

Restauration des habitats côtiers de l'Anse-du-Portage : Suivis 2021

Jalon 2



Mars 2022

Les photographies de l'ensemble du document sont une propriété du Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire :

Samuel Veilleux, M. Sc., Géomorphologue

Félix Lafond, Technicien en environnement

Philippe Bois, Technicien en géomatique et en écologie appliquée

Équipe terrain :

Kassandra Croteau Philippe Bois

Félix Lafond Samuel Veilleux

Partenaire et collaborateurs

Pêches et Océans Canada

Ministère de la Faune, des Forêts et des Parcs

Municipalité de Notre-Dame-du-Portage

Municipalité régionale de comté (MRC) de Rivière-du-Loup

Première nation Wolastoquiik Wahsipekuk

Ce projet a été rendu possible grâce à une contribution du Fond pour la restauration côtière de Pêches et Océans Canada.

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, nous tenons à remercier la municipalité de Notre-Dame-du-Portage pour leur confiance envers le Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire ainsi que pour leur participation dans la restauration du site de l'Anse-du-Portage. Merci également à Michel Samson pour l'accès à son domicile et le suivi régulier des travaux de restauration. Nous tenons également à remercier Aline Huot pour nous avoir donné accès à son terrain lors des inventaires de poissons. Finalement, nous tenons à remercier tous ceux et celles qui ont participé de près ou de loin à la prise de données, à la rédaction de ce rapport et à la révision de celui-ci.

CITATION RECOMMANDÉE :

Veilleux, S., Lafond, F., et Bois, P. 2022. Restauration des habitats côtiers de l'Anse-du-Portage : Suivis 2021. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. Rimouski (Québec) 31 p.

TABLE DES MATIÈRES

Résumé.....	1
Mise en contexte	3
Suivis	5
Suivi biologique.....	5
Suivi de la végétation du marais	5
Suivi de la végétation de la plage.....	8
Suivi ichtyologique	13
Suivi géomorphologique.....	21
Suivi topographique et volumétrique	21
Suivi à l'aide d'une caméra fixe.....	28
Conclusion	31
Références	32

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site de restauration à Notre-Dame-du-Portage.	3
Figure 2 : Ensemble des actions de restauration réalisées au printemps et à l'été 2018.	4
Figure 3 : Suivi du banc d'emprunt et des sentiers empruntés lors de la plantation en 2018.....	6
Figure 4 : Suivi de la zone de plantation.	7
Figure 5 : Suivi de la limite entre le schorre supérieur et le schorre inférieur.	7
Figure 6 : Suivi du schorre supérieur du marais à spartine alterniflore.	8
Figure 7 : Hauteur maximale moyenne de la plantation sur la plage.....	9
Figure 8 : Comparaison du nombre de plants entre 2018 et 2021.	9
Figure 9 : Laisse de marée importante sur EL7 et érosion sur EL8.....	10
Figure 10 : Comparaison du pourcentage de recouvrement des parcelles entre 2018 et 2021.....	11
Figure 11 : Parcelles EL3 et EL4 en août 2021.....	11
Figure 12 : Parcelle R2 en août 2021.....	12
Figure 13 : Aperçu du haut de plage au printemps 2022, avant et après l'extraction des tiges de renouée du Japon.	12
Figure 14 : Inventaire ichtyologique à Notre-Dame-du-Portage en septembre 2021.	13
Figure 15 : Emplacement des engins de pêche utilisés lors de l'inventaire ichtyologique.....	14
Figure 16 : Comparaison du nombre d'individus capturés à la senne et au verveux de 2018 à 2021.	16
Figure 17 : Individus capturés lors de l'inventaire ichtyologique.	17
Figure 18 : Taille des poissons capturés lors de l'inventaire de 2021.....	18
Figure 19 : Taille des poissons capturés lors des inventaires depuis 2018.....	20
Figure 20 : Évolution du volume sédimentaire entre le 20 août 2020 et le 20 mai 2021.....	22
Figure 21 : Différentiel altimétrique entre le 20 août 2020 et le 20 mai 2021.	23
Figure 22 : Déplacement de la flexure entre le 20 août 2020 et le 20 mai 2021.....	25
Figure 23 : Élargissement de la plage depuis les travaux de recharge sédimentaire à l'été 2018.....	26

Figure 24 : Reprise de la spartine alterniflore dans le bas de la plage en août 2021.	26
Figure 25 : Déplacement graduel du matériel grossier vers le nord-est depuis l'extrémité sud de la recharge.....	27
Figure 26 : Localisation de la caméra de suivi sur le site de l'Anse-du-Portage.....	28
Figure 27 : Niveaux d'eau et ondes de tempête enregistrés à la station de Rimouski entre août 2020 et juin 2021.....	29
Figure 28 : Quatre ondes de tempête survenues pendant la période de suivi.	30
Figure 29 : Données de vent et hydrodynamisme du secteur de l'Anse-du-Portage.	30

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Calendrier de l'ensemble des suivis biologique et géomorphologique réalisés en 2021.....	5
Tableau 2 : Propriétés physico-chimiques de l'eau et résultats de pêche des inventaires depuis 2018.	14

RÉSUMÉ

De nombreuses espèces de poissons sont présentes dans le secteur de l'Anse-du-Portage, plusieurs d'entre-elles y étant soit de passage, en migration ou en période de reproduction. Cette diversité peut être entre autres être expliquée par la présence d'habitats côtiers à forte valeur écologique, en l'occurrence un marais maritime, une vasière à algues brunes et une plage. Lors de la caractérisation côtière, réalisée par le Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire en 2015 (Comtois et *coll.*, 2015) et Environnement CA en 2016 (Bérubé et *coll.*, 2018), plusieurs signes de dégradation avaient été observés à l'Anse-du-Portage. Le marais maritime ainsi que la plage montraient des signes d'érosion, en plus de la présence de plantes exotiques envahissantes retrouvées sur la haute plage. Un enrochement déstructuré sur une section de la plage contribuait également à la fragilité des habitats côtiers présents sur le site.

Suite à ces études préliminaires, plusieurs actions de restauration ont été mises en place et réalisées par le Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire au printemps et à l'été 2018 (Quintin et *coll.*, 2019), soit :

- La transplantation de 30 000 plants de spartines alterniflores (*Spartina alterniflora*) sur le schorre inférieur du marais, représentant une surface de 396 m² ;
- L'extraction d'une colonie de renouée du Japon de 10 m² ;
- La recharge sédimentaire de la plage, représentant un volume de 1 726 m³ sur une surface de 2 446 m² ;
- La plantation de 15 000 plants d'élyme des sables (*Leymus mollis*) et de 400 rosiers (*Rosa sp.*) à l'endroit où se situait l'enrochement.

Les résultats des trois premières années de suivis biologiques et géomorphologiques avaient permis de démontrer une bonne reprise végétale sur l'ensemble du site de restauration ainsi qu'un reprofilage de la recharge sédimentaire de la plage, comme anticipé (Quintin et *coll.*, 2019 ; Noël et *coll.*, 2020 b ; Noël et *coll.*, 2021). L'impact des vagues de tempête a tout de même été souligné, notamment l'érosion de la face abrupte de la recharge et la mobilisation des sédiments. Enfin, l'inventaire de poissons a permis de montrer que les travaux de restauration semblaient contribuer au maintien de la richesse et de la diversité de poissons de l'Anse-du-Portage.

Les résultats de cette troisième année de suivis biologiques et géomorphologiques concordent avec ceux de 2018, 2019 et 2020. Une croissance importante de la végétation, la reprise végétale dans les zones dégradées et la diversité de la faune ichthyologique inventoriée démontrent la résilience du milieu à la suite des travaux de

restauration. Cette résilience est également confirmée par l'élargissement généralisé de la plage et le volume sédimentaire stable. Toutefois, l'érosion accrue observée à l'extrémité sud a fait l'objet d'une attention particulière au cours de la dernière année, de telle sorte qu'une intervention d'entretien est prévue prochainement.

En somme, les suivis des actions de restauration côtière réalisés dans le cadre du projet financé par le Fonds pour la restauration côtière de Pêches et Océans Canada (*Restauration d'habitats côtiers sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent*) ont permis d'atteindre l'objectif principal poursuivi, soit de restaurer les habitats essentiels des poissons de la rive sud de l'estuaire du fleuve Saint-Laurent.

MISE EN CONTEXTE

Des travaux de restauration côtière ont été réalisés par le Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire au printemps et à l'été 2018 sur le site de l'Anse-du-Portage, situé dans la municipalité de Notre-Dame-du-Portage (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). À la suite des travaux, des suivis ont été faits dans un premier temps mensuellement puis, au cours des années subséquentes, saisonnièrement. L'objectif des suivis est de documenter l'évolution des zones restaurées.

Ce projet de restauration fait partie d'un plus grand projet financé par le Fonds pour la restauration côtière de Pêches et Océans Canada intitulé *Restauration d'habitats côtiers sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent*. Ce projet de cinq ans vise à la restauration d'habitats essentiels du poisson de la rive sud de l'estuaire. Le projet de Notre-Dame-du-Portage est le premier site à avoir été restauré par le Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire.

Le présent rapport dresse un portrait des résultats des suivis biologiques et géomorphologiques réalisés sur la plage et le marais en 2021.

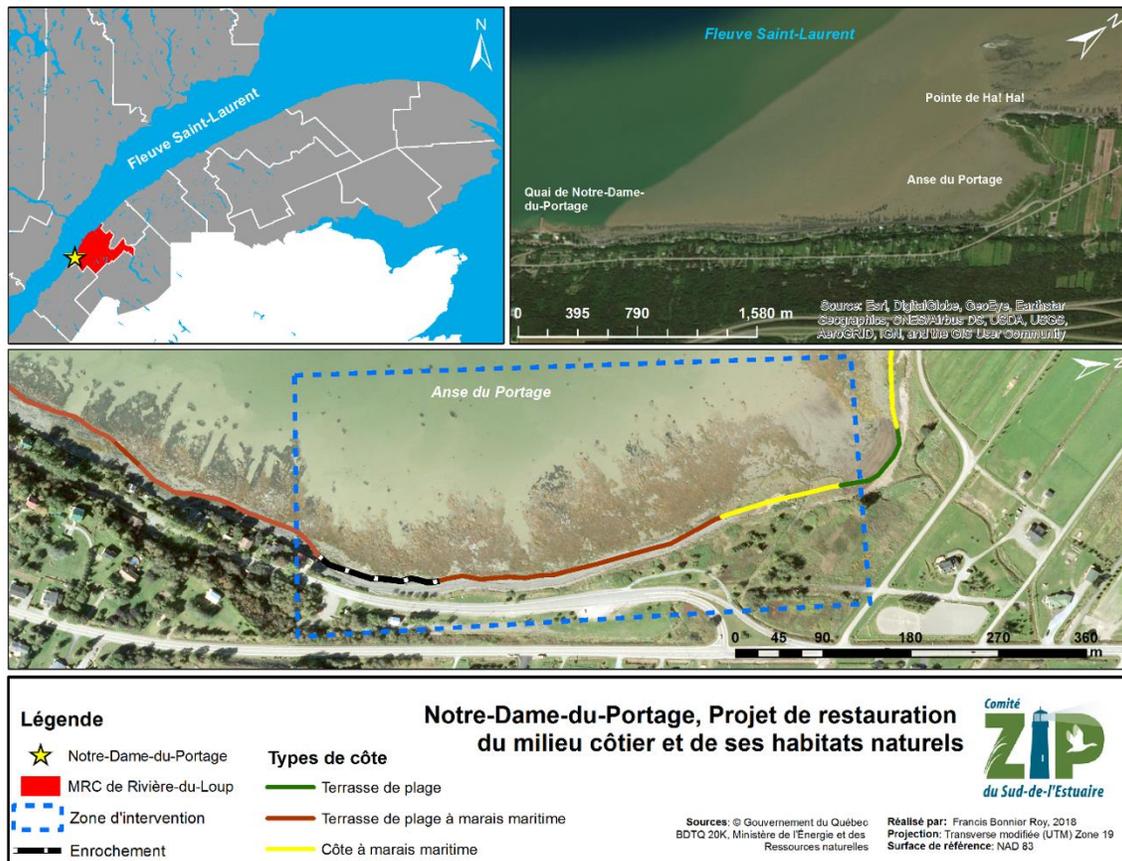


Figure 1 : Localisation du site de restauration à Notre-Dame-du-Portage.

Diverses actions de restauration ont été réalisées au printemps et à l'été 2018 afin de restaurer le marais et la plage de l'Anse-du-Portage (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Dans un premier temps, une zone dégradée du schorre inférieur, totalisant 396 m², a été restaurée au moyen d'une transplantation de spartine alterniflore. Ensuite, une recharge sédimentaire a été effectuée sur la plage, par l'ajout d'un volume de 1 726 m³. Enfin, 15 400 végétaux indigènes ont été plantés sur la recharge sédimentaire, en plus d'un contrôle de la renouée du Japon, une plante exotique envahissante présente sur le site.

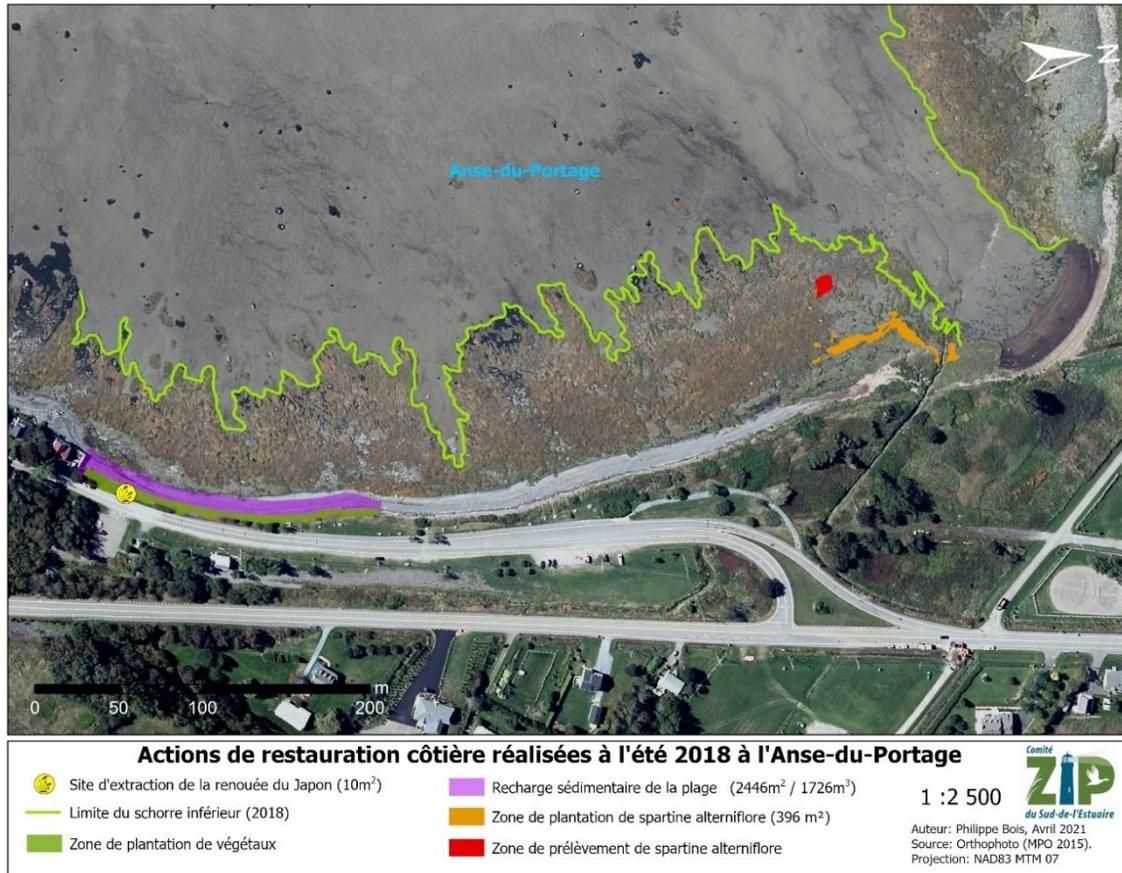


Figure 2 : Ensemble des actions de restauration réalisées au printemps et à l'été 2018.

SUIVIS

Cette section du rapport présente les résultats de la 4^e année de suivis, réalisés à la suite des travaux de restauration côtière en 2018. La section comprend les résultats du suivi biologique du marais à spartine alterniflore et ceux du suivi géomorphologique de la plage. Les suivis sur le terrain se sont déroulés entre mai et septembre 2021 (Tableau 1).

Tableau 1 : Calendrier de l'ensemble des suivis biologique et géomorphologique réalisés en 2021.

Date de visite en 2021	Suivi biologique			Suivi géomorphologique
	Marais	Plage	Ichtyologique	
20-mai				X
21-juin		X		
28-juin	X			
30-août		X		
7 au 9 sept			X	
09-sept	X			

Suivi biologique

Plusieurs suivis biologiques ont été réalisés en 2021 : deux suivis de la végétation, complétés par un relevé par drone de la zone de restauration. Cette section comprend les résultats du suivi de la plantation de spartine alterniflore dans le marais maritime ainsi que les plantations d'élymes des sables et de rosiers sur la plage. Ensuite sont présentés les résultats de l'inventaire ichtyologique.

Suivi de la végétation du marais

Contrairement aux années précédentes, les photographies aériennes du marais ont été acquises à l'aide d'un drone *DJI Mavic 2 Pro*, comparativement aux années précédentes où était utilisée la plateforme SIMBA. Ce nouvel outil a permis d'améliorer l'efficacité de la prise de données, en plus d'améliorer leur qualité. Le drone maintient un plan vol prédéfini assurant un recouvrement optimal de la zone couverte et une meilleure netteté des photos en raison de la stabilité de l'appareil ; cela permet alors de générer une orthomosaïque de haute résolution.

Les résultats obtenus sont très satisfaisants. Les sentiers de transport ont été complètement végétalisés (Figure 3). En ce qui concerne le banc d'emprunt, on peut observer que le radeau sur lequel les plants ont été prélevés semble s'être déplacé,

laissant ainsi une portion dénudée. Cependant, la zone dénudée par le prélèvement des unités et le piétinement est maintenant presque entièrement végétalisée. Du côté de la zone de plantation, on remarque qu'il est maintenant impossible de distinguer celle-ci de l'herbier naturel (Figure 5). Après quatre saisons de croissance, la zone de plantation est presque entièrement recouverte par la végétation (93 %). La portion dénudée de végétation ne totalise que 28 m² pour un total de 414 m² (Figure 4).

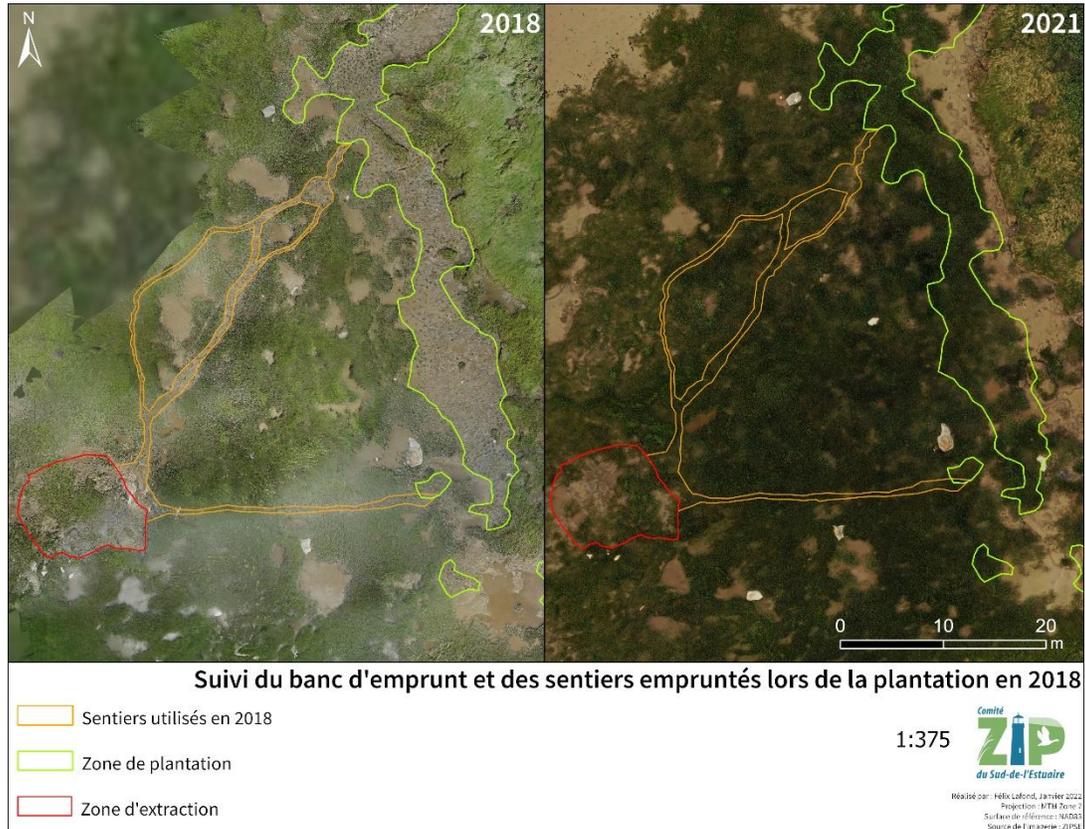


Figure 3 : Suivi du banc d'emprunt et des sentiers empruntés lors de la plantation en 2018.

Depuis 2018, on observe un déplacement assez important de la limite entre le schorre inférieur et supérieur du marais à spartine alterniflore vers la côte. En effet, la limite entre les 2 étages du marais s'est déplacée en moyenne de 6 m (Figure 5). Parallèlement au gain important de la superficie du schorre inférieur, on observe une forte dégradation du schorre supérieur engendrée par l'érosion (Figure 6). Cette partie du marais est victime d'un phénomène appelé « coincement côtier », où elle est graduellement érodée par les vagues et le mouvement des glaces alors qu'elle est incapable de migrer vers les terres pour diverses raisons (infrastructures humaines, colonie de roseau commun et élévation du sol trop importante, etc.). Il s'agit d'un phénomène de plus en plus observé sur la côte. Depuis le début des suivis à Notre-Dame-du-Portage, le schorre supérieur a connu une perte de 382 m².

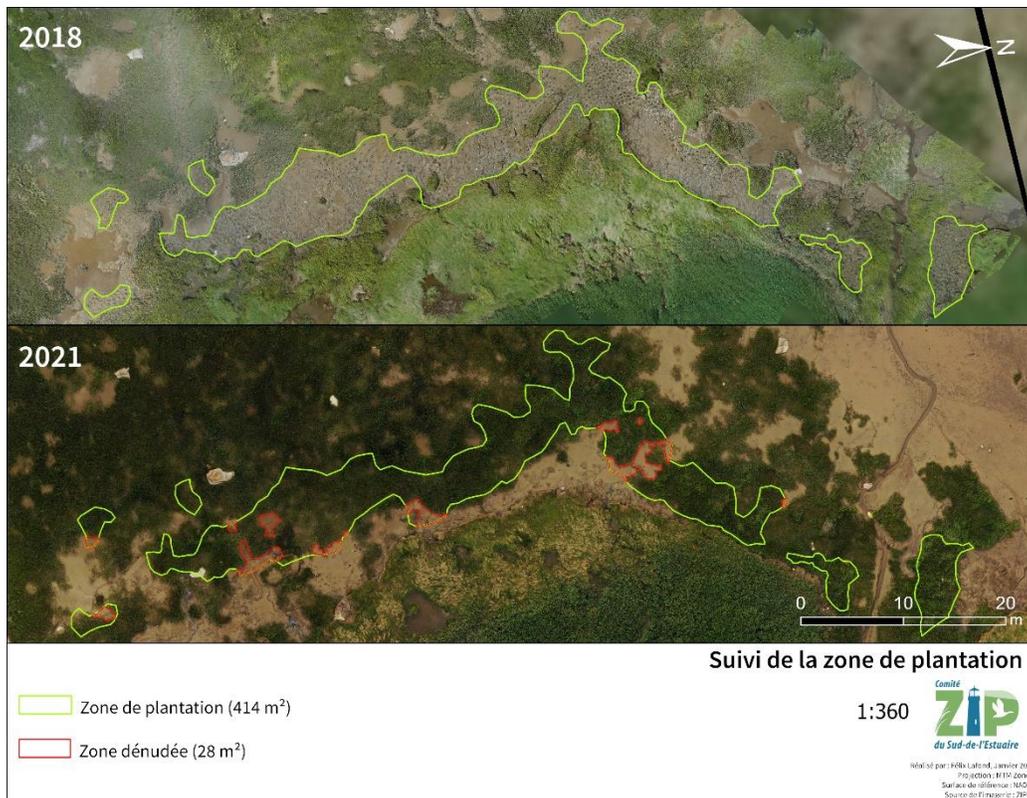


Figure 4 : Suivi de la zone de plantation.

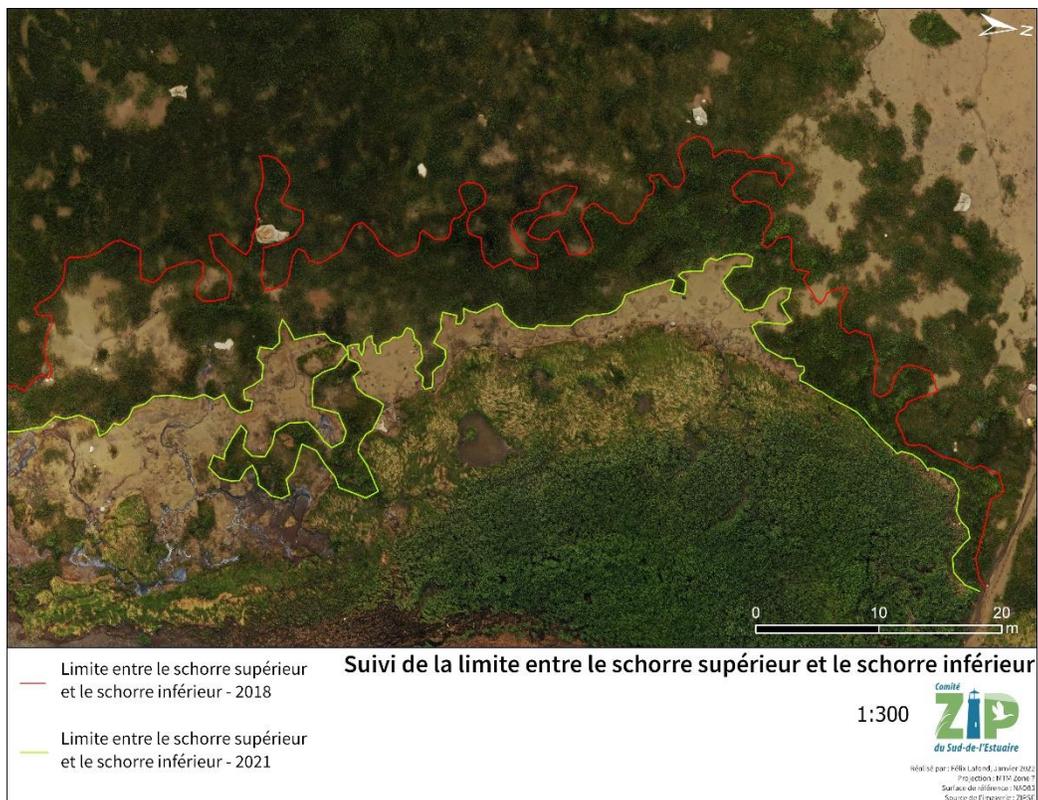


Figure 5 : Suivi de la limite entre le schorre supérieur et le schorre inférieur.

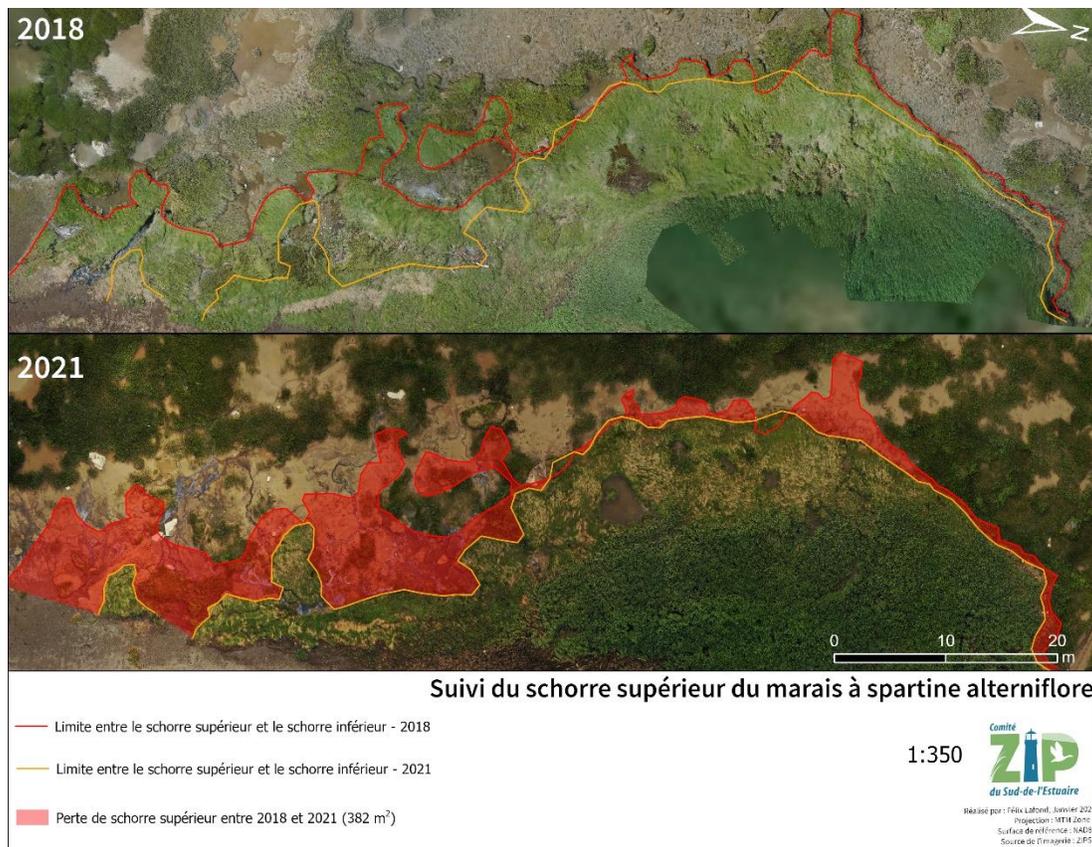


Figure 6 : Suivi du schorre supérieur du marais à spartine alterniflore.

À la lumière des résultats, il est possible de conclure que les travaux de végétalisation du schorre inférieur ont porté fruit. La zone de plantation est presque entièrement végétalisée après quatre saisons de croissance, tout comme le banc d'emprunt ainsi que les sentiers empruntés lors des travaux. Pour ce qui est de la dégradation naturelle du schorre supérieur, il serait intéressant de poursuivre le suivi afin de connaître l'évolution de la dynamique du marais. Il est possible qu'une seconde phase de travaux soit nécessaire pour compenser l'habitat perdu en raison de l'érosion.

Suivi de la végétation de la plage

Les suivis de la végétation de la plage concernent à la fois la plantation d'élyme des sables et de rosiers, ainsi que la gestion de la renouée du Japon. Pour ces suivis, le protocole mis en place dans les années précédentes a été utilisé (Noël et coll., 2020a).

Au cours de la saison 2021, les plants d'élymes et de rosiers ont eu une bonne croissance, comme cela avait été le cas lors des années précédentes de suivi (Figure 7). Dès le mois de juin, les plants ont presque tous atteint leur taille maximale. En moyenne, les parcelles d'élymes (EL1, EL3, EL4, EL8 et EL9) ont eu une croissance de 9,47 cm au cours de la saison. Il est important de mentionner que nous n'avons pas retrouvé les bornes identifiant les parcelles EL2, EL5, EL6 et EL7, potentiellement

déplacées par des usagers de la plage, l'endroit étant très fréquenté lors de la saison estivale. Néanmoins, la zone sur laquelle se trouvaient lesdites parcelles était végétalisée ; il ne s'agit donc pas ici d'un cas d'érosion ou de mortalité. Les parcelles de rosiers (R1 et R2) ont eu, en moyenne, une croissance de 10,33 cm au cours de la saison.

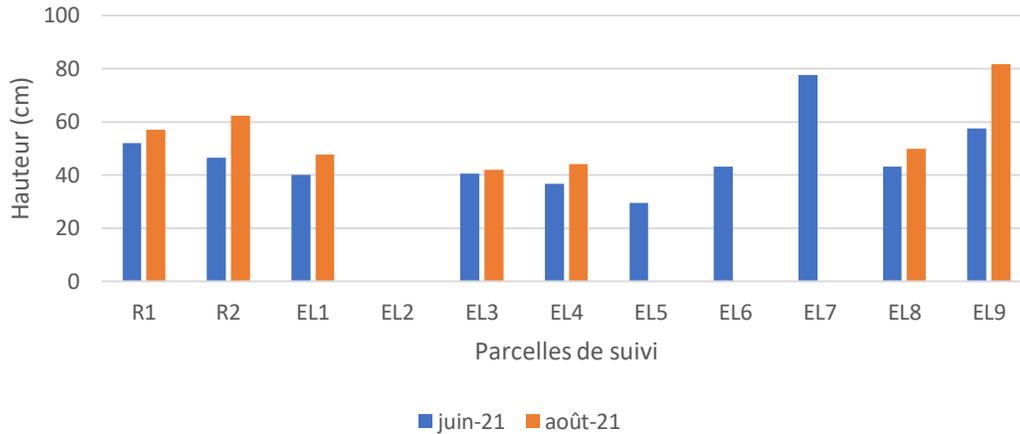


Figure 7 : Hauteur maximale moyenne de la plantation sur la plage.

Comparaison 2018-2021

Au cours des 3 années qui ont suivi la plantation, le nombre de plants dénombré dans les parcelles est resté relativement stable, indiquant un taux de mortalité assez faible (Figure 8). Trois parcelles ont tout de même enregistré des taux de mortalité assez élevés (EL2, EL7 et EL8), avec un taux de mortalité moyen de 83 %. Deux des trois parcelles (EL2 et EL8) ont disparu à cause de l'érosion alors que la parcelle EL7 a été recouverte de laisse de marée, les plants ont été en partie étouffés (Figure 9).

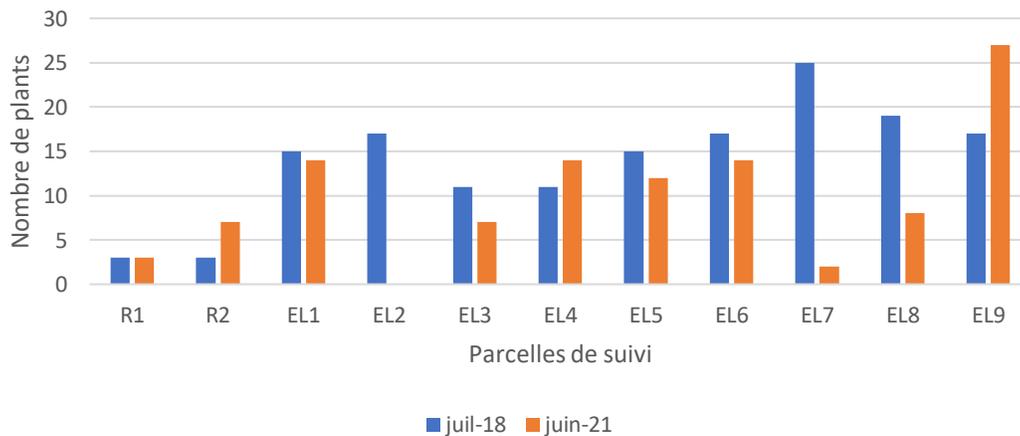


Figure 8 : Comparaison du nombre de plants entre 2018 et 2021.



Figure 9 : Laisse de marée importante sur EL7 et érosion sur EL8.

En ce qui concerne le recouvrement des parcelles, les résultats obtenus nous laissent perplexes. En comparant les données initiales de 2018 avec les données obtenues en 2021, on constate une forte diminution du pourcentage de recouvrement des parcelles sur l'ensemble de celle-ci, exception faite des parcelles de rosiers et de EL9 (Figure 10).

Il semble que les conditions de croissance sur la recharge sédimentaire ne soient pas optimales pour l'élyme des sables (Figure 11). Il faut nécessairement considérer les conditions chaudes et sèches des dernières saisons estivales qui ont pu contribuer à la faible croissance des élymes. Le manque de matière organique dans le sédiment utilisé pour la recharge doit ici également être considéré. Les plants situés près de la limite supérieure de la recharge, donc adjacents au sol naturel plus riche en matière organique, semblent d'ailleurs avoir connu une meilleure croissance. La matière organique fournit un apport nutritif aux plants en plus de maintenir davantage d'eau dans le sol. De plus, la composition du sédiment sous-jacent à la couche de sable est un matériel grossier (MG-56) favorisant un drainage rapide. Il serait pertinent de trouver un moyen de favoriser la rétention de l'eau dans le sol. Augmenter l'épaisseur de la couche sableuse pourrait être une avenue intéressante.

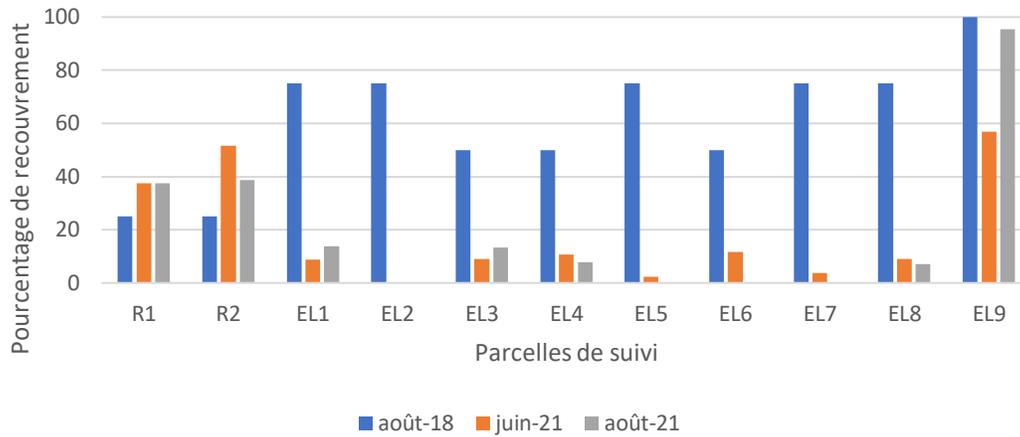


Figure 10 : Comparaison du pourcentage de recouvrement des parcelles entre 2018 et 2021.



Figure 11 : Parcelles EL3 et EL4 en août 2021.

Au niveau des parcelles de rosier, les résultats obtenus sont très satisfaisants (Figure 12). La croissance des plants est bonne et de nombreuses autres espèces végétales se sont implantées naturellement dans la zone.



Figure 12 : Parcelle R2 en août 2021.

Enfin, au niveau du contrôle de la renouée du Japon sur le site, un contrôle manuel de quelques tiges apparentes lors des visites terrain a permis de diminuer sa propagation (Figure 13). La municipalité de Notre-Dame-du-Portage, mise au fait de la méthode de contrôle de cette plante exotique envahissante, assurera le suivi au cours des années subséquentes.



Figure 13 : Aperçu du haut de plage au printemps 2022, avant et après l'extraction des tiges de renouée du Japon.

Suivi ichtyologique

L'inventaire ichtyologique s'est échelonné sur trois jours, soit du 7 au 9 septembre 2021 (Figure 14). Le verveux a été installé non loin de la pointe des Ha ! Ha !, près de l'extrémité nord de l'Anse-du-Portage, vis-à-vis du site de transplantation du marais, alors que les traits de senne ont été réalisés en face de la recharge sédimentaire (Figure 15). Pour plus de détails sur la méthodologie de l'inventaire, se référer au protocole Noël et coll. (2020a).

Comme pour les inventaires des années précédentes, les 30 premiers individus de chaque espèce ont été identifiés puis mesurés pour les deux méthodes d'inventaire (senne et verveux). Tous les poissons ont été remis à l'eau lors de l'inventaire. Les paramètres physico-chimiques de l'eau ont également été relevés à la suite des traits de senne.



Figure 14 : Inventaire ichtyologique à Notre-Dame-du-Portage en septembre 2021.

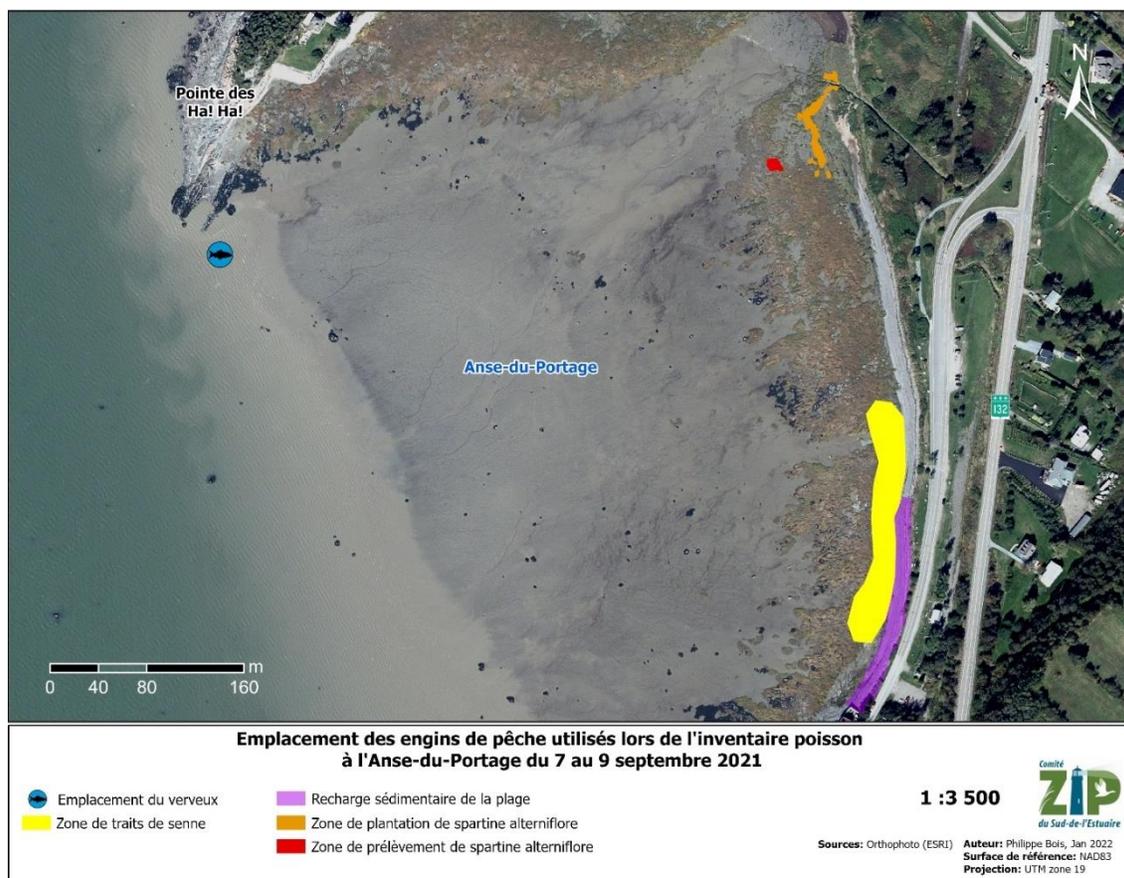


Figure 15 : Emplacement des engins de pêche utilisés lors de l'inventaire ichtyologique.

Un total de 1559 poissons répartis en huit espèces a été capturé lors de l'inventaire de 2021 (Tableau 2). La quantité de poissons capturés est comparable aux inventaires de 2018 et 2019. Le même constat s'applique à la diversité des espèces. Contrairement à l'année dernière, la météo favorable lors de l'inventaire explique en partie le succès de l'inventaire.

Tableau 2 : Propriétés physico-chimiques de l'eau et résultats de pêche des inventaires depuis 2018.

Année d'inventaire	Température moyenne (°C)	PH moyen	Salinité moyenne (psu)	Nb. espèces de poissons	Nb. individus capturés
2018	12,6	6,8	ND	7	1447
2019	15,9	7,8	18,3	6	1760
2020	19,0	7,8	21,0	8	702
2021	18,5	7,5	20,6	8	1559

Comme lors des suivis précédents, un nombre plus important de poissons a été pêché avec le verveux qu'avec la senne (Figure 16). Cependant, davantage de bars rayés (*Morone saxatilis*) et d'épinoches à trois épines et d'épinoches tachetées (*Gasterosteus sp.*) ont été capturés lors des traits de senne plutôt qu'au verveux. Les plus gros individus de bar rayé ont également été capturés avec la senne (Figure 17a). La majorité des bars rayés capturés et mesurés étaient également juvéniles et mesuraient en moyenne 10,2 cm (Figure 18). Notons toutefois la présence d'individus plus âgés mesurant de 19,2 à 49 cm, tous capturés à la senne. Dans l'estuaire du Saint-Laurent¹, les bars rayés mesurant plus de 37 cm pour les mâles et 42 cm pour les femelles sont considérés comme étant des individus matures (Pelletier, 2009).

L'inventaire de 2021 constitue un record pour les captures d'éperlans arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) avec un total de 1370 individus (1318 individus en 2019). Cette fois-ci, contrairement aux années précédentes, le verveux a été l'engin de pêche le plus adapté pour la capture de cette espèce². La grande majorité des individus capturés et mesurés étaient des juvéniles d'une taille moyenne de 5,35 cm (Figure 18). Il s'agit également d'une première capture d'épinoche à quatre épines (*Apeltes quadracus*) et de raie (*Leucoraja sp.*) pour le site de l'Anse-du-Portage (Figure 17 b) ; l'identification sur le terrain s'est avérée plus difficile pour la raie, alors qu'il était difficile de différencier la raie tachetée (*Leucoraja ocellata*) de la raie hérisson (*Leucoraja erinacea*). Puisque des individus de raie tachetée ont été capturés lors des inventaires de 2021 à Rivière-Ouelle, il est permis de croire qu'il peut s'agir de cette espèce ici aussi.

Les plies lisses (*Pleuronectes putnami*) capturées lors de l'inventaire de 2021 ont également battu des records de taille (Figure 17c). Avec une taille de moyenne de 16,2 cm, il s'agit d'une augmentation considérable par rapport aux années précédentes, soit 8,7 cm en 2020 et 11,6 cm en 2018 (Figure 18, Figure 19). Pour ce qui est des autres espèces, la taille moyenne ainsi que le nombre d'individus sont comparables à ce qui a été observé dans les années précédentes, à l'exception de 2018 pour les plies rouges (*Pseudopleuronectes americanus*) et les poulamons atlantiques (*Microgadus tomcod*).

¹ Le bar rayé, qui était disparu dans le fleuve Saint-Laurent, a été réintroduit à partir de la population de la rivière Miramichi (N.-B.) sur plusieurs années (Robitaille et coll., 2011). Il est toujours considéré comme disparu selon la Loi sur les espèces en péril, en en voie de disparition au Conseil sur la situation des espèces en péril au Canada.

² Le suivi de l'éperlan arc-en-ciel est important, l'espèce faisant l'objet d'un suivi annuel par le MFFP (Équipe de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel, population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent, 2019).

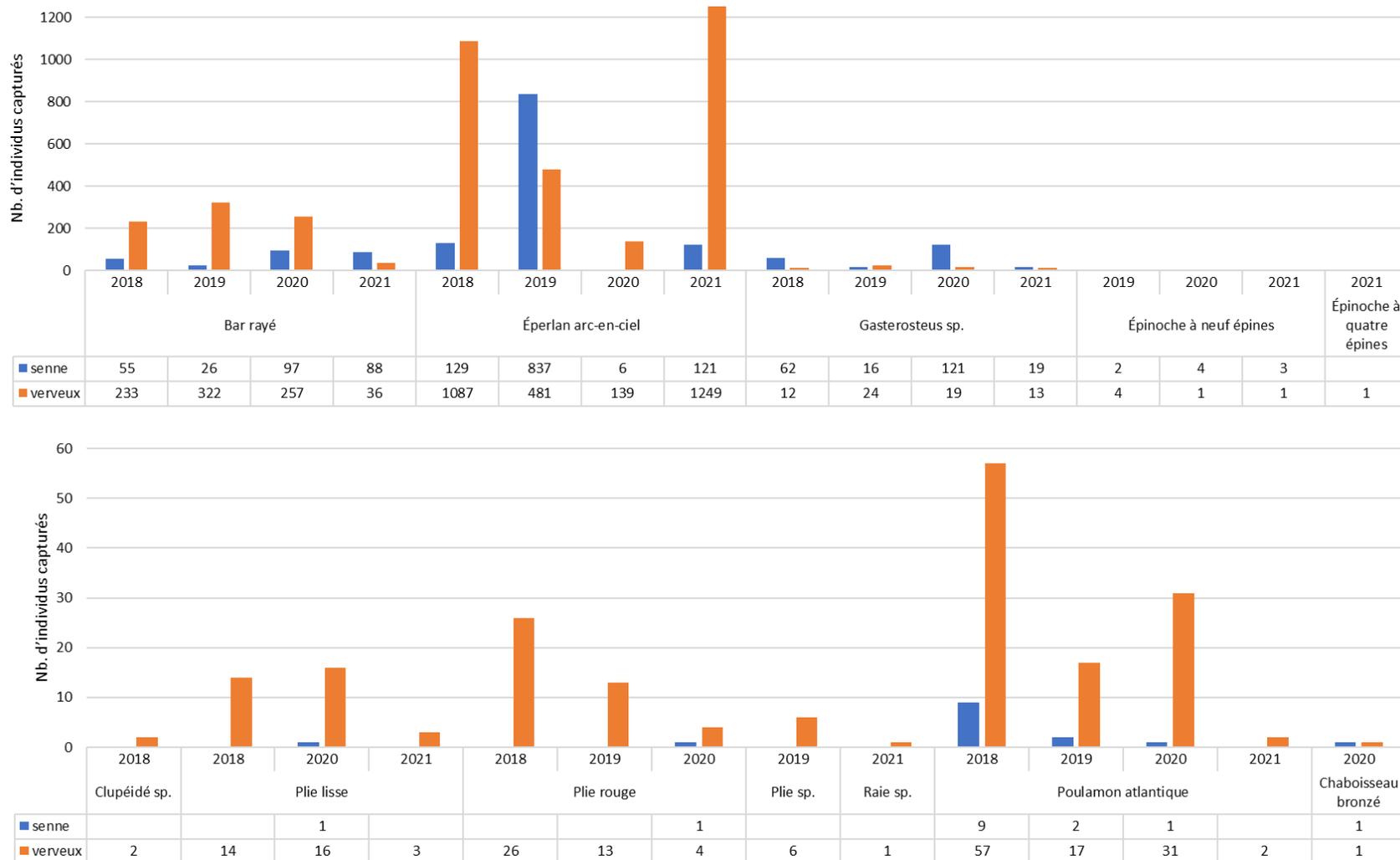


Figure 16 : Comparaison du nombre d'individus capturés à la senne et au verveux de 2018 à 2021.

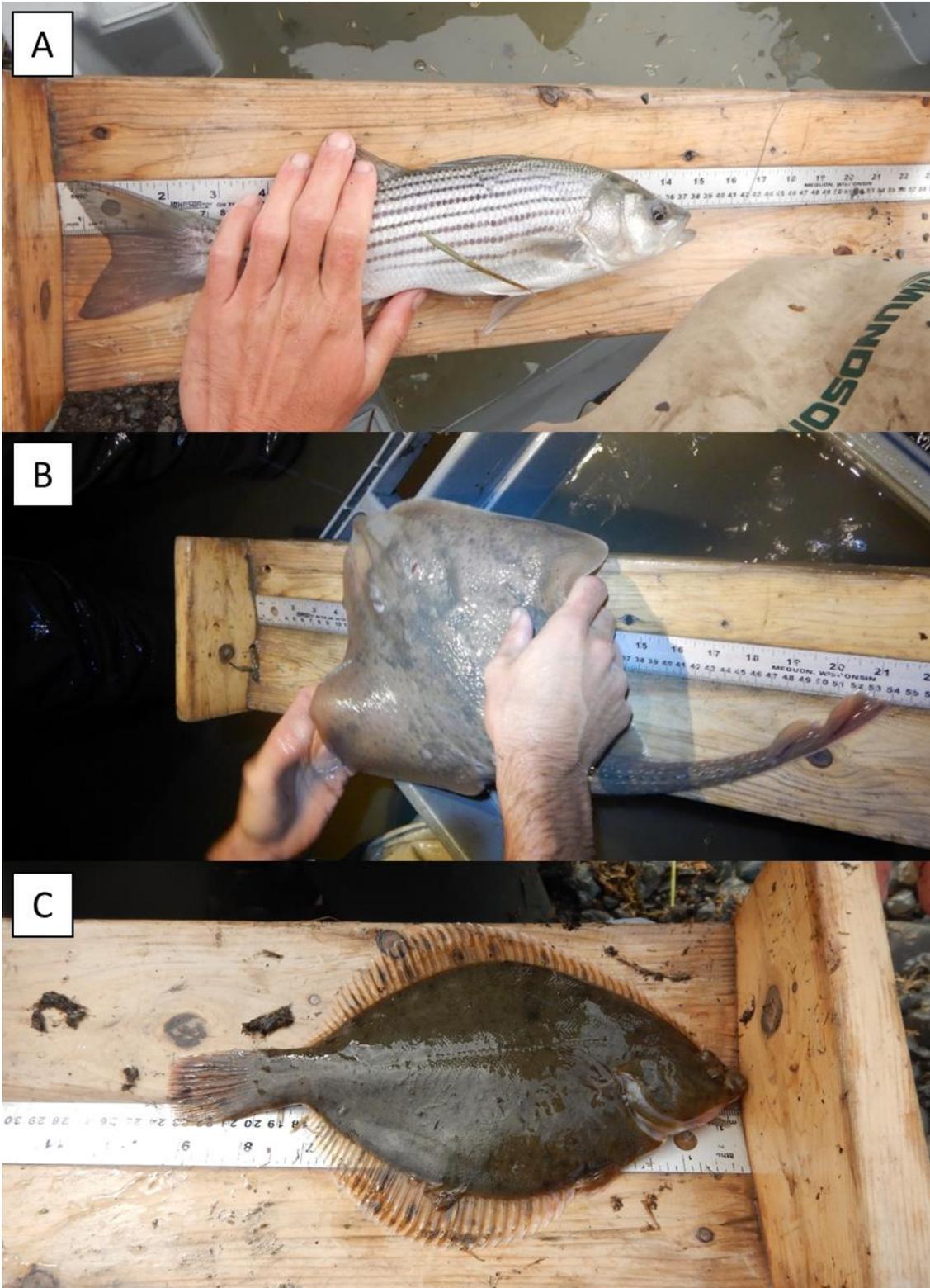


Figure 17 : Individus capturés lors de l'inventaire ichthyologique. En A) un bar rayé (*Morone saxatilis*), en B) une raie (*Leucoraja* sp.), et en C) une plie lisse (*Pleuronectes putnami*).

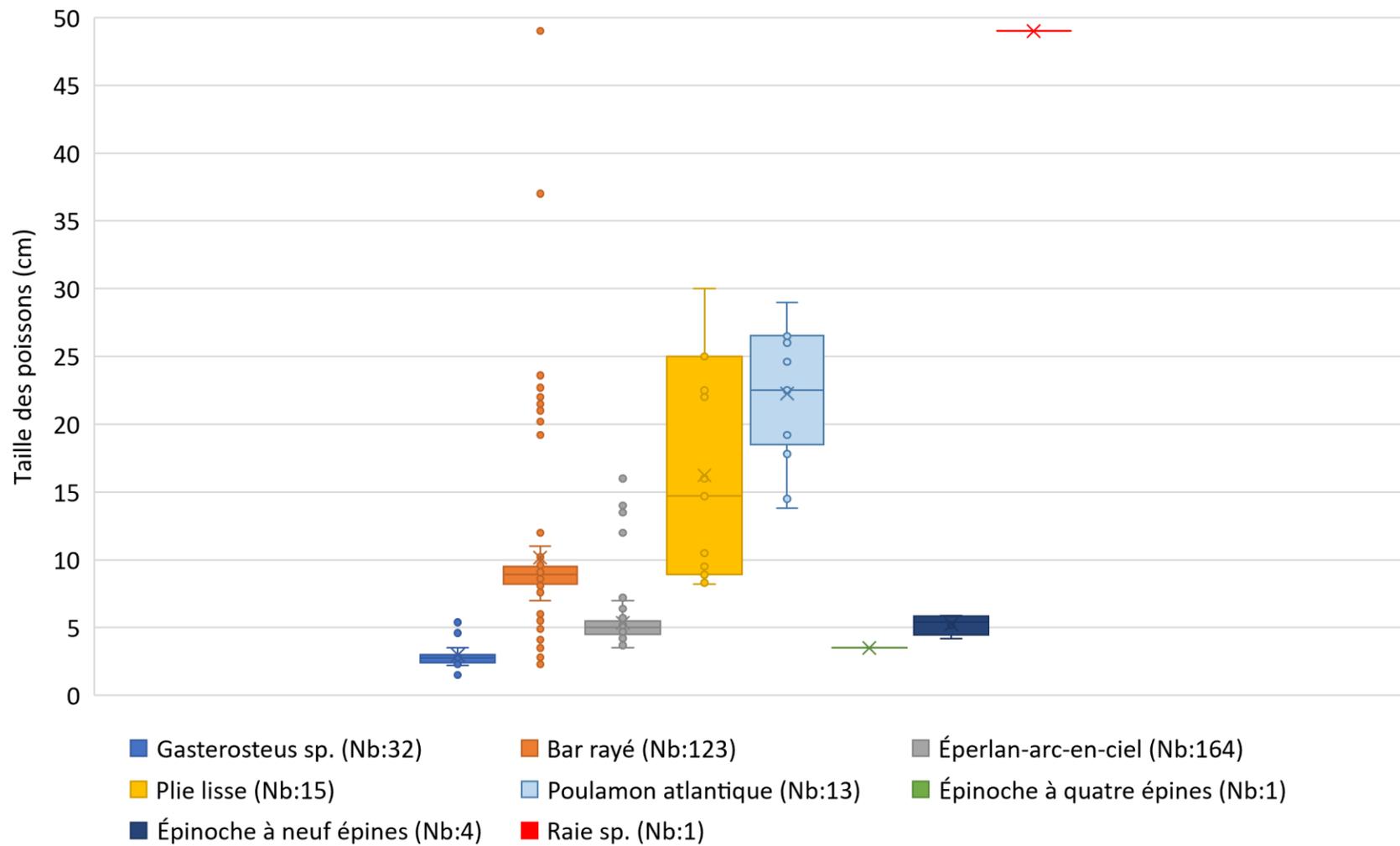


Figure 18 : Taille des poissons capturés lors de l'inventaire de 2021.

Les quatre années de suivi ichthyologique permettent d'avoir un aperçu des espèces de poissons qui fréquentent l'Anse-du-Portage vers la fin de la période estivale (Figure 19). Un total de 12 espèces a été capturé avec l'éperlan arc-en-ciel et le bar rayé en tête de liste pour le nombre d'individus recensés. Des individus de plusieurs stades de maturité ont été relevés pour la plupart espèces pêchées :

- Éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) de 3 à 16 cm pour 323 individus mesurés ;
- Bar rayé (*Morone saxatilis*) de 2,8 à 63 cm pour 336 individus mesurés ;
- Poulamon atlantique (*Microgadus tomcod*) de 7 à 33 cm pour 130 individus mesurés ;
- Épinoche à trois épines ou tachetée (*Gasterosteus sp.*) de 1,5 à 6,5 cm pour 187 individus mesurés ;
- Plie lisse (*Pleuronectes putnami*) de 5 à 30 cm pour 46 individus mesurés ;
- Plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus*) de 6,6 à 30 cm pour 44 individus mesurés.

À la lumière de ces résultats, il semble évident que la zone est un habitat important pour la faune ichtyenne et ce, à plusieurs stades de développement pour la plupart des espèces pêchées. Le nombre de bars rayés et d'éperlans arc-en-ciel était essentiellement composé par la cohorte des juvéniles de l'année, ce qui est encourageant pour ces deux espèces qui sont suivies pour leur rétablissement. La capture d'une raie hérisson ou tachetée (*Leucoraja sp.*) soulève bien des questions puisque sa présence n'est pas documentée sur les côtes de l'estuaire du Saint-Laurent, bien qu'elle le soit au niveau du golfe du Saint-Laurent³. Étant donnée la capture d'autres individus sur le site de l'Anse-aux-Iroquois à Rivière-Ouelle, situé 50 km plus à l'est, dont la capture d'individus juvéniles⁴, il est pertinent de se demander si une étude plus approfondie sur l'aire de répartition et le comportement de ces espèces est requise pour le secteur.

³ À ce sujet, consulter le site web : <https://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/profiles-profiles/winterskate-raietachetee-fra.html>.

⁴ Se référer au rapport de suivi 2021 du Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire pour le site de l'Anse-aux-Iroquois.

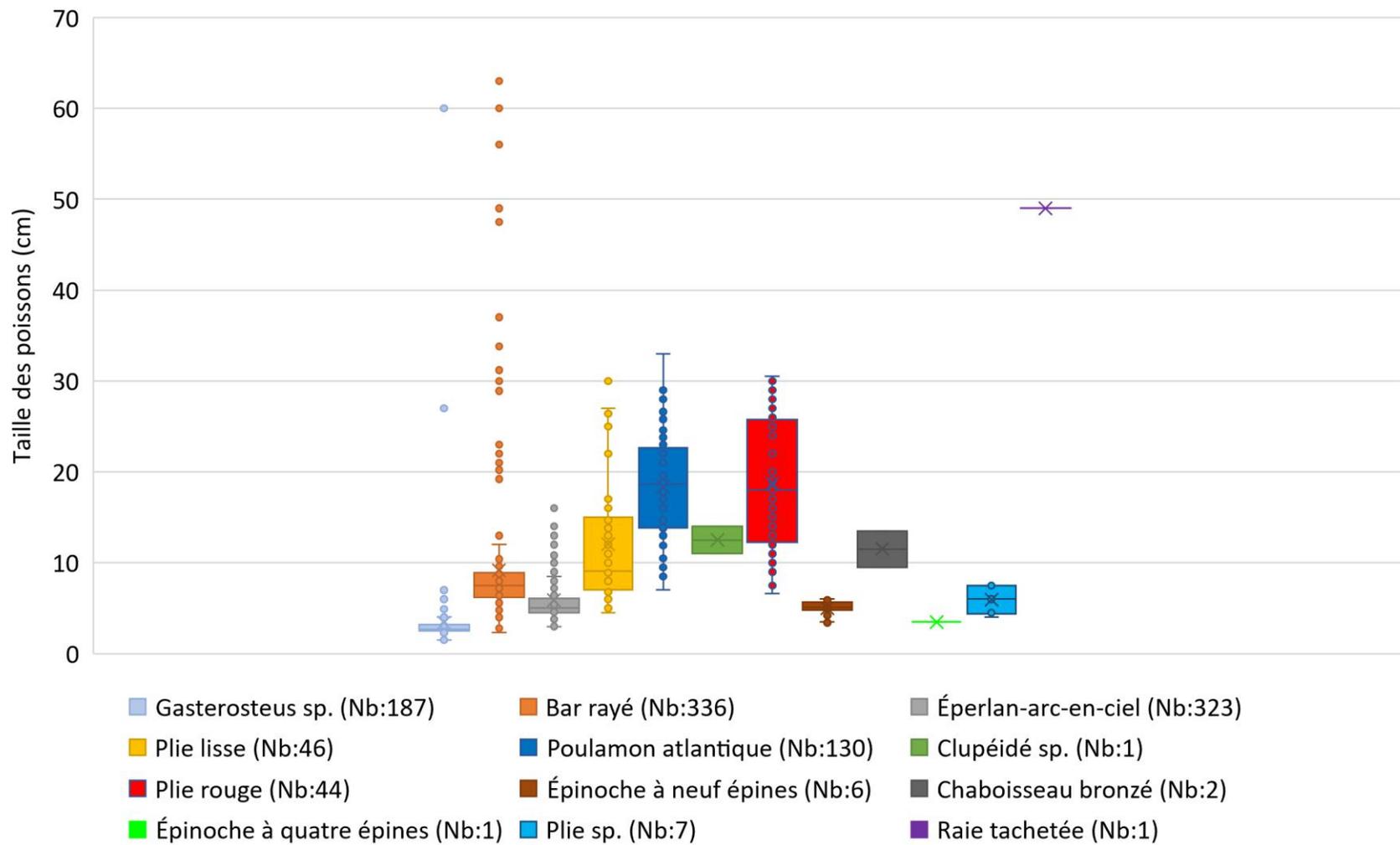


Figure 19 : Taille des poissons capturés lors des inventaires depuis 2018.

Suivi géomorphologique

Cette section présente les résultats du suivi géomorphologique réalisé au printemps 2021 sur la zone de restauration de l'Anse-du-Portage, où la recharge de plage a été effectuée à l'été 2018. L'intérêt d'un suivi interannuel est d'évaluer les variations morphologiques de la plage afin de s'assurer de sa pérennité au fil des années.

Suivi topographique et volumétrique

Afin d'assurer un suivi adéquat de la recharge de plage, un levé d'imagerie par drone (DJI Mini 2) a été effectué le 20 mai 2021. Pour couvrir la zone d'intervention, un total de 685 photos ont été prises à une altitude de 15 m, permettant de produire un modèle numérique d'élévation (MNE) ainsi qu'une orthomosaïque à haute résolution grâce au logiciel *Metashape* d'*Agisoft*. Des cibles placées au sol lors du survol, et dont les coordonnées X, Y et Z ont été enregistrées avec un DGPS *Arrow Gold*, permettent de calibrer le modèle et d'assurer une grande précision des données. Le drone, utilisé depuis le printemps 2021 par le Comité ZIPSE, s'avère être une méthode plus efficace que la plateforme SIMBA utilisée précédemment pour les levés d'imagerie. En plus d'être très polyvalent et d'avoir une plus grande fenêtre d'utilisation, les images récoltées sont plus précises, facilitant la production des modèles par la suite. Or, comme le présent suivi compare les données de 2021 (drone) et celles de 2020 (SIMBA), il a été nécessaire de recalibrer les images d'août 2020 pour avoir un maximum de précision. Cependant, bien que les sources d'erreurs dans le calcul du volume soient plus limitées que par le passé, il subsiste toujours une faible marge d'incertitude liée au traitement de ces données.

Évolution volumétrique

Le calcul du volume de la plage a été fait à partir des levés du 20 mai 2021 et du 20 août 2020 sur une zone de 3864 m². Par rapport aux suivis précédents (3687 m²), la zone de calcul a été agrandie pour que l'entièreté de la plage, qui a connu un élargissement au niveau de la flexure, soit incluse dans le calcul. L'outil *Surface Volume* du logiciel *ArcGIS 10.7* a permis de calculer le volume à l'intérieur de cette zone à partir du MNE d'août 2020 et de mai 2021. L'altitude la plus basse mesurée le long de la flexure (0,70 m) est utilisée comme plan de référence pour le calcul de volume.

Le volume calculé en date du 20 août 2020 est de 5 808 m³. À ce volume doivent être soustraits 98 m³, soit le volume estimé des débris organiques sur la plage et de la végétation, pour atteindre le volume sédimentaire réel de 5 710 m³. Quant au volume calculé pour le levé du 20 mai 2021, il est de 5 615 m³, auxquels doit être soustrait un volume de débris et de végétation estimé de 45 m³, pour donc s'établir à 5 570 m³. Il s'agit d'une perte volumétrique de 140,7 m³, soit une baisse de 2,46 % par rapport au

volume d'août 2020. Il convient également de préciser que la présente période de suivi couvre l'automne, l'hiver et le début du printemps, soit des saisons qui favorisent l'érosion au détriment de l'accumulation sédimentaire. Enfin, l'évolution du volume sédimentaire varie énormément tout au long de la recharge, telle qu'illustrée sur la Figure 20. Les extrémités de la recharge ont connu une perte volumétrique importante, tandis que la partie médiane est demeurée plutôt stable. Toutefois, il est intéressant de noter que la portion de la plage située au-delà de l'extrémité nord de la recharge a connu un gain volumétrique important.

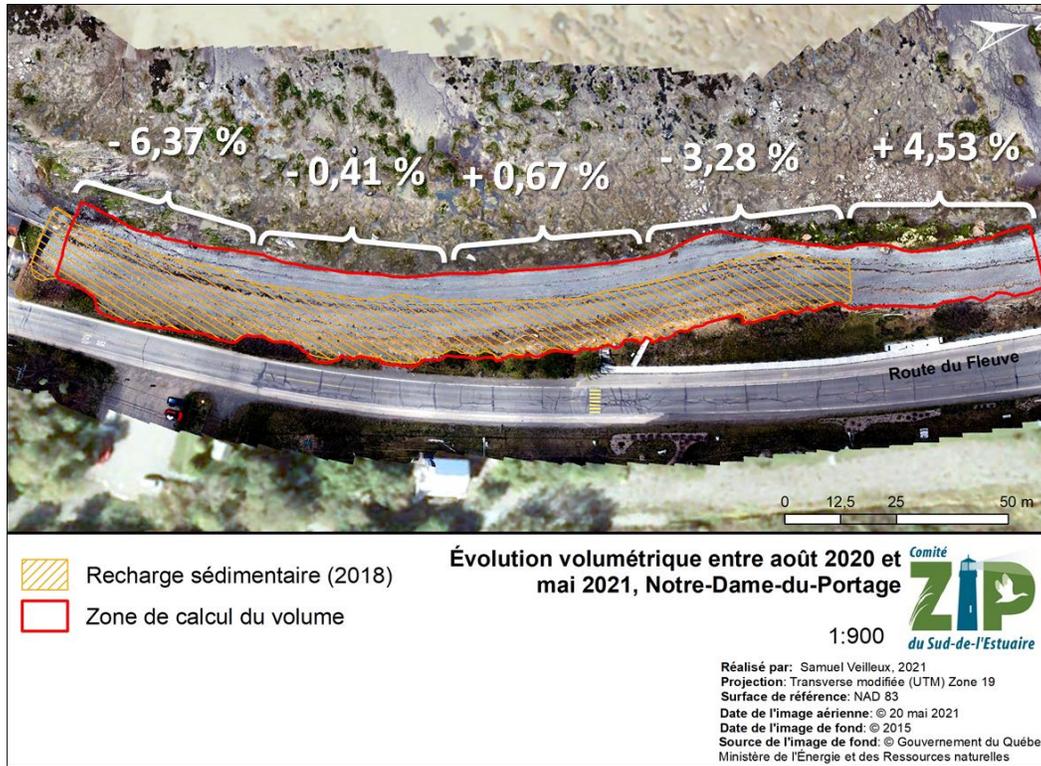


Figure 20 : Évolution du volume sédimentaire entre le 20 août 2020 et le 20 mai 2021.

Évolution morphologique

Le différentiel altimétrique entre les MNE d'août 2020 et de mai 2021 montre une tendance similaire au suivi de 2020 ; les pertes volumétriques se concentrent au niveau de la face abrupte de la recharge sédimentaire, alors que les gains volumétriques se situent plus bas près de la flexure (Figure 21). Les profils topographiques générés à partir du MNE viennent appuyer cette observation. Il est à noter que les valeurs du différentiel altimétrique entre -0,1 m et +0,1 m ne sont pas affichées d'une couleur sur la carte, car il est jugé que les valeurs de cet intervalle se situent dans la marge d'erreur de calcul, et donc pas assez significatives pour être représentées. De plus, les îlots de couleur plus foncés situés près des limites inférieures et supérieures de la plage correspondent au couvert végétal plus

abondant (vert) ou perdu (rouge) par rapport au dernier levé, et ne doivent donc pas être considérés dans l'analyse de l'évolution morphologique de la recharge.

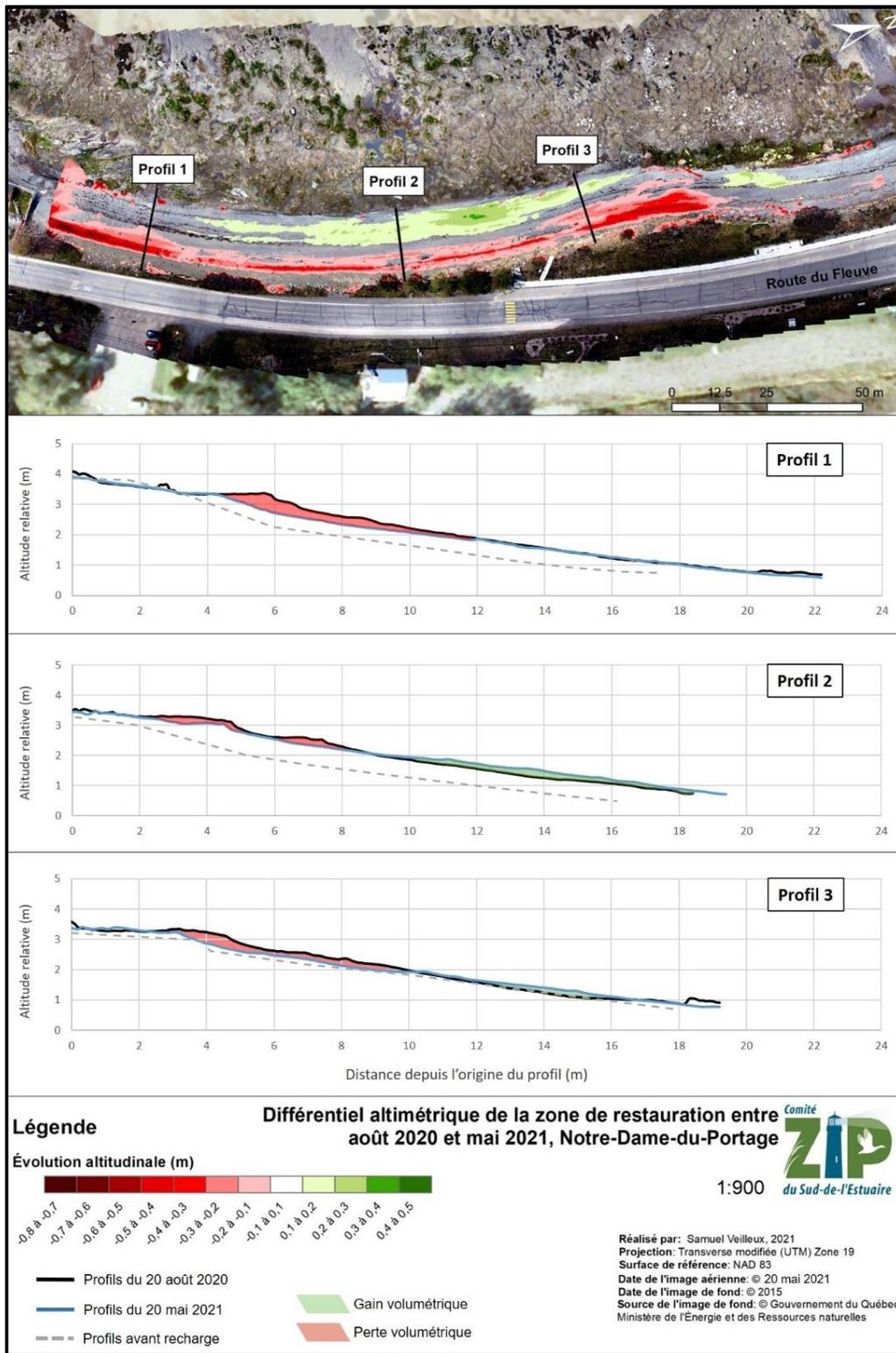


Figure 21 : Différentiel altimétrique entre le 20 août 2020 et le 20 mai 2021.

L'érosion altitudinale atteint entre -0,7 et -0,8 m dans la portion sud de la recharge, représentée par la grande encoche sur le profil 1. Cette zone, identifiée comme potentiellement problématique lors du suivi de 2020, est vraisemblablement affectée par le muret situé à proximité qui accentue l'érosion en y diffractant les vagues provenant de l'ouest (effet de bout). L'accumulation sédimentaire au bas de la recharge semble très limitée ; il est donc fort probable que les sédiments érodés soient redistribués vers le nord-est par les courants de dérive littorale et lors des tempêtes.

Au niveau des profils 2 et 3, l'érosion de la face abrupte de la recharge est moindre (entre -0,2 à -0,4 m) et des paliers distincts sont observés. La zone d'accumulation au bas de la recharge (entre +0,1 et +0,3 m) témoigne de la redistribution des sédiments érodés plus haut, et potentiellement de l'apport sédimentaire provenant de la portion sud de la recharge. Toutefois, dans la portion convexe de la recharge près de son extrémité nord, l'érosion s'est accrue par rapport au suivi précédent, atteignant entre -0,4 et -0,5 m par endroit. Cela pourrait être attribuable à la forme générale de la plage dans ce secteur, qui est davantage exposé aux vagues provenant du sud-ouest.

L'accumulation sédimentaire en bas de plage s'est traduite par un élargissement presque généralisé dans la zone de restauration, comme cela avait été observé lors du dernier suivi, et témoigne de l'adoucissement naturel du profil de la plage depuis les travaux de recharge. Entre août 2020 et mai 2021, la plage s'est élargie de 0,82 m, soit une augmentation de 153 m² (Figure 22). Cela représente toutefois un élargissement moins important que lors du dernier suivi, ce qui pourrait signifier que le profil de plage tend à s'approcher du profil naturel attendu.

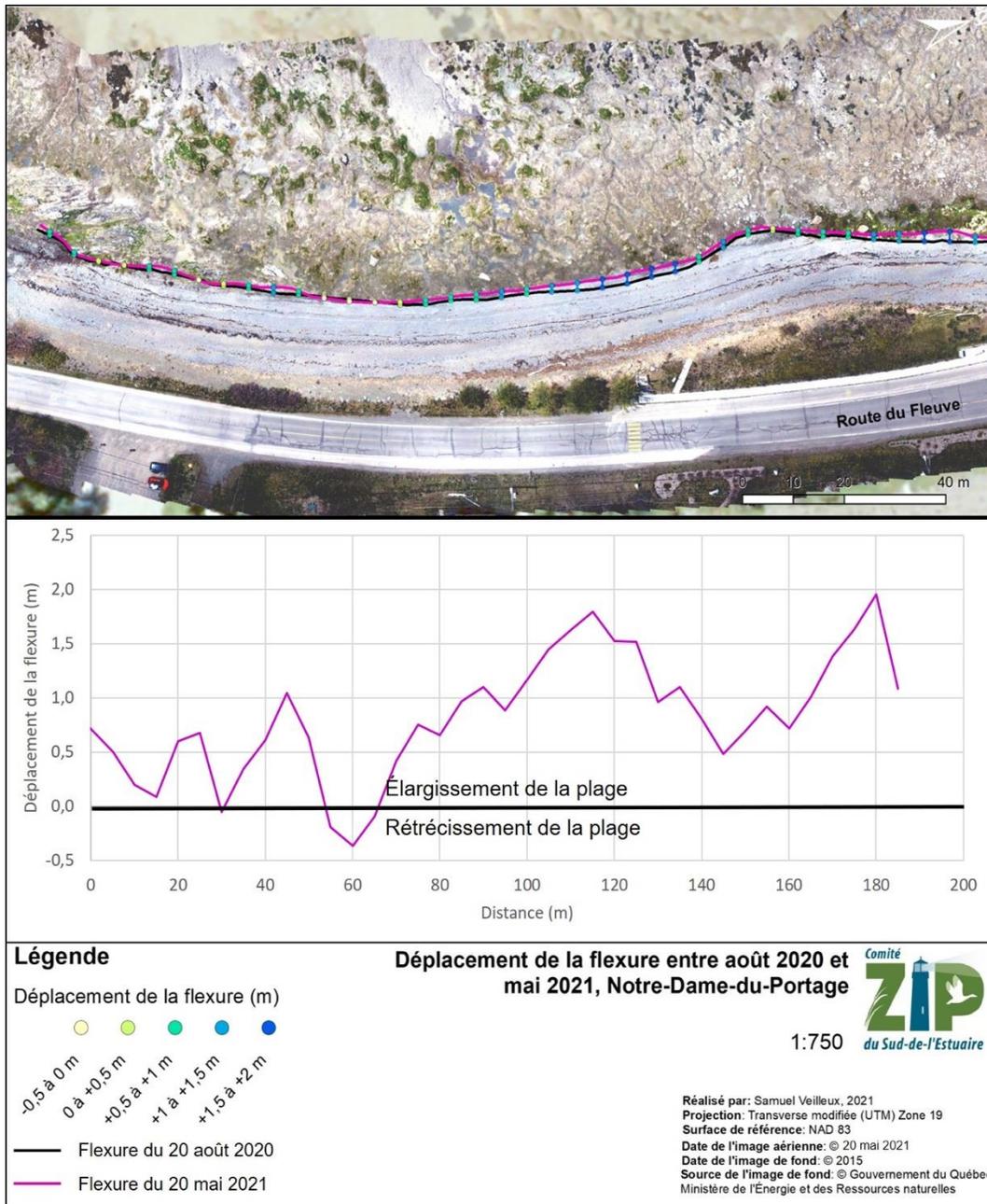


Figure 22 : Déplacement de la flexure entre le 20 août 2020 et le 20 mai 2021.

Évolution depuis 2018

Dans son ensemble, la recharge sédimentaire de l'Anse-du-Portage évolue conformément à ce qui était attendu en début de projet. Comme ce type d'ouvrage est mobile, il est donc normal que sa morphologie change au fil du temps, au gré des vagues et des marées, vers l'atteinte progressive d'un équilibre naturel.

D'abord, il convient d'aborder le changement le plus probant depuis les travaux de recharge, soit l'élargissement de la plage. Depuis août 2018, la flexure au bas de la

plage a migré en moyenne de 4,67 m, soit un élargissement annuel moyen de 1,70 m, et un gain total en superficie d'environ 900 m² (Figure 23). Combiné à l'accumulation sédimentaire en bas de plage, cela a résulté en l'adoucissement du profil de la plage, qui permet inévitablement une dissipation plus progressive de l'énergie des vagues. Le schorre inférieur du marais a cependant connu une perte de superficie en raison de ce gain de la plage vers le large. Toutefois, une visite du site en août 2021 a permis d'observer une reprise importante de la spartine alterniflore au sein du sédiment grossier issu de la recharge, démontrant la résilience du marais (Figure 24).

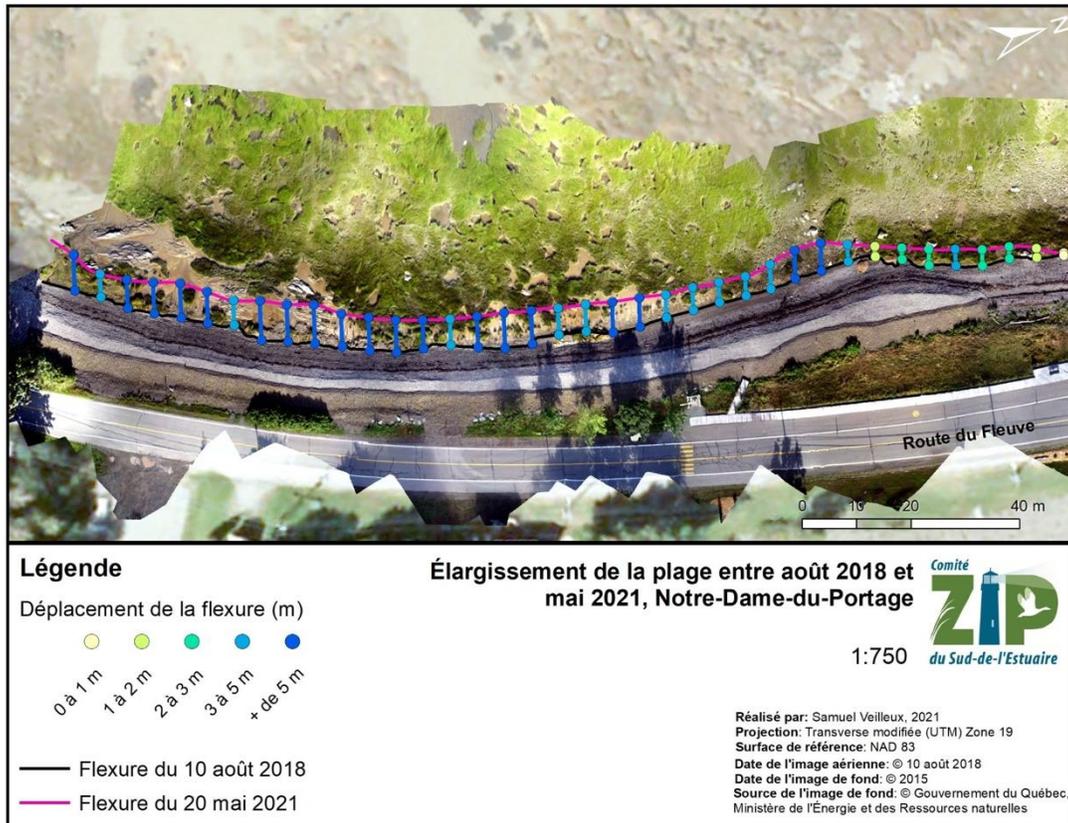


Figure 23 : Élargissement de la plage depuis les travaux de recharge sédimentaire à l'été 2018.



Figure 24 : Reprise de la spartine alterniflore dans le bas de la plage en août 2021.

Il s'agit d'un élément majeur pour la pérennité de la plage, puisque celle-ci saura mieux résister aux vagues de tempêtes. Cet élargissement est d'autant plus important en raison du volume de la plage demeuré stable ou légèrement inférieur depuis 2018⁵ ; les sédiments issus de la recharge ne se sont donc pas, ou en très faible proportion, dispersés hors de la zone, mais ont plutôt engraisé le bas de plage.

Évidemment, cette accumulation en bas de plage témoigne de l'érosion qui subsiste plus haut. La microfalaise qui s'était d'abord formée lors des premières tempêtes à l'automne 2018 a progressivement reculé, atteignant notamment la zone de plantation vers l'extrémité sud de la recharge, soit un recul entre 3 et 4 m. Une partie des sédiments fins situés dans le haut de la recharge a été dispersée lors des derniers événements de tempêtes, délogeant du même coup les élymes qui avaient été plantés. À l'extrémité sud, une partie du matériel grossier issu du dallage (D50 : 50-200 mm) a aussi été mobilisée par les vagues et les forts courants générés près du muret ; la Figure 25 montre d'ailleurs leur dispersion graduelle vers le nord-est, soit dans le même sens de la dérive littorale principale. Le front du dallage, qui se situait près du bout du muret, a reculé d'environ 3 m en trois ans.



Figure 25 : Déplacement graduel du matériel grossier vers le nord-est depuis l'extrémité sud de la recharge.

⁵ La différence volumétrique entre 2018 et 2021 est difficile à chiffer puisque la superficie de la plage a augmenté, modifiant donc la zone sur laquelle le calcul est effectué. De plus, une incertitude subsiste quant à la méthode employée pour les relevés aériens, desquels découle le calcul du volume ; la plateforme SIMBA, utilisée avant 2020, s'avère moins précise que le drone.

Suivi à l'aide d'une caméra fixe

Depuis juin 2018, une caméra *Reconyx HS2X HyperFire2* est installée au sud de la zone de restauration afin de suivre en images les phénomènes environnementaux qui affectent la recharge sédimentaire (Figure 26). Les photographies, prises à quinze minutes d'intervalle, ont été analysées à l'aide du logiciel *VirtualDub 1.10.4* qui permet de les visionner de manière accélérée. Ce procédé permet de mieux visualiser le mouvement des marées, des vagues et le déplacement des sédiments sur la plage.



Figure 26 : Localisation de la caméra de suivi sur le site de l'Anse-du-Portage.

Neuf ondes de tempête ont été enregistrées au cours de la période de suivi, entre août 2020 et juin 2021 (Figure 27). Trois d'entre elles ont été enregistrées à l'automne 2020, à la suite du levé d'août. L'épisode du 16 novembre 2020 fut particulièrement impressionnant ; le haut de plage végétalisé a été submergé et un recul important de la microfalaise a été constaté (Figure 28). Une nouvelle encoche d'érosion s'est d'ailleurs formée au sommet de l'ouvrage, mettant à nu les racines d'une partie de la plantation d'élymes des sables. Il est ainsi probable que les sédiments fins du haut de la plage aient été répartis vers le bas de la plage. Enfin, cet événement a mobilisé une grande quantité de matériel grossier qui a été répartie sur la plage où il y avait des sédiments plus fins auparavant.

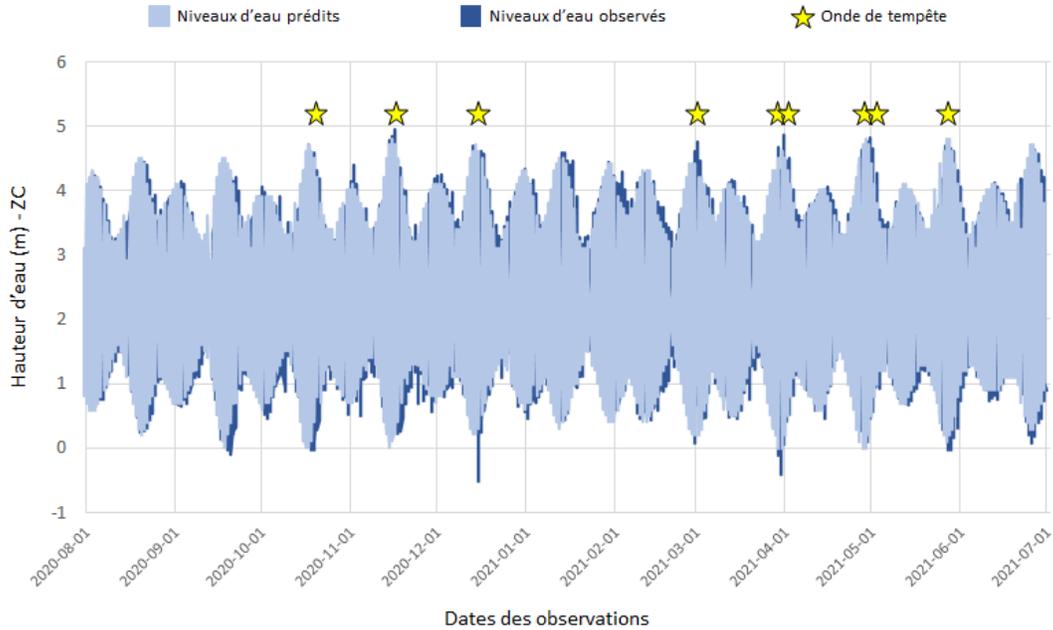


Figure 27 : Niveaux d'eau et ondes de tempête enregistrés à la station de Rimouski entre août 2020 et juin 2021. Source : Pêches et Océans Canada.

En 2021, six ondes de tempête se sont succédé à la fin de l'hiver et au printemps. D'abord, il est intéressant de constater que lors des épisodes du 29 et du 31 mars, la plage était dépourvue de glace, ce qui a permis au jet de rive d'atteindre la base de la microfalaise au pied de la plantation d'élymes des sables, sans toutefois causer trop de dommage (Figure 28). La même observation a pu être faite pour l'onde de tempête du 1er et du 27 mai ; seul le jet de rive atteint la microfalaise, alors que les vagues imposantes ont déferlé vers le milieu de la plage. Ce constat, bien que préliminaire, s'avère tout de même encourageant s'il signifie que l'élargissement de la plage et l'adoucissement de son profil ont contribué à mieux dissiper l'énergie des vagues. Les niveaux d'eau atteints le 1^{er} et le 27 mai 2021 (4,66 et 4,78 m respectivement) étaient toutefois inférieurs à l'onde de tempête du 16 novembre 2020 (4,96 m) dont l'impact s'était davantage fait ressentir. Il faudra donc évaluer l'impact des prochaines ondes de tempête automnales afin de confirmer ce constat.

Lors des ondes de tempête, une forte turbulence a pu être observée à proximité du muret. Les vagues semblaient d'ailleurs plus imposantes que dans la partie nord-est de la plage. Alors que le secteur est protégé des vagues du nord par la Pointe des Hal-Ha!, ce sont davantage les vents du sud sud-ouest qui amènent les vagues vers l'intérieur de l'anse (Figure 29). D'ailleurs, la présence de structures de protection rigides au sud-ouest permet aux courants de dérive littorale d'accélérer avant d'atteindre la zone d'intervention. À la rencontre du muret qui précède la plage, les vagues sont diffractées vers l'est et déferlent alors parallèlement à la côte, générant un effet de bout. L'érosion y est notamment accentuée lors de hauts niveaux d'eau.

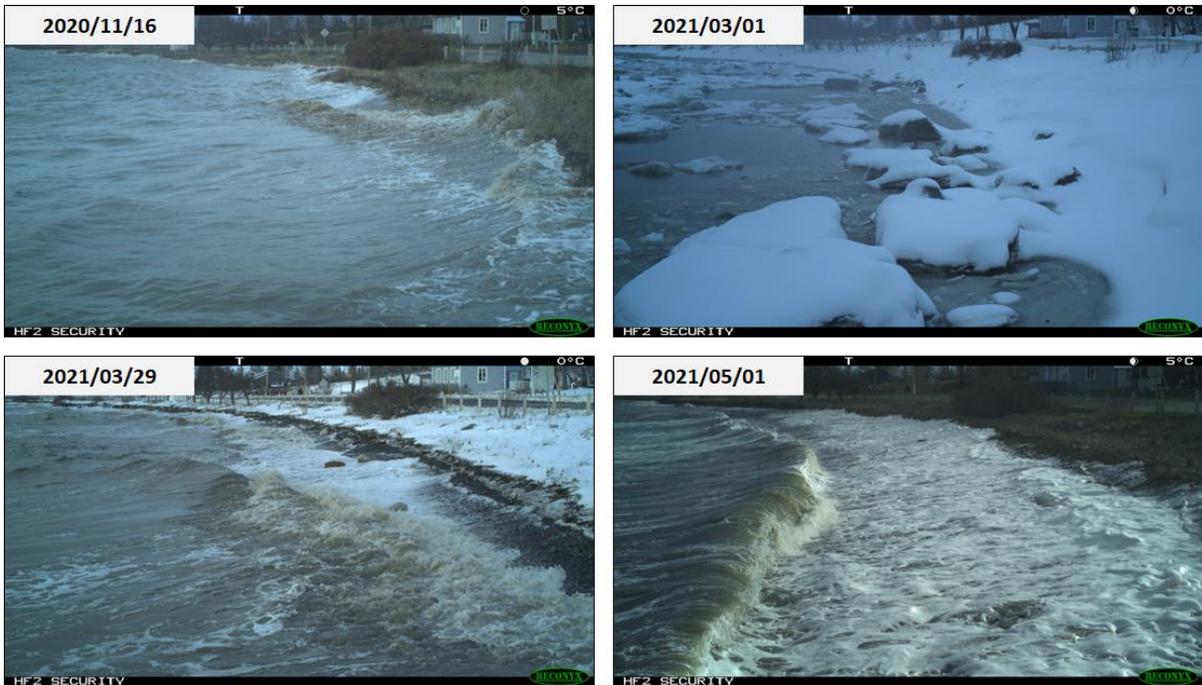


Figure 28 : Quatre ondes de tempête survenues pendant la période de suivi.

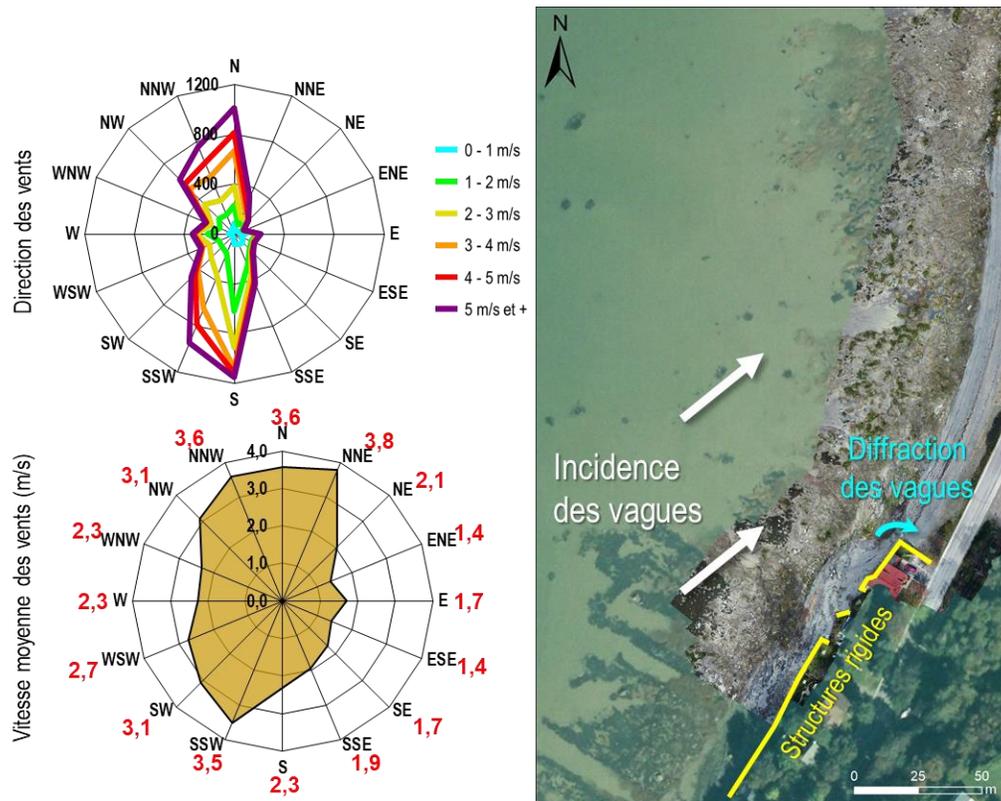


Figure 29 : Données de vent et hydrodynamisme du secteur de l'Anse-du-Portage. Les roses de vents à gauche ont été réalisées avec les données d'Environnement Canada de la station de Rivière-du-Loup, entre août 2020 et juin 2021.

CONCLUSION

Ce rapport de suivi pour l'année 2021 permet de brosser un portrait global de l'évolution de la transplantation du marais, de la recharge sédimentaire ainsi que de la plantation des végétaux sur celle-ci, en plus d'offrir un aperçu de la diversité de la faune ichtyenne en fin de période estivale dans la zone d'intervention.

Le suivi de la transplantation du niveau du marais a mis en lumière la grande résilience du schorre inférieur à la suite des travaux de 2018. D'une part, les résultats de la transplantation sont très satisfaisants, alors que les zones de plantation et d'extraction sont en voie d'être complètement végétalisées, tout comme les sentiers empruntés en 2018. La résilience du marais est également notable près de la plage où, malgré l'élargissement de celle-ci au dépend du marais, la spartine alterniflore a connu une reprise intéressante au travers du sédiment grossier de la recharge de plage qui a été remobilisée plus bas dans l'estran. Toutefois, le schorre supérieur présent dans la zone de restauration voit sa superficie diminuée, résultant du coincement côtier qu'il subit.

Au niveau de la plantation sur la recharge de plage, la croissance des élymes des sables a été satisfaisante à l'instar des dernières années de suivi. Les conditions chaudes et sèches de l'été 2021 semblent néanmoins avoir eu un impact, se traduisant par un faible pourcentage de recouvrement de la végétation. Puis, la présence de laisses de marée et l'érosion ont aussi contribué à une hausse de la mortalité dans certaines parcelles de suivi.

Quant au suivi ichtyologique, l'année 2021 a encore une fois démontré que l'Anse-du-Portage est un habitat d'une grande richesse, avec une abondance et une diversité importante d'espèces de poissons recensées, dont certaines à statut particulier. De plus, la diversité dans les classes d'âge des individus capturés montre d'autant plus la nécessité de préserver cet environnement unique.

Le suivi géomorphologique en 2021 concorde avec les suivis effectués lors des dernières années. En dépit de l'érosion de la face abrupte ayant entraîné une perte du volume sédimentaire dans la zone d'intervention, la recharge de plage se comporte comme il était attendu, soit par l'adoucissement naturel de son profil et de son élargissement. L'accumulation sédimentaire en bas de plage a résulté en une augmentation de sa superficie, ce qui permet de mieux dissiper l'énergie des vagues qui déferlent plus tôt, tel qu'observé lors des ondes de tempête printanières en 2021. L'extrémité sud de la recharge demeure toujours le secteur jugé problématique, connaissant une forte érosion engendrée par la turbulence causée par le muret à proximité. Une recharge d'entretien est d'ailleurs prévue en 2022 afin de consolider ce secteur de la plage.

RÉFÉRENCES

Bérubé, J., Marchand, J.-P. et Ropars, Y. 2018. Projet de restauration du milieu côtier et d'aménagement d'habitats faunique : Rapport de caractérisation écologique et géomorphologique du secteur de l'Anse-du-Portage. Environnement CA, Rapport remis à Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. 11 p. + annexes.

Comtois, S., E. Bachand et Joubert, J-É. 2015. Caractérisation du système côtier de l'Anse-du-Portage. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. Rimouski, Québec. 55 p.

Équipe de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel, population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent. 2019. Plan de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) au Québec, population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent – 2019-2029, produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et de ses habitats, 40p.

Noël, R., J. Pothier et Joubert, J-É. 2020a. Protocole d'échantillonnage ichtyologique 2018-2022. Comité ZIP du Sud-de-L'Estuaire. Rimouski, Québec. 19 p.

Noël, R., Bonnier Roy, F., Quintin, C. et Bachand, E. 2020 b. Restauration des habitats côtiers de l'Anse-du-Portage : Suivis 2019. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. Rimouski, Québec. 35 p.

Noël, R., Bonnier Roy, F., Veilleux, S. et Bois, P. 2021. Restauration des habitats côtiers de l'Anse-du-Portage : Suivis 2020. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. Rimouski, Québec. 31 p.

Quintin, C., Noël, R., Bonnier Roy, F., Bachand, E. et Pothier, J. 2019. Restauration des habitats côtiers de l'Anse-du-Portage : Description des actions de restauration et des suivis réalisés en 2018. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. Rimouski, Québec. 53 p.+ annexes.

Robitaille, J., Bérubé, M., Gosselin, A., Baril, M., Beauchamp, J., Boucher, J., Dionne, S., Legault, M., Mailhot, Y., Ouellet, B., Sirois, P., Tremblay, S., Trencia, G., Verreault, G. et Villeneuve, D. 2011. Programme de rétablissement du bar rayé (*Morone saxatilis*), population de l'estuaire du Saint-Laurent, Canada. Série des programmes de rétablissement publiés en vertu de la Loi sur les espèces en péril. Ottawa : Pêches et Océans Canada. xi + 52 p.