

Restauration des habitats côtiers de Saint-Ulric :

Restauration et suivis 2021

Jalon 1



Mars 2022



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

ISBN

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire

Équipe à la rédaction :

Jonathan Pothier, M. Sc., Biologiste

Samuel Veilleux, M. Sc., Géomorphologue

Kassandra Croteau, technicienne

Félix Lafond, technicien

Jean-Étienne Joubert, naturaliste

Philippe Bois, Technicien en écologie appliquée et géomatique

Équipe sur le terrain :

Jonathan Pothier Émile Favre

Kassandra Croteau François Truchon

Étienne Bachand Philippe Bois

Félix Lafond Samuel Veilleux

Jean-Étienne Joubert

Le projet intitulé « *Restauration d'habitats côtiers sur la rive de l'estuaire du Saint-Laurent* » a été rendu possible grâce à une contribution du Fonds pour la restauration côtière de Pêches et Océans Canada.

Partenaires et collaborateurs

Pêches et Océans Canada

Ministère de la Faune, des Forêts et des Parcs

MRC de Matane

Municipalité de Saint-Ulric

Révision

Étienne Bachand, Directeur adjoint du Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier la MRC de la Matanie et la municipalité de Saint-Ulric pour leur précieuse collaboration à ce vaste projet de restauration côtière ainsi que les citoyens riverains pour leur partage de connaissances sur le milieu.

Nous remercions Hector Picard, pour son accueil amical pendant les travaux de restauration. Nous le remercions aussi d'avoir gentiment accepté de nous laisser installer une caméra de suivi sur son terrain pour nous permettre de suivre le comportement du secteur face aux aléas côtiers.

Nous remercions chaleureusement tous nos techniciens pour leur professionnalisme pendant les travaux. Grâce à vous le site à Saint-Ulric a un aspect beaucoup plus naturel que ce à quoi il ressemblait avant.

Nous tenons enfin à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la collecte de données sur le terrain et à la rédaction ou la révision de ce rapport.

CITATION RECOMMANDÉE :

Pothier, J., Croteau, K., Lafond, F., Joubert, J. E., Veilleux, S. & Bois, P. 2022. Restauration des habitats côtiers de Saint-Ulric : Restauration et suivis 2021. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. Rimouski, Québec. 30 p.

TABLE DES MATIÈRES

Résumé.....	1
Mise en contexte	2
Description du site.....	4
Localisation de l'aire d'étude.....	4
Autorisation et acceptabilité sociale.....	5
Permis municipal.....	5
Permis provincial	5
Permis fédéral.....	5
Rencontre avec les acteurs	6
Actions de restauration sur la plage.....	6
Plans et devis.....	6
Excavation des matières résiduelles.....	8
Recharge sédimentaire de la plage	9
Plantation de végétaux	11
Mise en valeur des actions de restauration	11
Panneau sur le site.....	11
Suivis	13
Suivi végétal sur la recharge sédimentaire.....	13
Suivi ichtyologique	16
Suivi géomorphologique.....	22
Suivi topographique et volumétrique	22
Suivi à l'aide d'une caméra fixe.....	24
Conclusion	27
Références	28

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation du secteur à l'étude et de la zone de restauration projetée à Saint-Ulric.....	4
Figure 2. Vue d'ensemble de la recharge sédimentaire à Saint-Ulric.....	7
Figure 3. Excavation des matières résiduelles.....	8
Figure 4. Travaux de la recharge sédimentaire.....	9
Figure 5. Plage de Saint-Ulric avant et après la recharge sédimentaire.....	10
Figure 6. Ensemble des travaux réalisés sur la plage de Saint-Ulric.....	11
Figure 7. Panneau d'interprétation installé vis-à-vis de la recharge sédimentaire.....	12
Figure 8. Hauteur moyenne des plants - Été 2021.....	14
Figure 9. Pourcentage de recouvrement des parcelles - Septembre 2021.....	15
Figure 10. Comparaison de la croissance de l'élyme des sables en fonction du substrat.....	16
Figure 11. Localisation des deux zones d'inventaire pour la senne en 2020 et 2021 et pour le verveux en 2020 à Saint-Ulric.....	17
Figure 12. Espèces capturées à l'aide de la senne en 2021, à Saint-Ulric.....	18
Figure 13. Comparaison du nombre de poissons capturés à la senne entre 2020 et 2021 et au verveux en 2020.....	20
Figure 14. Taille des poissons capturés à la senne et au verveux en 2020 et 2021 à Saint-Ulric.....	21
Figure 15. Abondance de <i>Gammarus</i> sp. et de crevettes des sables capturées à Saint-Ulric en 2021.....	21
Figure 16 : Zone de calcul du volume de plage.....	23
Figure 17 : Différentiel altimétrique entre juin et octobre 2021.....	24
Figure 18 : Localisation de la caméra Reconyx sur le site de restauration.....	25
Figure 19 : Niveaux d'eau et ondes de tempête enregistrés à la station de Rimouski entre juillet et décembre 2021. Source : Pêches et Océans Canada.....	25
Figure 20 : Aperçu de l'évolution du site de restauration grâce aux photos de la caméra Reconyx.....	26

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Positionnement des parcelles de suivi.....	14
Tableau 2. Liste des espèces naturellement présentes dans les parcelles de suivi....	15
Tableau 3. Comparaison des paramètres physico-chimiques et des captures lors des inventaires 2020 et 2021.	18
Tableau 4. Données sur la taille des poissons capturés lors de l’inventaire de 2020 et de 2021.....	19

RÉSUMÉ

Le secteur à l'étude à l'ouest de Saint-Ulric possède des habitats côtiers essentiels pour la faune aviaire et ichtyenne : une plage sablo-graveleuse et un estran rocheux couvert par des colonies très denses d'algues. La présence de matières résiduelles dans le talus et sur la plage, à travers des zones dégradées et dénudées, a amené l'équipe du Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire, en collaboration avec la municipalité de Saint-Ulric à recommander une intervention dans cette zone. À la suite des résultats obtenus lors de la caractérisation côtière en 2020, des actions de restauration furent donc mises en place en juin 2021 afin de maintenir et renaturaliser le secteur et maintenir la biodiversité à long terme dans ce milieu pour l'habitat du poisson :

- Excavation de près de 83 tonnes de matières résiduelles (béton, acier, etc. ;
- Une recharge sédimentaire de la plage représentant un volume de 1 013 m³ ;
- Une plantation de 140 rosiers rugueux et 5 600 élymes des sables d'Amérique sur la recharge sédimentaire.

Les premiers résultats des suivis biologiques et géomorphologiques des travaux démontrent une bonne croissance des végétaux implantés, ainsi qu'un reprofilage de la recharge sédimentaire de la plage tel qu'anticipé. Le suivi ichtyologique réalisé au début de l'automne a à nouveau démontré que ce site a peu de diversité d'espèces. Malgré cela, les travaux étaient bénéfiques pour améliorer les conditions du milieu et l'habitat du poisson puisque les plages du secteur sont souvent fréquentées par le capelan pendant sa période de fraie.

Ainsi, les actions de restauration côtière et les premiers résultats des suivis réalisés dans le cadre du projet « Restauration d'habitats côtiers sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent », financé par Pêches et Océans Canada, ont permis d'atteindre l'objectif principal qui était de restaurer les habitats essentiels de la faune ichtyologique présente sur ce territoire. Des relevés ont été réalisés de manière saisonnière au cours des deux dernières années. Nous recommandons de continuer de suivre l'évolution des actions de restauration réalisées à Saint-Ulric ces prochaines années pour nous assurer de la réussite de ces travaux.

MISE EN CONTEXTE

Depuis 2011, le Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire (ZIPSE) travaille activement à la restauration d'habitats côtiers, avec les organismes et communautés côtières régionaux. C'est près d'une quinzaine de projets de restauration qui ont déjà été réalisés dans différents types d'habitats côtiers représentant plusieurs hectares d'habitats côtiers restaurés. Ainsi la ZIPSE désire poursuivre ses efforts de restauration d'habitats côtiers à s'adapter aux effets des changements climatiques et aux pressions exercées par les activités humaines.

À l'automne 2017, le Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire a débuté un projet financé par le Fonds pour la restauration côtière de Pêches et Océans Canada appelé : Restauration d'habitats côtiers sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent. Ce projet est d'une durée de cinq ans et vise à restaurer des habitats ayant une grande diversité d'habitats côtiers clés afin d'augmenter leur résilience face aux changements climatiques. Le projet vise également à atténuer les menaces affectant les populations de poissons fourragers typiques de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent. Plus précisément, le projet a comme objectifs de :

1. Procéder à une caractérisation sommaire des habitats côtiers entre Berthier-sur-Mer et Les Méchins afin de cibler et prioriser les sites nécessitant des actions de restauration côtière à l'échelle du territoire ;
2. Réaliser une caractérisation approfondie (physique et biologique) des sites visés pour la restauration, et ce, afin d'identifier les actions adéquates à entreprendre en fonction des caractéristiques du milieu ;
3. Réaliser la restauration des sites ;
4. Favoriser et renforcer la capacité des collectivités locales à maintenir et restaurer les habitats aquatiques ;
5. Effectuer le suivi des sites restaurés.

Le secteur ouest de Saint-Ulric faisait partie des sites à restaurer dans le cadre de ce présent projet. Ce secteur comportait une zone dégradée dont le talus érodé laissait apparaître un ancien dépotoir clandestin composé de divers types de matières résiduelles.

La caractérisation sommaire réalisée à l'été 2018 avait déjà permis de constater qu'il fallait intervenir rapidement pour éviter que les matières résiduelles ne continuent à polluer le fleuve Saint-Laurent dans ce secteur.

La première étape du projet de restauration côtière à Saint-Ulric fut la réalisation d'une caractérisation biophysique du milieu côtier. Cette étape était cruciale, car elle

a permis d'identifier les actions adéquates à entreprendre en fonction des caractéristiques du milieu. Celle-ci se décline en deux volets :

1. Caractérisation biologique par un inventaire ichtyologique, floristique et ornithologique ;
2. Caractérisation géomorphologique par l'évolution historique de la côte grâce à la photo-interprétation d'imageries aériennes historiques, la segmentation côtière ainsi que des relevés topographiques à l'aide d'une plateforme d'imagerie aérienne de basse altitude.

Cette première étape a ensuite mené aux travaux de restauration qui furent réalisés à l'été 2021. Le suivi des travaux a par la suite été réalisé jusqu'à l'automne 2021.

DESCRIPTION DU SITE

Localisation de l'aire d'étude

La zone d'étude est située sur la rive sud de l'estuaire maritime du Saint-Laurent dans la municipalité de Saint-Ulric, faisant partie de la MRC de la Matanie. La zone à l'étude fait 1 630 m de longueur, soit toute la portion du cœur du village de Saint-Ulric située à l'ouest de la rivière Blanche. La zone de restauration projetée d'une longueur de 120 m est située près de l'intersection de l'avenue Ulric Tessier et de la rue des Lacs (Figure 1).

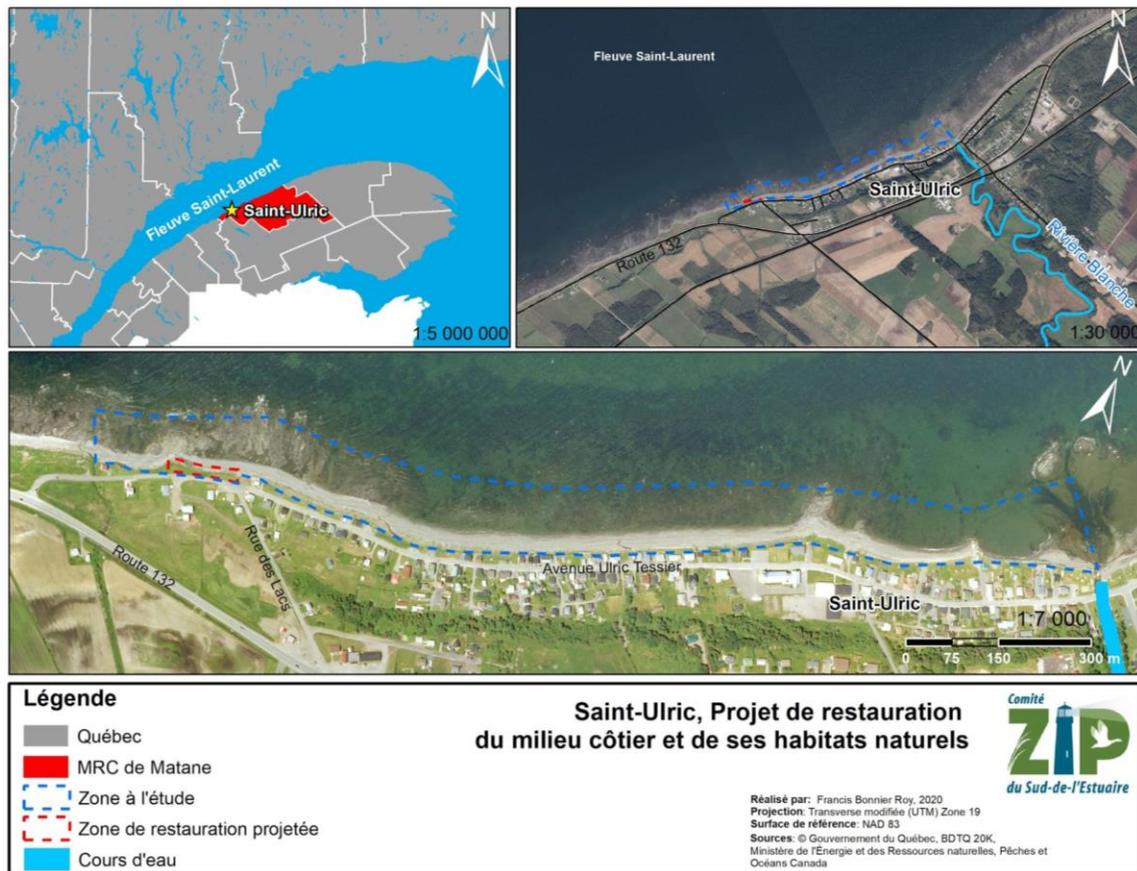


Figure 1. Localisation du secteur à l'étude et de la zone de restauration projetée à Saint-Ulric.

Autorisation et acceptabilité sociale

La réalisation de travaux de restauration en milieu côtier nécessite des autorisations auprès des instances gouvernementales tant au niveau fédéral, provincial et municipal. Les paragraphes suivants expliquent les demandes d'autorisation qui ont été effectuées pour la réalisation des travaux à Saint-Ulric en 2021 et les démarches réalisées auprès de la communauté afin de s'assurer d'obtenir une acceptabilité sociale du projet de restauration.

Permis municipal

La municipalité de Saint-Ulric a appuyé les actions de restauration côtière par une résolution qui fut adoptée et signée le 7 décembre 2020. Une demande de certificat d'autorisation municipal a été réalisée avant les travaux. Ce certificat a été délivré le 11 mai 2021.

Permis provincial

Une demande de certificat d'autorisation fut acheminée le 20 janvier 2021 à la direction régionale du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) du territoire concerné par le projet de restauration. L'autorisation fut accordée le 10 mars 2021 en vertu de l'article 22, 2^e aliéna de la *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques* (LQ, 2017, chapitre 14).

Une demande d'autorisation fut également demandée le 20 décembre 2021 auprès du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Une autorisation fut délivrée le 14 avril 2021 en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (L. R. Q., chapitre C-61.1).

Permis fédéral

Selon la *Loi sur les pêches*, des travaux réalisés dans ou à proximité d'un plan d'eau où vivent des poissons visés par une pêche commerciale, récréative ou autochtone peuvent nécessiter une autorisation si ces travaux sont susceptibles de causer des dommages sérieux aux poissons. Le projet de restauration de Saint-Ulric respecte toutes les conditions pour ne pas avoir d'incidences sur l'habitat du poisson et n'est donc pas assujéti à un examen de la part de Pêches et Océans Canada.

Rencontre avec les acteurs

Des rencontres ont été réalisées dès le début du projet avec la municipalité de Saint-Ulric et la MRC de Matane, notamment le maire, la directrice générale et le conseiller en environnement et cours d'eau à la MRC de Matane. Les riverains du site ont également été rencontrés pour définir l'origine des matières résiduelles présentes dans le talus.

Actions de restauration sur la plage

Plans et devis

La ZIPSE a mandaté l'ingénieur Guillaume Bouchard afin de réaliser les plans et devis de la recharge sédimentaire puisqu'une des exigences de la demande de certificat d'autorisation faite auprès du MELCC est de fournir des plans signés et scellés (

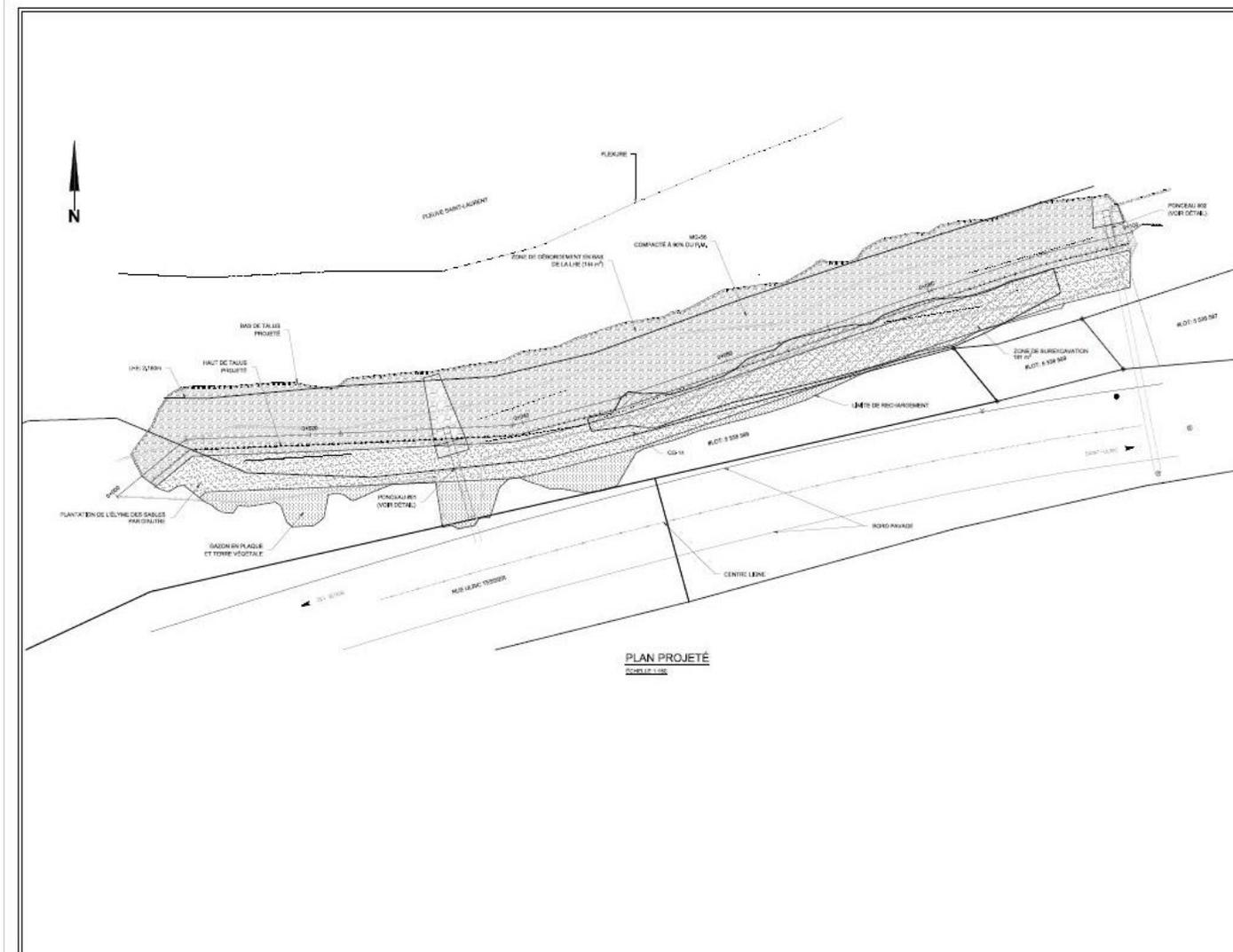


Figure 2). La taille des sédiments proposés respecte la taille des sédiments présents sur le site avec un diamètre médian (D-50) de 16 mm.

Excavation des matières résiduelles

L'érosion côtière dégrade depuis plus de vingt ans le talus présent le long de la rue Ulric-Tessier, si bien qu'un ancien remblai composé de terre et de plusieurs tonnes de matières résiduelles a été mis à nu. Ce sont les vestiges d'un ancien dépotoir clandestin qui sont apparus composés de béton, d'acier et de divers autres déchets. Une évaluation environnementale de type phase 1 et 2 du site a permis de vérifier que la quantité d'hydrocarbure présent ne dépassaient pas les seuils établis, donc aucune décontamination ne fut nécessaire (Environnement CA, 2018). Un nettoyage de la plage et du talus fut réalisé afin de retirer les matières résiduelles. Près de 82,76 t de matières résiduelles ont ainsi été excavées à l'aide d'une pelle mécanique : surtout du béton (68,91 t), de l'acier issu de carcasses d'automobiles (11,79 t) et 2,06 t de rebuts divers. Les débris ont ensuite été disposés à l'écocentre de Matane en camion.



Figure 3. Excavation des matières résiduelles

Recharge sédimentaire de la plage

Les travaux de recharge sédimentaire sur la plage de Saint-Ulric furent réalisés entre le 27 mai et le 4 juin 2021 par la compagnie de construction D'Auteuil. Une partie du remblai déjà présent a été revalorisé sur le site (310,10 t), une fois les matières résiduelles retirées. Une quantité additionnelle de sédiments a été apportée sur le site pour réaliser la recharge sédimentaire : 811,65 t de MG-56 furent déposées sur 92 mètres linéaires recouverts d'une quantité de 181,07 t de CG-14.

Des camions-bennes furent utilisés pour transporter les sédiments du banc d'emprunt, situé à 5 km, jusqu'au site de restauration. Les sédiments étaient directement déposés à partir du talus sur la plage (Figure 4). Une pelle mécanique était par la suite utilisée pour étaler et compacter les sédiments selon les plans et devis. Les sédiments plus fins (CG-14) furent déposés sur le dessus de la recharge pour faciliter l'implantation des végétaux indigènes.



Figure 4. Travaux de la recharge sédimentaire.

L'ensemble des travaux fut supervisé par le maître de chantier afin de respecter les plans et devis. Les travaux ont permis de restaurer la plage et de renaturaliser ce secteur perturbé par le dépotoir clandestin et l'érosion côtière (Figure 5).



Figure 5. Plage de Saint-Ulric avant et après la recharge sédimentaire.

Plantation de végétaux

Au total, c'est 5 750 plants qui furent plantés pour végétaliser la recharge sédimentaire de Saint-Ulric. 5 600 plants d'élyme des sables d'Amérique et 140 rosiers inermes (**Figure 6**). La plantation fut complétée en deux journées de travail soit le 21 et le 22 juin 2021.

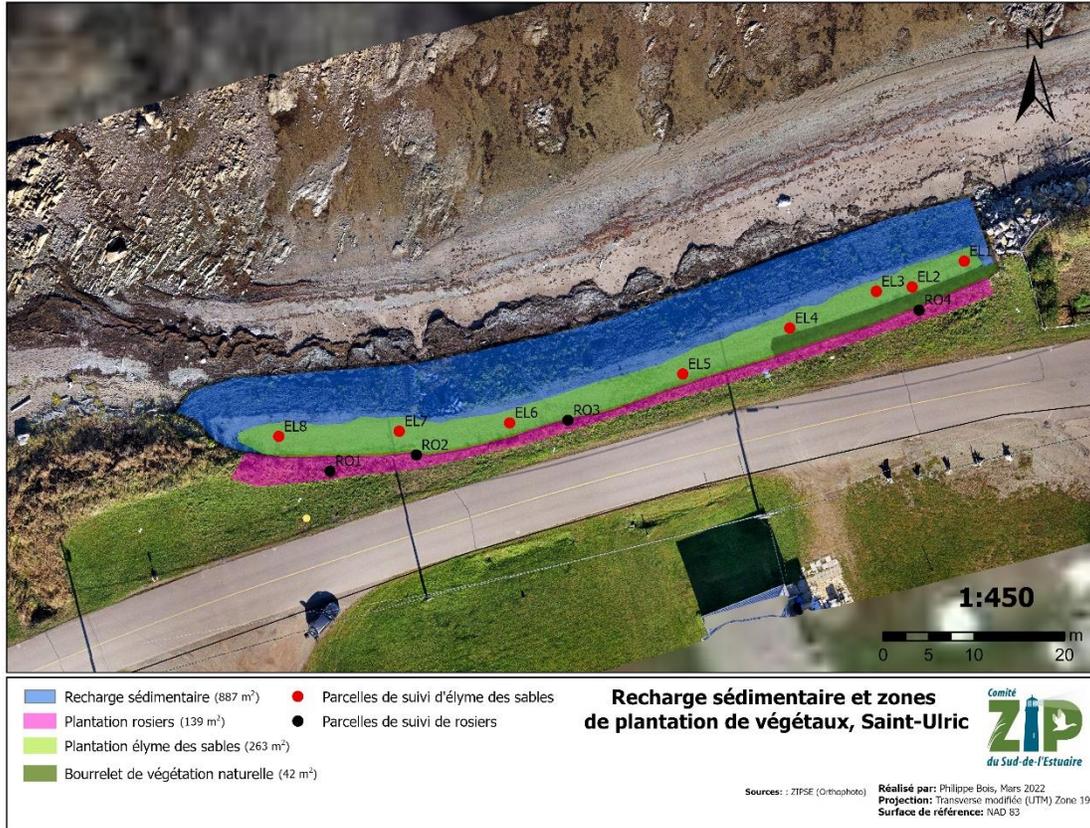


Figure 6. Ensemble des travaux réalisés sur la plage de Saint-Ulric

Mise en valeur des actions de restauration

Panneau sur le site

Un panneau d'interprétation fut installé vis-à-vis de la recharge sédimentaire, à proximité de l'accès à la plage, par les employés de la municipalité de Saint-Ulric lorsque les travaux de restauration furent terminés (Figure 7). Celui-ci va permettre à la population de Saint-Ulric ainsi qu'aux visiteurs de la région de mieux comprendre

le type d'habitat présent dans le secteur de la rue Ulric-Tessier et également pour faire connaître les travaux qui furent réalisés à cet endroit.



Figure 7. Panneau d'interprétation installé vis-à-vis de la recharge sédimentaire.

SUIVIS

Cette section du rapport démontre les premiers résultats des suivis réalisés à la suite des travaux de restauration côtière pour la période de juin à octobre 2021. La section comprend les résultats biologiques (suivi de la croissance de la végétation et suivi ichtyologiques) et géomorphologiques de la plage. Pour plus d'informations sur les méthodologies utilisées lors des suivis, se référer au rapport de Pothier et coll. 2018.

Suivi végétal sur la recharge sédimentaire

Le suivi végétal à Saint-Ulric fut réalisé pour la première fois en 2021. Ces suivis serviront à établir l'état initial du site restauré. Deux sorties sur le terrain ont permis de brosser ce portrait initial. L'installation des parcelles et le premier suivi se sont déroulés le 29 juin 2021 et le deuxième suivi a eu lieu le 1er septembre 2021.

Conformément au protocole concernant le suivi végétal, 12 parcelles ont été disposées aléatoirement (8 pour la plantation d'élyme des sables d'Amérique et 4 pour la plantation de rosier inerme) sur la recharge. Les 12 parcelles ont été géoréférencées à l'aide d'un DGPS (Tableau 1). Chaque parcelle correspond à un quadrat de 1 m². Les données récoltées concernent la hauteur maximale des plants, le pourcentage de recouvrement végétal, le nombre de végétaux plantés et un inventaire des espèces végétales naturellement présentes dans chaque parcelle.

La hauteur moyenne des plants d'élyme des sables indique une légère baisse de 9,35 cm entre juin et septembre. Il est normal, particulièrement lors d'un été sec, que les végétaux fraîchement plantés favorisent leur développement racinaire au détriment de la croissance des feuilles. Hormis la légère diminution de la hauteur, les plants semblaient en bon état lors du suivi de septembre.

Du côté des parcelles de rosiers, on observe plutôt une croissance de la hauteur moyenne des plants de 12,88 cm entre juin et septembre. Il est important de spécifier que les rosiers, contrairement aux plants d'élymes des sables, ont été plantés dans un terreau organique plutôt qu'un sédiment de plage complètement minéral. Il est normal, dans de telles conditions, que la croissance des rosiers soit positive contrairement aux plants d'élymes des sables.

Tableau 1. Positionnement des parcelles de suivi

Parcelle	LAT	LONG
EL1	-67,7152972458	48,7848407568
EL2	-67,7153760066	48,7848160433
EL3	-67,7154299370	48,7848120859
EL4	-67,7155604812	48,7847771743
EL5	-67,7157223211	48,7847334543
EL6	-67,7159832821	48,7846878764
EL7	-67,7161491152	48,7846814695
EL8	-67,7163301683	48,7846781806
RO1	-67,7162540779	48,7846430437
RO2	-67,7161241305	48,7846574312
RO3	-67,7158956900	48,7846893295
RO4	-67,7153660006	48,7847928421

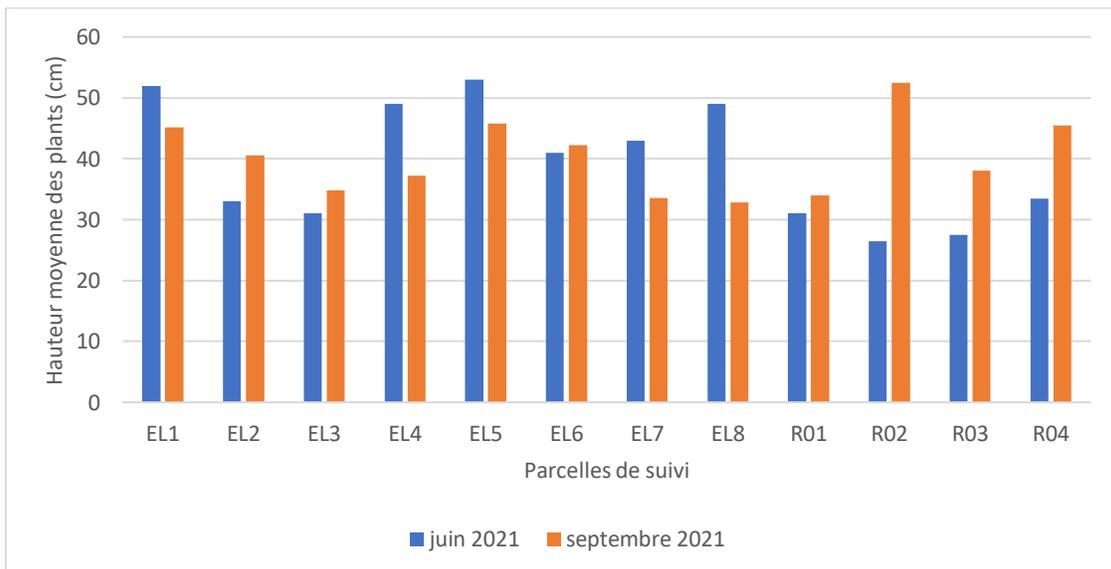


Figure 8. Hauteur moyenne des plants - Été 2021

Les données de recouvrement végétal des parcelles (Figure 911) ont seulement été prises lors du suivi de septembre et nous permettent de voir le portrait initial après une saison de croissance. Ces données représentent le pourcentage de recouvrement des espèces plantées et ne prennent pas en compte les espèces végétales naturellement présentes dans la parcelle. Les autres espèces naturellement présentes dans les parcelles sont présentées dans le tableau ci-dessous (Tableau 2). Un total de 19 espèces a été identifié. Il sera intéressant de voir si des espèces typiques des milieux de plages (*Lathyrus japonicus*, *Honckenya peploides*, *Mertensia maritima*, *Senecio pseudoarnica*, etc) s'installeront sur la recharge dans les prochaines années.

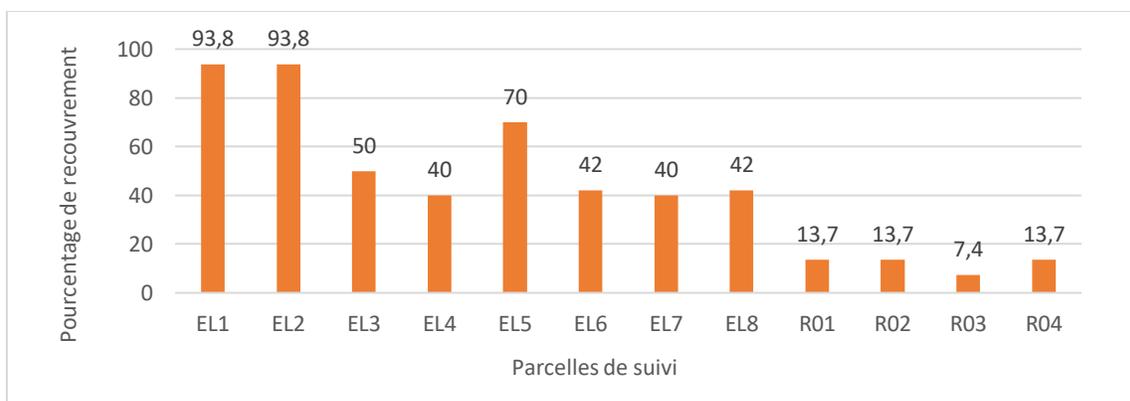


Figure 9. Pourcentage de recouvrement des parcelles - Septembre 2021

Tableau 2. Liste des espèces naturellement présentes dans les parcelles de suivi

Nom français	Nom latin
Silène enflée	<i>Silene vulgaris</i>
Grande bardane	<i>Arctium lappa</i>
Renouée persicaire	<i>Persicaria maculosa</i>
Épervière sp	<i>Hieracium sp.</i>
Vesce jargeau	<i>Vicia cracca</i>
Lupuline	<i>Medicago lupulina</i>
Lierre terrestre	<i>Glechoma hederacea</i>
Galéopside à tige carrée	<i>Galeopsis tetrahit</i>
Potentille ansérine	<i>Potentilla anserina</i>
Chénopode blanc	<i>Chenopodium album</i>
Chardon vulgaire	<i>Cirsium vulgare</i>
Tussilage pas d'âne	<i>Tussilago farfara</i>
Gaillet sp	<i>Gallium sp.</i>
Trèfle rouge	<i>Trifolium pratense</i>
Pissenlit	<i>Taraxacum officinale</i>
Liseron des haies	<i>Calystegia sepium</i>
Caquillier édentulé	<i>Cakile edentula</i>
Prêle des champs	<i>Equisetum arvense</i>
Arroche hastée	<i>Atriplex hastata</i>
Euphorbe réveille-matin	<i>Euphorbia helioscopia</i>

La restauration de ce site a également permis de constater qu'un apport en terre végétale est bénéfique pour les végétaux. Une petite section de la recharge (arrière-côte) a bénéficié d'un apport en terre végétale organique offrant de bien meilleures caractéristiques pour la croissance des plants (éléments nutritifs, rétention d'eau et aération) (Figure 12). Ce constat nous laisse entrevoir la possibilité d'ajouter une certaine quantité de matière organique (ex. : algues séchées) sur le dessus des

recharges afin de favoriser la reprise végétale. Cette méthode permettrait d'améliorer la qualité des plantations sur des recharges et permettant un développement de colonies d'élymes des sables plus rapidement.



Figure 10. Comparaison de la croissance de l'élyme des sables en fonction du substrat.

Suivi ichthyologique

L'inventaire de poissons a été réalisé du 21 et 22 septembre 2021. Une senne à menés fut utilisée le long du rivage, à marée haute, à distance d'environ 1,3 km à l'est du site de restauration (Figure 1). Le profil accidenté du schorre supérieur vis-à-vis du site de restauration explique le choix du positionnement de la senne un peu plus à l'est.

Il est important de noter que le verveux et la senne sont des engins de pêche qui permettent de cibler différentes espèces de poissons. À l'opposé du verveux, la senne capture de plus petits poissons, plus mobiles et plus près du rivage. Bien que la combinaison des deux types d'engins permette de dresser un portrait plus global de la biodiversité, il fut impossible d'installer le verveux sur ce site étant donné l'hydrodynamisme de la côte.

Toutefois, un total de deux sessions de traits de senne sur trois furent réalisées le long de la rive à marée montante. La troisième journée d'inventaire fut annulée en raison d'une tempête. Pour les deux sessions de pêche réalisées, les poissons capturés furent dénombrés et identifiés (Figure 13). La technique d'identification utilisée pour la senne est la même que celle utilisée pour le verveux. Tous les poissons furent également remis à l'eau à la suite de leur identification et de la prise des mesures. Pour plus de détails sur la méthodologie utilisée lors de l'inventaire, se référer au protocole Noël et Coll., 2020.

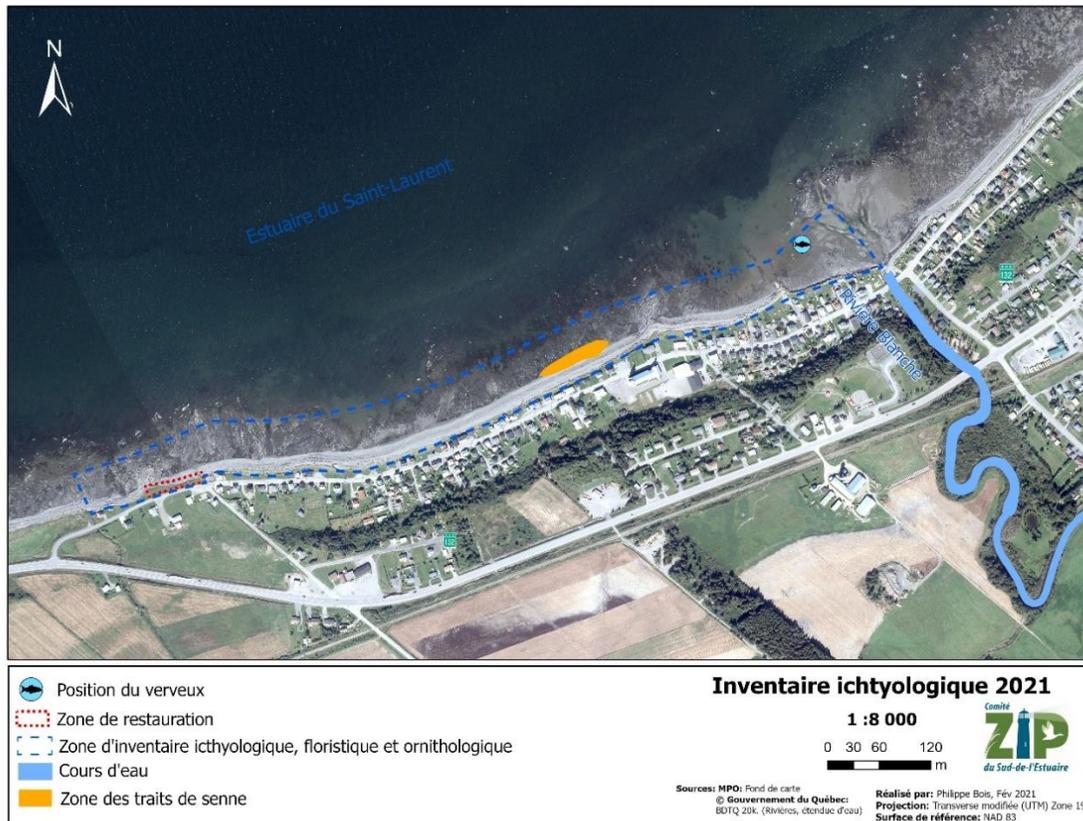


Figure 11. Localisation des deux zones d'inventaire pour la senne en 2020 et 2021 et pour le verveux en 2020 à Saint-Ulric.

Une fois par jour à marée haute, les paramètres physico-chimiques de l'eau furent pris à l'aide de la sonde HANNA Instruments HI 9829 (Tableau 3). Après avoir établi la moyenne des résultats, on observe que la température de l'eau était légèrement plus chaude lors de l'inventaire 2021. On constate le même scénario pour la salinité et le pH. Cependant, l'écart entre ceux-ci est minime. Il est probable que la météo clémente et l'absence de vent aient contribué à la stabilité des paramètres de l'eau lors de ces deux journées d'autant plus que ceux-ci semblent dans les normales de saison pour ce secteur.

Tableau 3. Comparaison des paramètres physico-chimiques et des captures lors des inventaires 2020 et 2021.

Année d'inventaire	Température (°C)	Salinité (Psu)	pH	Nb d'espèces de poisson	Nb d'individus capturés
2020-09-30	9,83	27,05	8,12	5	42
2021-09-22	13,94	28,06	8,37	5	7

En raison des conditions morphologiques de la côte, la fenêtre d'inventaire demeure restreinte. Par conséquent, un nombre réduit d'individus et d'espèces se sont retrouvés dans nos filets pour ce site. Malgré tout, en 2021, l'équipe a capturé 5 espèces distinctes pour un total de 7 individus (Tableau 3). Ce sont sensiblement les mêmes espèces qu'en 2020, c'est-à-dire l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) et *Gasterosteus sp.* (Épinoche à trois épines et Épinoche tachetée). On note toutefois un nombre considérablement moins élevé de *Gasterosteus sp.* comparativement aux pêches de 2020, soit 30 individus en moins. Cela dit, de nouvelles espèces se sont ajoutées à l'inventaire en 2021. C'est le cas du Lançon (*Ammodytes americanus*), du poulamon atlantique (*Microgadus tomcod*) et un intrus de la famille des cyanidae, soit la méduse à crinière de lion (*Cyanea capillata*) (Tableau 3, Figure 14). Cette espèce est commune dans le Golfe du Saint-Laurent et dans l'estuaire maritime. Elle peut parfois s'aventurer le long des côtes lors d'épisode de grands vents ou encore lorsque la température de l'eau est plus chaude.



Figure 12. Espèces capturées à l'aide de la senne en 2021, à Saint-Ulric.

En analysant l'ensemble des données pour l'année 2020 et 2021, on note qu'un seul éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) fut capturé lors de l'inventaire de 2021 (Figure 14). Cette espèce, faisant partie de la population du sud de l'estuaire, se trouve près de la limite est de son aire de répartition (Équipe de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel, population du sud

de l'estuaire du Saint-Laurent, 2019). L'espèce est suivie de près par l'équipe du comité de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel puisque celle-ci est classée comme espèce vulnérable selon le MFFP².

Le scénario est semblable pour les bars rayés (*Morone saxatilis*) qui furent capturés pendant l'inventaire de 2020. Ceux-ci étant juvéniles, avec une moyenne de 8,4 cm, provenaient potentiellement de la population du Saint-Laurent (Valiquette et coll., 2018) (Tableau 4). Cependant, aucun bar rayé ne fut capturé en 2021 (Figure 15). Cette espèce nécessite une attention particulière puisqu'elle est toujours considérée comme disparu selon le LEP² et en voie de disparition au COSEPAC³.

Tableau 4. Données sur la taille des poissons capturés lors de l'inventaire de 2020 et de 2021.

Espèce	Moyenne (cm)	Taille Min (cm)	Taille Max (cm)
<i>Gasterosteus</i> sp.	2,9	1,8	6
Bar rayé	8,4	7	10
Poulamon atlantique	22	22	22
Plie sp.	5,5	3,7	6,6
Éperlan-arc-en-ciel	11,4	9,5	13,3
Lançon	4,45	4,4	4,5
Méduse à crinière de lion	10	10	10

2. Loi sur les espèces en péril.

3. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada

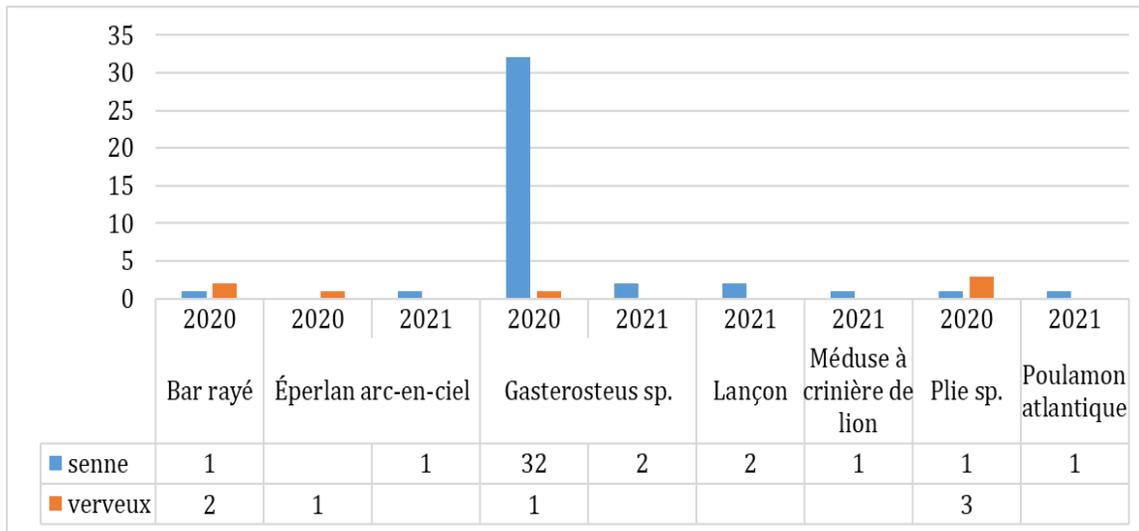


Figure 13. Comparaison du nombre de poissons capturés à la senne entre 2020 et 2021 et au verveux en 2020.

L'épinoche (*Gasterosteus sp.*) est le poisson le plus abondant dans l'inventaire avec plus de 32 individus (Figure 15). Ce poisson de petite taille est retrouvé en grand nombre le long des rives du Saint-Laurent. Il est une source d'alimentation pour bon nombre d'autres espèces de poissons adultes ou en croissance.

À la suite des deux années d'inventaire, les données sur la taille des poissons permettent d'exprimer brièvement le stade de maturité des espèces qui fréquentent les rives de Saint-Ulric à la fin de la saison estivale. Justement, les épinoches sont représentées dans une grande variété de stades de maturité variant de 1,8 à 6 cm, avec une moyenne de 2,9 cm. Toutefois, un seul individu parmi *Gasterosteus sp.* mesurait exceptionnellement plus de 6 cm (Figure 16). Celle-ci était d'ailleurs gravide. Le poulamon atlantique capturé s'inscrit également dans cette catégorie de jeune adulte avec ses 22 cm de long. La seconde moitié des espèces capturées était de jeunes individus considérant leur taille moyenne, par exemple, les plies (5,5 cm), les lançons (4,45 cm) et les bars rayés (8,4 cm) (Figure 16).

Du côté des éperlans arc-en-ciel capturés entre 2020 et 2021, on observe des tailles similaires, soit en moyenne 11,4 cm (Figure 16). Les individus seraient donc possiblement de jeunes adultes d'au plus deux ans (Louis-Landry Massicotte com. Pers. 2022). Toutefois il est important de mentionner que l'âge de maturité sexuelle peut varier considérant que ce ne sont pas tous les individus de deux ans qui peuvent se reproduire pour la première fois.

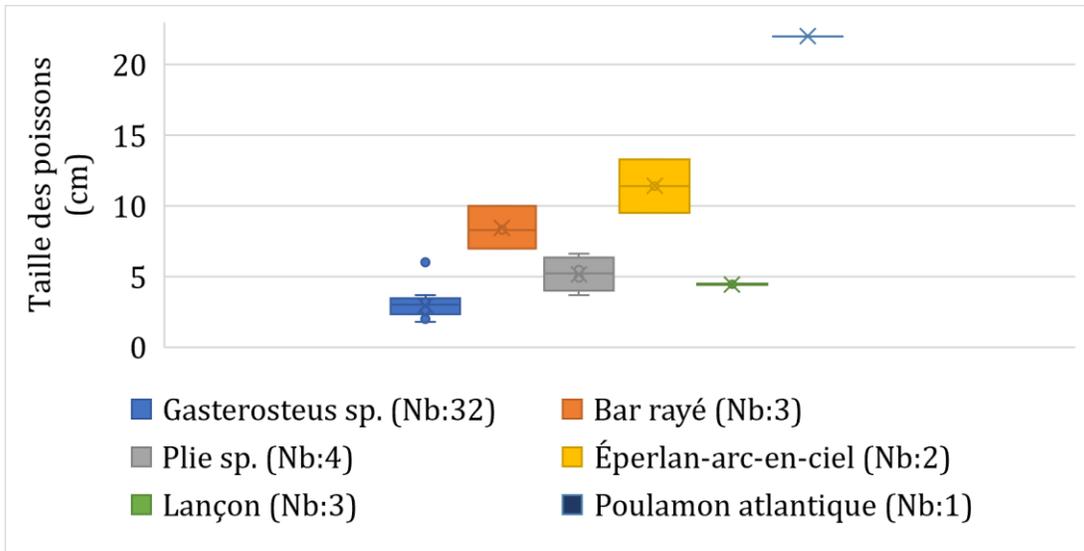


Figure 14. Taille des poissons capturés à la senne et au verveux en 2020 et 2021 à Saint-Ulric.

Il est également important de mentionner qu'aucune espèce exotique envahissante ne fut capturée lors des deux années d'inventaire. Mis à part les poissons, la senne a également permis de capturer une quantité démesurée de gammarus (Figure 17). Puisque ces crustacés servent de nourriture à bon nombre de poissons, leur présence en si grand nombre reste très intéressante pour le site.



Figure 15. Abondance de Gammarus sp. et de crevettes des sables capturées à Saint-Ulric en 2021.

Suivi géomorphologique

Cette section présente les résultats du suivi géomorphologique réalisé suite aux travaux de recharge de plage effectués en juin 2021. L'intérêt des suivis est d'évaluer les variations volumétriques et 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 du site, un premier levé d'imagerie par drone (*DJI Mavic 2 Pro*) a été effectué le 18 juin 2021, soit deux semaines après la réalisation des travaux de recharge, et un second le 29 octobre 2021. Pour couvrir la zone d'intervention, 274 photos ont été prises en juin, et 260 en octobre, à une altitude de 15 mètres, permettant de produire un modèle numérique d'élévation (MNE) ainsi qu'une orthomosaique 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*, viennent calibrer le modèle et assurent 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, le drone permet l'acquisition d'images plus précises, facilitant la production des modèles par la suite.

Évolution volumétrique

Le calcul du volume sédimentaire a été fait à partir des levés du 29 octobre 2021 et du 18 juin 2021 sur une zone de 752 m². L'outil *Surface Volume* du logiciel *ArcGIS 10.7* a permis de calculer le volume à l'intérieur de cette zone à partir des MNE de juin et d'octobre 2021. L'altitude mesurée au bas de la recharge (2,0 m) est utilisée comme plan de référence pour le calcul de volume.



Figure 16 : Zone de calcul du volume de plage.

Le volume calculé en date du 18 juin 2021 est de 1 013 m³, alors qu'il était de 1 029 m³ le 29 octobre 2021. Il s'agit d'un gain volumétrique de 16 m³, soit de 1,6% par rapport au volume initial. Il convient ici de mentionner que la période de suivi couvre l'été et le début de l'automne, avant les premières tempêtes, où la dynamique côtière ne favorise pas l'érosion. De plus, une partie du volume calculé en octobre coïncide avec la végétation présente sur la recharge, d'une part l'élyme des sables planté sur le dessus de la recharge au courant de l'été, puis d'autres végétaux qui ont colonisé le front de la recharge.

Évolution morphologique

La Figure 17 montre le différentiel altimétrique découlant de l'évolution volumétrique de la plage. D'emblée, on constate que la recharge de plage n'a pas connu de changements morphologiques significatifs¹. Puis, au-devant de la recharge, les zones de gain volumétrique sont attribuables à l'amoncellement de laisses de marée et de débris organiques, particulièrement abondants dans la partie est du site, formant des lobes d'accumulation au pied du front de la recharge. L'accumulation de débris organiques à cet endroit est bénéfique pour le site, limitant d'une part l'érosion en agissant comme tampon devant la recharge, mais aussi en favorisant l'accumulation de sédiments.

¹ Le levé aérien d'octobre a été réalisé quelques jours avant la première onde de tempête automnale (5-6 nov.), qui a engendré la formation d'une microfalaise d'érosion au front de la recharge.



Figure 17 : Différentiel altimétrique entre juin et octobre 2021.

La période couverte n'étant que d'environ quatre mois, il est donc normal qu'on ne puisse observer de changements au niveau de la mobilisation des sédiments de la recharge. Contrairement à d'autres sites où la recharge de plage chevauche à la pleine mer supérieure de grande marée (PMSGM), empiétant alors sous celle-ci, la recharge de Saint-Ulric, elle, se situe presque entièrement au-dessus. Cela a pour effet que seulement les niveaux d'eau extrêmes peuvent l'atteindre, faisant donc en sorte que le reprofilage de la recharge sera ici plus long. Il sera d'ailleurs intéressant de suivre l'évolution géomorphologique du site au cours des prochaines années.

Suivi à l'aide d'une caméra fixe

Une caméra à déclenchement automatique *Reconyx HS2X HyperFire2* est installée à l'est du site de restauration depuis novembre 2020 (Figure 18). Les photographies, prises à intervalle de 15 minutes, permettent de suivre l'évolution de la plage en distinguant les changements morphologiques survenus en lien avec la dynamique côtière. Ces événements peuvent ensuite être mis en relation avec les niveaux d'eau observés (Figure 19). La période couvre ici l'été et l'automne 2021, ainsi qu'une partie de l'hiver 2022.



Figure 18 : Localisation de la caméra Reconyx sur le site de restauration.

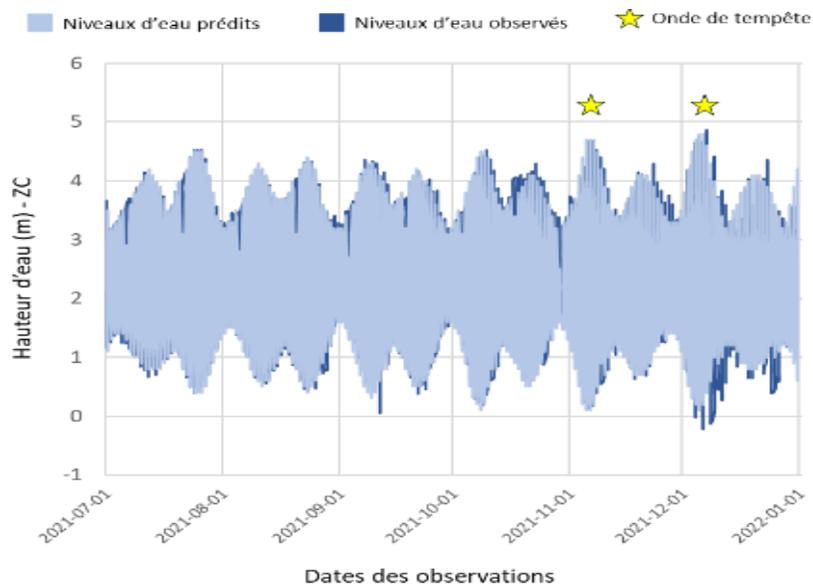


Figure 19 : Niveaux d'eau et ondes de tempête enregistrés à la station de Rimouski entre juillet et décembre 2021. Source : Pêches et Océans Canada.

Deux ondes de tempête ont eu lieu à l'automne 2021, une première les 5-6 novembre et la seconde du 3 au 6 décembre. Dans le premier cas, on a pu constater sur les photos l'apparition d'une microfalaise d'érosion à la base du front de la recharge de plage (Figure 20). Puis, en décembre, le second événement a engendré le recul de la microfalaise. Cette érosion de la recharge n'est toutefois pas surprenante, alors que le même phénomène s'est produit dès le premier automne pour l'ensemble des recharges de plage réalisées par le Comité ZIPSE.



Figure 20 : Aperçu de l'évolution du site de restauration grâce aux photos de la caméra Reconyx.

La position et le dimensionnement de la recharge de plage vont jouer un rôle important dans sa réponse aux tempêtes. Dans le cas présent, l'ouvrage est situé presque entièrement au-dessus de la PMSGM. Cela veut donc dire que seulement les niveaux d'eau extrêmes pourront l'atteindre, comme ce fut le cas à l'automne 2021. Or, la pente actuelle de l'ouvrage, plus abrupte que celle d'équilibre, a un profil davantage réfléchissant, mais qui deviendra progressivement dissipatif au fur et à mesure que les sédiments seront mobilisés vers le bas de plage. Cette atteinte d'une pente d'équilibre a toutefois une durée variable selon les projets, notamment en fonction de la configuration de la recharge. Dans le cas présent, la granulométrie grossière utilisée ainsi que la position assez haute dans l'estran de la recharge pourraient engendrer un reprofilage plus lent.

À la lumière des informations mentionnées ci-haut, rien n'indique que les objectifs visés par l'ouvrage ne seront pas atteints. La formation d'une microfalaise n'est pas problématique dans la mesure où il est prévu que la recharge connaisse un reprofilage qui permettra d'avoir une pente plus dissipative. Le suivi géomorphologique du site se poursuivra au cours des prochaines années, permettant ainsi d'analyser le comportement de la recharge ainsi que son évolution.

CONCLUSION

Les travaux de restauration de l'habitat du poisson à Saint-Ulric ont permis de restaurer et renaturaliser la plage et de mettre en place une recharge sédimentaire de 1 013 m² végétalisée à l'aide de 5 750 plantes indigènes.

Ce rapport permet de dresser un portrait immédiat et global de différents indicateurs biologiques et géomorphologiques suite aux actions de restauration. Les résultats décrits dans ce rapport serviront de référence pour les suivis que nous recommandons ces prochaines années.

Le premier suivi de la reprise végétale au niveau de la plage a été très encourageant et a démontré une bonne croissance des plants ainsi qu'un faible taux de mortalité. Le suivi ichtyologique a permis de revoir la même diversité d'espèces de poisson présente un an avant les travaux.

L'excavation des matières résiduelles a contribué à renaturaliser la plage et à retrouver un milieu plus sain. Le gain sédimentaire obtenu par les travaux sur la plage a permis de recréer une zone tampon plus résiliente face aux ondes de tempête. Par le remaniement naturel effectué par les vagues, les sédiments de la recharge sédimentaire vont graduellement être déposés sur la plage et comme il a déjà été remarqué, élargir la plage et ainsi lui donner un profil plus naturel et donc plus résilient. De plus, puisque la granulométrie locale a été privilégiée pour l'habitat du poisson lors des travaux, une plage en meilleure santé peut contribuer à la fraie du capelan qui fréquente souvent le littoral de Saint-Ulric.

En somme, la recharge sédimentaire suite à une première année de suivi se comporte de manière telle qu'attendu. En étant remaniés, les sédiments de la recharge sont transportés et déposés ailleurs à proximité sur la plage, en élargissant la plage. Ultiment, ceci amène une plus grande zone de déferlement des vagues et augmente la résilience de la plage face aux ondes de tempêtes.

Enfin, les objectifs présentés lors de l'annonce des recommandations en 2020 ont été atteints, puisqu'un habitat côtier essentiel pour l'habitat du poisson a été restauré avec succès, en respectant les conditions du milieu.

RÉFÉRENCES

Bonnier Roy, F., R. Noël, J.-É. Joubert, P. Bois & J. Pothier. 2020. Caractérisation biophysique de Saint-Ulric. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. Rimouski, Québec. 68 p. + annexes.

Couillard, M. A. (2009). Changement ontogénique de niche : la biologie du poulamon atlantique (*Microgadus tomcod*) dans une zone de transition estuarienne, Mémoire, Département de biologie, Faculté des sciences et de génie, Université Laval, Québec, 90 p.

Picard Jr., Dodson, FitzGerald (1990). Habitat segregation among the age groups of *Gasterosteus aculeatus* (Pisces Gasterosteidae) in the middle St. Lawrence estuary, Canada, *Canadian Journal of Zoology*, Vol 68- no 6: 1202-1208p.

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 des habitats, 40 p.

Environnement CA (2018), Évaluation environnemental de site -Phase 1 et 2-Rapport final, Saint-Bruno, 74 p.

Valiquette, E., M. Legault, J. Mainguy, V. Bujold et A. - M. Pelletier. 2018. Répartition du bar rayé au Québec – mise à jour des connaissances, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec, V + 17 p.

