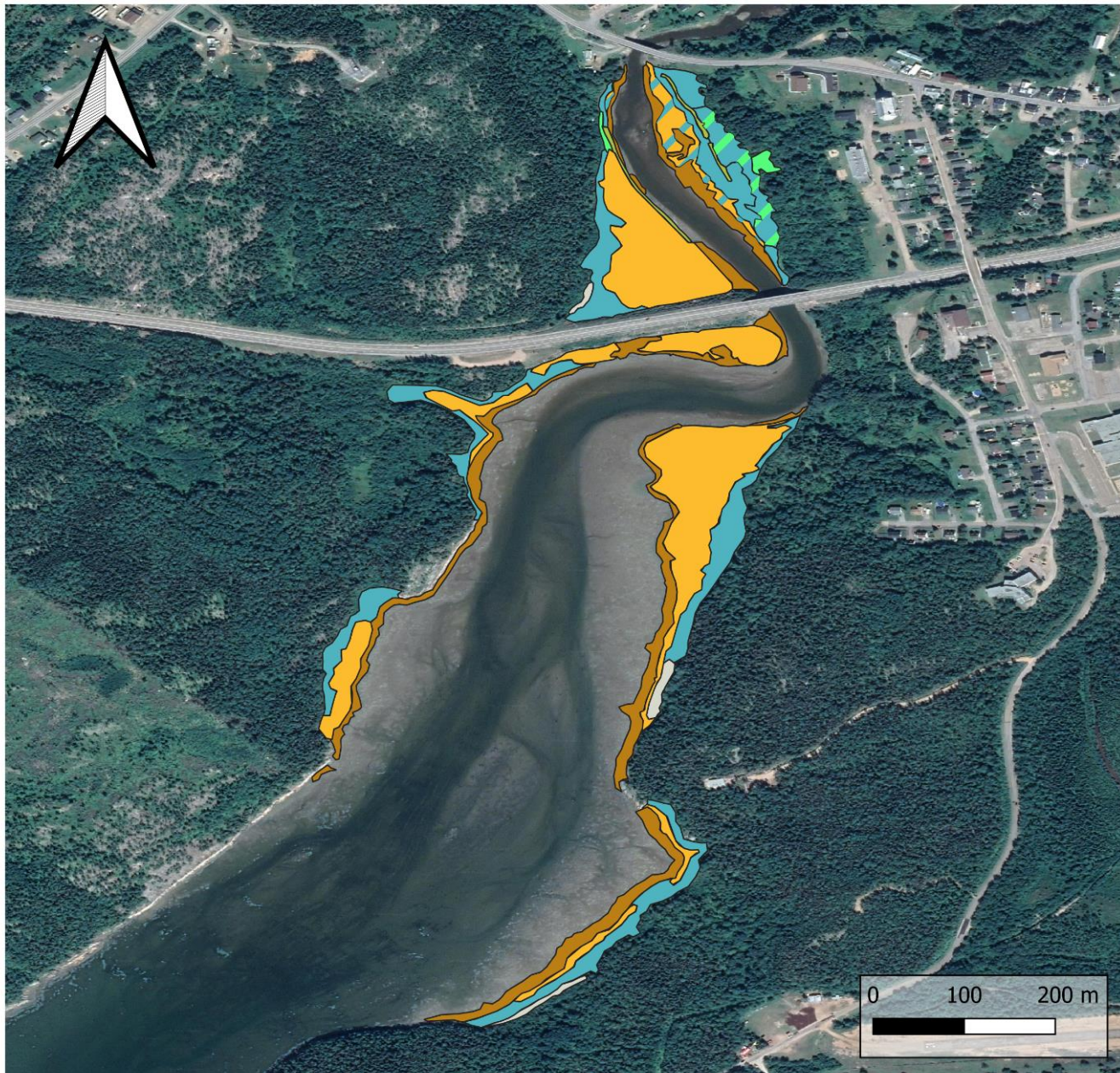
Autres habitats

- Biofilm (0,5 ha)
- Butte anthropique (0,4 ha)



Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : mars 2022
 Sources : Google satellite 2019
 CRS : WGS 84
 Échelle 1:7000
 Saint-Marc Clothilde

Carte 22. Zones de végétation du marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé et des milieux humides connexes (2021).



**Types d'habitats
Marais des Grandes Bergeronnes
Saison 2021**

Milieux humides côtiers

- Bas marais (5,7 ha)
- Bas marais à spartine alterniflore (3,1 ha)
- Haut marais (3,6 ha)
- Bas et haut marais (0,5 ha)
- Haut marais et marécage (0,5 ha)

Milieux humides terrestres

- Marécage (0,1 ha)
- Prairie herbacée anthropique (0,2 ha)
- Prairie herbacée salée (0,3 ha)



Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : mars 2022
 Sources : Google satellite 2019
 CRS : WGS 84
 Échelle 1:4000
 Saint-Marc Clothilde

Carte 23. Zones de végétation du marais des Grandes Bergeronnes et des milieux humides connexes (2021).

12.2.1 Répartition des types d'habitat

Marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé

Les hauts marais et les prairies herbacées dominent l'espace dans les marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé, occupant respectivement environ 32 % et 26 % de la superficie (Figure 14).

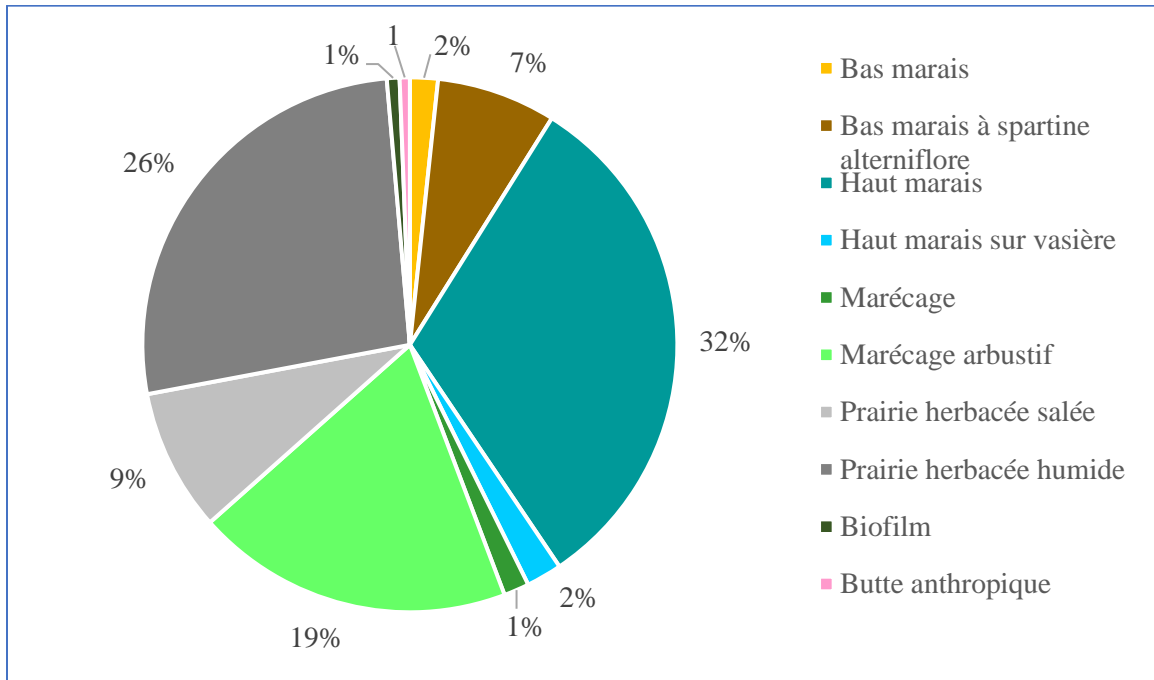


Figure 13. Importance relative des différentes zones de végétation dans les marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé (2021).

Marais des Grandes Bergeronnes

Les bas et les hauts marais dominent le marais des Grandes Bergeronnes, occupant environ 96 % de la superficie de ce secteur (Figure 15). Il y a peu ou pas de milieux humides connexes qui le borde, représentant environ 4 % de la superficie.

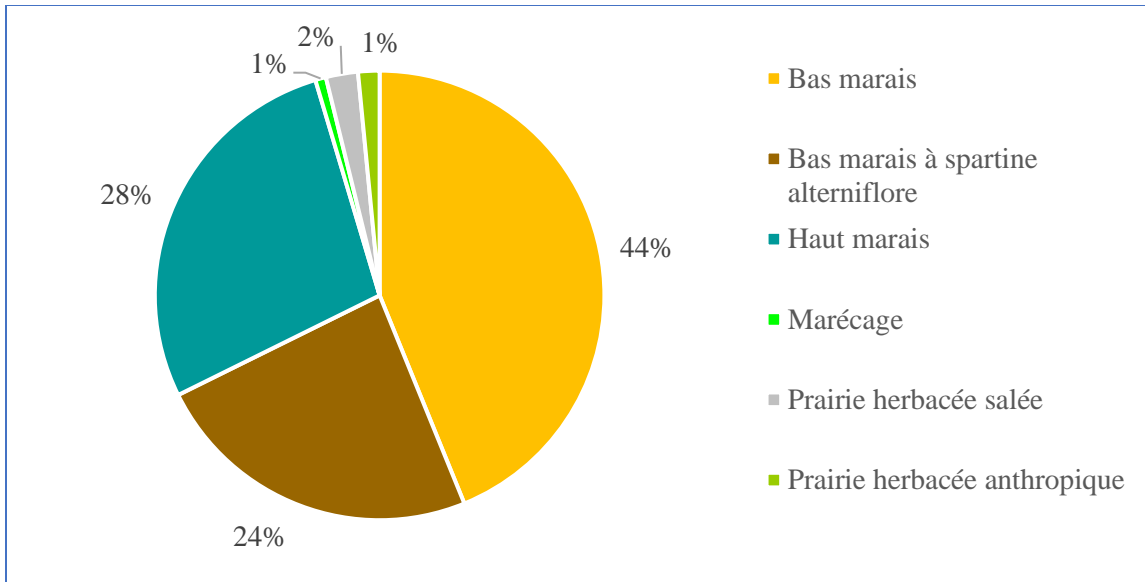


Figure 14. Importance relative des différentes zones de végétation du marais des Grandes Bergeronnes (2021).

12.2.2 Le marais des Petites Bergeronnes

Le marais des Petites Bergeronnes longe la rivière, de l'embouchure jusqu'au pont de la route 138 (Carte 3). Une plus grande diversité de milieux humides se trouve dans la portion aval de la rive gauche du marais des Petites Bergeronnes.

Les infrastructures (chemin d'accès et ponceaux) ayant été aménagés sur la rive gauche de la rivière entravent la remontée des eaux salées à l'intérieur des terres. Les portions basses cette section sont ainsi colonisées par des espèces halophytes alors que celles surélevées par des friches d'herbacées. La rive droite du marais des Petites Bergeronnes est considérée relativement naturel comparativement à la rive gauche qui a subi des pressions anthropiques depuis les dernières décennies.

Les bas et les hauts marais sont caractérisés par des plantes herbacées, partiellement ou complètement submergées au cours de la saison de croissance (MDDEP, 2006). Ces zones de végétation sont situées sur une mince couche de loam organique, qui se trouvent sur du sable très fin à grossier. Les variations d'élévation dans le marais mènent à des compositions floristiques différentes.

Bas marais à spartine alterniflore

Les bas marais à spartine alterniflore occupent les parties les plus basses du schorre inférieur, environ 4,7 hectares (Carte 22). La transition vers la slikke n'est pas graduelle, mais se fragmente (Figure 16). Plusieurs radeaux de spartine alterniflore arrachés laissent des espaces libres de végétation.



Figure 15. Vue du bas marais à spartine alterniflore au marais des Petites Bergeronnes (Station BS1) (Comité ZIP RNE, 2021).

Une station d'échantillonnage (Station BS1) ainsi que trois vidéos (Vidéos B4, B7 et B11) permettent de faire ressortir les différents cortèges de plantes dominantes (Carte 19). Bien qu'ils soient principalement composés de la spartine alterniflore, la répartition de cette espèce n'est pas homogène dans cet habitat et reflète les variations au niveau du substrat et du taux de salinité. La spergulaire du Canada (*Spergularia canadensis*), la salicorne d'Europe (*Salicornia depressa*), le glauc maritime (*Lysimachia maritima*) et la limonie de Caroline (*Limonium carolinianum*) sont également présents en faible abondance. On retrouve aussi dans les parties plus élevées la spartine pectinée (*Sporobolus michauxianus*) (Tableau 8).

Tableau 8. Principales plantes dominantes rencontrées dans le bas marais à spartine alterniflore (en ordre d'importance).

Nom scientifique
Spartine alterniflore (<i>Sporobolus alterniflorus</i>)
Glaux maritime (<i>Lysimachia maritima</i>)
Spergulaire du Canada (<i>Spergularia canadensis</i>)
Limonie de Caroline (<i>Limonium carolinianum</i>)
Salicorne d'Europe (<i>Salicornia depressa</i>)
Spartine pectinée (<i>Sporobolus michauxianus</i>)

Bas marais

Une mince bande végétalisée occupe les espaces topographiques légèrement plus élevés. Bien que de plus petite superficie que le bas marais à spartine alterniflore (Carte 22), le bas marais a une plus grande diversité d'espèces. Cinq stations d'échantillonnage (Stations B1, B2, B8, B9 et B12) ainsi que quatre vidéos (Vidéos B3, B6, B10 et B41) ont été réalisés (Carte 19).

Les bas marais ont des assemblages de végétaux similaires (Figure 17). Les espèces dominantes sont le glaux maritime, la limonie de Caroline, le plantain maritime (*Plantago maritima subsp. juncoïdes*) et la fétuque rouge (*Festuca rubra subsp. rubra*). On retrouve dans les portions situées plus en amont la spartine étalée (*Sporobolus pumilus*), la potentille du Groenland (*Potentilla anserina subsp. groenlandica*), le scirpe des marais salés (*Bolboschoenus maritimus subsp. paludosus*), la salicorne d'Europe, la spartine pectinée et l'éléocharide brillante (*Eleocharis nitida*). Les marelles et les chenaux sont colonisés par la spartine alterniflore et la ruppie maritime (*Ruppia maritima*) (Tableau 9).



Figure 16. Vue des bas marais (Comité ZIP RNE, 2021).

Tableau 9. Principales plantes dominantes rencontrées dans le bas marais (en ordre d'importance).

Nom scientifique
Plantain maritime (<i>Plantago maritima subsp. juncoïdes</i>)
Glaux maritime (<i>Lysimachia maritima</i>)
Fétuque rouge (<i>Festuca rubra subsp. rubra</i>)
Limonie de Caroline (<i>Limonium carolinianum</i>)
Spartine étalée (<i>Sporobolus pumilus</i>)
Scirpe des marais salés (<i>Bolboschoenus maritimus subsp. paludosus</i>)
Potentille du Groenland (<i>Potentilla anserina subsp. groenlandica</i>)
Salicorne d'Europe (<i>Salicornia depressa</i>)
Spartine pectinée (<i>Sporobolus michauxianus</i>)
Éléocharide brillante (<i>Eleocharis nitida</i>)
Spartine alterniflore (<i>Sporobolus alterniflorus</i>), mares
Ruppie maritime (<i>Ruppia maritima</i>), mares

La végétation du bas marais longeant le chemin d'accès privé sur la rive droite (Station B8) est atypique des autres bas marais du secteur (Carte 19). Localisée sur un talus de haut de plage, les plantes dominantes sont le plantain maritime, l'arroche étalée (*Atriplex patula*), la limonie de Caroline, la fétuque rouge et la spartine alterniflore. On retrouve aussi dans la partie supérieure du haut de plage l'élyme des sables d'Amérique (*Leymus mollis subsp. mollis*), la gesse maritime (*Lathyrus japonicus*), la spergulaire rouge (*Spergularia rubra*) et la suéda couché (*Suaeda calceoliformis*) (Tableau 10).

Tableau 10. Principales plantes dominantes rencontrées dans le bas marais (Station B8) (en ordre d'importance).

Nom scientifique
Plantain maritime (<i>Plantago maritima</i>)
Arroche étalée (<i>Atriplex patula</i>)
Limonie de Caroline (<i>Limonium carolinianum</i>)
Fétuque rouge (<i>Festuca rubra</i>)
Spartine alterniflore (<i>Sporobolus alterniflorus</i>)

Haut marais et haut marais sur vasière

Le haut marais est d'une superficie avoisinant 22 hectares, quatre fois plus grand que le bas marais (Carte 22). Deux stations d'échantillonnage (Stations H6 et H7) ainsi que cinq vidéos (Vidéos H3 à H5, H8 et H9) ont été implantés (Carte 19). Les dépressions caractérisées par des substrats limoneux sont différenciées comment étant des hauts marais sur vasière.

Cinq relevés partiels ont été répartis de manière aléatoire dans les hauts marais (Vidéos H3 à H5, H8 et H9). Les espèces dominantes sont similaires, on y retrouve la fétuque rouge, la verge d'or toujours verte (*Solidago sempervirens*), le carex paléacé (*Carex paleacea*) et la potentille du Groenland. Le jonc des rivages (*Juncus balticus subsp. littoralis*) complète l'assemblage des espèces aux relevés H8 et H9.

Les deux stations H6 et H7 ont un cortège végétal différencié. Bien que ces stations soient rapprochées, elles présentent des groupements de végétaux variés (Figure 18). La station H6, en bordure de la rive, est une bande de végétation uniforme composée de carex paléacé et de spartine pectinée, recouvrant environ 85 % de l'espace. En faible abondance, on retrouve la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*), l'arroche étalée et l'alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*). Les dépressions subissent l'intrusion saline lors des PMSGM et sont colonisées par la spartine alterniflore, le scirpe des marais salés et la ruppie maritime. La station H7 est quant à elle située dans une baisseur entre le haut marais H6 et la prairie humide herbacée. Les plantes dominantes sont le jonc des rivages, le carex paléacé, la patience orbiculaire (*Rumex*

britannica) et l'aster de la Nouvelle-Belgique (*Symphyotrichum novi-belgii* var. *novi-belgii*) (Tableau 11).



Figure 17. Vue de la station H6 (à gauche de la ligne jaune) et de la station H7 (à droite de la ligne jaune) (Comité ZIP RNE, 2021).

Tableau 11. Principales plantes rencontrées dans les stations H6 et H7 du haut marais (par ordre d'importance).

Nom scientifique
Carex paléacé (<i>Carex paleacea</i>)
Jonc des rivages (<i>Juncus balticus</i> subsp. <i>littoralis</i>)
Spartine pectinée (<i>Sporobolus michauxianus</i>)
Aster de la Nouvelle-Belgique (<i>Symphyotrichum novi-belgii</i> var. <i>novi-belgii</i>)
Fétuque rouge (<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>)
Quenouille à feuilles larges (<i>Typha latifolia</i>)
Alpiste roseau (<i>Phalaris arundinacea</i>)
Patience orbiculaire (<i>Rumex britannica</i>)
Arroche étalée (<i>Atriplex patula</i>)
Scirpe des marais salés (<i>Bolboschoenus maritimus</i> subsp. <i>paludosus</i>), mares
Spartine alterniflore (<i>Sporobolus alterniflorus</i>), mares
Ruppie maritime (<i>Ruppia maritima</i>), mares

Milieux humides connexes

Les milieux humides présents sont essentiellement des marécages arbustifs (12,5 hectares) et des prairies humides (22,9 hectares) (Carte 22). Ils occupent l'espace situé à droite du chemin d'accès, soit celui le plus perturbé par les activités humaines. Les prairies humides sont les milieux humides les plus fréquents dans cette section, elles se divisent en prairie humide salée et prairie humide herbacée. Les

prairies humides salées occupent les espaces soumis aux PMSGM ou aux embruns salés alors que les prairies herbacées humides sont dans les espaces sans influence des marées. Aucune station n’a été réalisée dans la section à droite du chemin d’accès, cette zone ayant été quadrillée par WSP en 2020.

Une station PH2 a été réalisée dans la portion amont du marais, près du pont de la route 138 (Carte 19). Elle est située sur une mince couche de loam organique, suivie par du sable très fin limoneux. L’espèce dominante est la calamagrostide du Canada (*Calamagrostide du Canada*) au recouvrement approximatif de 30 %. Elle est accompagnée par l’aster de la Nouvelle-Belgique, le liseron des haies anguleux (*Calystegia sepium subsp. angulata*), l’aster pubescent (*Doellingeria umbellata var. pubens*) et le pigamon pubescent (*Thalictrum pubescens*) (Tableau 12).

Tableau 12. Principales plantes rencontrées à la station PH2 (par ordre d’importance).

Nom scientifique
Calamagrostide du Canada (<i>Calamagrostide du Canada</i>)
Aster de New York (<i>Symphyotrichum novi-belgii var. novi-belgii</i>)
Liseron des haies anguleux (<i>Calystegia sepium subsp. angulata</i>)
Aster pubescent (<i>Doellingeria umbellata var. pubens</i>)
Pigamon pubescent (<i>Thalictrum pubescens</i>)

12.2.3 Le marais du lac Salé

On observe quatre types d’habitats au marais du lac Salé (Carte 22), chacun ayant une station d’échantillonnage implantée (Stations B1, H1, HV1 et M1, Carte 19).

Bas marais

Deux types d’assemblages dominants se trouvent dans la portion du bas marais, qui varient selon la topographie du milieu. La plante dominante dans les dépressions est la salicorne d’Europe alors que celles sur les monticules sont la fétuque rouge, l’arroche d’Acadie (*Atriplex glabriuscula var. acadensis*) et hastée, la verge d’or toujours verte, le plantain maritime, le troscart maritime et le glaux maritime (Figure 19). Bien que la végétation soit peu diversifiée, ces espèces sont présentes en

grande abondance. La spartine alterniflore et la ruppie maritime colonisent les bordures des marelles (Tableau 13).



Figure 18. Vue de la portion du bas marais (Station B1) (Comité ZIP RNE, 2021)

Tableau 13. Principales plantes rencontrées dans le bas marais (par ordre d'importance).

Nom scientifique
Plantain maritime (<i>Plantago maritima</i> subsp. <i>juncoïdes</i>)
Troscart maritime (<i>Triglochin maritima</i>)
Salicorne d'Europe (<i>Salicornia depressa</i>)
Arroche d'Acadie (<i>Atriplex glabriuscula</i> var. <i>acadiensis</i>)
Arroche hastée (<i>Atriplex prostrata</i>)
Glaux maritime (<i>Lysimachia maritima</i>)
Fétuque rouge (<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>)
Verge d'or toujours verte (<i>Solidago sempervirens</i>)
Spartine alterniflore (<i>Sporobolus alterniflorus</i>), mares
Ruppie maritime (<i>Ruppia maritima</i>), mares

Haut marais et haut marais sur vasière

Le haut marais est une zone de transition située entre les bas marais et les milieux forestiers adjacents (Carte 22). Cette mince bande est colonisée par le jonc des rivages, la potentille du Groenland et l'aster de la Nouvelle-Belgique. Les zones plus élevées sont colonisées par le carex paléacé.

Les dépressions caractérisées par des substrats limoneux sont identifiées comme des hauts marais sur vasière (Figure 20). Les espèces sont différentes de celles du haut marais. On y retrouve le scirpe des marais salés, le carex de Mackenzie (*Carex Mackenziei*), la potentille du Groenland, la fétuque rouge et le troscart maritime. On observe aussi en faible abondance le troscart de Gaspésie (*Triglochin gaspensis*) (Tableau 14).



Figure 19. Vue du haut marais sur vasière (Station HV1) (Comité ZIP RNE, 2021).

Tableau 14. Principales plantes rencontrées dans le haut marais et le haut marais sur vasière (par ordre d'importance).

Nom scientifique
Carex paléacé (<i>Carex paleacea</i>)
Jonc des rivages (<i>Juncus balticus</i> subsp. <i>littoralis</i>)
Potentille du Groenland (<i>Potentilla anserina</i> subsp. <i>groenlandica</i>)
Aster de la Nouvelle-Belgique (<i>Symphyotricum novi-belgii</i> var. <i>novi-belgii</i>)
Fétuque rouge (<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>)
Scirpe des marais salés (<i>Bolboschoenus maritimus</i> subsp. <i>paludosus</i>)
Carex de Mackenzie (<i>Carex Mackenziei</i>)
Troscart de Gaspésie (<i>Triglochin gaspensis</i>)
Troscart maritime (<i>Triglochin maritima</i>)

Marécage arbustif

Une mince frange de marécage arbustif longe le haut marais, adjacent au milieu forestier. Cet habitat n'est pas observable sur la carte de zonage de végétation (Carte 22), puisque la superficie est trop petite. La strate arborescente, inférieure à 4 mètres de haut, se trouve en faible abondance. On y observe le cèdre (*Thuja occidentalis*), le bouleau à feuilles cordées (*Betula cordifolia*) et le sorbier plaisant (*Sorbus decora*). La strate arbustive est composée de l'aulne rugueux (*Alnus incana subsp. rugosa*), du myrique baumier (*Myrica gale*) et du sapin de baumier (*Abies balsamea*). La strate herbacée demeure toutefois la strate dominante. Elle est composée du pigamon pubescent, de l'iris versicolore (*Iris versicolor*), de l'aster acuminé (*Oclemena acuminata*), du calamagrostide du Canada et du carex blanchâtre (*Carex canescens subsp. canescens*) (Tableau 15).

Tableau 15. Principales plantes rencontrées dans le marécage (par ordre d'importance).

Nom scientifique
Strate arborescente
Cèdre (<i>Thuja occidentalis</i>)
Bouleau à feuilles cordées (<i>Betula cordifolia</i>)
Sorbier plaisant (<i>Sorbus decora</i>)
Strate arbustive
Aulne rugueux (<i>Alnus incana subsp. rugosa</i>)
Myrique baumier (<i>Myrica gale</i>)
Sapin de baumier (<i>Abies balsamea</i>)
Strate herbacée
Pigamon pubescent (<i>Thalictrum pubescens</i>)
Iris versicolore (<i>Iris versicolor</i>)
Aster acuminé (<i>Oclemena acuminata</i>)
Calamagrostide du Canada (<i>Calamagrostis canadensis var. canadensis</i>)
Carex blanchâtre (<i>Carex canescens subsp. canescens</i>)

12.2.4 Le marais des Grandes Bergeronnes

Le marais des Grandes Bergeronnes longe de part et d'autre la rivière des Grandes Bergeronnes, de l'embouchure jusqu'au deuxième pont, soit celui de la rue principale (Carte 3). Ceux situés entre les deux ponts ont subi des perturbations anthropiques

plus importantes (Section 4.2.2). En raison des PMSGM, ces portions comportent une mosaïque d'habitats (Figure 21). L'aménagement des buttes le long des deux rives circonscrivent les eaux salées dans les dépressions. La section des marais en aval du pont de la route 138 comporte un étage vertical plus typique des marais littoraux (Carte 21). Les marais des Grandes Bergeronnes sont similaires à ceux observés sur la rive droite du marais des Petites Bergeronnes. Ils sont situés sur une mince couche de loam organique, qui se trouve par-dessus du sable très fin ou de l'argile.



Figure 20. Orthomosaïque de la section située entre les deux ponts du marais des Grandes Bergeronnes (CGQ, 2021).



Figure 21. Orthomosaique de la portion en aval du pont de la route 138, marais des Grandes Bergeronnes (CGQ, 2021).

Les bas marais à spartine alterniflore

Les bas marais à spartine alterniflore bordent les parties les plus basses du schorre inférieur, occupant environ 3,1 hectares (Carte 23). Ils sont relativement uniformes et peu diversifiés en espèce. La spartine alterniflore domine l'espace, d'un recouvrement d'environ 25-50 % (Figure 23). Dans les secteurs plus élevés, elle partage l'espace avec une autre espèce halophile, le carex paléacé. La transition vers la slikke n'est pas graduelle, mais se fragmente dans sa partie inférieure. Trois vidéos de repérage ont été réalisés (Vidéos SPA, SPA1 et SPA2, Carte 20).



Figure 22. Bas marais à spartine alterniflore (Comité ZIP RNE, 2021).

Bas marais

D'une superficie d'environ 5,7 hectares, les portions supérieures du bas marais sont plus diversifiées en espèces (Carte 23). Trois stations d'échantillonnage (Stations BM1, BM23 et MS1) ainsi que trois vidéos (Vidéos BM20, BM22, BM24) permettent de faire ressortir les différents cortèges des plantes dominantes (Carte 20). Bien que la spartine alterniflore soit toujours présente, elle n'est pas dominante. Elle partage l'espace avec le glaux maritime et le plantain maritime. La salicorne d'Europe et la spergulaire du Canada sont également présentes dans les dépressions alors que la potentille du Groenland, le carex paléacé et la fétuque rouge colonisent les portions les plus élevées. Le carex de Mackenzie, la spartine alterniflore, la ruppie maritime et le scirpe des marais salés colonisent les marelles (Tableau 16).

Tableau 16. Principales plantes dominantes rencontrées dans les bas marais (en ordre d'importance).

Nom scientifique
Fétuque rouge (<i>Festuca rubra subsp. rubra</i>)
Carex paléacé (<i>Carex paleacea</i>)
Potentille du Groenland (<i>Potentilla anserina subsp. groenlandica</i>)
Glaux maritime (<i>Lysimachia maritima</i>)
Plantain maritime (<i>Plantago maritima subsp. juncoïdes</i>)
Salicorne d'Europe (<i>Salicornia depressa</i>)
Spargulaire du Canada (<i>Spergularia canadensis</i>)
Spartine alterniflore (<i>Sporobolus alterniflorus</i>), mares
Ruppie maritime (<i>Ruppia maritima</i>), mares
Carex de Mackenzie (<i>Carex mackenziei</i>), mares
Scirpe des marais salés (<i>Bolboschoenus maritimus subsp. paludosus</i>), mares

Haut marais

Le haut marais est d'une superficie avoisinant 3,6 hectares, il est deux fois plus petit que le bas marais (Carte 23). Trois stations (Stations HM1, HM2 et HM24) et quatre vidéos (Vidéos HM20, HM21, HM23 et HM25) ont été réalisés (Carte 20). Les hauts marais présentent des groupements de végétaux similaires, sauf pour les stations HM1 et HM2.

Les hauts marais au sud du pont de la route 138 sont peu diversifiés en espèces. Le carex paléacé et la fétuque rouge sont les espèces dominantes. D'autres plantes se joignent à cet assemblage selon leur emplacement dans le marais. La potentille du Groenland, le plantain maritime, le jonc des rivages et l'hiéochloé odorante (*Anthoxanthum nitens subsp. nitens*) sont présentes en grand nombre.

Les hauts marais situés dans la section entre les deux ponts (Stations HM1 et HM2) présentent un assemblage de végétaux différents du reste des hauts marais. Les buttes anthropiques adjacentes influencent la pénétration des eaux salées à l'intérieur des terres (Figure 24, Carte 21). La plante dominante de ces stations est le carex paléacé. Elle partage l'espace avec le jonc des rivages dans les parties les plus élevées et avec la potentille du Groenland, la fétuque rouge, la calamagrostide du Canada, l'hiéochloé odorante et le plantain maritime dans les parties plus basses. On

observe aussi certaines plantes typiques des eaux douces comme la quenouille à larges feuilles et la prêle des marais (*Equisetum palustre*). De nombreuses marelles sont présentes à la station HM1, alimentées par les chenaux lors des PMSGM. Elles sont colonisées par le carex de Mackenzie, la ruppie maritime, le scirpe des marais salés, la spartine alterniflore, le carex salin (*Carex salina*) et l'agrostide blanche (*Agrostis gigantea*) (Tableau 17).



Figure 23. Vue de la butte anthropique qui sépare le bas marais SPA du haut marais HM2 (Comité ZIP RNE, 2021).

Tableau 17. Principales plantes dominantes rencontrées dans les hauts marais HM1 et HM2 (en ordre d'importance).

Nom scientifique
Carex paléacé (<i>Carex paleacea</i>)
Fétuque rouge (<i>Festuca rubra subsp. rubra</i>)
Potentille du Groenland (<i>Potentilla anserina subsp. groenlandica</i>)
Prêle des marais (<i>Equisetum palustre</i>)
Calamagrostide du Canada (<i>Calamagrostis canadensis var. canadensis</i>)
Hiéochloé odorante (<i>Anthoxanthum nitens subsp. nitens</i>)
Plantain maritime (<i>Plantago maritima subsp. juncoïdes</i>)
Ruppie maritime (<i>Ruppia maritima</i>), mares
Carex de Mackenzie (<i>Carex mackenziei</i>), mares
Carex salin (<i>Carex salina</i>), mares
Quenouille à larges feuilles (<i>Typha latifolia</i>), mares
Agrostide blanche (<i>Agrostis gigantea</i>), mares
Spartine alterniflore (<i>Sporobolus alterniflorus</i>), mares
Scirpe des marais salés (<i>Bolboschoenus maritimus subsp. paludosus</i>), mares

Milieux humides connexes

Les milieux humides présents sont les marécages et les prairies herbacées. Ils occupent une très faible superficie de ce secteur (0,6 hectares, Carte 23). Les prairies herbacées se divisent en prairies herbacées salées, situées majoritairement près de l'embouchure, et en prairies herbacées anthropiques, les deux buttes anthropiques.

Une vidéo a été réalisée au marécage (Station MA1, Carte 20). Ce milieu n'est pas affecté par les PMSGM et donc, moins susceptible d'avoir des embruns salés. Il s'agit d'une zone de transition entre le haut marais et le milieu forestier (Figure 25). Il y a une forte diversité végétale, on observe notamment l'aulne rugueux, l'alpiste roseau, la quenouille à feuilles larges et la calamagrostide du Canada.



Figure 24. Vue du marécage MA1 (Comité ZIP RNE, 2021).

Une station a été implantée dans la prairie herbacée anthropique (Station BA1) et une vidéo à la prairie herbacée salée (Vidéo HP2) (Carte 20). La prairie herbacée anthropique est une butte d'une hauteur d'environ 1,5 à 2 mètres de haut au cortège de plantes très diversifié est présent (Figure 26). Un nombre élevé de plantes introduites colonise ce micro-habitat.



Figure 25. Vue de la butte anthropique BA1 (Comité ZIP RNE, 2021).

12.3 Diversité floristique

Au total, 128 espèces végétales ont été répertoriées dans le secteur des marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé et 87 pour le marais des Grandes Bergeronnes en 2021 (Tableaux 18 et 19).

Tableau 18. Nombre d'espèces répertoriées par type d'habitats aux marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé (2021).

Type d'habitats	Nombre d'espèces total
Bas marais à spartine alterniflore	6
Bas marais	25
Haut marais	58
Haut marais sur vasière	16
Marécage	45
Prairie herbacée salée	30
Prairie herbacée humide	58
Total d'espèces répertoriées	128

Tableau 19. Nombre d'espèces répertoriées par type d'habitats au marais des Grandes Bergeronnes (2021).

Type d'habitats	Nombre d'espèces total
Bas marais à spartine alterniflore	2
Bas marais	17
Haut marais	32
Marécage	36
Prairie herbacée salée	NA
Prairie herbacée anthropique	43
Total d'espèces répertoriées	87

Sur les 128 espèces végétales identifiées aux marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé, 106 ont un statut indigène comparativement à 22 qui ont un statut introduit. Sur les 106 espèces indigènes, 37 ont un statut hydrique OBL (obligée des milieux humides), 36 FACH (facultative des milieux humides) et 33 NI (non-indicatrice des milieux humides) (Annexe III).

Sur les 87 espèces végétales identifiées au marais des Grandes Bergeronnes, 67 ont un statut indigène comparativement à 20 qui ont un statut introduit. Sur les 67 espèces indigènes, 26 ont un statut hydrique OBL, 27 FACH et 14 NI (Annexe III).

On observe un gradient positif de la diversité végétale de la slikke vers les terres, représentatif de l'exposition à la salinité et la topographie du milieu (Figures 27 et 28).

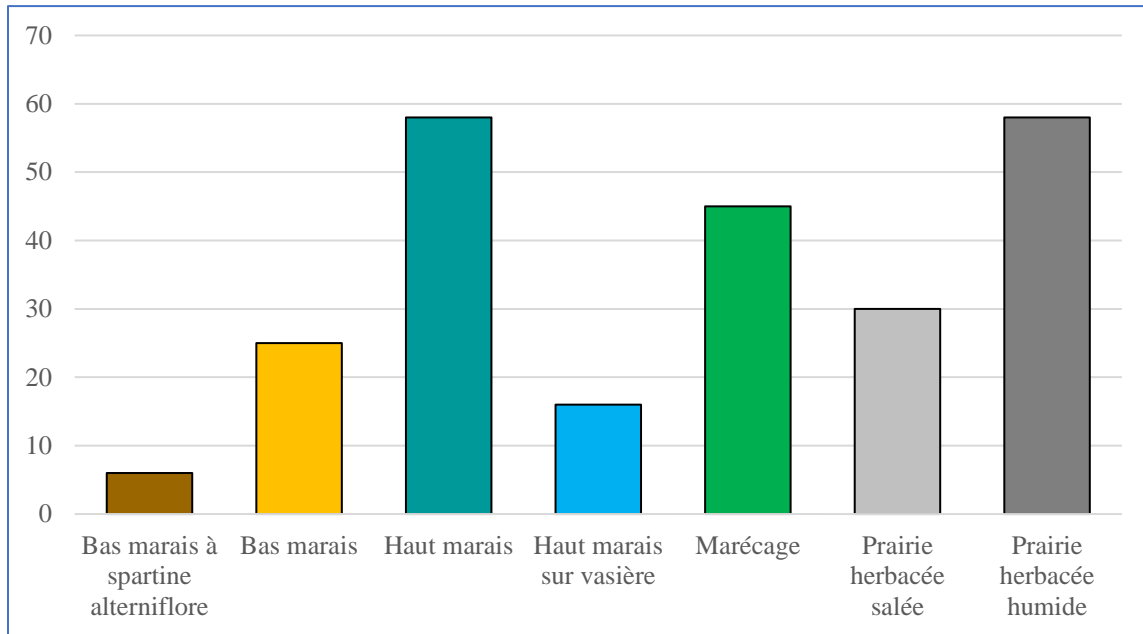


Figure 26. Nombre d'espèces répertoriées par types d'habitats aux marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé (2021).

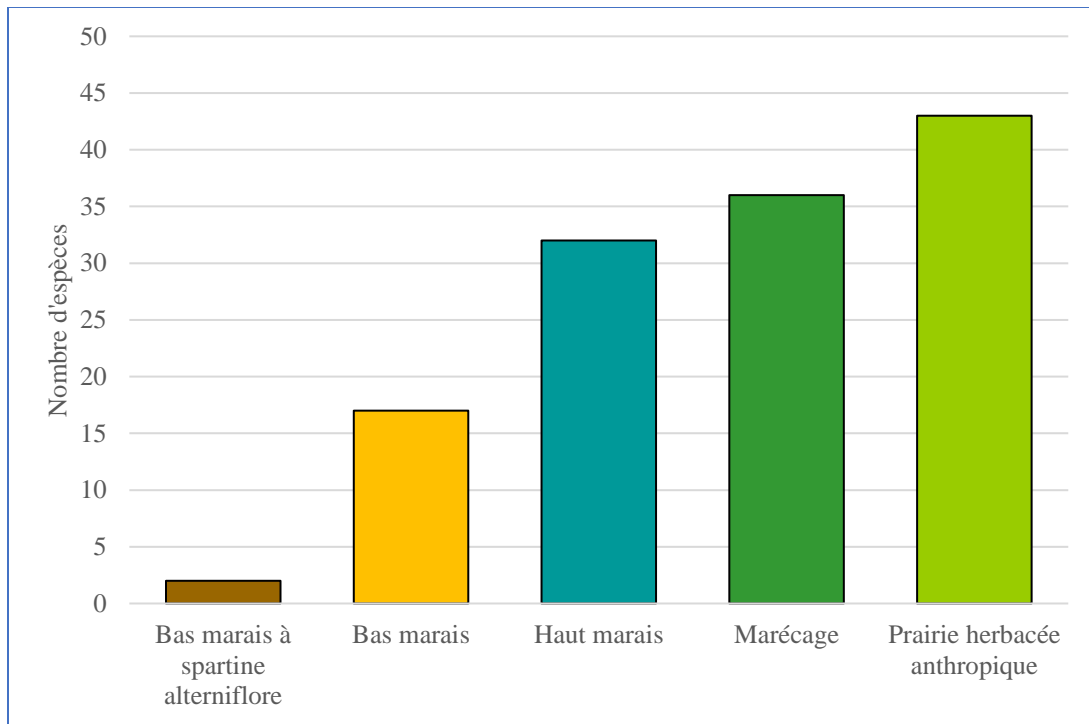


Figure 27. Nombre d'espèces répertoriées par types d'habitats au marais des Grandes Bergeronnes (2021).

12.4 Plantes à statut particulier

D'après la documentation consultée et les inventaires terrain de WSP réalisés en 2020 ainsi que ceux du Comité ZIP RNE en 2021, aucune espèce vasculaire à statut n'a été observée dans la zone d'étude. Ceci n'empêche pas la présence potentielle de cinq d'entre elles, dans et à proximité des marais de Les Bergeronnes (Tableau 20). Une espèce, qui était sur la liste de plantes à statut par le passé, est présente dans le marais des Petites Bergeronnes, le troscart de la Gaspésie (*Triglochin gaspensis*) (Tardif et al., 2016).

12.4.1 Autres espèces à statut potentiellement présentes

Botryche du Michigan (Botrychium michiganense)

Le botryche du Michigan est une herbacée vivace de petite taille de la famille des ophioglossacées. C'est une espèce qui a été décrite que tout récemment (Gilman, Farrar et Zika, 2015). Elle préfère les endroits ensoleillés des prairies et arbustives.

Au Québec, l'espèce est considérée susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (Tableau 20). Cinq occurrences sont connues, dont une sur la Côte-Nord près de Sept-Îles (Tardif et *al.*, 2016).

Botryche pâle (Botrychium pallidum)

Le botryche pâle est une herbacée vivace de petite taille de la famille des ophioglossacées. Elle préfère les endroits ensoleillés des prairies et landes maritimes. Au Québec, l'espèce est considérée susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (Tableau 20). Neuf occurrences sont connues, dont une sur la Côte-Nord près de Sept-Îles et une à Pointe-aux-Alouettes, près de Baie-Sainte-Catherine dans Charlevoix (Tardif et *al.*, 2016).

Carex des glaces (Carex glacialis)

Le carex des glaces est une plante vivace de la famille des cypéracées, qui forme des touffes denses. C'est une plante xérophile et héliophile arctique alpine avec une répartition circumpolaire. Elle est fréquente au nord du 53^e parallèle. Le carex des glaces se retrouve habituellement sur les rochers secs, les escarpements, les talus d'éboulis et les terrasses de sables et de gravillons (Tableau 20). Le carex des glaces semble beaucoup plus commun là où les roches carbonatées sont présentes même s'il n'est pas exclusivement associé à ce type de substrat. Le statut de plante menacée au Québec a été accordé à quatre occurrences disjointes présentes sur le territoire de la Côte-Nord, soit celle de Tadoussac, qui constitue la limite méridionale du taxon en Amérique du Nord (Dignard, 2006), celle située au Havre Saint-Pierre, à la tête de la rivière Magpie et celle située près de l'ancienne ville de Gagnon.

Matteuccie fougère-à-l'autruche (Matteuccia struthiopteris)

La matteuccie fougère-à-l'autruche est une fougère vivace de la famille des onoclacées. Elle atteint 1,75 m de hauteur, est issue d'un rhizome et produit des stolons souterrains. Les frondes sont de deux types différents. Les frondes stériles en couronne de forme oblancéolée entourent les frondes fertiles beaucoup plus courtes et de couleur marron à maturité. La matteuccie fougère-à-l'autruche a une préférence

pour les forêts feuillues riches, ombragées et humides, les marécages arborés, arbustifs et riverains, les plaines inondables et les fossés. La matteucie fougère-à-l'autruche est protégée en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (Tableau 20). Les interdictions touchant cette espèce se limitent toutefois à la récolte de plus de cinq spécimens entiers ou parties souterraines en milieu naturel et à la vente d'un seul de ces spécimens.

Pédiculaire des marais (Pedicularis palustris subsp. palustris)

La pédiculaire des marais est une herbacée annuelle de la famille des orobanchacées. Elle a une préférence pour les milieux estuariens saumâtres (prairies humides et fens). Au Québec, l'espèce est considérée susceptible d'être menacée ou vulnérable (Tableau 20). Trente-huit occurrences sont connues dont trente-six sont des mentions historiques (Tardif et *al.*, 2016). Sur la Côte-Nord, l'espèce a été documentée dans le marais à Hickey près des Îlets-Jérémies (Cayouette et Lynch, 2009) et dans le marais de la Pointe-aux-Outardes (Desrochers et *al.*, 2022) où une population de grande envergure a été inventoriée.

Tableau 20. Liste des espèces de plantes vasculaires à statut particulier potentiellement ou présentes dans la zone d'étude avec leur rang de priorité et milieu préférentiel.

Nom scientifique	Nom français	Statut ¹	Rang de priorité ²	Milieu	Potentiel de présence
<i>Botrychium michiganense</i>	Botryche du Michigan	SDMV	G3/N3/S1	Prairies et arbustaies	Faible
<i>Botrychium pallidum</i>	Botryche pâle	SDMV	G3/N2/S1	Landes maritimes et prairies	Faible
<i>Carex glacialis</i>	Carex des glaces	M*	G5/N4N5/S1	Dunes, affleurement, éboulis, gravier et sable exposé	Faible
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Matteuccie fougère-à-l'autruche	V	G5T5/N5/S5	Forêt feuillue, plaine inondable, marécage	Moyen
<i>Pedicularis palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	Pédiculaire des marais	SDMV	G4G5/N3/S2	Milieus estuariens d'eau salée, prairies humides, fens	Faible
<p>1 Statut de l'espèce au Québec : SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec ; V : vulnérable ; M* : seules les quatre occurrences au sud de la région 09 sont menacées.</p> <p>2 Rang de priorité pour la conservation des espèces selon NatureServe correspondant à une combinaison de lettres qui indiquent l'échelle et de chiffres qui indiquent le rang de priorité : G : rang global ; N : rang national ; S : rang subnational ; T : critère pour une sous-espèce ou une variété ; NNR : rang national ou subnational non évalué ; 1 : très à risque ; 2 : à risque ; 3 : à risque modéré ; 4 : apparemment non à risque ; 5 : non à risque. Le point d'interrogation (?) réfère à une incertitude en ce qui a trait au rang.</p>					

12.5 Plantes exotiques envahissantes (PEE)

Trois PEE ont été aperçues dans les marais de Les Bergeronnes ou à proximité lors des inventaires de 2021 (Carte 24) :

- 1) La renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) ;
- 2) L'alpiste roseau (*Phalaris arundinacea* var. *arundinea*) ;
- 3) Le roseau commun (*Phragmites australis* subsp. *australis*).

Malgré ce fait, la glycérie aquatique (*Glyceria maxima*), la berce du Caucase (*Heraclum mantegazzianum*), l'égopode podagraire (*Aegopodium podagraria*), l'impatiante glanduleuse (*Impatiens glandulifera*), le panais sauvage (*Pastinaca sativa*), la renouée de Bohême (*Reynoutria x bohémica*), la renouée Sakhaline (*Reynoutria sachalinensis*) et la salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*) ont tous été observés sporadiquement sur la Côte-Nord et sont des envahisseurs potentiels des marais.



Plantes envahissantes Marais des Bergeronnes Saison 2021

Zone d'étude

Plantes exotiques envahissantes

- Alpiste roseau
- Renouée du Japon
- Roseau commun



Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : mai 2022
 Sources :Sentinelle - Espèces exotiques envahissantes (MELCC,2020)
 CRS : NAD83(CSRS) / UTM zone 19N
 Échelle : 1/18000
 Marc-Antoine Lepage

0 250 500 m



Carte 24. Localisation des plantes exotiques envahissantes dans la zone d'étude ou à proximité.

13. INTERPRETATIONS

Les marais sont des écosystèmes où la végétation est soumise à des stress physiques (fréquence d'immersion et salinité) qui conditionnent leur distribution. Ce sont des milieux dynamiques, sensibles aux conditions hydrologiques et sédimentaires ainsi qu'aux pressions anthropiques. Les résultats obtenus permettent de mettre à jour les connaissances floristiques dans les trois marais à Les Bergeronnes. Les espèces végétales répertoriées sont représentatives de la période saisonnière d'échantillonnage et du trajet réalisé en 2021 (Cartes 19 et 20).

13.1 Diversité végétale

Les inventaires botaniques ont permis de repérer la végétation dominante (et codominante) et de déterminer les habitats supportant ces espèces. Dans la zone d'étude, la diversité floristique la richesse spécifique sont variables entre les différents types d'habitats. Ces habitats peuvent être différenciés en fonction de leurs degrés d'isolement vis-à-vis des masses d'eau salée côtière. Comme les marais sont des milieux de transition entre les milieux terrestres et milieux aquatiques, cette hétérogénéité s'explique par le caractère adaptatif de chaque plante face à leur tolérance de salinité et à la fréquence d'inondation (Lapointe, 2014).

En plus de la richesse spécifique, le statut des plantes (indigène, introduite ou exotique) est un facteur pouvant être pris en compte pour évaluer le niveau d'intégrité de la végétation du marais (Desroches, 2010). La majorité des plantes observée dans les marais de Les Bergeronnes sont indigènes. Trois plantes exotiques envahissantes ont également été répertoriées à proximité ou dans les marais de Les Bergeronnes. Les PEE sont connues pour coloniser les milieux perturbés et envahir les zones dénudées de végétation (Lavoie, 2019). Par conséquent, il ne faudrait pas modifier l'intégrité de ces zones au risque d'initier des conditions propices au développement et à l'expansion de ces colonies de plantes envahissantes.

13.2 Comparaison avec des études antérieures

Un inventaire de la végétation dans la section des rives droite et gauche de la rivière des Petites Bergeronnes réalisé en 2020 par WSP (2020) dénombrait 85 espèces dans le secteur du marais des Petites Bergeronnes et 26 au marais du lac Salé et marais. Cette

différence du nombre d'espèces répertoriées par rapport à la caractérisation effectuée par le Comité ZIP RNE en 2021 s'explique par la localisation des relevés de végétation effectués. La collecte de données de WSP (2020) s'est principalement concentrée sur la rive droite du chemin d'accès, bien qu'elle inclût une partie de la rive gauche (Annexe IV).

13.3 Intégrité écologique

Plusieurs critères établis par Joly et *al.* (2008) définissent la valeur écologique des milieux naturels (type de milieu humide, dimension spatiale, fragilité du milieu, etc.). Un total de huit types d'habitats a été délimité dans les deux zones d'étude. Ils sont de forme et de dimension variés. Bien que certains de ces écosystèmes soient connectés les uns aux autres, d'autres montrent des signes de fragmentation apparente. La superficie des marais des Petites Bergeronnes et du lac Salé est de 30,8 hectares, auxquels s'ajoutent 34,3 hectares de milieux humides dulcicoles connexes, pour un total de 65,1 hectares. La superficie du marais des Grandes Bergeronnes est de 13,4 hectares, auxquels s'ajoutent 0,6 hectares de milieux humides connexes, pour un total de 14 hectares.

14. SYNTHÈSE

Les résultats obtenus lors des inventaires réalisés en 2021 permettent de générer un portrait global des habitats et des espèces végétales présentes dans les trois marais de Les Bergeronnes et des milieux humides connexes. La caractérisation floristique facilitera les futurs travaux de suivi, ce qui permettra de mesurer l'ampleur des changements au sein des écosystèmes.

Les marais des Petites Bergeronnes, du lac Salé et des Grandes Bergeronnes présentent une diversité d'espèces caractéristique de chaque type d'habitat. Les inventaires de la végétation sur la rive droite du marais des Petites Bergeronnes est un bon indicateur de la biodiversité d'origine comparativement à la rive gauche, qui a subi de nombreuses pressions anthropiques. La section du marais des Grandes Bergeronnes entre les deux ponts a également connu à une dégradation d'habitats, à la suite d'aménagements pour la route 138. Contrairement au marais de la Pointe-aux-Outardes, où les perturbations humaines sont quasi-absentes, les interventions dans les marais des Petites et des Grandes Bergeronnes ont causées des pertes d'habitats et de biodiversité.

VOLET ICTHYOLOGIQUE

15. OBJECTIF

L'objectif principal du volet ichtyologique est de faire la caractérisation des populations de poisson qui habitent et visitent les différents habitats des marais de Les Bergeronnes. Cette étude vise l'acquisition de données de référence récentes afin de compléter le portrait du milieu.

16. MATERIEL ET METHODOLOGIE

16.1 Matériel

Des inventaires ont été réalisés en 2021 en vertu des dispositions et restrictions énumérées dans les permis SEG n°21-04-20-005-09-G-P et QUE-SCIENTIFIQUE-030B-2021. Pour ces inventaires, deux types d'engins de pêche ont été utilisés (bourolles et senne de rivage) afin de maximiser le potentiel de capture (Tableau 21). La morphologie des marais des rivières des Petites et des Grandes Bergeronnes n'a pas permis la pose d'un verveux. Aucun chenal d'écoulement n'offrait une profondeur d'eau adéquate pour accueillir un tel engin de pêche. Par ailleurs, aucun engin de pêche n'a été installé au marais du lac Salé.

Tableau 21. Effort d'échantillonnage par engin de pêche¹

Campagne	Engin de pêche	Nombre d'engins	Effort de pêche
Été 2021	Bourolles	5	5 jours
	Senne de rivage	1	4 traits de senne

¹Réfère au nombre de jours/engin pour la bourolle. Le nombre de traits de senne sert à quantifier l'effort de pêche pour la senne de rivage.

Deux types de bourolle (métallique et en tissu) ont été employés (Figure 29). Quant à la senne, il s'agit d'un grand filet rectangulaire (15 mètres de longueur par 1,5 mètres de hauteur) montée sur deux cordages, l'un flottant et l'autre lesté (Figure 30). Le filet est muni d'une poche en son centre pour faciliter la récupération des poissons capturés.



Figure 28. Bourolle en tissu (Comité ZIP RNE, 2020).



Figure 29. Déploiement d'un trait de senne dans l'estran d'une rivière (Gauche). Poche de récupération des poissons (Droite) (Comité ZIP RNE, 2021).

16.2 Méthodologie d'inventaire

L'échantillonnage a été réalisé du 25 juin au 30 juin 2021 pour l'ensemble des marais des Petites et des Grandes Bergeronnes.

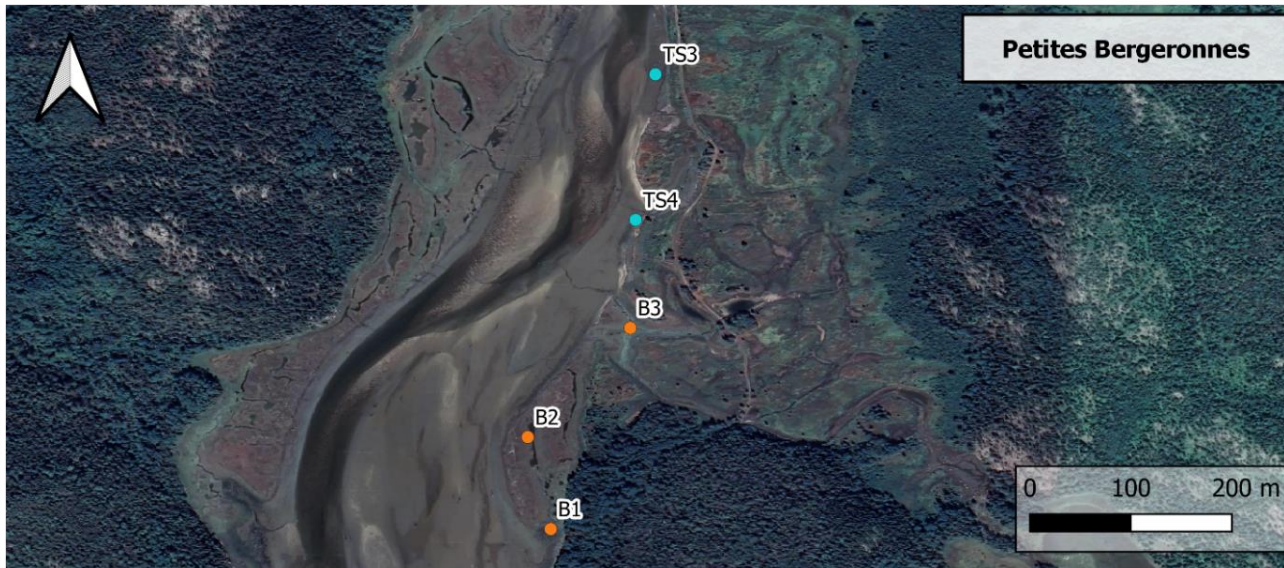
16.2.1 Caractérisation de l'habitat

En 2021, des paramètres physico-chimiques et environnementaux ont été collectés ponctuellement lors des relevés. Les paramètres physico-chimiques de l'eau ont été relevés quotidiennement sur une période de quatre jours consécutifs à l'aide d'une sonde multiparamètres Hanna HI-98194 (Température, pH, oxygène dissous, conductivité).

16.2.2 Caractérisation de la faune

Deux bourolles ont été positionnées au marais des Grandes Bergeronnes, l'une dans une marelle (B4) et l'autre dans un étier secondaire (B5). Dans le marais des Petites Bergeronnes, trois bourolles ont également été positionnées, une dans une marelle (B2) et deux dans des étiers secondaires (B1 et B3) (Carte 25).

La senne de rivage a été déployée dans l'estran de chacune des deux rivières, et ce, à deux reprises (TS1, TS2, TS3 et TS4). Chaque trait de senne couvrait une superficie approximative de 500 m² à marée haute descendante. Les stations d'inventaire sont présentées à la carte 25 et les habitats dans lesquels ont été déployés les traits de senne sont indiqués à l'annexe V.



**Emplacement des engins de pêche
Saison 2021
Marais des Bergeronnes**

- Engins de pêche
- Bourolle
 - Senne de rivage



Conception : Comité ZIP RNE
 Réalisé en : mars 2022
 Sources : Google satellite 2021
 CRS : WGS 84
 Saint-Marc Clothilde

Carte 25. Localisation des engins de pêche dans le marais des Petites et des Grandes Bergeronnes.

16.2.3 Prise des données

Les bourolles ont été relevées à chaque cycle de 24 heures durant la marée basse pour toutes les périodes de campagne de terrain (25 juin au 30 juin 2021). Seule la bourolle B5 (Carte 25) a été retirée le 29 juin en raison d'un bris dans sa fermeture. À chacune des levées, les poissons capturés ont été identifiés à l'espèce et dénombrés avant d'être relâchés. La longueur totale, de la bouche à l'extrémité de la nageoire caudale, a été mesurée (au millimètre) sur un maximum de trente spécimens par espèce par station. Le poids des trente individus mesurés a été noté au 0,1 g près.

16.3 Traitement des données

Les données collectées ont été compilées dans des fichiers Excel afin de faciliter le traitement et l'analyse des résultats. Le rendement a été calculé pour les différents engins de pêche : la capture par unité d'effort (CPUE).

17. RESULTATS

17.1 Caractéristique de l'habitat

L'annexe V présente les conditions physico-chimiques observées lors de la collecte en 2021. Ces résultats doivent être considérés comme des données ponctuelles des conditions physico-chimiques et biogéochimiques des marais des Petites et des Grandes Bergeronnes. Ils ne représentent en aucun cas une moyenne journalière ou annuelle.

Les données de salinité montrent des valeurs fluctuant entre 8,55 et 27,95 PSU⁴ (Annexe V). Ces données indiquent des milieux d'eau saumâtre (salinité comprise entre 1 et 30 g/L). Les valeurs les plus basses ont été relevées dans les estrans des deux rivières lors des traits de senne. Les données de saturation en oxygène sont comprises entre 72,3 % et 109 % (Annexe V).

En ce qui a trait aux données de pH, elles varient entre 6,83 et 8,43 (Annexe V). Les valeurs de pH déterminées afin de préserver la vie aquatique se situent entre 6,5 à 9,0 unités de pH, même si le pH des eaux marines et estuariennes devrait se situer à l'intérieur d'une plage de 7,0 à 8,7 unités de pH (MELCC, 2021b). La température de l'eau fluctue entre 9,74°C et 24,09°C (Annexe V). Les températures les plus hautes ont été relevées par de chaudes journées ensoleillées dans les bourolles placées dans des marelles tandis que les plus basses sont observées après des journées pluvieuses.

En somme, la variabilité des données physico-chimiques traduit la mosaïque d'habitats que constituent les marais de Les Bergeronnes (marelles, estran, chenal secondaire, etc.).

17.2 Distribution et abondance générale

De manière générale, le dénombrement de la faune ichthyenne se traduit par un nombre relativement restreint d'espèces. Toutefois, l'abondance relative de certaines espèces est élevée. La campagne terrain a permis de collecter 1 473 individus de sept espèces de poissons dans les marais de Les Bergeronnes (Tableau 22). Les photographies des principales espèces capturées apparaissent à la figure 31.

⁴ PSU : practical salinity unit (échelle de salinité pratique). 1 PSU = 1 gramme de sel / kg d'eau de mer

Tableau 22. Espèces de poissons capturées dans les marais de Les Bergeronnes (2021).

Espèce capturée			Type espèce
Nom scientifique	Nom commun	Acronyme	
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Épinoche à 3 épines	GAAC	Saumâtre
<i>Pungitius pungitius</i>	Épinoche à 9 épines	PUPU	Saumâtre
<i>Gasterosteus wheatlandi</i>	Épinoches tachetées	GAWH	Saumâtre
<i>Gasterosteidae sp.</i>	Épinoche <i>sp.</i>	GAST	Saumâtre
<i>Apeltes quadracus</i>	Épinoche à quatre épines	APQU	Saumâtre
<i>Mallotus villosus</i>	Capelan	MAVI	Salé
<i>Salvelinus Fontinalis</i>	Omble de fontaine	SAFO	Dulcicole

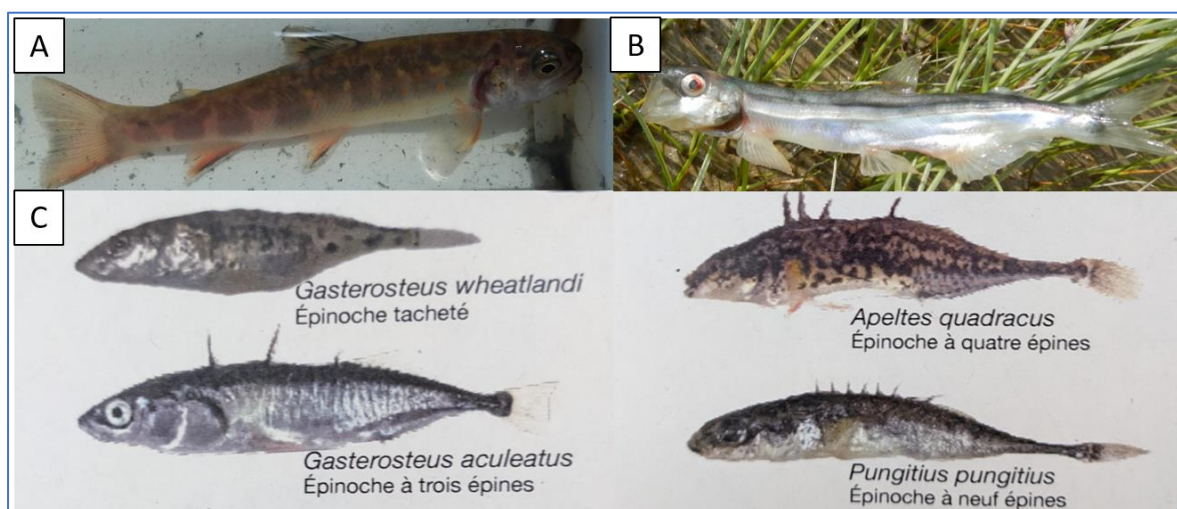


Figure 30. A) Omble de fontaine ; B) Capelan ; C) Épinoches 3, 4, 9 épines et tacheté.

Pour l'ensemble des deux marais, l'épinoche (de la famille des Gasterosteidae) est le poisson le plus représenté. Plus particulièrement, l'épinoche à trois épines (*Gasterosteus aculeatus*) comptabilise l'abondance relative totale la plus élevée (72,4 %), suivie de l'épinoche tachetée (*Gasterosteus wheatlandi*) (18,0 %) (Tableau 23). L'épinoche à neuf épines (*Pungitius pungitius*) et l'épinoche à quatre épines (*Apeltes quadracus*) représentent respectivement 7,8 % et 0,5 % du total des individus capturés. Certains individus juvéniles des espèces d'épinoches se sont parfois révélés difficile à identifier en raison de leur petite taille. Ils ont donc été identifiés comme appartenant à la famille Gastéroidés (épinoches *sp.*). Le marais des Petites Bergeronnes comptabilise un plus grand nombre d'individus capturés (1 183 individus) que le marais des Grandes Bergeronnes (290 individus) (Tableau 24).

L'analyse plus spécifique des relevés de chacun des deux marais (Tableau 24) fournit principalement le même constat que cité précédemment, c'est-à-dire la dominance de l'épinoche à trois épines, suivi de celle de l'épinoche tachetée. L'épinoche à quatre épines semble absente du marais des Grandes Bergeronnes. Deux espèces supplémentaires ont été retrouvées dans le marais des Petites Bergeronnes, le capelan (*Mallotus villosus*) et l'omble de fontaine (*Salvelinus Fontinalis*) (Tableau 24). Ces captures peuvent s'avérer anecdotiques, puisque seulement deux individus ont été recensés. Le capelan est connu pour amorcer une migration intensive vers la côte pour frayer lorsqu'il est temps de se reproduire, entre la mi-avril et le mois de juillet. L'omble de fontaine anadrome a tendance à demeurer près des embouchures de rivière, même s'il peut s'éloigner dans les estuaires.

Tableau 23. Abondance totale des espèces capturées dans les marais de Les Bergeronnes (2021).

		Abondance	Abondance relative (%)
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Épinoche à 3 épines	1067	72,4
<i>Pungitius</i>	Épinoche à 9 épines	115	7,8
<i>Gasterosteus wheatlandi</i>	Épinoche tachetée	265	18,0
<i>Gasterosteidae sp.</i>	Épinoche sp.	17	1,2
<i>Mallotus villosus</i>	Capelan	1	0,1
<i>Apeltes quadracus</i>	Épinoche à quatre épines	7	0,5
<i>Salvelinus Fontinalis</i>	Ombles de fontaine	1	0,1
Total		1473	100,0

Tableau 24. Abondance des espèces capturées dans chacun des marais de Les Bergeronnes (2021).

		Petites Bergeronnes		Grandes Bergeronnes	
		Abondance	Abondance relative (%)	Abondance	Abondance relative (%)
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Épinoche à 3 épines	845	71,4	222	76,6
<i>Pungitius</i>	Épinoche à 9 épines	93	7,9	22	7,6
<i>Gasterosteus wheatlandi</i>	Épinoche tachetée	230	19,4	35	12,1
<i>Gasterosteidae sp.</i>	Épinoche sp.	6	0,5	11	3,8
<i>Mallotus villosus</i>	Capelan	1	0,1	0	0,0
<i>Apeltes quadracus</i>	Épinoche à quatre épines	7	0,6	0	0,0
<i>Salvelinus Fontinalis</i>	Ombles de fontaine	1	0,1	0	0,0
Total		1183	100,0	290	100,0

17.2.1 Distribution des espèces capturées selon les engins de pêche

Pour la campagne d'échantillonnage des marais de Les Bergeronnes, l'essentiel des captures (91,0 %) provient des bourolles (Tableau 25). La senne de rivage totalise seulement 9,0 % des captures, mais a permis de révéler la présence de l'omble de fontaine (Figure 32). L'épinoche à trois épines domine, peu importe le type d'engin de pêche (Figure 33). Les espèces totalisant un trop faible pourcentage (<0,1 %) sont absentes du graphique, comme c'est le cas du capelan.

Tableau 25. Nombre d'individus capturés par engin de pêche (2021).

Type engin	Nombre d'individus	Abondance relative (%)
Bourolle	1 341	91,0
Senne de rivage	132	9,0
Total général	1 473	100

La quasi-totalité (94,1 %) des captures s'est effectuée par le biais des bourolles dans les deux marais. Une proportion plus élevée de capture (21,4 %) s'est opérée par l'intermédiaire des traits de senne au marais des Grandes Bergeronnes (Figure 32).



Figure 31. Abondance relative (%) de la totalité des captures par marais et par engin de pêche.

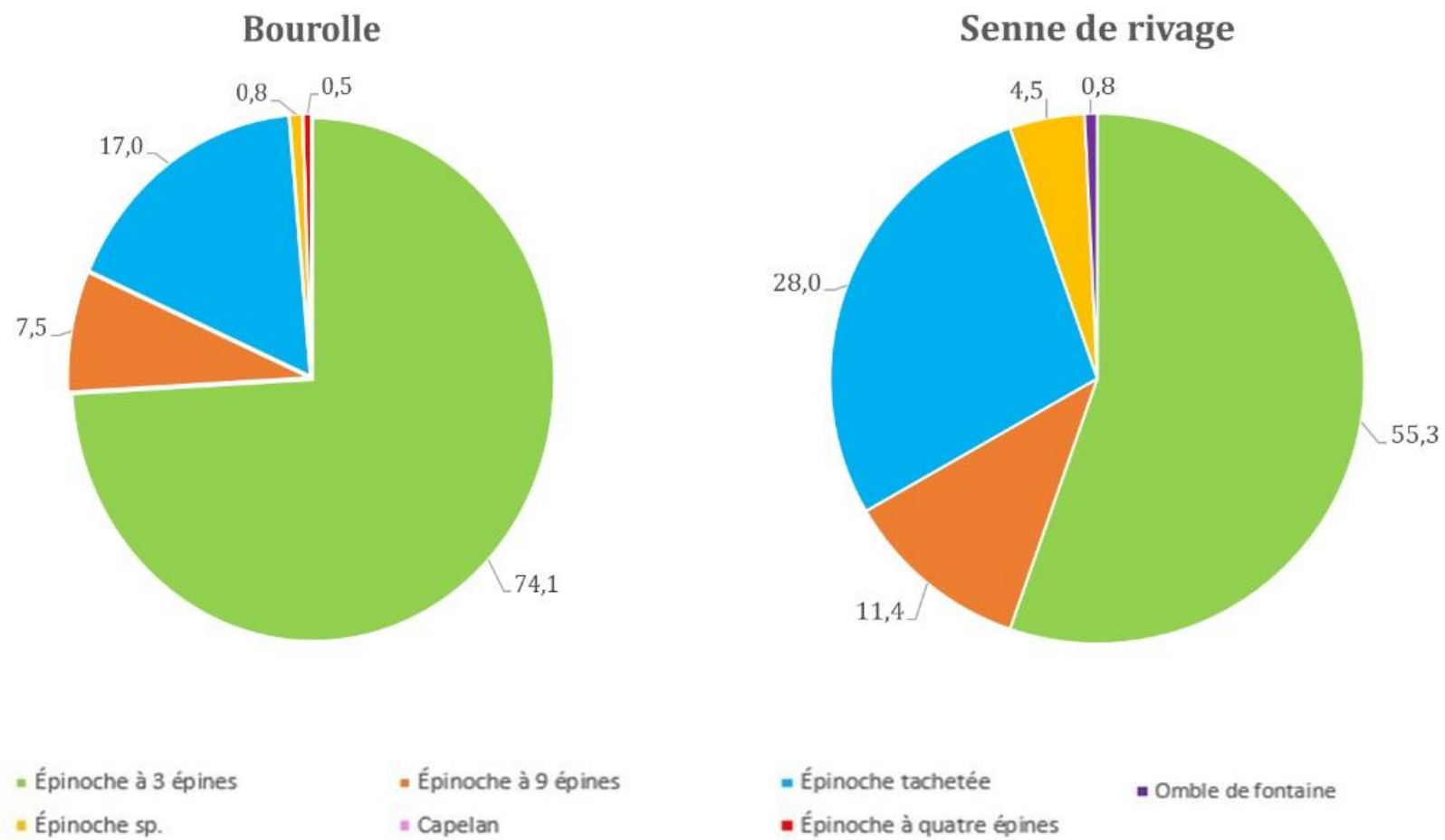


Figure 32. Abondance relative (%) par espèce par engin de pêche pour les marais de Les Bergeronnes.

17.2.2 Effort de pêche

Les efforts ont été calculés par type d'engin. Les bourolles ont fourni les rendements de pêche (CPUE) les plus élevés avec 46,2 captures/jour-bourolle (Tableau 26). L'épinoche à 3 épines (GAAC) est l'espèce pour laquelle la CPUE des bourolles est la plus élevée avec 34,3 captures/jour-bourolle, suivie par l'épinoche tachetée (GAWH) avec 7,9 captures/jour-bourolle.

Tableau 26. Effort de pêche et de rendement par type d'engin.

Engin	Nombre	Effort	Espèce ¹	Nombre	CPUE ²
Bourolle	5	29 jours - bourolle	GAAC	994	34,276
			GAWH	228	7,862
			PUPU	100	3,448
			APQU	7	0,241
			GAST	11	0,379
			MAVI	1	0,034
Total				1341	46,241
Senne	4	2 000 m ²	GAAC	73	0,037
			PUPU	15	0,008
			GAWH	37	0,019
			GAST	6	0,003
			SAFO	1	0,001
Total				132	0,066

¹APQU : épinoche à quatre épines ; GAAC : Épinoche à 3 épines ; GAST : Épinoche sp. ; GAWH : Épinoche tachetée ; PUPU : Épinoche à 9 épines ; MAVI : capelan ; SAFO : omble de fontaine

²CPUE : Capture par unité d'effort

17.3 Longueur des poissons

La figure 34 compare les données de longueur moyenne (mm) des différentes espèces par engin de pêche. Les espèces totalisant moins de 5 individus n'ont pas été intégrées au diagramme (capelan et omble de fontaine).

Les espèces d'épinoches, véritables espèces fourragères des marais, ont des longueurs moyennes variées. De manière générale, la taille moyenne des épinoches, toute espèce confondue, varie entre 21 mm et 68 mm. En raison du faible écart-type associé à la longueur moyenne des épinoches, il semblerait que les individus capturés présentent une taille sensiblement similaire. Les individus capturés d'épinoches à trois épines possèdent une longueur moyenne plus élevée que les autres espèces d'épinoches, peu importe l'engin. Les moyennes de longueur obtenues pour les épinoches *sp.* sont les plus petites, car ce sont essentiellement des juvéniles. Il était difficile de faire l'identification à l'espèce. L'individu de capelan capturé mesurait 110 mm et celui d'omble de fontaine 62 mm (Annexe V).

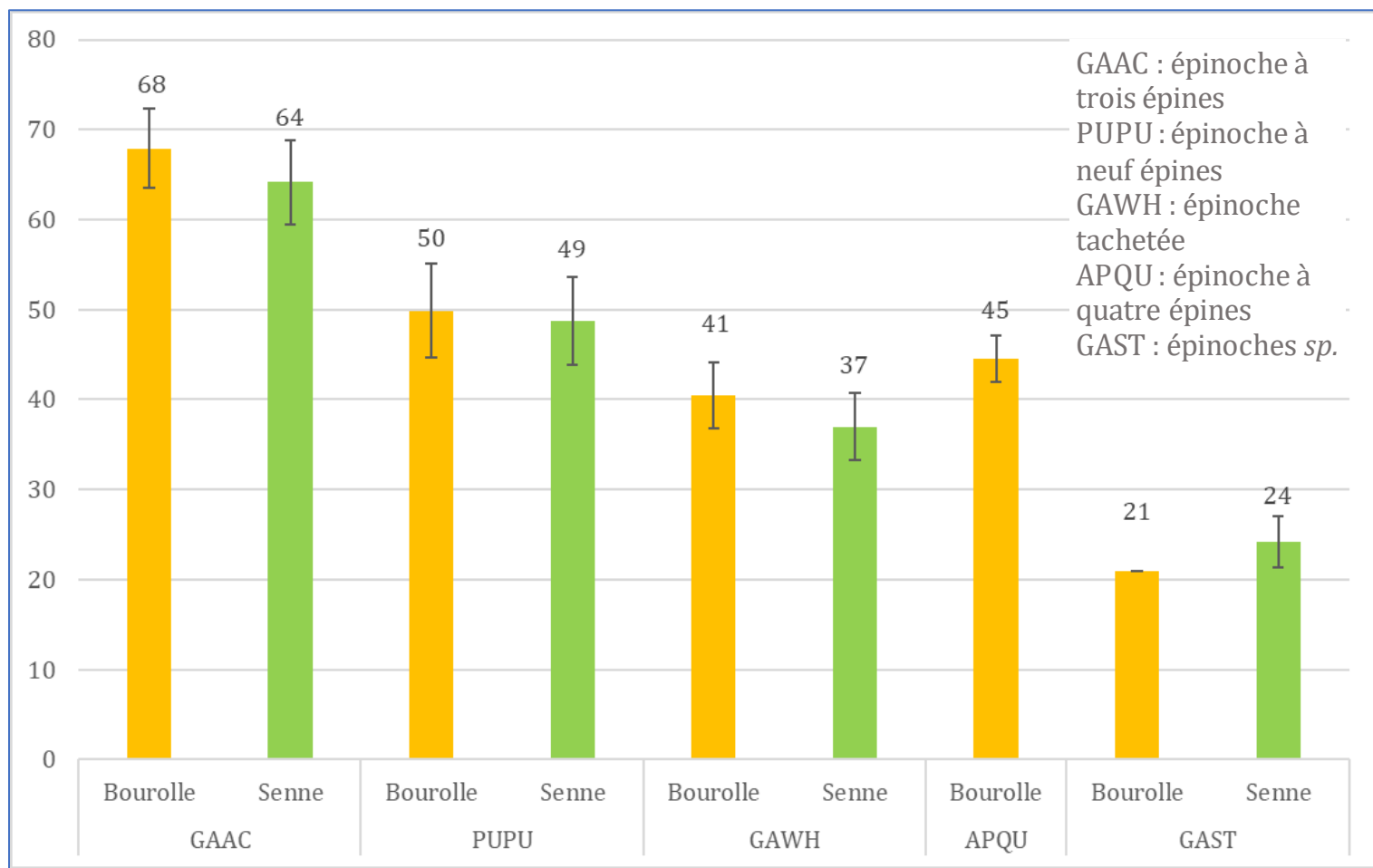


Figure 33. Longueurs moyennes (mm) des espèces capturées dans les marais de Les Bergeronnes. L'écart-type pour chaque moyenne est représenté par la barre d'erreur noire.

17.4 Biomasse

Les épinoches à trois épines ont une biomasse moyenne de 3,3 g, ce qui est supérieur aux autres espèces d'épinoches (4 et 9 épines et tachetée) dont les moyennes varient entre 0,9 et 1,1 g. En raison du stade juvénile de développement, les épinoches sp. ont le poids moyen le plus faible (0,3 g). L'omble de fontaine capturé pesait 14 g. En raison d'un bris dans le matériel de mesure, certaines données de biomasse sont absentes, comme pour le cas du capelan capturé.

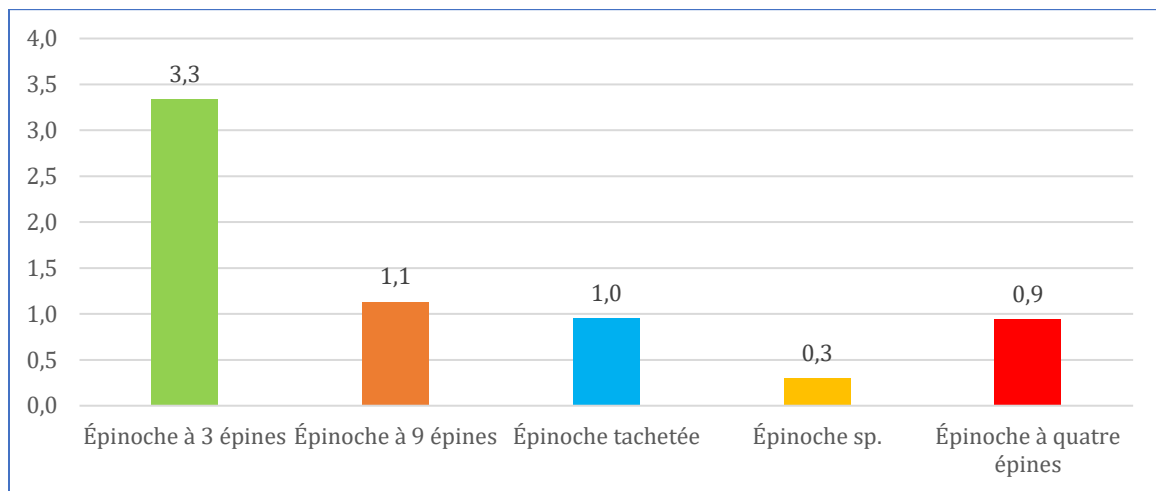


Figure 34. Poids moyen (g) des espèces capturées dans les marais de Les Bergeronnes.

18. INTERPRETATIONS

18.1 Diversité ichthyenne

Le recensement effectué en 2021 dans les marais des Petites et des Grandes Bergeronnes a permis de révéler la présence de quatre espèces résidentes : les épinoches à 3, 4, 9 épines et tachetées. Les épinoches sont reconnues pour occuper des milieux d'eau douce ou saumâtre, particulièrement les marelles et les tributaires saumâtres le long des estuaires (Desroches et Picard, 2013). L'utilisation des marais salés pour une ou plusieurs activités de leur cycle de vie (alimentation, croissance, reproduction) a été démontrée par plusieurs auteurs (Scott et Crossman, 1974 ; Campeau et *al.*, 1984). Ces espèces sont très tolérantes aux conditions difficiles et fluctuantes, dont la salinité. Ces poissons-fourrages sont des proies idéales pour les espèces prédatrices. Elles sont une source d'alimentation pour plusieurs poissons et divers oiseaux aquatiques (goélands, mouettes, les harles, etc.). En raison de ses épines courtes, l'épinoche à neuf épines peut constituer une part importante de l'alimentation de certains poissons de pêche (ombles, lotte, perchade et le doré jaune) (Desroches et Picard, 2013).

Deux individus de deux espèces supplémentaires ont été recensés et sont venus augmenter la richesse des espèces : l'omble de fontaine et le capelan. Ces derniers ont été localisés dans le marais des Petites Bergeronnes. L'omble de fontaine est une espèce anadrome qui a tendance à demeurer près de l'embouchure des rivières, même s'il peut s'éloigner dans les estuaires (Desroches et Picard, 2013). Son cycle de vie est complexe en raison de l'utilisation de différents habitats en eau douce (sites de fraie, aires d'alevinage et d'hivernage en rivière) et en eau saumâtre et salée (aires d'alimentation et refuges thermiques en mer) (MFFP, 2020). Le marais des Petites Bergeronnes est une source d'alimentation pour l'espèce, notamment en raison de la présence d'espèces fourragères de la famille des épinoches. La forte productivité primaire et secondaire des marais salés (Dupras et *al.*, 2013) constitue une source de nourriture non négligeable pour l'espèce. L'omble de fontaine anadrome dévore principalement des crustacés et divers poissons (Dupras et *al.*, 2013). La majorité des

individus adultes ont une taille variant entre 15 à 40 cm, ce qui suggère que l'individu capturé lors de l'inventaire soit un tacon (62 mm).

Le capelan effectue sa migration vers les côtes lorsque vient le temps de se reproduire. Dans l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent, cet événement se produit entre la mi-avril et le mois de juillet selon le secteur. C'est une espèce fourragère qui possède une grande valeur écologique, puisqu'il permet le transfert de l'énergie des producteurs primaires et secondaires aux niveaux trophiques supérieurs. C'est une proie majeure pour de nombreuses espèces de poissons, d'oiseaux et de mammifères marins tels que le saumon et la morue (MPO, 2001). La taille de l'individu retrouvé dans le marais des Petites Bergeronnes (110 mm) indique qu'il s'agit certainement d'un juvénile n'ayant pas encore atteint l'âge de reproduction, la maturité est atteinte à 130 mm (MPO, 2001). Malgré sa grande importance écologique, le capelan du golfe du Saint-Laurent a fait l'objet de peu de recherche.

18.2 Distribution des poissons dans les marais de Les Bergeronnes

Les inventaires réalisés dans les marais de Les Bergeronnes révèlent une abondance de spécimens et une diversité d'espèce plus élevée dans le marais des Petites Bergeronnes que dans les Grandes Bergeronnes. Six espèces ont été recensées (épinoches 3,4,9 épines et tachetée, capelan et omble de fontaine) dans le marais des Petites Bergeronnes pour un total de 1 183 individus capturés contre 290 individus répartis en 4 espèces au marais des Grandes Bergeronnes. Il semblerait toutefois que dans le marais des Grandes Bergeronnes, davantage d'individus aient été capturés par l'intermédiaire de la senne. Les marelles des Grandes Bergeronnes, dans lesquelles étaient localisés les bourolles, accueillent ainsi une plus faible quantité d'individus que l'estran de la rivière dans laquelle ont été réalisés les traits de senne. À l'inverse, dans le marais des Petites Bergeronnes, ce sont les marelles qui comptabilisent un plus grand nombre d'individus.

18.3 Comparaison avec des études antérieures

WSP (2020) a réalisé un inventaire en 2019 dans la section du marais des Petites Bergeronnes située à droite du chemin d'accès. Bien que la pêche scientifique se soit déroulée seulement sur une journée, la principale espèce recensée fut l'épinoche à trois épines. Des individus d'épinoches à quatre épines et à neuf épines ont également été recensés. Un inventaire moins récent, réalisé à l'été 1999 par la firme Naturam Environnement, confirme que les marelles et les canaux d'irrigation des marais sont colonisés par un très grand nombre d'épinoches à trois épines ainsi que quelques épinoches à 9 épines (Heppell et *al.*, 2000). Le site de la baie de Les Bergeronnes y est identifié comme une aire de fraie pour le capelan (Heppell et *al.*, 2000).

L'inventaire réalisé par le Comité ZIP RNE en 2021 confirme le statut des épinoches comme espèces dominantes des marais. Un individu de capelan a été retrouvé dans le marais des Petites Bergeronnes. Cette capture pourrait être considérée comme anecdotique, car le réseau des observateurs du capelan (ROC) développé par le MPO n'identifie pas la baie de Les Bergeronnes comme un site de fraie du capelan. Quant à l'individu d'omble de fontaine également retrouvé dans l'estran de la rivière des Petites Bergeronnes, sa présence confirme les données du MFFP (2020) qui identifie cette rivière, ainsi que celle des Grandes Bergeronnes, comme possédant des populations d'omble de fontaine anadrome.

18.4 Comparaison avec d'autres marais

Depuis 2018, le Comité ZIP RNE procède à la caractérisation des marais littoraux d'importance de son territoire (Portneuf-sur-Mer, baie de Mille-Vaches, Pointe des Fortin et Pointe-aux-Outardes).

Les résultats obtenus lors de la caractérisation ichthyologique des marais des Petites et des Grandes Bergeronnes confirment la large dominance de l'épinoche à trois épines comme espèce la plus abondante des marais étudiés à ce jour sur la Côte-Nord par le Comité ZIP RNE. Il en est de même pour les autres espèces de Gasterosteidae

(épinoches à 4, 9 épines ou tachetées). L'omble de fontaine anadrome a été recensé dans l'ensemble des marais caractérisés à ce jour, à l'exception des marais de la Pointe des Fortin et de Pointe-aux-Outardes. L'espèce est connue pour fréquenter les rivières Portneuf, Petites Bergeronnes et Grandes Bergeronnes (MFFP, 2020). Ces rivières possèdent à leur estuaire des marais qui ont été caractérisés par le Comité ZIP RNE. Le capelan n'a été recensé que dans les marais des Petites Bergeronnes et de Portneuf-sur-Mer. En raison d'une fraie qui s'observe principalement entre mai et juin, le pic ayant lieu en juin (MPO, 2016), il se peut que l'espèce soit présente dans d'autres marais, mais que les périodes d'échantillonnage n'aient pas permis de les recenser.

À l'inverse, des espèces telles l'anguille d'Amérique ou encore l'éperlan arc-en-ciel ont été recensées dans l'ensemble des autres marais caractérisés, mais elles n'ont pas été observées dans les marais de Les Bergeronnes. Les anguilles ont principalement été capturées par l'intermédiaires de verveux. Cet engin n'a pas été déployé dans les marais de Les Bergeronnes, faute de chenal d'écoulement suffisamment profond.

19. SYNTHÈSE

Les marais de Les Bergeronnes présentent une diversité d'espèce caractéristique des eaux saumâtres et salées des marais de la Côte-Nord. On y retrouve principalement des espèces fourragères, associées à la base de la chaîne alimentaire et de la production primaire du Saint-Laurent. Elles servent à l'alimentation des consommateurs primaires, secondaires ainsi que les grands prédateurs (aquatiques et aviaires) en haut de la chaîne. Ces marais remplissent plusieurs fonctions écosystémiques locales et régionales, notamment celles d'aire nourricière (forte présence de juvéniles), d'alimentation (présence d'espèces fourragères) et de voie migratoire (présence de l'omble de fontaine et du capelan).

CONCLUSION

L'importance écologique relative des marais de Les Bergeronnes a été jugée exceptionnelle lors de consultations publiques tenues en 1999 (Heppell et *al.*, 2000). Les exportations de nutriments en provenance des marais enrichissent le milieu marin environnant. Cet écosystème ainsi que les milieux humides connexes procurent aussi un environnement propice pour les oiseaux migrateurs et nicheurs, qui s'y nourrissent et s'y abritent. Les interventions dans les marais et les milieux humides connexes doivent être choisies judicieusement afin de ne pas nuire à la diversité des espèces végétales ainsi qu'à l'intégrité écologique du milieu.

Tel que mentionné dans son guide sur les habitats d'importance (Heppell et *al.*, 2000) et repris par WSP (2020), la restauration des habitats dégradés dans le secteur de la rive gauche du marais des Petites Bergeronnes longeant le chemin d'accès est à envisager. Le nettoyage des ponceaux entravés en combinaison avec la revégétalisation de plantes représentatives de la rive droite du marais des Petites Bergeronnes favoriserait la recolonisation des plantes halophiles. La restauration de ces sections du marais par l'utilisation de techniques manuelles (sans machineries) est à privilégier afin de ne pas nuire davantage à cette zone perturbée par les activités humaines antérieures.

RÉFÉRENCES

- Angiosperm Phylogeny Group. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181, 1–20.
- Barbier, E., Hacker, S. et Kennedy, C. (2011). The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Idots*, 81, 169–193.
- Bazoge, A., Lachance, D. et Villeneuve, C. (2015). *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'écologie et de la conservation et Direction des politiques de l'eau. 64 p. + Annexes.
- Berger, J.-P. et Blouin, J. (2007). *Guide de reconnaissance des types écologiques de la région écologique 5G – Hautes collines de Baie-Comeau-Sept-Îles*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Forêt Québec, Direction des inventaires forestiers, Division de l'analyse et de la diffusion des informations forestières et écologiques.
- Bernatchez, P., Friesenger, S., Denis, C. et Jolivet, Y. (2012). *Géorisques côtiers, vulnérabilité et adaptation de la communauté de Pessamit dans un contexte de changements climatiques*. Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, UQAR. Rapport de recherche remis au Conseil tribal Mamuitum et au ministère des Affaires autochtones et Développement du Nord Canada. 240 p.
- Bernatchez, P. et Dubois, J.-M. (2004). Bilan des connaissances de la dynamique de l'érosion des côtes du Québec maritime laurentien. *Géographie physique et Quaternaire*, 58(1), 45–71 DOI: 10.7202/013110ar.
- Blouin, J. et Berger, J.-P. (2003). *Guide de reconnaissance des types écologiques de la région écologique 4D – Hautes collines de Charlevoix et du Saguenay et 4E – Plaines du lac Saint-Jean et du Saguenay, Québec*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Forêt Québec, Direction des inventaires forestiers, Division de la classification écologique et de la productivité des stations.
- Braun-Blanquet, J. (1951). *Pflanzensoziologie*. Springer Verlag, Wien. 631 p.
- Brouillet, L., Coursol, F., Meades, J.S., Favreau, M., Anions, M., Bélisle, P. et Desmet, P. (2010+). *VASCAN, la Base de données des plantes vasculaires du Canada*. [En ligne] <http://data.canadensys.net/vascan/> (Consulté le 14 mars 2022).
- Cayouette, J et Lynch, D. (2009). FloraQuebeca aux Îlets-Jérémie, le passé rencontre le présent. *FloraQuebeca*, 14(2), 4–12.

- Campeau, S., Guderley, H. et Fitzgerald, G. (1984). Salinity tolerances and preferences of fry of two species of sympatric sticklebacks: possible mechanisms of habitat segregation. *Canadian Journal of Zoology*, 62(6).
- Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). (2008). *Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec*. 3e édition. Gouvernement du Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec. 180 p.
- Centre de géomatique du Québec (CGQ). (2021). Orthomosaique produits par le Centre de géomatique du Québec à l'aide du logiciel Agisoft Metashape version 1.5.5 dans le cadre du projet financé par le RQM #OSL-2020-PS-02.
- Chmura, G., Anisfield, S., Cahoon, D. et Lynch, J. (2003). Global carbon sequestration in tidal, saline wetland soils. *Global Biogeochemical Cycles*. 17(4).
- Chmura, G.L., Burdick, D.M. et Moore, G.E. (2012). *Recovering Salt Marsh Ecosystem Services through Tidal Restoration*, dans Roman, C.T. et Burdick, D.M. (eds) Tidal Marsh Restoration. The Science and Practice of Ecological Restoration. Island Press, Washington, DC.
- Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). (2022). *Espèces sauvages canadiennes en péril*. [En ligne] https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual_sara/files/species/clwsa0501_f.pdf (Consulté le 07 janvier 2022).
- Comité ZIP du Sud-de-L'Estuaire. (2013). *Restauration dans le marais salé de Sacré-Cœur à Rimouski*. Rimouski. 23 p. + Annexes.
- Côté, M. (1997). *De l'étude géographique, historique et écologique de la Pointe Sauvage au concept d'aménagement*. Travail présenté dans le cadre du cours Activités synthèse II. Université du Québec à Chicoutimi. 71 p. + Annexes.
- Davidson-Arnott, R., Bauer, B. et Houser, C. (2019). *Coastal processes and geomorphology*. 2e édition. Cambridge University Press, Cambridge. 523 p.
- Desroches, J.F et Picard, I. (2013). *Poissons d'eau douce du Québec et des Maritimes*. Éditions Michel Quintin. 470 p.
- Desrochers, V., Maltais, M.K., Saint-Marc, C. et Morissette, A. (2022). Rapport de caractérisation : Marais littoral de la Pointe-aux-Outardes. Comité ZIP de la Rive Nord de l'Estuaire. Baie-Comeau, Québec. 176 p. + Annexes.
- Desrochers, V., Lynch, D. et Maltais, M.K. (2021). *Section II : Volets floristique et géomorphologique. Inventaire réalisé en collaboration avec l'Agence Mamu Innu Kaikusseht*. Caractérisation du marais salé de l'estuaire de la rivière Betsiamites. Comité ZIP de la Rive Nord de l'estuaire. Baie-Comeau, Québec. 81 p. + Annexes.

- Desroches, M.B. (2010). *Évaluer le niveau d'intégrité écologique de la végétation d'un marais : le cas du marais de la Pointe aux Épinettes, parc nationale du Bic*. [Mémoire de maîtrise, Université Laval].
- Dignard, N., Petitclerc, P., Labrecque, J. et Couillard, L. (2009). *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables*. Côte-Nord et Saguenay-Lac-Saint-Jean. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 144 p.
- Dignard, N. (2006). *La situation du carex des glaces (Carex glacialis Mackenzie p09) au Québec*. Herbier du Québec, Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, rapport non publié, préparé pour le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 13 p.
- Dionne, J.-C. (1986). Érosion récente des marais intertidaux de l'estuaire du Saint-Laurent, Québec. *Géographie physique et Quaternaire*, 40(3), 307–323. DOI : 10.7202/032651ar.
- Dionne, J.-C. et Occhietti, S. (1996). Aperçu du Quaternaire à l'embouchure du Saguenay, Québec, Québec. *Géographie physique et Quaternaire*, 50(1), 5–34. DOI : 10.7202/033072ar.
- Drapeau, G. (1992). Dynamique sédimentaire des littoraux de l'estuaire du Saint-Laurent. *Géographie physique et Quaternaire*, 46(2), 233–242. DOI : 10.7202/032907ar.
- Dupras, J., Réveret, J.-P. et He, J. (2013). *L'évaluation économique des biens et services écosystémiques dans un contexte de changements climatiques. Un guide méthodologique pour une augmentation de la capacité à prendre des décisions d'adaptation*. Ouranos. 218 p.
- Flora of North America editorial committee. (1993+). *Flora of North America North of Mexico*. 16+ vols. New York and Oxford.
- Frenette, P. (2009). Pionniers et squatters de la Haute-Côte-Nord : les explorations de Duberger. *Histoire Québec*, 15(1), 29–33.
- Gedan, K. B. (2010). *Past, Present, and Future Human Impacts in New England Salt Marsh Ecosystems*. Biology and Medicine Theses and Dissertations, Ecological and Evolutionary Biology Theses and Dissertations. Brown Digital Repository. Brown University Library. 279 p.
- Gilman, A., Farrar, D. et Zika, P. (2015). *Botrychium michiganense* sp. nov. (Ophioglossaceae), A new American moonwort. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas*, 9(2), 295–309.

- Greig-Smith, P. (1964). *Quantitative plant ecology*. 2^e édition. Butterworths, London. 256 p.
- Hatvany, M. (2003). *Marshlands – Four centuries of environmental change on the shores of the St. Lawrence*. Les presses de l'Université Laval.
- Heppell, M., Picard, I., Belisle, F. et Théberge, C. (2000). *Guide d'intervention en matière de protection et de mise en valeur des habitats littoraux d'intérêt de la rive nord de l'estuaire maritime*. Version finale présentée au Comité ZIP de la Rive Nord de l'Estuaire. 7 p. + 13 Fiches + Annexes.
- Joly, M., Primeau, S., Sager, M. et Bazoge, A. (2008) *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides*. Première édition, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, ISBN 978-2-550-53636-9, 68 p.
- Joyal, G., Lajeunesse, P., Morissette, A. et Bernatchez, P. (2016). Influence of lithostratigraphy on the retreat of an unconsolidated sedimentary coastal cliff (St. Lawrence estuary, eastern Canada). *Earth Surface Processes and Landforms*, 41(8), 1055–1072.
- Keddy, P.A. (2010). *Wetland Ecology. Principles and conservation*. Cambridge University Press. 497 p.
- Labrecque, J. et Lavoie, G. (2002). *Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, Direction du patrimoine écologique et du développement durable, Québec. 200 p.
- Lapointe, M. (2014). *Plantes de milieux humides et de bord de mer du Québec et des maritimes*. Éditions Michel Quintin, Québec. 455 p.
- Lavoie, C. (2019). *50 plantes envahissantes : protéger la nature et l'agriculture*. Les publications du Québec. 415 p.
- Lavoie, C., Guay, G. et Joerin, F. (2014). Une liste des plantes vasculaires exotiques nuisibles du Québec : nouvelle approche pour la sélection des espèces et l'aide à la décision. *Écoscience*, 21(2), 133–156.
- Ménard, S., Darveau, M., Imbeau L. et Lemelin, L.-V. (2006). *Méthode de classification des milieux humides du Québec boréal à partir de la carte écoforestière du 3^e inventaire décennal*. Rapport technique No Q2006-3, Canards Illimités Canada – Québec. 19 p.

- Ministère du développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). (2006). *Fiche d'identification des milieux aquatiques, humides et riverains*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau et Direction du patrimoine écologique et des parcs. 10 p. + Annexes.
- Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDM). (2010). *La gestion du trait de côte*. Éditions Quae, France. 290 p.
- Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2022). *Répertoire des barrages : Côte-Nord*. Gouvernement du Québec. [En ligne] <https://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/ListeBarrages.asp?region=C%F4te-Nord&Num=09&Tri=No&contenance1=on&contenance2=on&contenance3=on> (Consulté le 25 février 2022).
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2021a). *Les milieux humides et hydriques. L'analyse environnementale*. 18 p.
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2021b). *Critères de qualité de l'eau de surface*. [En ligne] https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp (Consultée le 11 novembre 2021).
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2020). *Rapport sur l'état des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques du Québec*. Gouvernement du Québec. 480 p.
- Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (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.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). (2021). *Région écologique. Forêt ouverte*. Gouvernement du Québec. [En ligne]. <https://www.foretouverte.gouv.qc.ca/> (Consulté le 21 mars 2022).
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) (2020). *Plan d'action de l'omble de fontaine anadrome (Salvelinus fontinalis) 2019-2023*. Québec, 20p.
- Morris, J.T. (2007). *Estimating net primary production of salt-marsh macrophytes*, dans Fahey, T.J. et Knapp, AK. (eds), *Principles and standards for measuring primary production*. Oxford University Press. 106-119.

- Mousseau, P. et Armellin, A. (1996). *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du secteur d'étude Estuaire maritime*. Environnement Canada – Région du Québec. Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. Rapport technique, Zone d'intervention prioritaire 18, 340 p.
- Ministère Pêche et Océans Canada (MPO). (2016). *Réseau des observateurs du capelan – Bilan 2016*. 37p.
- Ministère Pêche et Océans Canada (MPO). (2001). *Capelan de l'estuaire et du golfe Saint-Laurent*. MPO – Science, Rapport sur l'état des stocks B4-03 (2001). 8p.
- Municipalité de Les Bergeronnes. (2018). *Les sentiers sur le territoire des Bergeronnes*. [En ligne] <https://bergeronnes.com/sentiers>. (Consulté en mars 2022).
- Organisme des bassins versants de la Haute-Côte-Nord (OBCHCN). (2014). *Bassin versant de la rivière des Grandes Bergeronnes*. Organisme des bassins versants de la Haute-Côte-Nord.
- Payette, S. et Gauthier, B. (1972). Les structures de végétation : Interprétation géographique et écologique, classification et application. *Naturaliste canadien*, 99, 1–26.
- Payette, S. et Rochefort, L. (2001). *Écologie des tourbières du Québec Labrador*. Les Presses de l'Université Laval. 621 p.
- Pêche et Océans Canada. (2021). *Tables des marées et des courants du Canada. Volume 3. Fleuve Saint-Laurent et fjord du Saguenay*. Service hydrographique du Canada, Gouvernement du Canada. [En ligne] <https://waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/Library/41025416.pdf> (Consulté en mars 2022).
- Plan d'action Saint-Laurent. (2020). *Atlas des milieux côtiers d'intérêt pour la conservation dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent (Version 1.0)* [Data set]. Observatoire Global du Saint-Laurent. DOI : 10.26071/OGSL-0A232214-05CC.
- Savard, J. P. (2000). *Hydrodynamique et dynamique sédimentaire de l'estuaire de la Betsiamites*. InterRives Ltée et Naturam Environnement inc. pour Hydro-Québec. 89 p. + Annexes.
- Sentinelle. (2022). *Outils de détection des espèces exotique envahissantes*. Ministère de l'environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. [En ligne] <https://www.pub.enviroweb.gouv.qc.ca/scc/#no-back-button> (Consulté en mars 2022).
- Scott, W.B. et Crossman, E.J. (1974). *Poissons d'eau douce du Canada*. Ministère de l'Environnement. Service des pêches et des sciences de la mer. Bulletin 184. 1026 p.

- Tardif, B., Tremblay, B., Jolicoeur, G. et Labrecque, J. (2016). *Les plantes vasculaires en situation précaire au Québec*. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'expertise en biodiversité, Québec. 420 p.
- Valiela, I. et Teal, J. (1979). The nitrogen budget of a salt marsh ecosystem. *Nature*, 280, 652–656.
- Woodroffe, C.D. (2002). *Coasts: Form, process and evolution*. Cambridge University Press, Cambridge. 623 p.
- WSP. (2020). *Plan d'action concerté visant la restauration d'habitats côtiers au sein des communautés innues de la rive nord de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent*. Rapport produit pour l'Agence Mamu Innu Kaikusseth. 164 p. + Annexes.

OUVRAGES CONSULTÉS

- Arsenault, M, Mittelhauser, G.H., Cameron, D., Dibble, A.C., Haines, A., Rooney, S.C. et Weber., J.E. (2013). *Sedges of Maine: A Field Guide to Cyperaceae*. The University of Maine Press, Orono, Maine.
- Boivin, B. (1992). Les cypéracées de l'est du Canada. *Provancheria*, (25), 230 p.
- Canards Illimités Canada. (2009). *Portrait des milieux humides et de leurs terres hautes adjacentes de la région administrative de la Côte-Nord*. Plan de conservation. [En ligne]. PRCMH_R09_CTND_2009_portrait_texte.pdf (ducks.ca) (Consulté en mars 2022).
- Clemants, S.E. et Gracie, C.A. (2006). *Wildflowers in the Field and Forest. A Field Guide to the Northeastern United States*. Oxford University Press, New York. 445 p.
- Comité flore québécoise de FLORAQUEBECA. (2009). *Plantes rares du Québec méridional, Québec*. Les Publications du Québec. 406 p. [Guide d'identification produit en collaboration avec le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec].
- Couillard, L. et Grondin, P. (1986). *La végétation des milieux humides du Québec*. Les Publications du Québec, Québec. 399 p. + Annexes.
- Crow, G.E. et Hellquist, C.B. (2000a). *Aquatic and Wetlands Plants of Northeastern North America*. Volume 1. Pteridophyts, Gymnosperms, and Angiosperms: Dicotyledons. Madison, Wisconsin, The University of Wisconsin Press. 480 p.
- Crow, G.E. et Hellquist, C.B. (2000b). *Aquatic and Wetlands Plants of Northeastern North America*. Volume 2. Angiosperms: Monotyledons. Madison, Wisconsin, The University of Wisconsin Press. 400 p.
- Fernald, M.L. (1950). *Gray's Manual of Botany*. 8e édition. American Book Company. 1632 p.
- Garneau, M. (2001). *Annexe 1- statut trophique des taxons préférentiels et des taxons fréquents, mais non préférentiels des tourbières naturelles du Québec-Labrador*. dans Payette S. et Rochefort, L. (eds), *Écologie des tourbières du Québec-Labrador*. Les Presses de l'Université Laval. 523-531.
- Gauthier, R., Garneau, M. et Roy, C. (1998). Rapport d'herborisation sur la Côte-Nord du fleuve Saint-Laurent en juillet 1996. Québec, Herbar Louis-Marie, Université Laval. *Documents floristiques*, (2), 31 p.

- Gleason, H.A. et Cronquist, A. (1991). *Manual of Vascular Plants of the Northeastern United States and Adjacent Canada*. Second Edition. New York Botanical Garden, Bronx, New York. 910 p.
- Groupe FLEURBEC. (1985). *Plantes sauvages du bord de la mer*. Fleurbec, Ville Saint-Laurent, Québec. 286 p.
- Groupe FLEURBEC. (1993). *Fougères, prêles et lycopodes*. Saint-Henri-de-Lévis, Québec. 512 p.
- Groupe FLEURBEC. (2002). *Flore printanière*. Saint-Henri-de-Lévis, Québec. 575 p.
- Haines, A. (2011). *New England Wild Flower Society's – Flora Novae Angliae – A Manual for the Identification of Native and Naturalized Higher Vascular Plants of New England*. Yale University Press, New Haven and London. 973 p.
- Henton, J.A, Craymer, M.R, Ferland, R, et al. (2006). Crustal Motion and Deformation Monitoring of the Canadian Landmass. *Geomatica – Ottawa*, 60(2): 173–91.
- Hilmgren, N.H. (1998). *Illustrated Companion to Gleason and Cronquist's Manual, Illustrations of the Vascular Plants of Northeastern United States and Adjacent Canada*. The New York Botanical Garden, Bronx, New York. 937 p.
- Lavoie, C., Saint-Louis, A., Guay, G. et Groeneveld, E. (2012). Les plantes vasculaires exotiques naturalisées : une nouvelle liste pour le Québec. *Naturaliste Canadien*, 136(3), 6–32.
- Marie-Victorin, Fr. (2002). *Flore Laurentienne*. 3e édition mise à jour par L. Brouillet, S.G. Hay et I. Goulet en collaboration avec M. Blondeau, J. Cayouette et J. Labrecque. Gaëtan Morin éditeur, membre de Chenelière Éducation, Montréal. 1093 p.
- Rousseau, C. (1968). Histoire, habitat et distribution de 220 plantes introduites au Québec. *Naturaliste canadien*, 95, 49–171.
- Rousseau, C. (1974). *Géographie floristique du Québec/Labrador*. Distribution des principales espèces vasculaires. Travaux et documents du Centre d'études nordiques, no 7, Université Laval, Québec. 799 p.
- Semple, J.C., Heard, S. et Xiang, C. (1996). The Asters of Ontario (Compositae: Astereae): *Diplactis* Raf., *Oclemena* Greene, *Doellingeria* Nees and *Aster* L. (including *Canadanthus* Nesom, *Symphotrichum* Nees and *Virgulus* Raf.). *University of Waterloo Biology Series*, 38, 194.

ANNEXE I :
DEMANDE D'INFORMATION CDPNQ (2021)



PAR COURRIEL

Sept-Îles, le 7 juin 2021

Madame Valérie Desrochers
Comité ZIP de la Rive Nord de l'Estuaire
31, rue Marquette
Baie-Comeau (Québec) G4Z 1K4

N/Réf. : 402030045

Objet : Demande d'information CDPNQ Volet Flore – Les Bergeronnes

Madame,

En réponse à votre demande d'information du 27 mai 2021 concernant les espèces floristiques menacées ou vulnérables de la région de la municipalité de Les Bergeronnes, veuillez prendre connaissance de ce qui suit.

Le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) est un outil servant à colliger, analyser et diffuser l'information sur les espèces menacées. Les données provenant de différentes sources (spécimens d'herbiers et de musées, littérature scientifique, inventaires récents, etc.) sont intégrées graduellement et ce, depuis 1988. Une partie des données existantes n'est toujours pas incorporée au centre si bien que l'information fournie peut s'avérer incomplète. Une revue des données à être incorporées au centre et des recherches sur le terrain s'avèrent essentielles pour obtenir un portrait général des espèces menacées du territoire à l'étude. De plus, la banque de données ne fait pas de distinction entre les portions de territoires reconnues comme étant dépourvues de telles espèces et celles non inventoriées. **Pour ces raisons, l'avis du CDPNQ concernant la présence, l'absence ou l'état des espèces menacées d'un territoire particulier n'est jamais définitif et ne doit pas être considéré comme un substitut aux inventaires de terrain requis dans le cadre des évaluations environnementales.**

Suite à la consultation des informations du CDPNQ, nous vous avisons de l'absence, pour votre zone d'étude, de mentions de plantes menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées.

En vous remerciant de l'intérêt que vous portez au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, nous demeurons disponibles pour répondre à vos questions.

ML/mjt

Michel Levasseur
Biologiste

ANNEXE II :
RELEVES DES STATIONS FLORISTIQUES ET LISTE DES
DONNÉES (2021)

ANNEXE III : PETITES BERGERONNES ET LAC SALE

Bas marais à spartine alterniflore

Bas marais à spartine				
No Station	BS1	B4	B7	B11
Heure (00:00)	17:15	12:41	13:30	12:18
Date (aa-mm-jj)	2021-07-14	2021-07-15	2021-07-15	2021-07-16
Situation sur la pente	Terrain plat	terrain plat	terrain plat	Dépression ouverte
Type d'humus	Sans objet	NA	NA	NA
Épaisseur humus (cm)	NA	NA	NA	NA
Type de sol	Gleysol humique	NA	NA	NA
Texture du sol	5cm sable limoneux/argile	NA	NA	NA
Dépôt de surface	Marin (faciès d'eau profonde)	NA	NA	NA
Épaisseur du dépôt (cm)	130	NA	NA	NA
Drainage	Très mauvais avec drainage latéral	Très mauvais avec aucun modificateur	Très mauvais avec aucun modificateur	Très mauvais avec aucun modificateur
Nappe phréatique (cm)	Non	NA	NA	NA
Habitat	Bas marais à spartine	Bas marais à spartine	Bas marais à spartine	Bas marais à spartine
Strate HER	50	NA	NA	NA
Strate M		NA	NA	NA
Eau	0	NA	NA	NA
MAT ORG	0	NA	NA	NA
ROC	0	NA	NA	NA
Débris ligneux	0	NA	NA	NA
Litière	0	NA	NA	NA
Dénuqué	50 vasière	NA	NA	NA
HER esp1	Sporobolus alterniflorus	NA	NA	NA
HER esp1 %	50	NA	NA	NA
Commentaires	Parcelle	Video et relevé partiel	Video et relevé partiel	Video et relevé partiel
Liste des plantes vasculaires et recouvrement				
Sporobolus alterniflorus	3	4	4	4
Sporobolus michauxianus			1	
Limonium carolinianum		2		
Spergularia cadensis var. cadensis	a	1		
Salicornia depressa	a	1		
Lysimachia maritima		2		

Bas marais

Bas marais									
No Station	B2	B1	B8	B12	B9	B3	B6	B10	B41
Heure (00:00)	17:15	14:20	14:20	12:30	12:00	12:31	13:12	12:03	12:54
Date (aa-mm-jj)	2021-07-14	2021-07-14	2021-07-15	2021-07-16	2021-07-16	2021-07-15	2021-07-15	2021-07-16	2021-07-15
Situation sur la pente	Mi-pente	Dépression ouverte	Mi-pente	Terrain plat	Dépression fermée	terrain plat	terrain plat	Dépression ouverte	Terrain plat
Type d'humus	Sans objet	Mull	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Épaisseur humus (cm)	NA	5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Type de sol	Gleysol humique	Gleysol humique	NA	Gleysol humique	Gleysol humique	NA	NA	NA	NA
Texture du sol	15cm loam org./30cm sable fin org./sable très fin limoneux	20cm loam org./30cm sable très fin limoneux/roche	10cm loam org./sable grossier	20cm loam org./sable très fin limoneux	20cm loam org./sable très fin limoneux	NA	NA	NA	NA
Dépôt de surface	Marin (faciès d'eau peu profonde)	Marin (faciès d'eau peu profonde)	Haut de plage	Marin (faciès d'eau peu profonde)	Marin (faciès d'eau peu profonde)	NA	NA	NA	NA
Épaisseur du dépôt (cm)	130	50	130	130	130	NA	NA	NA	NA
Drainage	Très mauvais avec drainage latéral	Très mauvais avec drainage latéral	Modéré avec aucun modificateur	Mauvais avec aucun modificateur	Très mauvais avec aucun modificateur	Très mauvais avec aucun modificateur	NA	Très mauvais avec aucun modificateur	NA
Nappe phréatique (cm)	Non	10	Non	25	Surface	NA	NA	NA	NA
Habitat	Bas marais	Bas marais	Bas marais	Bas marais	Bas marais	Bas marais	Bas marais	Bas marais	Bas marais
Strate HER	70	80	80	90	50	NA	NA	NA	NA
Strate M	NA	NA	NA	0	0	NA	NA	NA	NA
Eau	NA	0	0	NA	0	NA	NA	NA	NA
MAT ORG	NA	0	0	0	0	NA	NA	NA	NA
ROC	NA	0	0	0	0	NA	NA	NA	NA
Débris ligneux	NA	0	0	NA	0	NA	NA	NA	NA
Litière	NA	0	5 laisse de mer	5	40 vasière et biofilm	NA	NA	NA	NA

Dénué	30 vasière petit talus	20 vasière	10 sable	0	0	NA	NA	NA	NA
HER esp1	Plantago maritima subsp. juncooides	Plantago maritima subsp. juncooides	Plantago maritima subsp. juncooides	Sporobulus pumilus	Bolboschoenus maritimus subsp. paludosus	NA	NA	NA	NA
HER esp1 %	20	30	30	20	15	NA	NA	NA	NA
HER esp2	Lysimachia maritima	Triglochin maritima	Atriplex patula	Plantago maritima subsp. juncooides	Salicornia depressa	NA	NA	NA	NA
HER esp2 %	20	20	20	15	10	NA	NA	NA	NA
HER esp3	Festuca rubra subsp. rubra	Sporobulus alterniflorus	Limonium carolinianum	Argentina egedii subsp. groenlandica	Sporobulus michauxianus	NA	NA	NA	NA
HER esp3 %	10	20	10	10	5	NA	NA	NA	NA
HER esp4	Limonium carolinianum	Salicornia depressa	Festuca rubra subsp. rubra	Festuca rubra subsp. rubra	Sporobulus alterniflorus	NA	NA	NA	NA
HER esp4 %	5	10	10	25	10	NA	NA	NA	NA
HER esp5	Triglochin maritima	Lysimachia maritima	Sporobulus alterniflorus	Sporobulus alterniflorus	Eleocharis nitida	NA	NA	NA	NA
HER esp5 %	5	5	15	10	5	NA	NA	NA	NA
Commentaires	Parcelle	Parcelle	Parcelle	Parcelle	Parcelle	Video et relevé partiel	Video et relevé partiel	Video et relevé partiel	Video et relevé partiel
Liste plantes vasculaires et recouvrement									
Triglochin maritima	1	2			a			1	
Ruppia maritima		2 mares		a					2 mares
Bolboschoenus maritimus subsp. paludosus				1	2				
Carex mackenziei								2	
Eleocharis parvula					1				
Festuca rubra subsp. rubra	2	1	2	3	1		2	2	2
Hordeum jubatum subsp. jubatum		a							
Leymus mollis subsp. mollis			a (plage)						

<i>Puccinellia pumila</i>		a			a				
<i>Sporobolus alterniflorus</i>		2	2	1	1	3	2		
<i>Sporobolus pumilus</i>				3					
<i>Sporobolus michauxianus</i>					1				
<i>Halerpestes cymbalaria</i>					1				
<i>Lathyrus japonicus</i>			1 (plage)						
<i>Potentilla anserina</i> subsp. <i>groenlandica</i>	1		1	2	1				
<i>Limonium carolinianum</i>	2	1	2			2	2		2
<i>Arenaria humifusa</i>				1	r				
<i>Spergularia canadensis</i> var. <i>canadensis</i>	1	a			1				a
<i>Spergularia rubra</i>			a (plage)						
<i>Atriplex glabriuscula</i> var. <i>acadiensis</i>	1	1		1					
<i>Atriplex prostrata</i>	1	1	2		2				
<i>Salicornia depressa</i>	1	2			2			1	1
<i>Suaeda calceoliformis</i>			a (plage)						
<i>Lysimachia maritima</i>	1	2	1	1	a	2	2	2	2
<i>Plantago maritima</i>	2	3	3	2	a	2	2	1	2
<i>Solidago sempervirens</i>		1	1						

Haut marais

Haut marais										
No Station	PS1	H1	H7	H6	H3	H4	H5	H8	H9	HV1
Heure (00:00)	16:00	11:15	9:45	9:15	12:17	12:47	13:07	12:00	12:16	12:00
Date (aa-mm-jj)	2021-07-14	2021-07-14	2021-07-16	2021-07-16	2021-07-15	2021-07-15	2021-07-15	2021-07-16	2021-07-16	2021-07-14
Situation sur la pente	Dépression ouverte	Terrain plat	NA	Terrain plat	Terrain plat	Terrain plat	Terrain plat	Terrain plat	Terrain plat	Dépression fermée
Type d'humus	Mull	Sol organique	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Mull
Épaisseur humus (cm)	5	10	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	5
Type de sol	NA	Gleysol humique	Gleysol humique	Gleysol humique	NA	NA	NA	NA	NA	Gleysol humique
Texture du sol	20cm loam org./10 cm de gley org.	40cm loam org./10cm limon org./roche	20cm loam org./sable très fin limoneux	20cm loam org./sable très fin limoneux	NA	NA	NA	NA	NA	10cm loam org./10cm limon org/ roche
Dépôt de surface	Alluvions	Alluvion et organique	Marin (faciès d'eau peu profonde)	Marin (faciès d'eau peu profonde)	NA	NA	NA	NA	NA	Alluvions
Épaisseur du dépôt (cm)	30	50	130	130	NA	NA	NA	NA	NA	20
Drainage	Mauvais avec drainage latéral	Mauvais avec aucun modificateur	Très mauvais avec aucun modificateur	Très mauvais avec aucun modificateur	Imparfait avec aucun modificateur	Imparfait avec aucun modificateur	Imparfait avec aucun modificateur	Imparfait avec aucun modificateur	Imparfait avec aucun modificateur	Très mauvais avec aucun modificateur
Nappe phréatique (cm)	25	40	Surface	30	NA	NA	NA	NA	NA	10
Habitat	Haut marais	Haut marais	Haut marais	Haut marais	Haut marais	Haut marais	Haut marais	Haut marais	Haut marais	Haut marais sur vasière
Strate AOS	5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Strate AOI	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Strate AUS	2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Strate AUI	10	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Strate HER	35	90	70	90	NA	NA	NA	NA	NA	60
Strate M	0	0	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Eau	20	0	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	0
MAT ORG	0	0	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	0
ROC	0	0	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	0
Débris ligneux	0	0	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	0
Litière	20	5	20 vasière	10 vasière	NA	NA	NA	NA	NA	5
Dénudé	5	5	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	25 vasière
AOS esp1	Picea glauca	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
AOS esp1 %	5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

AUS esp1	<i>Picea glauca</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
AUS esp1 %	5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
AUI esp1	<i>Populus tremuloides</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
AUI esp1 %	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
AUI esp2	<i>Picea glauca</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
AUI esp2 %	5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
AUI esp3	<i>Sorbus decora</i>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
AUI esp3 %	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
HER esp1	<i>Juncus balticus</i> subsp. littoralis	<i>Carex paleacea</i>	<i>Juncus balticus</i> subsp. littoralis	<i>Carex paleacea</i>	NA	NA	NA	NA	NA	<i>Carex mackenziei</i>
HER esp1 %	15	30	25	70	NA	NA	NA	NA	NA	15
HER esp2	<i>Calystegia sepium</i> subsp. angulata	<i>Juncus balticus</i> subsp. littoralis	<i>Carex paleacea</i>	<i>Sporobolus michauxianus</i>	NA	NA	NA	NA	NA	<i>Bolboschoenus maritimus</i> subsp. paludosus
HER esp2 %	15	20	20	15	NA	NA	NA	NA	NA	15
HER esp3	<i>Calamagrostis canadensis</i> var. canadensis	<i>Argentina egedii</i> subsp. groenlandica	<i>Symphotrichum novi-belgii</i> var. novi-belgii	<i>Phalaris arundinacea</i>	NA	NA	NA	NA	NA	<i>Triglochin gaspensis</i>
HER esp3 %	10	10	5	5	NA	NA	NA	NA	NA	15
HER esp4	<i>Galium trifidum</i> subsp. halophilum	<i>Symphotrichum novi-belgii</i> var. novi-belgii	<i>Galium palustre</i>	<i>Rumex britannica</i>	NA	NA	NA	NA	NA	<i>Argentina egedii</i> subsp. groenlandica
HER esp4 %	5	5	1	3	NA	NA	NA	NA	NA	5
HER esp5	<i>Bolboschoenus maritimus</i> subsp. paludosus	<i>Festuca rubra</i> subsp. rubra	<i>Festuca rubra</i> subsp. rubra	<i>Atriplex patula</i>	NA	NA	NA	NA	NA	<i>Festuca rubra</i> subsp. rubra
HER esp5 %	5	10	5	3	NA	NA	NA	NA	NA	5
Commentaires	Parcelle	Parcelle	Parcelle	Parcelle	Video et relevé partiel	Video et relevé partiel	Video et relevé partiel	Video et relevé partiel	Video et relevé partiel	Parcelle
Liste plantes vasculaires et recouvrement										
<i>Picea glauca</i>	1									
<i>Triglochin gaspensis</i>										1
<i>Triglochin maritima</i>		1								2
<i>Triglochin palustris</i>										a
<i>Ruppia maritima</i>	1 mares			2 mares						
<i>Iris versicolor</i>	1			1						
<i>Typha angustifolia</i>	1									
<i>Typha latifolia</i>				1						a

Juncus balticus subsp. littoralis	2	2	3				2	2	
Juncus bufonius	a								
Bolboschoenus maritimus subsp. paludosus	1			a vasière			1	1	2
Carex mackenziei							1		2
Carex paleacea	1	2	2	3	3	3	2	2	
Carex salina		1							2
Carex subspathacea									1
Carex tribuloides var. tribuloides	1								
Eleocharis parvula									a
Agrostis gigantea									a
Agrostis stolonifera	1								
Anthoxanthum nitens subsp. nitens		1							
Avenella flexuosa	1								
Calamagrostis canadensis var. canadensis	2	1		1					
Elymus repens	1								
Festuca rubra subsp. rubra		2	2		2	2	3	2	2
Hordeum jubatum subsp. jubatum			1				1		
Phalaris arundinacea var. arundinacea				1					
Phleum pratense subsp. pratense	1								
Poa palustris	1			1					
Poa pratensis subsp. pratensis	1								
Sporobolus alterniflorus				1 mares				1	
Sporobolus michauxianus	1	1		2			2		1
Halerpestes cymbalaria	1		a	1 vasière					
Ranunculus acris	a								
Lathyrus palustris	1		a	a					
Vicia cracca	1								

Fragaria virginiana subsp. glauca	1								
Potentilla anserina subsp. groenlandica	1	2	1	a		2		2	2
Sorbus decora	1								
Myrica gale	1								
Betula cordifolia	1								
Hypericum fraseri	1								
Populus tremuloides	1								
Limonium carolinianum				a vasière	1		1		
Rumex britannica	1		1	1					
Rumex crispus			1	1					
Spergularia canadensis var. canadensis	1								
Atriplex prostrata	1		1	2					
Salicornia depressa		a		a vasière					1
Lysimachia maritima				a vasière	2		2		1
Lysimachia terrestris	1								
Empetrum nigrum subsp. nigrum	1								
Vaccinium vitis-idaea	1								
Galium palustre			1	1					
Galium trifidum subsp. halophilum	1	1							
Calystegia sepium subsp. angulata	2		1						
Plantago maritima		1	a						1
Achillea millefolium	1								
Bidens frondosa	1								
Doellingeria umbellata var. umbellata	1								
Solidago sempervirens		1	1		1	1	2	2	1
Sonchus arvensis subsp. arvensis	1		1						
Symphyotrichum novi-belgii var. novi-belgii	1	2	2	1					1
Aralia nudicaulis	1								
Ligusticum scoticum subsp. scoticum		1	a						

Autres milieux

Milieux humides				
No Station	M1	TYP	PH2	PH1
Heure (00:00)	13:00	16:07	10:45	NA
Date (aa-mm-jj)	2021-07-14	2021-07-15	2021-07-16	14-15-16 juillet 2021
Type d'humus	Matière organique	NA	NA	NA
Épaisseur humus (cm)	10	NA	NA	NA
Type de sol	Gleysol humique	NA	Gleysol humique	NA
Texture du sol	30cm loam org./sable très fin org.	NA	20cm loam org./sable très fin limoneux	NA
Dépôt de surface	Matière organique	NA	Marin (faciès d'eau peu profonde)	NA
Épaisseur du dépôt (cm)	50	NA	130	NA
Drainage	Mauvais avec aucun modificateur	NA	Imparfait avec aucun modificateur	NA
Nappe phréatique (cm)	50	10	Non	NA
Habitat	marecage arbustif	Marécage	Prairie herbacée salée	Prairie herbacée humide
Strate AOS	NA	NA	NA	NA
Strate AOI	10	NA	NA	NA
Strate AUS	40	NA	NA	NA
Strate AUI	40	NA	NA	NA
Strate HER	60	NA	90	NA
Strate M	50	NA	0	NA
Eau	0	NA	0	NA
MAT ORG	0	NA	0	NA
ROC	0	NA	0	NA
Débris ligneux	0	NA	0	NA
Litière	10	NA	0	NA
Dénudé	0	NA	0	NA
AOI esp1	Thuja occidentalis	NA	NA	NA
AOI esp1 %	5	NA	NA	NA
AOI esp2	Betula cordifolia	NA	NA	NA
AOI esp2 %	5	NA	NA	NA
AOI esp3	Sorbus decora	NA	NA	NA
AOI esp3 %	3	NA	NA	NA
AUS esp1	Alnus incana subsp. rugosa	NA	NA	NA
AUS esp1 %	35	NA	NA	NA
AUS esp2	Abies balsamea	NA	NA	NA
AUI esp1	Myrica gale	NA	NA	NA
AUI esp1 %	35	NA	NA	NA
AUI esp2	Alnus incana subsp. rugosa	NA	NA	NA
AUI esp2 %	5	NA	NA	NA

HER esp1	Thalictrum pubescens	NA	Calamagrostis canadensis var. canadensis	NA
HER esp1 %	15	NA	30	NA
HER esp2	Iris versicolor	NA	Symphotrichum novi-belgii var. novi-belgii	NA
HER esp2 %	10	NA	20	NA
HER esp3	Oclemena acuminata	NA	Calystegia sepium subsp. angulata	NA
HER esp3 %	10	NA	20	NA
HER esp4	Calamagrostis canadensis var. canadensis	NA	Doellingeria umbellata var. pubens	NA
HER esp4 %	10	NA	10	NA
HER esp5	Carex canescens subsp. canescens	NA	Thalictrum pubescens	NA
HER esp5 %	5	NA	10	NA
Commentaires	Parcelle	Video et relevé	Parcelle	Relevé
Liste plantes vasculaires et recouvrement				
Phegopteris connectilis	1			
Dryopteris campyloptera	1		1	
Abies balsamea	1			
Picea glauca			a	1
Picea mariana	1			
Thuja occidentalis	1			
Juniperus communis var. depressa				a
Iris hookeri				1
Iris versicolor	1		1	1
Typha angustifolia		a		
Typha latifolia		3		
Maianthemum canadense subsp. canadense				1
Juncus balticus subsp. littoralis			1	1
Carex brunnescens subsp. sphaerostachya	1			
Carex canescens subsp. canescens	1			
Carex paleacea		1		1
Carex stipata var. stipata	1			
Carex tribuloides var. tribuloides			1	1
Carex trisperma	1			
Schoenoplectus acutus var. acutus		1		
Scirpus atrocinctus				1
Scirpus microcarpus		1		1
Agrostis gigantea				1
Agrostis scabra				1
Anthoxanthum nitens subsp. nitens				

Arctopoa eminens			a	
Calamagrostis canadensis var. canadensis	2	2	3	2
Elymus xcayouetteorum				a
Elymus repens			1	1
Festuca rubra subsp. rubra				1
Phalaris arundinacea var. arundinacea			1	
Phleum pratense subsp. pratense				1
Poa palustris			1	
Sporobolous michauxianus	1			1
Ranunculus acris				1
Thalictrum pubescens	2	1	2	1
Ribes hirtellum				
Lathyrus palustris	1			a
Trifolium hybridum				1
Trifolium pratense				1
Vicia cracca	1	1	1	1
Comarum palustre	1	1		
Fragaria virginiana subsp. glauca				1
Potentilla anserina subsp. groenlandica				1
Rubus idaeus subsp. strigosus	1		1	1
Rubus pubescens				a
Sanguisorba canadensis		1		
Sorbus decora	1			
Spiraea alba var. latifolia		1		
Myrica gale	3	3		1
Alnus alnobetula subsp. crispa	1			
Alnus incana subsp. rugosa	2	1	1	1
Betula cordifolia	1			a
Hypericum fraseri		1	1	1
Viola macloskeyi		a		
Salix discolor		a		a
Chamaenerion angustifolium subsp. angustifolium	2	1		
Epilobium palustre		1		
Acer spicatum	1			
Rumex crispus		1		
Rumex obtusifolius				1
Moehringia lateriflora			1	1
Cornus sericea		a		
Impatiens capensis		1		
Lysimachia borealis	1		1	
Lysimachia terrestris		2		1
Empetrum nigrum subsp. nigrum			a	1
Vaccinium angustifolium				1
Vaccinium vitis-idaea				1

Galium palustre		1		1
Galium trifidum subsp. halophilum	1			
Calystegia sepium subsp. angulata			2	1
Lycopus uniflorus	1			
Scutellaria galericulata var. pubescens	1	a		
Melampyrum lineare				a
Achillea millefolium	1		1	1
Cirsium arvense				1
Doellingeria umbellata var. umbellata	1	1	1	1
Eutrochium maculatum var. maculatum		1		
Lactuca serriola			a	
Oclemena acuminata	2			
Pilosella aurantiaca				1
Pilosella caespitosa				1
Sonchus arvensis subsp. arvensis	2	1		1
Symphotrichum novi-belgii var. novi-belgii			2	1
Angelica lucida			1	a
Linnaea borealis subsp. longiflora	1			
Cicuta maculata var. maculata		1	1	1

ANNEXE II.2 : GRANDES BERGERONNES

Bas marais à spartine alterniflore

Bas marais à spartine alterniflore			
No Station	SPA	SPA1	SPA2
Heure (00:00)	NA	NA	NA
Date (aa-mm-jj)	15-juil-21	16-juil-21	16-juil-21
Peuplement forestier	NA	NA	NA
Habitat	Bas marais à spartine alterniflore	Bas marais à spartine alterniflore	Bas marais à spartine alterniflore
Commentaires	Vidéo	Video	Video
Liste plantes vasculaires et recouvrement			
Carex paleacea	1	1	
Sporobulus alterniflorus	3	3	3

Bas marais

Bas marais						
No Station	MS1	BM1	BM23	BM24	BM20	BM22
Heure (00:00)	9:15	8:00	15:45	NA	NA	NA
Date (aa-mm-jj)	15-juil-21	15-juil-21	16-juil-21	16-juil-21	16-juil-21	16-juil-21
Situation sur la pente	Dépression ouverte	Terrain plat	Terrain plat	NA	NA	NA
Type de sol	15cm Loam org./30cm sable très fin limoneux/alluvions avec cailloux	20cm Loam org./argile	20 cm loam org./sable très fin limoneux	NA	NA	NA
Dépôt de surface	Marin (faciès d'eau profonde) et alluvions	Marin (faciès d'eau profonde)	Marin (faciès d'eau profonde)	NA	NA	NA
Épaisseur du dépôt (cm)	90	130	130	NA	NA	NA
Drainage	Très mauvais avec aucun modificateur	Très mauvais avec aucun modificateur	Très mauvais avec aucun modificateur	NA	NA	NA
Nappe phréatique (cm)	NA	10	Surface	NA	NA	NA
Peuplement forestier	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Habitat	Bas et haut marais	Bas marais	Bas marais	Bas marais	Bas marais	Bas marais
Strate HER	50	80	70	NA	NA	NA
Strate M	0	0	NA	NA	NA	NA
Eau	0	NA	NA	NA	NA	NA
Débris ligneux	0	0	NA	NA	NA	NA
Dénudé	50 vasière	5 vasière	15 vasière	NA	NA	NA
HER esp1	Carex paleacea	Festuca rubra subsp. rubra	Sporobolus alterniflorus	NA	NA	NA
HER esp1 %	30	40	40	NA	NA	NA
HER esp2	Sporobolus alterniflorus	Potentilla anserina subsp. groenlandica	Plantago maritima	NA	NA	NA
HER esp2 %	30	20	10	NA	NA	NA
HER esp3	NA	Lysimachia maritima	Festuca rubra	NA	NA	NA
HER esp3 %	NA	10	10	NA	NA	NA
HER esp4	NA	Carex paleacea	Salicornia depressa	NA	NA	NA
HER esp4 %	NA	15	5	NA	NA	NA
HER esp5	NA	Plantago maritima subsp. juncooides	Potentilla anserina subsp. groenlandica	NA	NA	NA
HER esp5 %	NA	10	10	NA	NA	NA
Commentaires	Parcelle	Parcelle	Parcelle	Vidéo	Video	Video
Liste plantes vasculaires et recouvrement						
Triglochin maritima		2			1	
Ruppia maritima		1 mares	2 mares	2 mares	2 mares	
Bolboschoenus maritimus subsp. paludosus		1 mares				
Carex mackenziei		1 mares				
Carex paleacea	3	2				
Festuca rubra subsp. rubra		2	2	2	2	2
Hordeum jubatum subsp. jubatum				1		
Poa palustris						
Sporobolus alterniflorus	3	2	2		2	

Sporobolus michauxianus						
Halerpestes cymbalaria		1				
Potentilla anserina subsp. groenlandica		2	1	2		
Limonium carolinianum				1		
Spergularia canadensis var. canadensis			1			
Salicornia depressa		1	1	2	2	
Lysimachia maritima		2	1	2	2	2
Plantago maritima		2	1	2	2	2

Haut marais

Haut marais							
No Station	HM2	HM1	HM24	HM25	HM20	HM21	HM23
Heure (00:00)	10:15	0:00	16:00	NA	NA	NA	NA
Date (aa-mm-jj)	15-juil-21	15-juil-21	16-juil-21	16-juil-21	16-juil-21	16-juil-21	16-juil-21
Situation sur la pente	Dépression fermée	Terrain plat	Terrain plat	NA	NA	NA	NA
Type de sol	Loam org./20cm sable très fin limoneux	20cm Loam org./20cm limon org./argile	20cm loam org./sable très fin limoneux	NA	NA	NA	NA
Dépôt de surface	Marin (faciès d'eau profonde)	Marin (faciès d'eau profonde)	Marin (faciès d'eau profonde)	NA	NA	NA	NA
Épaisseur du dépôt (cm)	130	130	130	NA	NA	NA	NA
Drainage	Très mauvais avec aucun modificateur	Mauvais avec aucun modificateur	Mauvais avec aucun modificateur	NA	NA	NA	NA
Nappe phréatique (cm)	10	30	5	NA	NA	NA	NA
Peuplement forestier	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Habitat	Haut marais	Haut marais	Haut marais	Haut marais	Haut marais	Haut marais	Haut marais
Strate HER	90	90	90	NA	NA	NA	NA
Strate M	0	0	NA	NA	NA	NA	NA
Eau	0	0	NA	NA	NA	NA	NA
Débris ligneux	0	5	NA	NA	NA	NA	NA
Dénudé	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
HER esp1	Carex paleacea	Carex paleacea	Festuca rubra	NA	NA	NA	NA
HER esp1 %	60	20	70	NA	NA	NA	NA
HER esp2	Equisetum palustre	Festuca rubra subsp. rubra	Potentilla anserina subsp. groenlandica	NA	NA	NA	NA
HER esp2 %	10	50	10	NA	NA	NA	NA
HER esp3	Calamagrostis canadensis var. canadensis	Potentilla anserina subsp. groenlandica	Plantago maritima	NA	NA	NA	NA
HER esp3 %	10	15	5	NA	NA	NA	NA
HER esp4	Typha latifolia	Anthoxanthum nitens subsp. nitens	Lysimachia maritima	NA	NA	NA	NA
HER esp4 %	5	5	3	NA	NA	NA	NA

HER esp5	Anthoxanthum nitens subsp. nitens	Plantago maritima subsp. juncooides	Carex paleacea	NA	NA	NA	NA
HER esp5 %	5	1	15	NA	NA	NA	NA
Commentaires	Parcelle	Parcelle	Parcelle	Video	Video	Video	Video
Liste plantes vasculaires et recouvrement							
Equisetum palustre	1						
Triglochin maritima				1			
Ruppia maritima		1 mares					
Typha latifolia	2	1 mares					
Juncus balticus subsp. littoralis	2	2		2		2	
Bolboschoenus maritimus subsp. paludosus		1 mares				1 mares	
Carex mackenziei		1 mares				1 mares	
Carex paleacea	3	2	3	2	3	1	3
Carex salina		1 mares					
Scirpus microcarpus	2						
Agrostis gigantea		1 mares					
Anthoxanthum nitens subsp. nitens	2	2	1			2	2
Calamagrostis canadensis var. canadensis	2						
Elymus repens							
Festuca rubra subsp. rubra	2	2	4	2	3	2	
Hordeum jubatum subsp. jubatum		1		1		1	
Phalaris arundinacea var. arundinacea	1						
Poa palustris	1						
Sporobolus alterniflorus		1 mares					
Sporobolus michauxianus		a					
Lathyrus palustris	1	1					
Potentilla anserina subsp. groenlandica	2	2	1	2			1
Sanguisorba canadensis		1					
Chamaenerion angustifolium subsp. angustifolium		1					
Atriplex prostrata	1	1					1

Lysimachia maritima			1				
Galium trifidum subsp. halophilum	1	1					
Calystegia sepium subsp. angulata	1						
Plantago maritima		1	1				
Solidago sempervirens	a	1					
Sonchus arvensis subsp. arvensis		1					
Symphyotrichum novi-belgii var. novi-belgii	2	2					
Ligusticum scoticum subsp. scoticum	1						

Autres milieux

Milieux humides			
No Station	BA1	MA1	HP2
Date (aa-mm-jj)	15-juil-21	15-juil-21	16-juil-21
Altitude (m)	2	1,5	NA
Exposition	Totale	Totale	NA
Situation sur la pente	Butte	Dépression ouverte	NA
Type de sol	Sol remanié	NA	NA
Drainage	Modéré	Très mauvais avec aucun modificateur	NA
Nappe phréatique (cm)	NA	Surface	NA
Peuplement forestier	NA	NA	NA
Habitat	Prairie herbacée anthropique	Marécage	Prairie herbacée salée
Commentaires	Liste espèces pas de parcelle	Liste espèces pas de parcelle	Video
Liste plantes vasculaires et recouvrement			
<i>Picea glauca</i>	1		
<i>Pinus strobus</i>	a		
<i>Iris versicolor</i>	1	1	
<i>Typha latifolia</i>		2	
<i>Juncus balticus</i> subsp. littoralis	2		
<i>Carex paleacea</i>	2		
<i>Carex pseudocyperus</i>		1	
<i>Carex recta</i>	1		
<i>Carex stipata</i> var. stipata		1	
<i>Carex tribuloides</i> var. tribuloides		1	
<i>Scirpus microcarpus</i>		1	
<i>Agrostis gigantea</i>		1	
<i>Agrostis scabra</i>	1		
<i>Bromus ciliatus</i>	1		
<i>Calamagrostis canadensis</i> var. canadensis	1	2	3
<i>Elymus repens</i>	2		2
<i>Glyceria canadensis</i> var. canadensis		1	
<i>Glyceria grandis</i> var. grandis		1	
<i>Glyceria striata</i>		1	
<i>Leymus mollis</i> subsp. mollis	2		
<i>Phalaris arundinacea</i> var. arundinacea	2	2	
<i>Phleum pratense</i> subsp. pratense	1		
<i>Poa palustris</i>	1		
<i>Sporobolus michauxianus</i>		1	
<i>Ranunculus acris</i>		1	
<i>Thalictrum pubescens</i>	1	1	
<i>Ribes hirtellum</i>	1		

Trifolium hybridum	1		
Trifolium pratense	1		
Trifolium repens	1		
Vicia cracca	1	1	
Comarum palustre		1	
Geum aleppicum		1	
Potentilla anserina subsp. groenlandica	2		
Rosa rugosa	1		
Rubus idaeus subsp. strigosus	1		
Sanguisorba canadensis	1		
Spiraea alba var. latifolia	1	2	
Myrica gale		1	
Alnus incana subsp. rugosa	1	2	
Betula cordifolia	1		
Chamaenerion angustifolium subsp. angustifolium			
Limonium carolinianum			
Reynoutria japonica var. japonica	1		
Rumex britannica	a		
Rumex crispus	1	1	
Rumex obtusifolius		1	
Atriplex prostrata			1
Cornus sericea		1	
Impatiens capensis		1	
Lysimachia maritima	a		
Lysimachia terrestris		1	
Galium palustre		1	
Chelone glabra		1	
Linaria vulgaris	1		
Achillea millefolium	1		
Artemisia vulgaris	1		
Cirsium arvense	1		
Doellingeria umbellata var. umbellata		1	
Lactuca serriola	1		
Solidago rugosa subsp. rugosa var. rugosa	1	1	
Solidago sempervirens			
Sonchus arvensis subsp. arvensis	2		
Symphyotrichum novi-belgii var. novi-belgii	1		
Symphyotrichum puniceum var. puniceum		1	
Tanacetum vulgare	1		
Angelica lucida	1		
Cicuta maculata var. maculata		1	
Heracleum maximum	1		
Ligusticum scoticum subsp. scoticum	2		

ANNEXE III :
Liste et statut des espèces végétales (2021)

Nom scientifique	Nom français	Statut Hydrique	Statut
<i>Equisetum palustre</i>	Prêle des champs	FACH	Indigène
<i>Phegopteris connectilis</i>	Phéoptère du hêtre	NI	Indigène
<i>Dryopteris campyloptera</i>	Dryoptère arquée	NI	Indigène
<i>Abies balsamea</i>	Sapin baumier	NI	Indigène
<i>Picea glauca</i>	Épinette blanche	NI	Indigène
<i>Picea mariana</i>	Épinette noire	FACH	Indigène
<i>Pinus strobus</i>	Pin blanc	NI	Indigène
<i>Juniperus communis</i> var. <i>depressa</i>	Genévrier commun déprimé	NI	Indigène
<i>Thuja occidentalis</i>	Thuja occidental	FACH	Indigène
<i>Triglochin gaspensis</i>	Troscart de Gaspésie	OBL	Indigène
<i>Triglochin maritima</i>	Troscart maritime	OBL	Indigène
<i>Triglochin palustris</i>	Troscart des marais	OBL	Indigène
<i>Ruppia maritima</i>	Ruppie maritime	OBL	Indigène
<i>Iris hookeri</i>	Iris de Hooker	NI	Indigène
<i>Iris versicolor</i>	Iris versicolore	OBL	Indigène
<i>Maianthemum canadense</i> subsp. <i>canadense</i>	Maïanthème du Canada	NI	Indigène
<i>Typha angustifolia</i>	Quenouille à feuilles étroites	OBL	Introduit
<i>Typha latifolia</i>	Quenouille à feuilles larges	OBL	Indigène
<i>Juncus balticus</i> subsp. <i>littoralis</i>	Jonc des rivages	FACH	Indigène
<i>Juncus bufonius</i>	Jonc des crapauds	FACH	Indigène
<i>Bolboschoenus maritimus</i> subsp. <i>paludosus</i>	Scirpe des marais salés	OBL	Indigène
<i>Carex brunnescens</i> subsp. <i>sphaerostachya</i>	Carex à épis globulaires	FACH	Indigène
<i>Carex canescens</i> subsp. <i>canescens</i>	Carex blanchâtre	OBL	Indigène
<i>Carex mackenziei</i>	Carex de Mackenzie	OBL	Indigène
<i>Carex paleacea</i>	Carex paléacé	OBL	Indigène

<i>Carex pseudocyperus</i>	Carex faux-souchet	OBL	Indigène
<i>Carex recta</i>	Carex dressé	OBL	Indigène
<i>Carex salina</i>	Carex salin	OBL	Indigène
<i>Carex stipata</i> var. <i>stipata</i>	Carex stipité	FACH	Indigène
<i>Carex subspathacea</i>	Carex subspathacé	OBL	Indigène
<i>Carex tribuloides</i> var. <i>tribuloides</i>	Carex tribuloïde	FACH	Indigène
<i>Carex trisperma</i>	Carex trisperme	OBL	Indigène
<i>Eleocharis parvula</i>	Éléocharide naine	OBL	Indigène
<i>Schoenoplectus acutus</i> var. <i>acutus</i>	Scirpe aigu	OBL	Indigène
<i>Scirpus atrocinctus</i>	Scirpe à ceinture noire	OBL	Indigène
<i>Scirpus microcarpus</i>	Scirpe à nœuds rouges	OBL	Indigène
<i>Agrostis gigantea</i>	Agrostide blanche	FACH	Introduit
<i>Agrostis scabra</i>	Agrostide scabre	NI	Indigène
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère	FACH	Introduit
<i>Anthoxanthum nitens</i> subsp. <i>nitens</i>	Hiéochloé odorante	FACH	Indigène
<i>Bromus ciliatus</i>	Brome cilié	FACH	Indigène
<i>Arctopoa eminens</i>	Pâturin superbe	FACH	Indigène
<i>Avenella flexuosa</i>	Deschampsie flexueuse	NI	Indigène
<i>Calamagrostis canadensis</i> var. <i>canadensis</i>	Calamagrostide du Canada	FACH	Indigène
<i>Elymus ×cayouetteorum</i>	Élyme de Cayouette	FACH	Indigène
<i>Elymus repens</i>	Chiendent commun	NI	Introduit
<i>Elymus trachycaulus</i> subsp. <i>trachycaulus</i>	Élyme à chaumes rudes	OBL	Indigène
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>	Fétuque rouge	NI	Introduit
<i>Glyceria canadensis</i> var. <i>canadensis</i>	Glycérie du Canada	OBL	Indigène
<i>Glyceria grandis</i> var. <i>grandis</i>	Glycérie géante	OBL	Indigène
<i>Glyceria striata</i>	Glycérie striée	OBL	Indigène

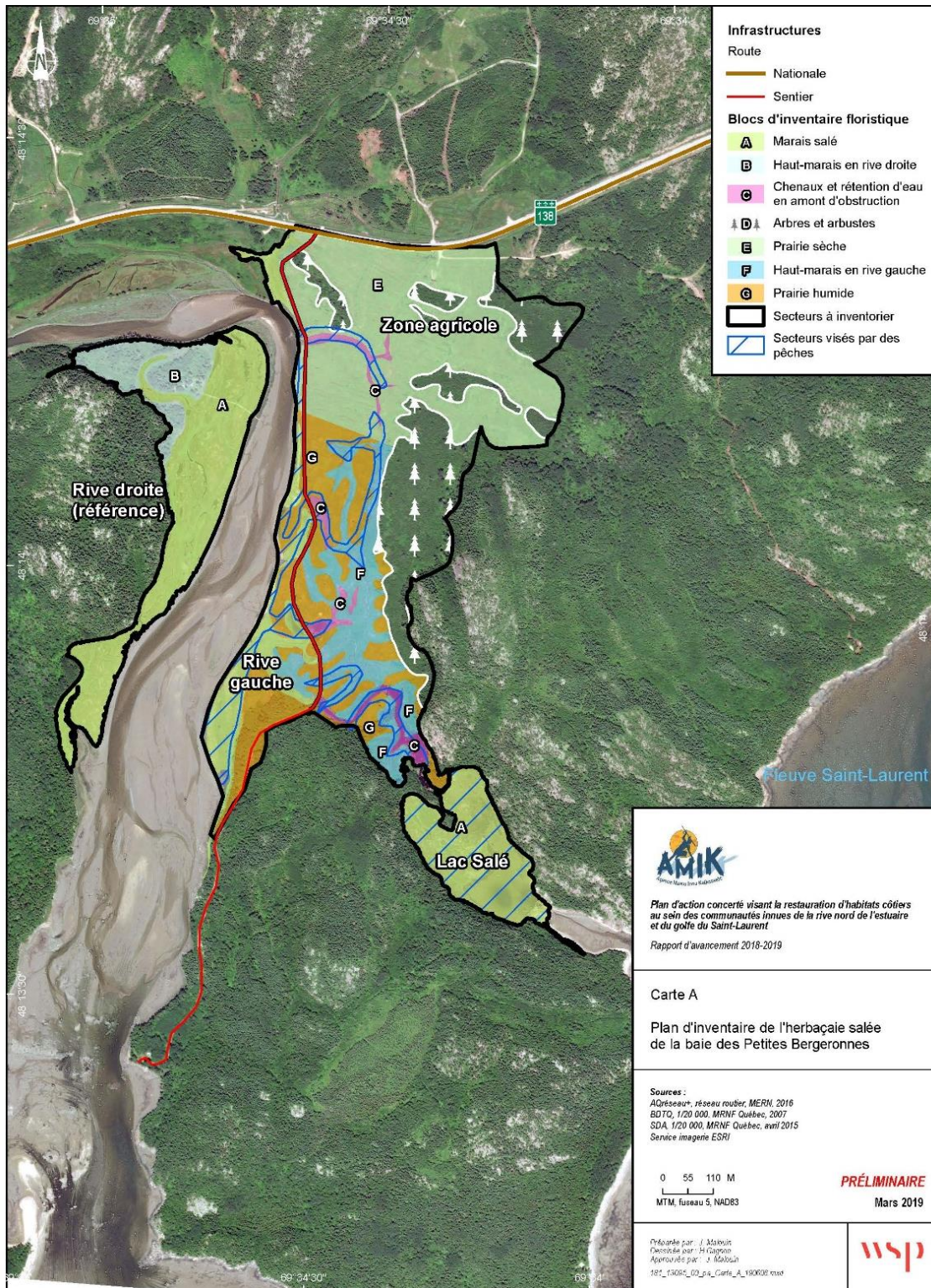
<i>Hordeum jubatum</i> subsp. <i>jubatum</i>	Orge queue-d'écureuil	FACH	Indigène
<i>Leymus mollis</i> subsp. <i>mollis</i>	Élyme des sables d'Amérique	NI	Indigène
<i>Phalaris arundinacea</i> var. <i>arundinacea</i>	Alpiste roseau	FACH	Indigène
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	Fléole des prés	NI	Introduit
<i>Poa palustris</i>	Pâturin des marais	FACH	Indigène
<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	Pâturin des prés	NI	Introduit
<i>Puccinellia pumila</i>	Puccinellie naine	FACH	Indigène
<i>Sporobolus alterniflorus</i>	Spartine alterniflore	OBL	Indigène
<i>Sporobolus pumilus</i>	Spartine étalée	OBL	Indigène
<i>Sporobolus michauxianus</i>	Spartine pectinée	OBL	Indigène
<i>Halerpestes cymbalaria</i>	Renoncule cymbalaire	OBL	Indigène
<i>Ranunculus acris</i>	Renoncule âcre	NI	Introduit
<i>Thalictrum pubescens</i>	Pigamon pubescent	FACH	Indigène
<i>Ribes hirtellum</i>	Groseillier hérissé	NI	Indigène
<i>Lathyrus japonicus</i>	Gesse maritime	NI	Indigène
<i>Lathyrus palustris</i>	Gesse des marais	FACH	Indigène
<i>Trifolium hybridum</i>	Trèfle alsike	NI	Introduit
<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés	NI	Introduit
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle blanc	NI	Introduit
<i>Vicia cracca</i>	Vesce jargeau	NI	Introduit
<i>Comarum palustre</i>	Comaret des marais	NI	Indigène
<i>Fragaria virginiana</i> subsp. <i>glauca</i>	Fraisier glauque	NI	Indigène
<i>Geum aleppicum</i>	Benoite d'Alep	NI	Indigène
<i>Potentilla anserina</i> subsp. <i>groenlandica</i>	Potentille du Groenland	FACH	Indigène
<i>Potentilla argentea</i>	Potentille argentée	NI	Introduit
<i>Rubus idaeus</i> subsp. <i>strigosus</i>	Framboisier sauvage	NI	Indigène

<i>Rubus pubescens</i>	Ronce pubescente	FACH	Indigène
<i>Sanguisorba canadensis</i>	Sanguisorbe du Canada	FACH	Indigène
<i>Sorbus decora</i>	Sorbier plaisant	NI	Indigène
<i>Spiraea alba</i> var. <i>latifolia</i>	Spirée à larges feuilles	NI	Indigène
<i>Myrica gale</i>	Myrique baumier	OBL	Indigène
<i>Alnus alnobetula</i> subsp. <i>crispa</i>	Aulne crispé	NI	Indigène
<i>Alnus incana</i> subsp. <i>rugosa</i>	Aulne rugueux	FACH	Indigène
<i>Betula cordifolia</i>	Bouleau à feuilles cordées	NI	Indigène
<i>Hypericum fraseri</i>	Millepertuis de Fraser	OBL	Indigène
<i>Viola macloskeyi</i>	Violette pâle	OBL	Indigène
<i>Populus tremuloides</i>	Peuplier faux-tremble	NI	Indigène
<i>Salix discolor</i>	Saule discoloré	FACH	Indigène
<i>Chamaenerion angustifolium</i> subsp. <i>angustifolium</i>	Épilobe à feuilles étroites	NI	Indigène
<i>Epilobium palustre</i>	Épilobe palustre	OBL	Indigène
<i>Acer spicatum</i>	Érable à épis	NI	Indigène
<i>Limonium carolinianum</i>	Limonium de Caroline	OBL	Indigène
<i>Rumex britannica</i>	Patience orbiculaire	OBL	Indigène
<i>Rumex crispus</i>	Patience crépu	FACH	Introduit
<i>Rumex obtusifolius</i>	Patience à feuilles obtuses	FACH	Introduit
<i>Arenaria humifusa</i>	Sabline rampante	OBL	Indigène
<i>Moehringia lateriflora</i>	Sabline latéiflore	NI	Indigène
<i>Spergularia canadensis</i> var. <i>canadensis</i>	Spergulaire du Canada	OBL	Indigène
<i>Spergularia rubra</i>	Spergulaire rouge	FACH	Introduit
<i>Atriplex glabriuscula</i> var. <i>acadiensis</i>	Arroche d'Acadie	FACH	Indigène
<i>Atriplex prostrata</i>	Arroche hastée	FACH	Indigène
<i>Salicornia depressa</i>	Salicorne de Virginie	OBL	Indigène

<i>Suaeda calceoliformis</i>	Suéda couché	OBL	Indigène
<i>Cornus sericea</i>	Cornouiller hart-rouge	FACH	Indigène
<i>Impatiens capensis</i>	Impatiente du Cap	FACH	Indigène
<i>Lysimachia borealis</i>	Trientale boréale	NI	Indigène
<i>Lysimachia maritima</i>	Glaux maritime	OBL	Indigène
<i>Lysimachia terrestris</i>	Lysimaque terrestre	OBL	Indigène
<i>Empetrum nigrum</i> subsp. <i>nigrum</i>	Camarine noire	NI	Indigène
<i>Vaccinium angustifolium</i>	Bleuet à feuilles étroites	NI	Indigène
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Airelle rouge	NI	Indigène
<i>Galium palustre</i>	Gaillet palustre	FACH	Indigène
<i>Galium trifidum</i> subsp. <i>halophilum</i>	Gaillet halophile	FACH	Indigène
<i>Calystegia sepium</i> subsp. <i>angulata</i>	Liseron des haies anguleux	NI	Indigène
<i>Chelone glabra</i>	Galane glabre	OBL	Indigène
<i>Linaria vulgaris</i>	Linaires vulgaires	NI	Introduit
<i>Plantago maritima</i>	Plantain maritime	FACH	Indigène
<i>Lycopus uniflorus</i>	Lycopes à une fleur	OBL	Indigène
<i>Scutellaria galericulata</i> var. <i>pubescens</i>	Scutellaire à feuilles d'épilobe	OBL	Indigène
<i>Melampyrum lineare</i>	Mélampyre linéaire	NI	Indigène
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	NI	Introduit
<i>Artemisia vulgaris</i>	Armoise vulgaires	NI	Introduit
<i>Bidens frondosa</i>	Bident feuillu	FACH	Indigène
<i>Cirsium arvense</i>	Chardon des champs	NI	Introduit
<i>Doellingeria umbellata</i> var. <i>umbellata</i>	Aster à ombelles	FACH	Indigène
<i>Eutrochium maculatum</i> var. <i>maculatum</i>	Eupatoire maculée	FACH	Indigène
<i>Lactuca serriola</i>	Laitue scariole	NI	Introduit
<i>Oclemena acuminata</i>	Aster acuminé	NI	Indigène

<i>Pilosella aurantiaca</i>	Épervière orangée	NI	Introduit
<i>Pilosella caespitosa</i>	Épervière des prés	NI	Introduit
<i>Solidago rugosa</i> subsp. <i>rugosa</i> var. <i>rugosa</i>	Verge d'or rugueuse	NI	Indigène
<i>Solidago sempervirens</i>	Verge d'or toujours verte	FACH	Indigène
<i>Sonchus arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i>	Laiteron des champs	NI	Introduit
<i>Symphotrichum novi-belgii</i> var. <i>novi-belgii</i>	Aster de New York	FACH	Indigène
<i>Symphotrichum puniceum</i> var. <i>ouniceum</i>	Aster ponceau	FACH	Indigène
<i>Tanacetum vulgare</i>	Tanaisie vulgaire	NI	Introduit
<i>Linnaea borealis</i> subsp. <i>longiflora</i>	Linnée à longues fleurs	NI	Indigène
<i>Aralia nudicaulis</i>	Aralie à tige nue	NI	Indigène
<i>Angelica lucida</i>	Angélique brillante	FACH	Indigène
<i>Cicuta maculata</i> var. <i>maculata</i>	Cicutaire maculée	OBL	Indigène
<i>Conioselinum chinense</i>	Coniosélinum de Genesee	FACH	Indigène
<i>Heracleum maximum</i>	Berce laineuse	FACH	Indigène
<i>Ligusticum scoticum</i> subsp. <i>scoticum</i>	Livèche d'Écosse	NI	Indigène

ANNEXE IV :
PLAN D'INVENTAIRE WSP (2020, ANNEXE F)



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

ANNEXE V :
DONNÉES PHYSICO-CHIMIQUES PAR ENGIN DE PÊCHE
(2021)

Station	Engin	Date de pose	Temps de pêche (h)	latitude	longitude	Substrat	Étage	Habitat	T air (°C)	T eau (°C)	pH	Conductivité (mS/cm)	OD (%)	PSU
B1	Bourolle	2021-06-25	121h11	48.2295627	-69.57830	Limoneux	Bas marais	Étier principal	18.0	12.14	6.97	42.48	76.4	27.32
B2	Bourolle	2021-06-25	122h00	48.2307879	-69.57860	Limoneux	Bas marais	Marelle	19.4	15.58	8.39	43.84	112.1	28.35
B3	Bourolle	2021-06-25	122h54	48.2322419	-69.57724	Limono-sableux	Haut marais	Étier principal	20.5	13.77	7.52	40.54	105.2	25.97
B4	Bourolle	2021-06-25	122h45	48.2421977	-69.54897	Limoneux	Bas marais	Marelle	15.1	11.87	7.68	42.24	108.4	27.13
B5	Bourolle	2021-06-25	95h32	48.2431683	-69.54879	Limono-graveleux	Bas marais	Étier principal	18.1	13.13	7.38	37.05	108.3	23.51
B1	Bourolle	2021-06-25	24h45	48.2295627	-69.57830	Limoneux	Bas marais	Étier principal	9.5	16.00	7.18	42.48	98.00	27.47
B2	Bourolle	2021-06-25	24h24	48.2307879	-69.57860	Limoneux	Bas marais	Marelle	15.4	10.78	7.72	38.61	112.6	24.54
B3	Bourolle	2021-06-25	24h09	48.2322419	-69.57724	Limono-sableux	Haut marais	Étier principal	20.3	12.28	7.35	40.05	109.3	25.56
B4	Bourolle	2021-06-25	25h05	48.2421977	-69.54897	Limoneux	Bas marais	Marelle	20.0	10.40	7.90	43.26	107.0	27.77
B5	Bourolle	2021-06-25	25h10	48.2431683	-69.54879	Limono-graveleux	Bas marais	Étier principal	19.3	13.79	7.38	37.80	116.4	24.03
B1	Bourolle	2021-06-26	25h00	48.2295627	-69.57830	Limoneux	Bas marais	Étier principal	17.0	9.78	7.03	41.14	102.4	26.27
B2	Bourolle	2021-06-26	25h00	48.2307879	-69.5786	Limoneux	Bas marais	Marelle	15.6	10.33	8.04	43.40	124.2	27.92
B3	Bourolle	2021-06-26	24h30	48.2322419	-69.57724	Limono-sableux	Haut marais	Étier principal	14.8	12.18	7.38	38.55	104.9	24.55
B4	Bourolle	2021-06-26	23h30	48.2421977	-69.54897	Limoneux	Bas marais	Marelle	16.4	9.74	8.14	43.53	131.5	27.95
B5	Bourolle	2021-06-26	23h30	48.2431683	-69.54879	Limono-graveleux	Bas marais	Étier principal	16.9	12.22	7.27	36.76	106.6	23.29
B1	Bourolle	2021-06-27	23h40	48.2295627	-69.57830	Limoneux	Bas marais	Étier principal	24.1	13.06	7.13	41.00	102.9	25.94
B2	Bourolle	2021-06-27	23h50	48.2307879	-69.57860	Limoneux	Bas marais	Marelle	24.2	15.84	8.51	42.68	173.6	27.53
B3	Bourolle	2021-06-27	24h20	48.2322419	-69.57724	Limono-sableux	Haut marais	Étier principal	24.5	20.04	7.31	36.91	128.7	23.42
B4	Bourolle	2021-06-27	24h50	48.2421977	-69.54897	Limoneux	Bas marais	Marelle	26.6	20.07	8.08	41.72	166.5	26.84
B5	Bourolle	2021-06-27	25h40	48.2431683	-69.54879	Limono-graveleux	Bas marais	Étier principal	30.7	21.35	7.47	32.40	125.0	20.28
B1	Bourolle	2021-06-28	27h00	48.2295627	-69.57830	Limoneux	Bas marais	Étier principal	30.9	19.72	7.06	41.19	72.3	26.49
B2	Bourolle	2021-06-28	26h45	48.2307879	-69.5786	Limoneux	Bas marais	Marelle	29.8	23.72	8.43	41.75	168.0	26.82
B3	Bourolle	2021-06-28	26h30	48.2322419	-69.57724	Limono-sableux	Haut marais	Étier principal	32.6	24.09	7.44	36.92	112	23.32
B4	Bourolle	2021-06-28	20h30	48.2421977	-69.54897	Limoneux	Bas marais	Marelle	19.0	12.01	8.02	42.38	143.3	25.08
B5	Bourolle	2021-06-28	21h00	48.2431683	-69.54879	Limono-graveleux	Bas marais	Étier principal	24.6	16.87	7.46	32.24	134.3	20.21
TS1	Senne	2021-06-29	00h15	48.23874	-69.55559	Argile	Bas marais	Estran	20.0	16.58	7.47	14.68	116.1	8.55
TS2	Senne	2021-06-29	00h20	48.23969	-69.54767	Argile	Bas marais	Estran	18.5	14.74	7.83	25.94	114.6	15.92
B1	Bourolle	2021-06-29	22h30	48.2295627	-69.57830	Limoneux	Bas marais	Étier principal	15.3	14.33	7.02	38.68	92.4	24.67
B2	Bourolle	2021-06-29	23h00	48.2307879	-69.5786	Limoneux	Bas marais	Marelle	17.0	16.13	8.30	41.85	133.3	26.93
B3	Bourolle	2021-06-29	23h30	48.2322419	-69.57724	Limono-sableux	Haut marais	Étier principal	15.6	13.60	6.83	31.07	76.4	19.38

B4	Bourolle	2021-06-29	28h00	48.2421977	-69.54897	Limoneux	Bas marais	Marelle	15.7	13.46	7.9	41.61	138.8	26.76
TS3	Senne	2021-06-30	00h15	48.23094	-69.57932	NA	Bas marais	Estran	19.2	14.90	7.59	22.23	96.0	12.91
TS4	Senne	2021-06-30	00h15	48.22726	-69.56192	NA	Bas marais	Estran	20.6	14.98	7.63	24.49	103.0	15.05



À propos du Comité ZIP Rive Nord de l'Estuaire (RNE)

Le Comité ZIP de la Rive Nord de l'Estuaire est un organisme sans but lucratif voué à la protection et à la mise en valeur du fleuve Saint-Laurent ainsi que des habitats littoraux le bordant. Le territoire du Comité ZIP RNE comprend toute la rive nord de l'estuaire maritime, soit de Tadoussac jusqu'à Baie-Trinité.

Comité ZIP Rive Nord de l'Estuaire
31 avenue Marquette
Baie-Comeau (Québec)
Canada G4Z 1K4
Tél. : 418-296-0404

<https://zipnord.qc.ca>