



CARACTÉRISATION DU MARAIS DE SAINT-JOSEPH-DE-LA-RIVE



Ce projet n'aurait été possible sans le soutien financier de :



FONDS D'ACTION
Saint-Laurent

Canada 

Québec 

Équipe de réalisation

Travaux terrain

- Victor-Olivier Bois, géographe
- Éliane Côté, technologue en protection de l'environnement

Rédaction et mise en page

- Victor-Olivier Bois, géographe
- Éliane Côté, technologue en protection de l'environnement

Cartographie

- Victor-Olivier Bois, géographe

Révision interne

- Raphaëlle Dancette, directrice du Comité ZIP Saguenay-Charlevoix

Crédits

Photo de la page couverture : © Éliane Côté

Remerciements

Le Comité ZIP Saguenay-Charlevoix tient à remercier le Fonds d'action Saint-Laurent et le Gouvernement du Québec pour son soutien financier. Ce projet est possible grâce au Programme maritime pour la biodiversité du Saint-Laurent, programme financé principalement par le Gouvernement du Québec dans le cadre de la Stratégie maritime du Québec. Le Comité ZIP Saguenay-Charlevoix remercie également Donald Cayer, de l'Université Laval, pour son implication dans le processus. Plusieurs éléments ont pu être approfondis dans ce rapport grâce à ses connaissances sur le milieu.

Faisabilité

Le financement attribué pour ce projet fut l'ordre de 15 000\$ de la part du Fonds d'action Saint-Laurent. Ces montants octroyés ont été utilisés afin de payer les salaires des employés, les déplacements sur le marais à Saint-Joseph-de-la-Rive et l'équipement nécessaire au travail sur le terrain.

Table des matières

Introduction	1
Localisation	1
Historique et description générale du site	2
Géomorphologie du marais	3
Importance écologique du marais	6
Réservoir de biodiversité et de production organique	6
Caractéristiques abiotiques particulières	7
Rôle filtrant et zone tampon.....	8
Inventaire floristique.....	8
Plantes comestibles.....	15
Faune du milieu	15
Faune aviaire.....	15
Faune terrestre	18
Invertébrés	18
Faune aquatique.....	19
Utilisation anthropique du territoire	19
Enjeux liés au territoire	21
Circulation maritime	21
Accès.....	21
Plantes exotiques envahissantes	22
Problématique entourant le roseau commun	24
Mise en valeur.....	26
Secteurs à protéger	27
Les mares et chenaux	27
Zones arboricoles à proximité.....	27
Escarpement est	28
Recommandations d'actions	28
Références	31
Annexes	33
Liste des plantes identifiées	33
Liste des oiseaux identifiés.....	34

Liste des figures

Figure 1 Microfalaise du marais à marée basse	4
Figure 2 Représentation graphique générale d'un marais (adapté de ALLEN, 1990)..	6
Figure 3 Algues filamenteuses.....	5
Figure 4 Canal présent dans le marais	7
Figure 8 Spartine alterniflore (à gauche) et spergulaire maritime (à droite).....	11
Figure 9 Espèces dominantes du schorre supérieur.....	12
Figure 10 Espèces à la limite du schorre et du milieu terrestre	13
Figure 11 Profil topographique des espèces végétales dominantes du marais salé de Saint-Joseph-de-la-Rive, 2019	14
Figure 12 Salicorne d'Europe.....	15
Figure 13 Carouge à épaulettes	16
Figure 14 Épervier brun.....	16
Figure 15 Balbuzard pêcheur	16
Figure 16 Urubu à tête rouge.....	16
Figure 17 Espèces de parulines observées	16
Figure 18 Oiseaux de rivage qui fréquentent le marais.....	17
Figure 19 Empreinte non identifiée en bordure du marais	18
Figure 20 Invertébrés retrouvés dans le marais	19
Figure 21 Épinoche à trois épines juvénile	19
Figure 22 Navire circulant entre Saint-Joseph-de-la-Rive et l'Isle-aux-Coudres	21
Figure 24 Renouée du Japon	22
Figure 23 Iris des marais (Iris faux-acore).....	22
Figure 25 Étendue de salicaire pourpre dans le marais.....	23
Figure 26 Colonie de roseau commun dans le marais de Saint-Joseph-de-la-Rive	26

Liste des tableaux

Tableau 1 Progression du roseau commun mesurée sur le terrain.....	25
--	----

Liste des cartes

Carte 1 Localisation du marais ouest de Saint-Joseph-de-la-Rive	2
Carte 2 Séparation des zones du marais de Saint-Joseph-de-la-Rive.....	10
Carte 3 Localisation des talles de roseau commun en 2019	24

Introduction

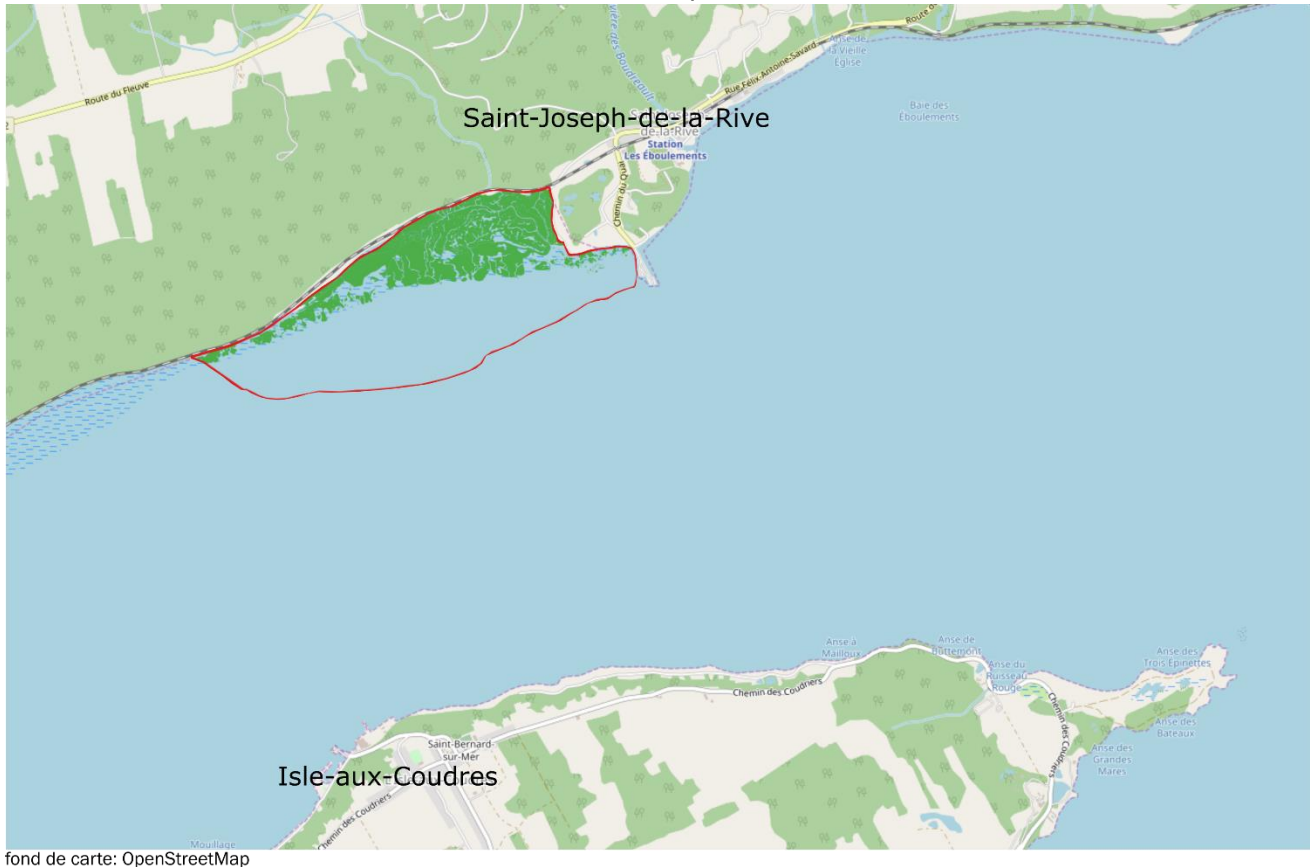
Le Comité ZIP Saguenay-Charlevoix travaille depuis quelques années avec la municipalité des Éboulements afin de conserver et mettre en valeur l'un des plus importants marais intertidaux de la région de Charlevoix. Ce site, méconnu des scientifiques et peu reconnu dans la région, offre à ses visiteurs un paysage unique sur le fleuve, en plus de détenir un rôle écologique d'une grande importance. Mis à part le temps offert bénévolement par les habitants des terrains privés à proximité (entretien d'un sentier de plein-air l'hiver, récolte des déchets), celui-ci ne fait présentement l'objet d'aucune mise en valeur ou de réglementation particulière afin d'assurer sa protection. Pourtant, le site est une propriété gouvernementale accessible à tous et potentiellement vulnérable à des problématiques liées à l'anthropisation. Le mandat proposé par le Comité ZIP Saguenay-Charlevoix aux intervenants du milieu (MRC de Charlevoix, municipalité des Éboulements et surtout, citoyens de Saint-Joseph-de-la-Rive) fut donc d'effectuer une caractérisation générale du marais afin de mettre en valeur ce milieu et de cibler les enjeux pouvant mettre en péril son intégrité écologique. L'objectif final, suite à l'obtention des résultats, est de pouvoir identifier des mesures telles que la mobilisation et la sensibilisation des utilisateurs qui viseront à diminuer l'impact dans les secteurs fragilisés et assureront la conservation du site. L'accès et la mise en valeur de ce marais unique (notamment, en le faisant mieux connaître de tous) se trouve également au cœur des engagements du Comité ZIP Saguenay-Charlevoix

Localisation

Le marais à l'étude se situe en bordure de la rive nord de l'estuaire moyen du fleuve Saint-Laurent, face à l'Isle-aux-Coudres (Carte 1). Le mandat s'effectue dans le village autrefois nommé Saint-Joseph-de-la-Rive, faisant maintenant partie de la municipalité des Éboulements. Le marais se trouve à l'extrémité sud-ouest du village et à environ 800 m à vol d'oiseau du traversier permettant de se rendre à l'Isle-aux-Coudres. Il est bordé à l'est par le village et le quai, par la voie ferrée au nord et par le fleuve au sud. Pour s'y rendre, il est nécessaire d'emprunter le chemin de la Pointe (chemin privé), accessible par le chemin de l'Anse, à partir duquel, le marais se trouve à l'ouest. Un

espace de stationnement non aménagé en bordure de la voie ferrée et à proximité des résidences, à environ 200 m, de l'accès permet d'accueillir un peu moins d'une dizaine de voitures.

Carte 1 Localisation du marais ouest de Saint-Joseph-de-la-Rive



Historique et description générale du site

À grande échelle, on constate que le territoire de Saint-Joseph-de-la-Rive s'étend sur une zone physiquement très différente du reste du secteur. Cette particularité géomorphologique découle d'un glissement de terrain important survenu lors d'un séisme en 1663. De ce glissement, une langue de fluage s'est développée en promontoire formé de terres et de roches escarpées empiétant sur l'espace occupé par le littoral. Ce promontoire forma deux anses, dont l'une du côté ouest, qui laissa place à des conditions favorables à l'accumulation de sédiments et qui résulte aujourd'hui en un marais littoral (QUILLIAM & ALLARD, 1987).

Ce marais intertidal a une superficie d'environ 204 hectares et longe le littoral sur une distance d'environ 2,7 km. Il atteint une largeur maximum d'environ 900 m jusqu'à la limite finale de sa slikke¹. Un chemin de fer est surmonté en bordure de celui-ci, délimitant ainsi deux écosystèmes complètement différents : le marais, et une forêt mixte au relief particulièrement abrupt. Cette forêt se transforme en une falaise rocheuse vis-à-vis la partie la plus à l'est du marais, probablement créée ou accentuée par l'implantation de la voie ferrée. Le marais lui-même, ainsi que les éléments à proximité, représentent donc une mosaïque variée d'écosystèmes dotant le site d'un paysage unique, qui profite probablement aux activités de subsistance de nombreuses espèces fauniques et floristiques. Lors des marées de hautes eaux, les différents chenaux, qui parcourent le marais et qui sont de profondeurs impressionnantes (parfois plus de 1,5 m de profondeur), peuvent atteindre des volumes d'eau impressionnants. Le chenal principal traversant le marais déverse également les eaux du ruisseau Chaud qui prend sa source en bordure de la route 362 au haut de la falaise. Le ruisseau se jette ensuite dans la chute à Cimon avant de passer sous la voie ferrée et traverser le marais pour terminer sa course dans le fleuve Saint-Laurent. Plusieurs chenaux secondaires et mares de différentes tailles complètent le réseau hydrographique de ce marais. Les mares ont la particularité de s'assécher par moment pour laisser place à un type particulier de végétation et se reforment à d'autres endroits.

Géomorphologie du marais

Selon la seule étude géomorphologique du marais publiée, qui a été réalisée par Quilliam et Allard en 1989, il semble que le glissement de terrain de 1663 ait favorisé les conditions que l'on retrouve aujourd'hui. La langue de fluage formée aurait alors créé une anse abritée qui favorisa l'établissement du marais. Selon la coupe stratigraphique de la microfalaise effectuée pour cette étude, le marais littoral serait ainsi passé d'un milieu de bas estran à un milieu de haut estran. Le taux moyen d'accumulation des sédiments depuis le glissement de terrain serait d'environ 6,8 mm par an. Toujours selon la même étude, la marge extérieure du marais serait cependant

¹ Aussi appelée vasière, la slikke représente la zone inondée à chaque marée haute et est dépourvue de toute végétation (PASKOFF, 2012).

en érosion avec un recul de la microfalaise de 1,2 m par année. Toutefois, une étude en cours qui vise à documenter les caractéristiques hydrosédimentologiques du site, révèle à l'aide des données récoltées tous les 28 jours que le marais présente des processus d'érosion et d'accumulation en simultanés. Il semble que les taux d'accumulation des sédiments observés sur la surface du marais et les taux d'érosion de la microfalaise répondent à divers processus intrinsèques et extrinsèques et qu'une variation de l'amplitude de la marée impacte ces processus (CAYER, 2019; FRENCH, 2006). Cayer (2019) observe donc que la microfalaise peut connaître un recul à vitesse variable en réponse à cette périodicité, soit 18,6 ans. Il note également que les taux d'accumulation des sédiments sur la surface du schorre qui répondent principalement au temps de submersion semblent aussi modulés par ce cycle nodal lunaire de 18,6 ans.

Parmi les agents intrinsèques, le profil de la berge est fortement conditionné par un effet de bout à proximité du quai et du village dont la berge est enrochée. En conséquence, une érosion accentuée de la microfalaise est observable dans le secteur est du marais. Ce phénomène s'explique par la force des vagues dont l'énergie est peu dissipée en raison des ouvrages humains qui empiètent sur le littoral. Lorsque la vague frappe l'enrochement, elle est réorientée vers le marais et frappe de plein fouet la section qui n'est pas renforcie. L'érosion est alors accentuée par l'énergie du vent et des vagues (GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2019).



Figure 1 Microfalaise du marais à marée basse

Les plantes présentes dans le marais, autant celles du schorre² supérieur que du schorre inférieur, permettent à la surface de se stabiliser tout en favorisant l'accumulation de nouveaux sédiments. Ces plantes permettent donc un accroissement vertical du marais jusqu'à être colonisé par de nouvelles plantes qui ne sont plus seulement issues d'un milieu humide. Éventuellement, un marais d'une telle ampleur peu finir par se terrestrialiser et se transformer en tourbière littoral en zone supralittoral (ou supratidale).

La partie du marais toujours soumise aux marées, se situe dans la zone intertidale. Très dynamique, cette zone est soumise aux accumulations de sédiments et constitue le marais. Elle se caractérise principalement en deux grandes zones, soit la slikke et le schorre (Figure 2). La slikke représente la grande étendue vaseuse au front du marais entre l'estuaire et la microfalaise. À Saint-Joseph-de-la-Rive, la slikke est plutôt sableuse (CAYER, 2018). Le schorre, quant-à-lui, est la zone surélevée généralement située au haut de la microfalaise et sur lequel se développe une végétation dense qui croît dans une couche de matière organique (CAREAU, 2010). Pour le marais à l'étude, la microfalaise distingue deux niveaux de schorre distincts (Carte 2) : le schorre inférieur se situe au pied de la microfalaise et s'étend vers le large sur quelques centaines de mètres. Le schorre supérieur, situé au haut de la microfalaise, n'est submergé que lors des marées de vives eaux. On retrouve également à la surface du schorre une grande quantité de mares d'eau. Une théorie évoquée, mais qui reste à prouver, pour expliquer l'apparition des ces mares est reliée aux algues filamenteuses (Figure 3). Après



Figure 2 Algues filamenteuses

qu'une grande quantité d'algue se soit formée dans les mares, les grandes marées transporteraient ces couches d'algues, similaires à du carton lorsqu'elles sèchent. Une

² Le schorre est la zone du marais inondée seulement lors des grandes marées, avec une très faible pente et colonisée par une végétation basse et dense, généralement des plantes halophiles, mais sans arbres (PASKOFF, 2012).

fois transportées et déposées, ces algues sèchent sur place privant les plantes qui se retrouvent en dessous de toute lumière. Manquant d'éléments essentiels à leur survie, ces plantes meurent et se décomposent (la surface s'abaisse) ou le dépôt fragilisé est plus mobile et lorsque cet espace sera à nouveau inondé, une mare va apparaître.

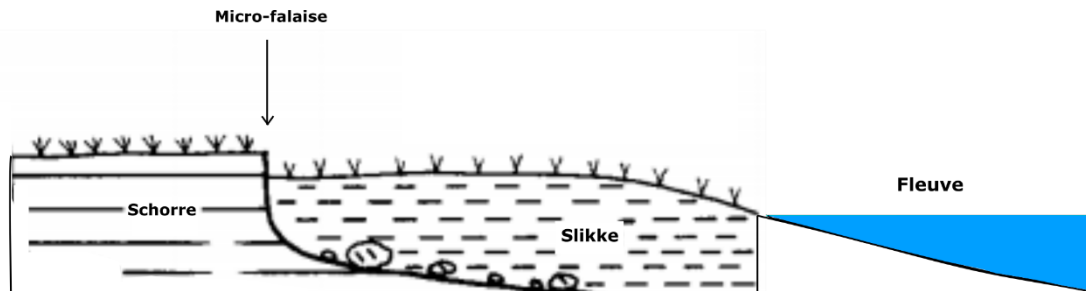


Figure 3 Représentation graphique générale d'un marais (adapté de ALLEN, 1990)

Importance écologique du marais

Situés en eau marine, les marais intertidaux tirent leur nom du fait qu'ils sont influencés par le cycle des marées. Ils possèdent ainsi certaines particularités propres, telle la salinité. Ces facteurs favorisent le développement d'une flore, d'une faune et de caractéristiques biophysiques bien particulières créant un écosystème unique sur le territoire qui profite à plusieurs espèces. Le marais de Saint-Joseph-de-la-Rive fait partie des nombreux marais se trouvant le long du Saint-Laurent. Au Québec, ce sont une quarantaine de marais intertidaux qui évoluent sur les rives de celui-ci, occupant une superficie totale de 89 km². Ils tiennent plusieurs rôles vitaux au maintien de l'équilibre écosystémique de l'estuaire (CAREAU, 2010).

Réservoir de biodiversité et de production organique

Influencés par des facteurs uniques, les marais intertidaux abritent une flore et une faune typiques, faisant partie intégrante de la subsistance de plusieurs espèces. L'écosystème du marais salé favorise la présence d'un vaste réseau trophique. Une grande variété de plantes aquatiques, de petits poissons, de larves, d'insectes, de mollusques et de crustacés s'y nourrissent et s'y reproduisent. Par le fait même, il est aussi un véritable garde-manger pour les prédateurs de ceux-ci : petits oiseaux, oiseaux de rivage et de proie ainsi que petits et grands mammifères en font leur habitat ou y sont fréquemment de passage. Particulièrement pour les oiseaux migrateurs, les marais salés représentent une source d'alimentation vitale.

L'abondance de petits crustacés, poissons et insectes aquatique leur permet de faire les réserves d'énergie nécessaires à la période migratoire (OGSL, 2019).

Ce milieu aux caractéristiques particulières conditionne un profil floristique typique, adapté à l'aridité du milieu marin, dont certains individus, situés dans la zone de marnage, sont fréquemment exposés à la submersion en eau saline. Cette flore composée de nombreuses espèces vasculaires et algues marines fait partie intégrante de l'alimentation de plusieurs espèces. Le cycle de vie particulièrement rapide de certaines de ces plantes, produit une quantité abondante de nécromasse³, en grande partie transportée au gré des eaux vers les baies adjacentes ou les cours d'eau à proximité. Cette matière, lorsque décomposée, sert de nourriture à une grande diversité de poissons, crustacés et mollusques. Parfois même, certaines espèces sont davantage dépendantes des nutriments exportés des marais salés que des plantes composées de nouveau matériel photosynthétique (algues et plantes vasculaires vivantes). De plus, le marais salé est l'un des écosystèmes les plus productifs. Un marais salé d'environ un hectare peut produire plus de six fois la matière organique qu'un champ de blé de la même superficie, soit environ 22 000 kg de nourriture par hectare (PÊCHES ET OCÉANS, 1996).

Caractéristiques abiotiques particulières

Le flux et reflux de la marée constitue un cycle faisant partie intégrante des comportements de certaines espèces. Par exemple, le phénomène permet aux oiseaux de rivage une alternance entre l'alimentation à marée basse et le repos à marée haute (*Ibid.*). De plus, l'action des marées, combinée à la fonte des glaces sur la surface du marais, forme des caractéristiques biophysiques particulières souvent adaptées à la vie de plusieurs organismes. On retrouve sur le marais un réseau de drainage ramifié créant des chenaux qui s'étendent



Figure 4 Canal présent dans le marais

³ Matière organique morte.

souvent sur plusieurs mètres, formant des méandres profonds, dont le niveau d'eau varie selon les marées. De nombreuses mares et marelles se retrouvent également à la surface du marais. Ces cavités diverses accumulent l'eau et les sédiments qui favorisent la niche et la reproduction de plusieurs espèces d'oiseaux, de poissons, de crustacés et de vers. Les plantes des milieux humides sont reconnues pour accumuler une quantité particulièrement importante de carbone qu'elles emmagasinent dans les sédiments tourbeux. Les marais du Saint-Laurent représentent une source substantielle en carbone organique des eaux estuariennes, qui fait partie intégrante de l'équilibre écosystémique des organismes marins (*Ibid.*).

Rôle filtrant et zone tampon

Les milieux humides, en général, sont reconnus pour leur rôle filtrant important. Par leur situation littorale et leur abondance floristique, ils détiennent la capacité d'absorber ou de capturer une partie des multiples polluants en suspension provenant des eaux de ruissèlement, avant qu'elles n'aboutissent dans le fleuve (DIONNE, 1986). De plus, les marais salés et les autres terres humides atténuent les impacts des tempêtes et des inondations qui peuvent survenir à certains endroits (PÊCHES ET OCÉANS 1996).

Inventaire floristique

Un inventaire de la végétation du marais a été effectué le 7 août 2019 sur le site avec la méthode d'un transect de douze parcelles distancées de 50 mètres. Le transect couvre la largeur totale de la partie végétative du marais, soit l'étendue du schorre supérieur, ainsi qu'une parcelle sur la slikke (Carte 2). De plus, l'élévation sur chacune des parcelles et jusqu'au fleuve a été mesurée. Les résultats ont aussi été agrémentés d'observations ponctuelles, lors de visites sur le terrain récolté le 23 mai et le 9 juillet, de plantes observées à l'extérieur de la zone inventoriée lors du transect. Les résultats obtenus ont permis d'obtenir une liste de 35 individus floristiques différents, en plus d'un profil détaillé de la gradation des plantes dominante en relation avec l'élévation du marais.

Le marais salé constitue un profil de végétation diversifié déterminé par les fréquences d'inondations spécifiques aux élévations ponctuelles du site. Le marais passe par plusieurs groupements d'espèces floristiques différents, avant de devenir un milieu terrestre.



© Sandra Richards

Figure 5 *Spartine étalée*



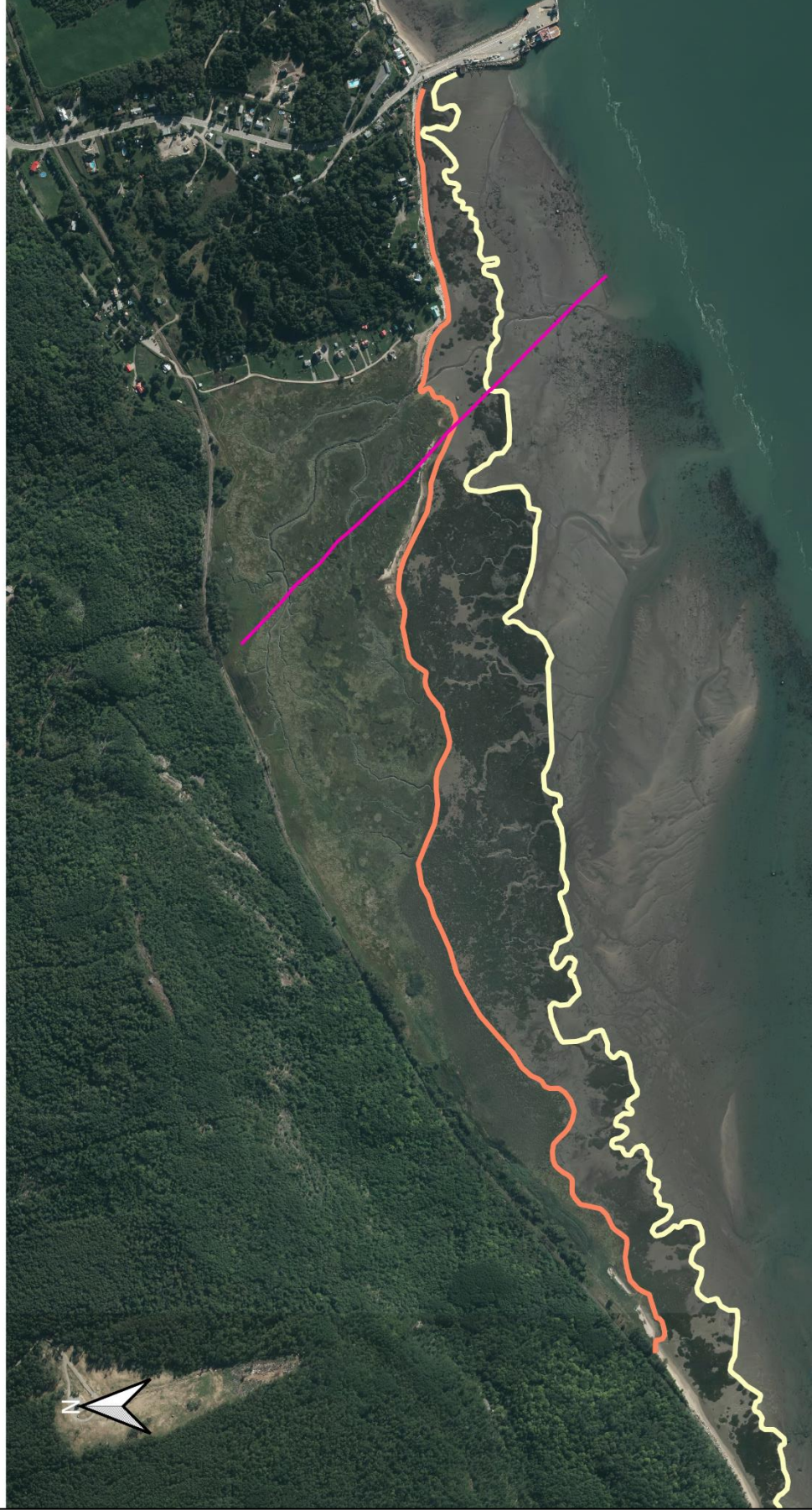
© Sandra Richards

Figure 6 *Spartine alterniflore*



© Franco Folini

Figure 7 *Plantain maritime*



0 250 500 m



1:9 000

- Limite entre le schorre inférieur et supérieur (micro-falaise)
- Limite entre le schorre et la slikke
- Tracé du profil de végétation

Auteur: Victor-Olivier-Bois
Comité ZIP Saguenay-Charlevoix, 2019
Orthophotos: MRC de Charlevoix, 2012
Projection: NAD 83 (CSRS) / MTM Zone 7

Le marais de Saint-Joseph-de-la-Rive est un marais à spartine alterniflore (*Spartina alterniflora*), ce qui signifie que cette dernière représente l'espèce colonisatrice au front du marais. Elle constitue pratiquement la seule espèce vasculaire à coloniser la slikke, accompagnée à quelques endroits de la spergulaire maritime (*Spergularia salina*). La pousse particulièrement dense de la spartine permet la fixation des sols sur lesquels elle se retrouve et favorise la filtration et l'oxygénation de l'eau de marnage et de ruissèlement (LAPOINTE, 2014).



Figure 5 *Spartina alterniflora* (à gauche) et *spergulaire maritime* (à droite)

Suite à la slikke, s'impose une microfalaise qui délimite le bas marais du haut marais (schorre). Sur la surface de celui-ci, domine en premier lieu le plantain maritime (*Plantago maritima*), accompagné d'autres plantes littorales telles que le glauc maritime (*Lysimachia maritima*), la spartine étalée (*Spartina patens*), et le limonium de Caroline (*Limonium carolinianum*). Ces plantes privilégient généralement leur implantation dans un sol vaseux comme on retrouve à cet endroit. La spartine étalée est aussi reconnue pour seconder la colonisation de la spartine alterniflore retrouvée sur la slikke (LAPOINTE, 2014).

À seulement 50 m de la microfalaise, le jonc de Girard (*Juncus gerardii*) et la potentille ansérine (*Potentilla anserina*) prennent place au détriment des espèces précédemment nommées, sauf pour la spartine étalée, qui continue à coloniser à leur côté. Ce schéma se poursuit sur 100 m jusqu'à ce que le jonc des rivages (*Juncus blaticus*) prenne la place du jonc de Girard et que la verge d'or toujours verte (*Solidago sempervirens*) commence à prendre place dans le milieu. L'implantation de la verge d'or démontre un assèchement particulier du sol à partir de ce niveau du marais (LAPOINTE, 2014). La spartine, quant à elle, disparaît du paysage. Encore

100 m plus loin, le jonc de Girard reprend sa dominance sur le jonc des rivages et l'orge queue-d'écureuil (*Hordeum jubatum*) prend place, toujours aux côtés de la potentille qui recouvre une très grande superficie du marais.



Potentille ansérine

© Comité ZIP Saguenay-Charlevoix

Jonc de Gérard

© Bas Kers

Jonc des rivages

© Bas Kers

Figure 6 Espèces dominantes du schorre supérieur

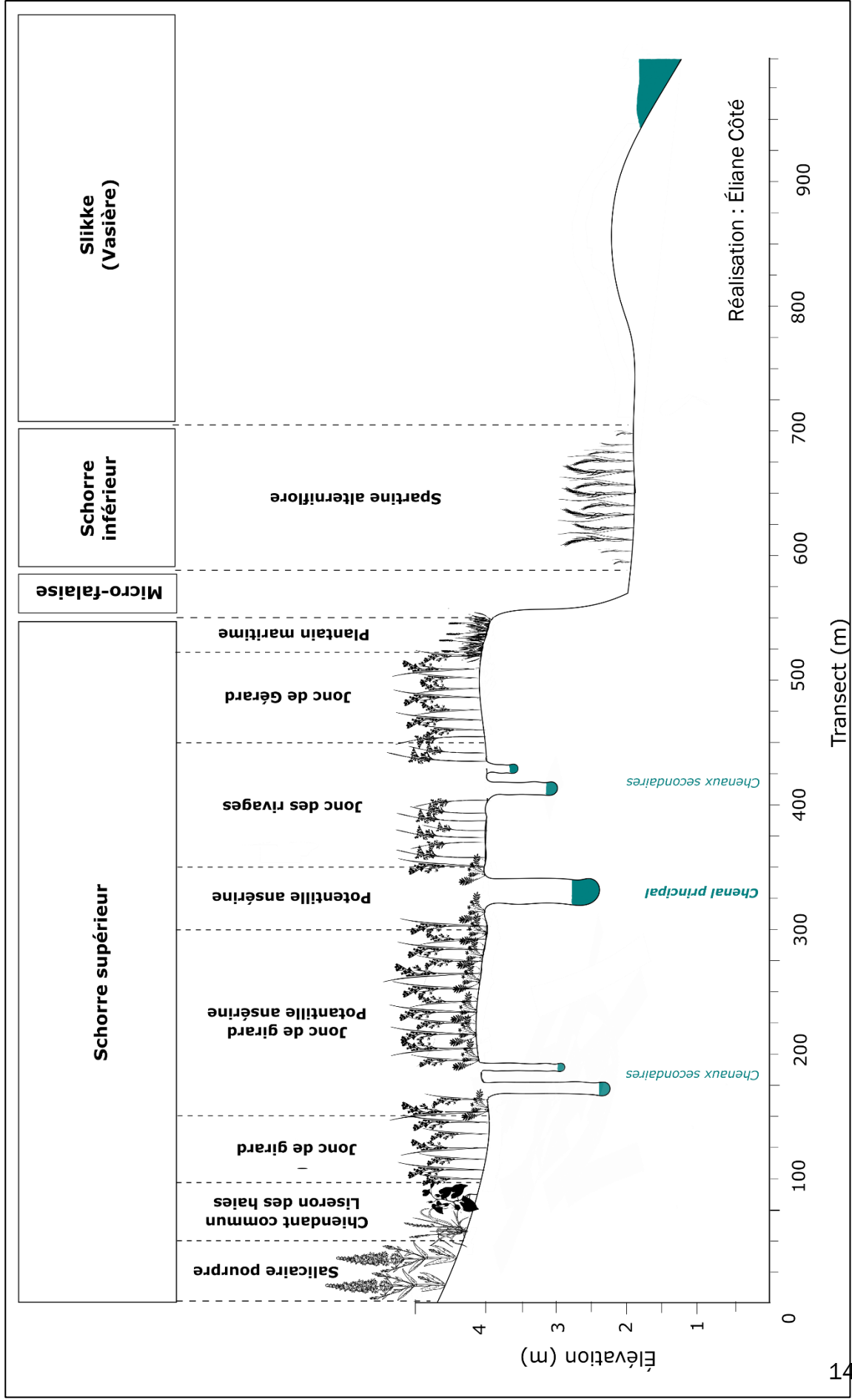
À environ 150 m de la limite supérieure du marais, le liseron des haies, plante grimpante, se fait apercevoir, mêlé aux tiges des espèces colonisatrices. Finalement, dû à sa rare exposition aux marées, le dernier 100 m du marais, avant d'atteindre l'élévation brusque de la voie ferrée, est le secteur où l'on retrouve la plus grande diversité floristique du marais. Ce secteur est composé d'un mixte de plantes terrestres, de plantes facultatives et de plantes obligatoires de milieux humides. Il est alors possible d'observer du peuplier baumier (*Populus balsamifera*), de la salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*), de la gesse maritime (*Lathyrus japonicus*), de la prêle fluviale (*Equisetum fluviale*), du scirpe piquant (*Schoenoplectus pungens*), du laiteron des champs (*Sonchus arvensis*), de la massette ou quenouille à feuilles étroites (*Typha angustifolia*), de la sanguisorbe du Canada (*Sanguisorba canadensis*), du chiendent commun (*Elymus repens*), du fétuque rouge (*Fetuca rubra*) et bien d'autres espèces identifiées qui se retrouvent en annexe.



Figure 7 Espèces à la limite du schorre et du milieu terrestre

Sur le profil de végétation de la page suivante, on peut observer un schéma qui reproduit la description précédente. Il illustre la modification de la structure des plantes ou groupes de plantes dominantes, en relation avec l'élévation du marais sur sa longueur totale. Les différentes sections du marais sont clairement identifiées et on reconnaît bien la microfalaise qui délimite deux types de végétation bien distincts.

Figure 8 Profil topographique des espèces végétales dominantes du marais salé de Saint-Joseph-de-la-Rive, 2019



Plantes comestibles

Depuis longtemps utilisées par les autochtones, il est seulement reconnu depuis peu que les plantes de milieux humides du littoral ont un intérêt culinaire insoupçonné. Plusieurs espèces qui ont été recensées dans le marais sont reconnues complètement ou partiellement comestibles (LAPOINTE, 2014). Certaines sont même de plus en plus utilisées



Figure 9 Salicorne d'Europe

dans le domaine de la restauration. Ainsi, la salicorne d'Europe, la livèche écossaise, la quenouille, la gesse maritime, l'arroche hastée et la spergulaire maritime, sont des plantes qui se retrouvent chacune très nombreuses dans le marais de Saint-Joseph-de-la-Rive.

Faune du milieu

Faune aviaire

Un seul inventaire a été effectué le 23 mai 2019, sur une durée d'environ 5h30, durant lequel le schorre supérieur du marais (aussi utilisé comme sentier lors de la saison hivernale) a été longé jusqu'à l'atteinte de la plage située à environ 2 km du chemin de la Pointe. Ce trajet a ainsi permis de parcourir et d'inventorier la longueur totale du marais par l'observation des espèces ayant leurs activités directement sur celui-ci, et, avec des jumelles, les espèces à proximité de la rive. Suite à ce dernier, un tracé fut effectué longeant le chemin de fer, permettant d'identifier les espèces en bordure du marais, potentiellement dépendantes de la complémentarité des deux écosystèmes (marais et boisé) ou encore de l'escarpement rocheux situé à l'est. Ces tracés ont été interrompus d'une dizaine de points d'écoute et d'observation, tous choisis sur place, selon l'abondance des individus observés. L'objectif de cet inventaire était principalement de caractériser la diversité d'espèces sur le territoire plutôt que l'abondance ou la répartition de celles-ci. Les individus étaient donc pris en compte seulement lorsqu'ils n'avaient pas encore été vus au courant de l'inventaire.

C'est 27 différentes espèces d'oiseaux qui ont été recensées lors de l'inventaire, dont



Figure 14 Espèces de parulines observées

plusieurs n'ont malheureusement pu être identifiées. Une grande variété de parulines a été constatée, soit sept espèces différentes, majoritairement situées dans la limite entre le schorre et la voie ferrée. Le marais ouest représente potentiellement un territoire de migration et d'alimentation pour ces espèces qui ont tendances à se regrouper lors leurs différentes activités (PAQUIN & CARON, 2011). L'observation de quelques oiseaux de proie a aussi fait l'objet de l'inventaire. L'urubu à tête rouge, qui affectionne les escarpements rocheux pour la ponte de ces œufs (*Ibid.*), a été observé en vol au-dessus du site. On peut supposer qu'il utilise l'escarpement situé à l'extrémité nord-est du territoire inventorié comme lieu



Figure 12 Balbuzard pêcheur

de nidification. Deux éperviers bruns, et un balbuzard pêcheur ont été aperçus perchés sur les arbres du boisé à proximité du chemin de fer. Le balbuzard niche habituellement à proximité d'une étendue d'eau. Le fleuve dans ce cas, lui permet de chasser les poissons en eau peu profonde, dont il se nourrit (*Ibid.*). Les



Figure 10 Carouge à épaulettes

deux individus éperviers, lors de l'observation, semblaient se courtiser, ce qui pourrait laisser croire qu'ils utilisent aussi le site comme lieu de reproduction et de nidification. Le boisé ainsi que l'escarpement rocheux en bordure du marais semblent ainsi être un milieu vital pour ce type d'oiseaux. Un décompte particulièrement élevé de carouges à épaulettes a été effectué sur les talles de roseau commun qui colonisent l'ouest le schorre, un habitat



Figure 13 Urubu à tête rouge



Figure 11 Épervier brun

de prédilection pour cet oiseau qui lui permet de se percher et de faire son nid (*Ibid.*). Quelques oiseaux de rivages ont pu être observés soit, l'oie des neiges (*Ancercaerulescens atlanticus*), le canard colvert (*Anas platyrhynchos*), et le grand héron (*Ardea herodias*). Seulement une diversité restreinte d'espèces d'oiseaux de rivage a été observée lors de l'inventaire. Cependant, de nombreuses autres espèces sont reconnues pour être dépendantes des marais intertidaux : le bécassin roux, le bécasseau maubèche, le grand et le petit chevalier, le canard noir, le bihoreau gris, et bien d'autres (OGSL, 2019). Les marais intertidaux, en particulier ceux du moyen estuaire, servent aussi deux fois par année de pâturage aux oies des neiges et aux bernaches du Canada (*Branta canadensis*).



Figure 15 Oiseaux de rivage qui fréquentent le marais

Cet inventaire, quoi que limité et ponctuel dans le temps, a permis de confirmer la présence d'un grand éventail de familles et d'espèces de faune aviaire sur le territoire, et par le fait même, a confirmé l'importance faunique du milieu. La liste complète des espèces identifiées se trouve en annexe.

Selon l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec, plusieurs espèces détenant un statut précaire au Québec ont fait l'objet d'observations dans la région, incluant le site à l'étude. Il s'agit du garrot d'Islande (*Bucephala islandica*), de la pygargue à tête blanche (*Haaliaeetus leucocephalus*), du faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), de l'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*), du moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*), du martinet ramoneur (*Chaetura pelagica*), de la grive de Bicknell (*Catharus bicknelli*), du bec-croisé des sapins (*Loxia curvirostra*), du bruant de Nelson (*Ammodramus nelsoni*), de la paruline du Canada (*Cardellina canadensis*), ainsi que du quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*).

Faune terrestre

Lors des sorties terrain, certaines traces de la présence de mammifères, dont une empreinte de petit mammifère, et une de cervidé ont fait l'objet d'observation. En effet, petits et grands mammifères sont reconnus pour profiter des éléments vitaux que peuvent leur apporter le marais intertidal. Musaraigne cendrée (*Sorex cinereus*) et campagnol des champs (*Microtus pennsylvanicus*) se nourrissent d'insectes et de graines abondantes sur la surface du marais. Les



Figure 16 Empreinte non identifiée en bordure du marais

ratons laveurs se régaler des poissons et mollusques qu'ils chassent dans les chenaux ou les mares du marais. Le rat musqué choisit parfois les berges des chenaux pour y faire son terrier et se reproduire. Le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) et l'orignal (*Alces alces*) visitent parfois les marais afin de se nourrir de sel et d'algues (PÊCHES ET OCÉANS, 1996). Renards et coyotes peuvent aller s'y alimenter de façon saisonnière d'œufs, d'oisillons ou de petits mammifères. Des loutres peuvent parfois se trouver dans la zone de marnage du marais (OGSL, 2019).

Invertébrés

Larves, gammares, néréis et plusieurs autres invertébrés ont été observés dans les mares et chenaux du marais. Les nombreux habitats créés par le marais représentent

une véritable niche de vie leur permettant de se nourrir et se reproduire favorisant ainsi l'abondance particulière de ceux-ci. C'est par cette abondance, d'ailleurs, qu'ils constituent la nourriture substantielle de plusieurs espèces d'oiseaux et de poissons, justifiant pour certains leur visite dans le marais (PÊCHES ET OCÉANS, 1996).



Figure 17 Invertébrés retrouvés dans le marais

Faune aquatique

Les marais peuvent également accueillir une grande variété de poissons. L'épinoche à trois épines (*Gasterosteus aculeatus*) a d'ailleurs fait l'objet d'une observation lors de l'inventaire. D'autres espèces du même genre sont aussi reconnues pour fréquenter les marais telles que



Figure 18 Épinoche à trois épines juvénile

l'épinoche à quatre épines (*Apeltes quadracus*) et l'épinoche à neuf épines (*Pungitius pungitius*). Le choquemort (*Fundulus heteroclitus*), le poulamon d'Atlantique (*Microgadus tomcod*), le bar rayé (*Roccus saxatilis*), le gaspareau (*Alosa pseudoharengus*), le saumon de l'Atlantique (*Salmo salar*), l'omble de fontaine (*Salveninus fontinalis*) et l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) sont toutes des espèces pouvant aussi fréquenter ou être de passage dans les marais intertidaux du fleuve Saint-Laurent.

Utilisation anthropique du territoire

À première vue, le marais semble peu anthropisé. Un chemin de fer longe la section nord, ce qui a pu quelque peu modifier son état original. De plus, l'enrochement de la berge située du côté est accentue de façon évidente la bordure du marais à cet endroit, dû à un effet de bout.

Peu d'informations ont pu être récoltées sur l'historique d'utilisation du marais. Selon une résidente de longue date, les foins salés auraient été récoltés pour le bétail par les habitants à proximité du marais lors du siècle dernier. De plus, une cache de chasse inondée a été observée dans le schorre supérieur à proximité de la microfalaise. Encore bien profonde, celle-ci sert probablement toujours pour la chasse à la sauvagine.

Actuellement, la surface du marais semble très peu exploitée. Seulement la limite extérieure du schorre, longeant le chemin de fer, semble utilisée. L'établissement d'un sentier a pris place depuis 2005 à cet endroit. Celui-ci est accessible gratuitement au public en saison hivernale pour la pratique de la randonnée, la raquette et le ski de fond. Le sentier, nommé la Pointe-de-l'Anse, longe la voie ferrée sur une distance de 2,3 km. Il a été tracé, balisé, amélioré et entretenu au fil des années par quelques bénévoles et résidents qui prennent la préservation et la mise en valeur de l'écosystème à cœur (BERNIER, 2018).

Lors des inventaires effectués sur les lieux, qui se sont déroulés entre le 25 mai et le 7 août 2019, les traces du passage d'un ou plusieurs véhicules tout terrain furent remarquées. Elles semblent être restreintes à un seul sentier, soit le même que celui utilisé l'hiver pour les activités de plein-air. Il est possible que ces traces soient laissées par les bénévoles qui entretiennent le sentier. Au bout du sentier, là où le sol devient plus compact et forme une mince plage, des traces de feux de camp et une petite quantité de déchets semblaient indiquer de fréquentes visites. La présence de chaises a aussi été remarquée. Les impacts sur le milieu naturel de ces activités, puisque peu fréquentes, semblent faibles. Les résidents à qui nous avons parlé lors des sorties terrain semblaient dire que pratiquement aucune activité n'a lieu dans le marais, sauf quelques rares balades sur le chemin de fer.

Sur l'escarpement rocheux situé au nord du chemin de fer, à proximité du marais, dévale la chute à Cimon. Celle-ci est présentement utilisée pour faire du canyoning, activité offerte par la compagnie Katabatik. Après avoir descendu par la chute, les participants regagnent le stationnement en utilisant la voie ferrée.

Enjeux reliés au territoire

Circulation maritime

La matière meuble dont est composé le marais rend celui-ci sensible à l'action des vagues. Il est donc possible de croire que les allées et venues du traversier puissent avoir une influence sur la dynamique des déplacements de sédiments. Les passages de bateaux commerciaux et de croisières ont peut-être une certaine influence également. Par contre, aucune information n'a été amassée à ce sujet.



© Comité ZIP Saguenay-Charlevoix

Figure 19 Navire circulant entre Saint-Joseph-de-la-Rive et l'Isle-aux-Coudres

Accès

Malgré le fait que les terres du marais appartiennent au gouvernement du Québec, l'accès est restreint et peu connu du grand public. Pour se rendre sur le site à l'étude, il est nécessaire d'emprunter le chemin de la Pointe qui est privé et entretenu par les résidents. Dans un contexte de mise en valeur du site, il sera donc très important de veiller à ce que les gens respectent le droit à la propriété privée. Après avoir parlé avec quelques résidents, nous avons déjà senti une certaine réticence au développement de projets dans le secteur. La quiétude des lieux et la préservation d'un état naturel se doivent d'être maintenus. Si un projet venait à être élaboré, il serait important de penser à la logistique entourant l'accès au site et à un stationnement pour accommoder les visiteurs. Un aspect de sécurité devra aussi être abordé à cause de la présence de la voie ferrée qui doit être traversée mais qui ne possède pas de passage à niveau.

Plantes exotiques envahissantes

La présence d'espèces exotiques envahissantes est un aspect inquiétant pour le marais de Saint-Joseph-de-la-Rive. Cette présence peut mener, à plus long terme, à une perte importante de biodiversité et à un changement dans la structure végétale du marais. En effet, plusieurs espèces reconnues comme étant très invasives au Québec ont été observées sur le terrain.

Pour débiter, dès l'arrivée sur le site, une colonie de renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) est présente à la limite du chemin de la Pointe. La colonie ne couvre pas une grande superficie et semble contrainte à cet endroit seulement. Selon la façon dont elle est positionnée, il pourrait s'agir d'une échappée de culture, puisque la renouée a souvent été utilisée dans le passé pour embellir les jardins. Un grand jardin privé se trouve aussi à proximité. Même si la renouée ne semble pas s'étendre jusque dans le milieu salin et être confinée à un seul endroit, il a été démontré que certains hybrides de la



Figure 20 Renouée du Japon



Figure 21 Iris des marais (*Iris faux-acore*)

plante peuvent tolérer et vivre dans des sols ayant des niveaux de salinité considérables (RICHARDS *et al.*, 2008). Il sera important de suivre son évolution, car il s'agit d'une plante très difficile à éradiquer une fois qu'elle s'est établie. Ses rhizomes minuscules peuvent permettre à la plante de repousser même si toute la tige est retirée.

L'iris des marais, aussi nommée iris faux-acore (*Iris pseudacorus*), est reconnue pour son absorption de métaux lourds. Elle est toute même une espèce exotique puisqu'il s'agit d'une échappée de culture. Seulement quelques individus ont été observés sur le schorre supérieur. Sa

colonisation ne semble pas être menaçante, mais aucun inventaire particulier n'a été effectué à son sujet. La plante serait donc considérée comme à surveiller, car sa présence en colonisation dense pourrait assécher le marais et limiter la circulation de la faune dans les secteurs touchés.

La salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*) a aussi été retrouvée sur la bordure nord du schorre supérieur du marais, mais elle semble peu tolérante à la salinité puisqu'elle ne s'avance pas plus dans le marais, comparativement à des marais en eau douce où elle prolifère aisément. La salicaire domine cependant certains endroits du haut du schorre supérieur. Pour plusieurs personnes, cette plante ne cause pas de réel problème puisqu'elle agrmente le paysage et ne pousse pas trop en hauteur. Cependant, aucune espèce ne se nourrit de cette plante et elle s'étend facilement dû au fait qu'elle produit une immense quantité de graines. Elle n'a donc pas vraiment de compétition et prolifère plus facilement que certaines plantes indigènes, ce qui engendre une grande perte de biodiversité dans les secteurs colonisés (LAPOINTE, 2014).



© Comité ZIP Saguenay-Charlevoix

Figure 22 Étendue de salicaire pourpre dans le marais

Problématique entourant le roseau commun

Le roseau commun (*Phragmites australis*) a fait l'objet d'un suivi plus serré dans le cadre de ce projet. Deux talles ont été délimitées à l'aide de piquets à l'été 2018. En 2019, une délimitation à l'aide d'un GPS des deux talles a aussi été effectuée, en plus de mesurer à l'aide d'un ruban à mesurer la distance entre les piquets de 2018 et la limite extérieure des talles. La Carte 3 indique la localisation des différents piquets installés avec les limites extérieures des deux talles. Le Tableau 1 présente les résultats de la progression de la colonie de roseau.

Carte 3 Localisation des talles de roseau commun en 2019



Tableau 1 Progression du roseau commun mesurée sur le terrain

# DE PIQUET	PROGRESSION	SENS DE LA PROGRESSION
1	4,7 m	NORD
2	11 m	EST
2	11,5 m	SUD
3	17,2 m	NORD
3	14,7 m	SUD
4	1,5 m	OUEST
4	6,5 m	SUD
5	4,8 m	OUEST
5	15,4 m	NORD
6	4 m	EST
6	8,4 m	SUD
B	2,2 m	SUD
D	2,1 m	SUD

Une progression aussi notable peut s'expliquer de plusieurs façons. Tout d'abord, le roseau produit une grande quantité de graines qui sont très volatiles et peuvent également être transportées par l'eau. L'espèce possède aussi une excellente capacité d'adaptation par rapport à la salinité du sol et est donc beaucoup plus compétitive que plusieurs espèces indigènes. La seule espèce pouvant compétitionner avec le roseau est la quenouille à feuilles étroites qui tolère les eaux saumâtres, tandis que celle à feuille large n'évolue qu'en milieu d'eau douce (PARADIS, 2008). Malheureusement, de par sa hauteur et la densité de ses rhizomes, le roseau commun finit éventuellement par l'emporter dans la majorité des cas. Les talles mesurées sur le terrain sont en effet monospécifiques, c'est-à-dire qu'aucune plante ne se retrouve à travers les talles. Seulement quelques espèces fauniques peuvent profiter de cette plante imposante. À cet effet, le carouge à épauettes (Figure 10) semble apprécier cette plante pour se percher et y faire son nid. Une fois la plante bien installée en colonie dense, le bâchage et l'excavation sont à ce jour les deux seules méthodes efficaces pour combattre sa progression. Ces méthodes demandent beaucoup de temps et de ressources financières, en plus d'avoir un impact important sur le milieu environnant. Il sera donc très difficile d'éradiquer cette plante du marais, surtout si rien n'est fait dans les années à venir. De plus, sa progression semble s'accroître puisqu'une jeune colonie, de quelques individus seulement, a été recensée au haut

de la microfalaise (Carte 3). Les graines ont probablement été transportées et déposées par les vagues et les marées.



Figure 23 Colonie de roseau commun dans le marais de Saint-Joseph-de-la-Rive

Mise en valeur

Lors de l'étude du milieu, celui-ci a semblé peu reconnu et exploité autant par les citoyens de la région que des visiteurs de l'extérieur. L'importance du rôle que joue le milieu humide dans son environnement ainsi que la biodiversité particulière qu'il renferme sont souvent méconnues. Les marais ont longtemps été considérés dans la pensée populaire comme des terres sans intérêt puisque sans valeur commerciale, difficiles d'accès, odorantes et remplies d'insectes et d'invertébrés de toutes sortes. Malgré les études et la conscientisation récente sur le sujet, des traces de cette ancienne perception, bien ancrée dans la croyance populaire, persiste et entraîne la négligence de ces milieux lors des développements anthropiques prenant place à l'intérieur et à proximité des milieux humides. Pourtant, le rôle du marais salé et des autres terres humides est primordial au maintien de l'équilibre environnemental et la destruction ou la modification de ceux-ci peuvent engendrer de graves répercussions.

Ces terres méritent d'être connues par tous sous un nouvel angle, mettant en valeur leur importance écologique.

Il pourrait alors être intéressant de valoriser le marais afin de faire découvrir aux utilisateurs, aux citoyens de la région, ainsi qu'aux visiteurs, l'un des plus importants marais intertidaux de Charlevoix. Ceci permettrait la sensibilisation de la population aux terres humides, à la fragilité de leur environnement, mais aussi, à la complexité et la complémentarité des nombreux éléments faisant partie de celui-ci.

Secteurs à protéger

Tous les éléments du marais sont essentiels au bon fonctionnement de l'écosystème. Toute perturbation anthropique subie par le milieu risquerait d'avoir un effet direct ou indirect sur sa biodiversité. Selon les informations obtenues lors des inventaires et dans la littérature, certains secteurs ont été ciblés comme vitaux pour le milieu. Ils peuvent avoir des répercussions d'une grande ampleur sur l'équilibre biologique s'ils sont soumis à des modifications anthropiques dans le cas d'aménagements ou d'une modification de l'achalandage du site.

Les mares et chenaux

Les mares et chenaux créent les conditions favorables à la vie de plusieurs invertébrés et petits poissons. De plus, ils constituent la base de la chaîne alimentaire pour les petits et grands mammifères, ainsi que pour de nombreuses espèces d'oiseaux. Véritable niche de vie, ceux-ci sont essentiels à l'activité biologique du milieu et toute perturbation anthropique ayant pour effet l'assèchement ou le remplissage de ces petits milieux pourrait avoir des conséquences considérables sur l'équilibre écologique entier du marais. Ceux-ci ne semblent pas menacés actuellement, sinon seulement par la présence d'espèces exotiques envahissantes qui pourraient gagner du terrain. Le développement de ces plantes sur la superficie du marais devra faire l'objet d'un suivi et de contrôle, mais la protection des mares et chenaux sera impérative.

Zones arboricoles à proximité

Les quelques arbres et arbustes qui se taillent une place dans la partie la plus asséchée du marais, soit, à la limite du schorre supérieur, ont semblé, selon les observations faites sur le terrain, être un endroit particulièrement visité par la faune

aviaire. Ceux-ci sont uniques sur le territoire du marais et permettent à certaines espèces de trouver une complémentarité d'éléments parfois nécessaires à la satisfaction de leurs besoins vitaux. Il serait donc nécessaire, si des aménagements étaient mis en place dans le secteur du haut marais, de proscrire le défrichage, en plus de tenir une distance raisonnable entre cette section du marais et l'établissement des activités. La forêt que l'on retrouve du côté nord du chemin de fer, à l'extérieur du marais, a aussi semblé être un milieu fort visité par les oiseaux. Il est important de préserver l'intégrité de cette forêt afin que la faune puisse continuer à profiter des avantages et de la complémentarité des éléments apportés par chacun des milieux. De plus, sa préservation permettrait de limiter la fragmentation de l'habitat pouvant être problématique pour certaines espèces.

Escarpement est

L'escarpement rocheux situé au nord de la voie ferrée, vis-à-vis la partie est du marais, semble faire partie intégrante des activités de subsistances des oiseaux de proie présents dans le marais. La proximité de l'escarpement, de la forêt et du marais semble être un habitat de choix pour subvenir aux besoins de ces espèces. Il est important de limiter les activités pouvant modifier des conditions environnantes de l'escarpement ou détruire celui-ci, mettant alors en péril ces espèces et portant atteinte à l'équilibre écosystémique du milieu.

Recommandations d'actions

Le marais ouest de Saint-Joseph-de-la-Rive est un milieu très riche en biodiversité. Afin de maintenir ce milieu dans un état optimal, il serait intéressant de le faire connaître à un plus large public. Pour ce faire, il est important d'en faire la promotion et de le mettre en valeur sous différentes formes. Plusieurs aménagements et activités pourraient être réalisés en ce sens. Par exemple, la création de panneaux ou d'activités d'interprétation et de pamphlets d'information pourrait rejoindre un certain nombre de personnes. Le camp de jour pour enfants et adolescents Le Manoir, qui se trouve à proximité aux Éboulements, devrait intégrer des activités de découverte dans le marais pour les jeunes qui y participent. Des informations par rapport au rôle d'un marais salé dans l'écosystème, aux plantes comestibles et aux espèces fauniques et

florales que l'on peut observer seraient pertinentes. Un projet d'écobalade, c'est-à-dire une randonnée avec des informations accessibles sur une application mobile, serait aussi très éducatif pour beaucoup de gens. Malgré ces projets possibles, il faut garder en tête que plus un milieu devient connu, plus les gens sont sensibilisés à sa protection, mais également plus il est à risque d'être affecté par l'activité humaine. C'est pourquoi il faudra faire très attention aux infrastructures qu'on décide d'implanter.

Une solution simple et intéressante serait de faire un sentier sur pilotis, accessible à tous, qui permettrait d'intégrer toutes les idées énoncées précédemment. Une tour d'observation surplombant le marais viendrait compléter ce projet et attirerait sans doute plusieurs ornithologues. Un projet à plus grand déploiement de piste cyclable reliant Baie-Saint-Paul à Saint-Joseph-de-la-Rive serait encore plus intéressant. La faisabilité d'un tel projet devrait être sérieusement prise en considération. Plusieurs visiteurs pourraient alors parcourir la dizaine de kilomètres entre les deux municipalités à vélo, sans avoir à monter et descendre les pentes abruptes de Charlevoix. Ceci pourrait peut-être redynamiser la petite municipalité qui semble avoir de la difficulté à attirer des visiteurs qui ne sont souvent que de passage avant d'atteindre l'Isle-aux-Coudres. Cette dernière pourrait aussi bénéficier d'une augmentation de cyclistes qui n'auraient alors plus de difficulté à rejoindre le traversier, considérant que le vélo est une activité très populaire sur l'île. Sans parler des gains environnementaux et pour la santé que la démocratisation du vélo, pas uniquement pour les très sportifs, apporterait. Dans un contexte où le train de Charlevoix viendrait à fonctionner tout au long de l'année, cette piste cyclable pourrait aussi servir de base pour une piste de ski de fond l'hiver, puisqu'en ce moment elle utilise la voie ferrée. Il faudrait encore une fois faire cette infrastructure sur pilotis dans le marais afin de ne pas causer de trop gros impacts sur la flore et de préserver l'écoulement naturel de l'eau de ce milieu humide. La préservation des habitats naturels essentiels devra être mise de l'avant dans le cas où de tels projets viendraient à se concrétiser.

Dans un avenir plus rapproché, un contrôle des espèces exotiques envahissantes devra être sérieusement envisagé, sans quoi le marais pourrait faire face à une importante perte de biodiversité. La forte présence de ces espèces pourrait transformer ce paysage dont la beauté est incomparable. Il serait également intéressant d'étudier l'impact des vagues créées par le passage du traversier et des bateaux commerciaux sur les processus de sédimentation et d'érosion du marais.

Toutes ces initiatives ne pourront cependant pas voir le jour sans des partenariats avec les municipalités et MRC concernées. La participation de différents organismes et comités œuvrant pour le développement touristique, l'éducation populaire et la protection du milieu sera également de mise. Un atelier de concertation avec des intervenants de divers secteurs, organisé avec la MRC de Charlevoix et prévu le 22 octobre 2019, permettra certainement de faire ressortir des idées intéressantes sur le milieu côtier en incluant le marais de Saint-Joseph-de-la-Rive.

Références

- ALLEN, J.R.L. (1990) *Salt-marsh growth and stratification: A numerical model with special reference to the Severn Estuary, southwest Britain*. *Marine Geology*, 95: 77-96.
- BERNIER, Emelie (2018) *Le sentier de La Pointe-de-l'Anse vous attend*. [en ligne, consulté le 28 août 2019]. <https://www.lecharlevoisien.com/2018/12/03/le-sentier-de-lapointe-de-lanse-vous-attend/>
- CAREAU, Chrystian (2010) *Les marais intertidaux du Saint-Laurent: Complexités et dynamiques naturelles et culturelles*. Québec, Université Laval. Département de géographie, mémoire de maîtrise.
- CAYER, Donald & HATVANY, Matthew (2019, en cours). *Tidal marsh Morphostratigraphy in the St. Lawrence Estuary: Forcing, Feedback and Evolution*.
- DIONNE, Jean-Claude (1986) *Érosion récente des marais intertidaux de l'estuaire du Saint-Laurent, Québec*. *Géographie physique et Quaternaire*, 40 (3) : 307-323.
- FRENCH, Jon (2006) *Tidal marsh sedimentation and resilience to environmental change: Exploratory modelling of tidal, sea-level and sediment supply forcing in predominantly allochthonous systems*, *Marine Geology*, 235: 119-136.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2019) *Les solutions possibles pour contrer l'érosion des berges*. [en ligne, consulté le 27 août 2019]. <https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/securite-civile/surveillance-du-territoire/erosion-cotiere/solutions.html#c27940>
- LAPOINTE, Martine (2014) *Plantes de milieux humides et de bord de mer du Québec et des Maritimes*. Waterloo, Éditions Michel Quintin.
- OGSL (2019) *Atlas de restauration des rives du Saint-Laurent - Description des thématiques*. [en ligne, consulté le 27 août 2019]. <https://ogsl.ca/fr/usages-cotiers/refenv/plans-restauration/atlas-restauration/thematiques>
- PAQUIN, Jean & CARON, Ghislain (2011) *Le guide Paquin-Caron des oiseaux du Québec et des Maritimes*. Waterloo, Éditions Michel Quintin.
- PARADIS, Étienne (2008) *Effet de la salinité sur la compétition entre le roseau (*Phragmites australis*) et les quenouilles (*Typha spp.*)*. Montréal, Université de Montréal. Département de Sciences biologiques, mémoire de maîtrise.
- PASKOFF, Roland (2012) *Les littoraux. Impact des aménagements sur leur évolution*. Paris. Armand Colin Éditeur.

PÊCHES ET OCÉANS CANADA (1996) *Au bord de la mer, Guide de la zone côtière du Canada atlantique, Module 4 : marais salés*. Moncton. Pêches et Océans Division de la gestion de l'habitat.

QUILLIAM, Louise & ALLARD, Michel (1989) *Évolution géomorphologique du glissement de terrain et du marais littoral de Saint-Joseph-de-la-Rive, Charlevoix, Québec*. Géographie physique et Quaternaire, 43 (3) : 367-376.

RICHARDS, Christina L. et al. (2008) *Plasticity in salt tolerance traits allows for invasion of novel habitat by Japanese knotweed*. American Journal of Botany, 95 (8): 931-942.

Annexes

Liste des plantes identifiées

Arroche astée <i>Atriplex hastata</i>	Orge queue-d'écureuil <i>Hordeum jubatum</i>
Carex paléacé <i>Carex paleacea</i>	Peuplier baumier <i>Populus balsamifera</i>
Chiendent commun <i>Elymus repens</i>	Pigamon pubescent <i>Talictum pubesens</i>
Cicutaire bulbifère <i>Cicuta bulbifera</i>	Plantain maritime <i>Plantago maritima</i>
Élyme des sable <i>Leymus arenarius</i>	Populage des marais <i>Caltha palustris</i>
Fétuque rouge <i>Fetuca rubra</i>	Potentille ansérine <i>Potentilla anserina</i>
Gesse à feuilles larges <i>lathyrus latifolius</i>	Prêle fluviatile <i>Equisetum fluviatile</i>
Gesse maritime <i>Lathyrus japonicus</i>	Rononcule cymbalaire <i>Ranunculus cymbalaria</i>
Glaux maritime <i>Lysimachia maritima</i>	Roseau commun <i>Phragmites australis</i>
Iris des marais <i>Iris pseudacorus</i>	Salicaire pourpre <i>Lythrum salicaria</i>
Jonc de Gérard <i>Juncus gerardii</i>	Sanguisorbe du Canada <i>Sanguisorba canadensis</i>
Jonc des chaisiers glauque <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Scirpe piquant <i>Schoenoplectus pungens</i>
Jonc des rivages <i>Joncus Balticus</i>	Spartine alterniflore <i>Spartina alterniflora</i>
Laiteron des champs <i>Sonchus arvensis</i>	Spartine étalée <i>Spartina patens</i>
Limonium de caroline <i>Limonium carolinianum</i>	Spergulaire maritime <i>Spergularia salina</i>
Liseron des haies <i>Calystegia sepium</i>	Verge d'or toujours verte <i>Solidago sempervirens</i>
Livêche d'écosse <i>Ligusticum scotium</i>	Vesce craque <i>Viccia cracca</i>
Massette à feuilles étroite <i>Typha angustifolia</i>	

Liste des oiseaux identifiés

Balbusard pêcheur <i>Pandion haliaetus</i>	Oie des neiges <i>Anser caerulescens</i>
Bruant à gorge blanche <i>Zonotrichia albicollis</i>	Paruline à gorge orangée <i>Setophaga fusca</i>
Bruant de Lincoln <i>Melospiza lincolnii</i>	Paruline à tête cendrée <i>Setophaga magnolia</i>
Bruant familier <i>Spizella passerina</i>	Paruline à croupion jaune <i>Setophaga coronata</i>
Canard colvert <i>Anas platyrhynchos</i>	Paruline bleue <i>Setophaga caerulescens</i>
Carouge à épaulettes <i>Agelaius phoeniceus</i>	Paruline jaune <i>Setophaga petechia</i>
Chardonneret jaune <i>Spinus tristis</i>	Paruline masquée <i>Geothlypis trichas</i>
Grand corbeau <i>Corvus corax</i>	Paruline tigrée <i>Setophaga tigrina</i>
Corneille d'Amérique <i>Corvus brachyrhynchos</i>	Pic chevelu <i>Dryobates villosus</i>
Épervier brun <i>Accipiter striatus</i>	Pic mineur <i>Dryobates pubescens</i>
Grand Héron <i>Ardea herodias</i>	Sittelle à poitrine rousse <i>Sitta canadensis</i>
Grive fauve <i>Catharus fuscescens</i>	Tourterelle triste <i>Zenaida macroura</i>
Mésange à tête noire <i>Poecile atricapillus</i>	Urubu à tête rouge <i>Cathartes aura</i>
Moucherolle des aulnes <i>Empidonax alnorum</i>	