Restauration des habitats côtiers du Chemin-du-Nord, parc national du Bic

Rapport final (IC-4501)

Période couverte du 1er avril 2020 au 31 mars 2021



Février 2021













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

ÉQUIPE DE TRAVAIL ET COLLABORATEURS

COMITÉ ZIP DU SUD-DE-L'ESTUAIRE

Francis Bonnier Roy, MSc., Chargé de projet et géomorphologue

Coordination des travaux de plantation, réalisation de la capsule vidéo et du carnet des plantes de bord de mer, des suivis et rédaction du rapport

Étienne Bachand, MSc., Directeur adjoint et géomorphologue

Révision du rapport et participation aux travaux de plantation

François Truchon, BSc., Géographe

Aide à la coordination et participation aux travaux de plantation

Jean-Étienne Joubert, naturaliste

Félix Lafond, Kassandra Croteau et Samuel Bolduc, techniciens

Réalisation du carnet des plantes de bord de mer, des suivis et participation aux travaux de plantation

Roxanne Noël, MSc., Biologiste

Jonathan Pothier, MSc. Biologiste

Chantal Quintin, MSc., Géographe

Patrice Voyer, technicien

Participation aux travaux de plantation et aux suivis

Françoise Bruaux, directrice du Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire

Révision du rapport

BÉNÉVOLES

Marie Boirot et Geneviève Blais, bénévoles

Participation aux travaux de plantation

COLLABORATEURS

Mélanie Sabourin, Responsable du service de la conservation et de l'éducation, Parc national du Bic

Guillaume Chevrette, réalisateur-coordonnateur

Agence G

Tendance EIM, impression du carnet

CITATION RECOMMANDÉE:

Bonnier Roy, F. 2020. Sauvegarde du patrimoine floristique en bord de mer au parc national du Bic. Rapport final. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. Rimouski, Québec. 42 p.

TABLE DES MATIÈRES

Liste des figures	iv
Liste des tableaux	v i
Résumé	1
Mise en contexte	2
1. Plantation de végétaux de bord de mer	3
Préparation des travaux	3
Déroulement des travaux de plantation	6
Résultats et suivi végétal	9
Anse à Wilson	9
Anse à Damase	
Bâtiment Feindel	16
Anse à Voilier	22
Bâtiment Lyman	30
Cap-à-l'Orignal	33
Expérience retenue	38
2. Activités de sensibilisation	39
Explication du besoin et des solutions choisies	39
Petit guide des plantes de bord de mer	39
Capsule vidéo	41
Retour sur l'appréciation	41
3. Activités médiatiques	43
Conclusion	44
Références	45
Annovo	47

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Plan organisationnel des travaux de plantation, parc national du Bic
Figure 2. Livraison et entreposage des plants. a) transport par le comité ZIPSE des élymes des sables des Jardins de Métis b) livraison d'Aiglon Indigo c) entreposage des plants su le terrain du Balbuzard
Figure 3. Installation des piquets de bois et balisage final après la plantation
Figure 4. Travaux de plantation et parcelles de suivi dans l'anse à Wilson
Figure 5. Reprise végétale dans la plantation du haut de plage dans l'anse à Wilson, 10 aoû 2020
Figure 6. Hauteur moyenne (cm) des parcelles sur la plage de l'anse à Wilson 10
Figure 7. Pourcentage de recouvrement des parcelles sur la plage de l'anse à Wilson 11
Figure 8. Hauteur moyenne (cm) des parcelles de sentiers de l'anse à Wilson 12
Figure 9. Pourcentage de recouvrement des parcelles de sentiers de l'anse à Wilson 12
Figure 10. Travaux de plantation et parcelles de suivi dans l'anse à Damase
Figure 11. Reprise végétale dans la plantation du haut de plage dans l'anse à Damase, 10 août 2020
Figure 12. Hauteur moyenne (cm) des parcelles sur la plage de l'anse à Damase
Figure 13. Pourcentage de recouvrement des parcelles sur la plage de l'anse à Damase 15
Figure 14. Hauteur moyenne (cm) des parcelles de sentiers de l'anse à Damase 15
Figure 15. Pourcentage de recouvrement des parcelles de sentiers de l'anse à Damase. 16
Figure 16. Travaux de plantation et parcelles de suivi dans le secteur du bâtiment Feindel
Figure 17. Reprise végétale dans la plantation du haut de plage dans le secteur du bâtimen Feindel, 10 août 2020
Figure 18. Hauteur moyenne (cm) des parcelles sur la plage du bâtiment Feindel 19
Figure 19. Pourcentage de recouvrement des parcelles sur la plage du bâtiment Feinde
Figure 20. Hauteur moyenne (cm) des parcelles de sentiers du bâtiment Feindel 20
Figure 21. Pourcentage de recouvrement des parcelles de sentiers du bâtiment Feindel20
Figure 22. Travaux de plantation et parcelles de suivi dans le 1 ^{er} secteur de l'anse à Voilier
Figure 23. Fin de la plantation du haut de plage dans le 1 ^{er} secteur de l'anse à Voilier, 25 juin 2020
Figure 24. Hauteur moyenne (cm) des parcelles sur la plage de l'anse à Voilier 1 23
Figure 25. Pourcentage de recouvrement de la parcelle sur la plage de l'anse à Voilier 1

Figure 26. Travaux de plantation et parcelles de suivi dans le 2° secteur de l'anse à Voilier
Figure 27. Reprise végétale dans la plantation du haut de plage dans l'anse à Voilier, 9 septembre 202026
Figure 28. Hauteur moyenne (cm) des parcelles sur la plage de l'anse à Voilier 2 26
Figure 29. Pourcentage de recouvrement des parcelles sur la plage de l'anse à Voilier 2
Figure 30. Hauteur moyenne (cm) des parcelles de sentiers de l'anse à Voilier 2 28
Figure 31. Pourcentage de recouvrement des parcelles de sentiers de l'anse à Voilier 2.28
Figure 32. Travaux de plantation et parcelles de suivi dans le secteur du bâtiment Lyman
Figure 33. Reprise végétale dans la plantation du haut de plage au secteur du bâtiment Lyman, 9 septembre 2020 31
Figure 34. Hauteur moyenne (cm) des parcelles sur la plage du bâtiment Lyman 31
Figure 35. Pourcentage de recouvrement des parcelles sur la plage du bâtiment Lyman
Figure 36. Travaux de plantation et parcelles de suivi au Cap-à-l'Orignal33
Figure 37. Reprise en date du 10 août 2020 du haut de plage végétalisé lors des travaux de l'été 2019 au Cap-à-l'Orignal
Figure 38. Hauteur moyenne (cm) des parcelles sur la plage du Cap-à-l'Orignal 35
Figure 39. Pourcentage de recouvrement des parcelles sur la plage du Cap-à-l'Orignal 35
Figure 40. Hauteur moyenne (cm) des parcelles de sentiers du Cap-à-l'Orignal 36
Figure 41. Pourcentage de recouvrement des parcelles de sentiers du Cap-à-l'Orignal 37
Figure 42. Quelques pages du Petit guide des plantes de bord de mer
Figure 43. Présentoir au début du sentier en libre-service pour les usagers du parc 40
Figure 44. Le chargé du projet, Francis Bonnier Roy, et les étudiants au parc national du Bic. Crédit photo : Billy Rioux

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Liste des espèces utilisées pour la végétalisation du haut de pl restauration des sentiers improvisées fermés sur le Chemin-du-Nord au parc na Bic en 2020	ational du
Tableau 2. Statistiques de la publication Facebook du Petit guide des plantes de mer en date du 10 novembre 2020	e bord de
Tableau 3. Statistiques de la publication Facebook de la capsule vidéo en da novembre 2020	

RÉSUMÉ

Des travaux de plantation ont été réalisés à l'été 2020 sur 7 secteurs le long du sentier du Chemin-du-Nord au parc national du Bic. Ces efforts de restauration s'inscrivent dans la 2e année du projet où plus d'une vingtaine de sentiers improvisés avaient été fermés à l'aide d'un balisage en 2019. L'objectif de ce projet est de renaturaliser les zones dégradées par le piétinement répété des usagers et de valoriser la biodiversité côtière locale afin d'aider à prévenir la dégradation et l'érosion par les vagues de tempête. Ainsi, la plantation qui a eu lieu à la fin juin 2020 a nécessité huit jours de travail par plus d'une dizaine de personnes au total. Ce sont près de 30 000 végétaux qui ont été plantés sur le haut de plage (élyme des sables d'Amérique, ammophile à ligule courte, gesse maritime et mertensie maritime) et dans les sentiers fermés (sureau à grappes rouge, zigadène glauque, livèche d'Écosse, genévrier commun, aulne crispé, cornouiller stolonifère, rosier inerme et l'osmonde de Clayton). Trois suivis, soit un en juillet, septembre et octobre, ont été réalisés à la suite des travaux pour obtenir un portrait de l'état de la plantation. Les indicateurs relevés lors des inventaires indiquent que les graminées transplantées sur le haut de plage ont bien repris malgré un certain jaunissement des feuilles et quelques mortalités. La gesse et la mertensie ont toutefois eu plus de difficulté à s'implanter puisque peu d'entre elles ont survécu. En ce qui concerne les arbustes dans les sentiers, ces derniers eurent un meilleur taux de survie que les fougères, dont certaines sont mortes ou d'autres qui ont perdu leur feuillage pour concentrer leur énergie dans le développement de leur système racinaire. Ainsi, le suivi de ces espèces fut incertain puisque leur état fut difficile à identifier clairement. Cependant, il est espéré que les plants dans les sentiers reprennent de la vigueur en 2021 et que le couvert végétal soit plus dense que dans les résultats obtenus lors des inventaires. Pour ce qui est de l'aspect sensibilisation au projet, un petit guide des plantes de bord de mer d'une vingtaine de pages a été réalisé afin d'accompagner les usagers du parc dans leur balade le long du littoral. Dans ce livret, l'importance des plantes de bord de mer et les bonnes pratiques à mettre en pratique afin d'éviter de les piétiner sont abordées. Une section sur l'identification de plusieurs espèces phares présente le long du Chemin-du-Nord constitue le cœur de l'ouvrage. Une capsule vidéo de 5 minutes a aussi été produite pour diffuser le message derrière le projet, soit l'importance de préserver l'intégrité et la biodiversité d'une côte pour un littoral en santé.

Le projet dans son ensemble fut très bien reçu dans la communauté et par l'administration du parc qui félicite ces actions de restauration côtière et de sensibilisation pour assurer la pérennité du sentier du Chemin-du-Nord.

MISE EN CONTEXTE

Au parc national du Bic, les gestionnaires sont préoccupés face à l'état des berges de leur territoire. Depuis la tempête du 6 décembre 2010, ils observent notamment la dégradation de certains habitats côtiers, mais aussi des dommages causés à certains aménagements (sentiers, bâtiments, etc.). À la suite de ce constat, les administrateurs du parc ont souhaité des actions concrètes afin de limiter la problématique de l'érosion des berges. Le Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire (ZIPSE) a alors été approché pour produire un état des lieux détaillé du littoral de l'ensemble du parc. À la suite d'un rapport initial recommandant des actions pour protéger les rives du sentier du Chemin-du-Nord, un balisage a été réalisé à l'été 2019 pour fermer 22 sentiers improvisés. Afin de favoriser la reprise végétale, 2 000 plants d'élyme des sables d'Amérique ont été plantés et 50 rosiers rugueux et inermes ont été transplantés dans certains secteurs clés. Il est reconnu qu'un haut de plage végétalisé est une bonne défense naturelle contre l'érosion en freinant l'énergie des vagues et en maintenant les sédiments en place grâce à leur système racinaire (Feagin et al., 2015; Bryant et al., 2019). Enfin, plusieurs activités de sensibilisations telles que des kiosques et des conférences ont eu lieu durant cette première année du projet, permettant de rejoindre près de 750 personnes.

À l'été 2020, le Comité ZIPSE a poursuivi ses efforts dans le but de lutter contre l'érosion des berges et le piétinement régulier des plantes de bord de mer. Les principaux objectifs spécifiques pour l'an 2 de ce projet sur le sentier du Chemin-du-Nord sont les suivants :

- 1. Plantation de plusieurs milliers de plantes de bord de mer sur le haut de plage et les sentiers improvisés fermés sur 7 secteurs le long du Chemin-du-Nord;
- 2. Baliser les plantations et installer des panneaux indiquant la nature et l'importance des travaux réalisés;
- 3. Assurer un suivi mensuel des plantations;
- 4. Réaliser un petit guide des plantes de bord de mer et une capsule vidéo pour sensibiliser le public aux différents enjeux liés au projet.

1. PLANTATION DE VÉGÉTAUX DE BORD DE MER

Afin de poursuivre les efforts de plantation de l'été 2019, l'équipe du Comité ZIPSE a réalisé une plantation sur le haut de plage et les sentiers improvisés afin de stimuler le processus de reprise végétale dans les secteurs fortement piétinés. Ces travaux visent à favoriser la résilience du littoral aux aléas côtiers naturels et de dissuader les usagers d'emprunter les sentiers improvisés fermés.

Préparation des travaux

Les espèces de plantes et d'arbustes utilisées pour la végétalisation du haut de plage et la fermeture des sentiers improvisés ont été sélectionnées en considérant plusieurs aspects. En premier lieu, le choix de ces espèces est justifié par leur présence dans l'environnement immédiat (listées dans le document Flore vasculaire et invasculaire du parc national du Bic par Louise Tremblay, technicienne de la faune). Ces plantes et arbustes poussent déjà près des habitats restaurés ou dans les habitats similaires ailleurs sur le territoire côtier du parc du Bic. En second lieu, leur rôle écologique ou leur «fonction» dans l'écotone côtier a été considéré lorsqu'il pouvait servir les visées de la rationalisation des accès piétonniers aux plages. Par exemple, dans l'optique de fermer l'accès piétonnier des sentiers improvisés, certaines espèces ont été judicieusement choisies comme barrière végétale grâce à la densité de leur port arbustif à maturité. C'est la situation du cornouiller stolonifère qui peut former des bosquets impénétrables et décourage quiconque de s'y aventurer. De plus, l'élyme des sables d'Amérique et l'ammophile à ligules courtes ont été choisis parce qu'elle stabilise les sédiments de plage contre les vagues et le vent. En dernier lieu, des plantes moins communes ont été ajoutées à l'ensemble dans le but d'augmenter leurs populations plus restreintes sur le littoral ou pour favoriser des espèces fauniques. C'est entre autres, la situation de la mertensie maritime qui pousse de façon localisée sur les galets du parc. Par ailleurs, la disponibilité des espèces en pépinière a aussi motivé leur choix plutôt que d'autres. D'ailleurs, l'osmonde de Clayton a été sélectionnée pour remplacer une première espèce de fougère qui n'était plus disponible chez le fournisseur. Le Tableau 1 résume les réflexions qui ont mené à la sélection de ces espèces et mentionne leur fonction dans le plan d'ensemble. Afin d'estimer au mieux la quantité nécessaire de végétaux pour la plantation à l'été 2020, la surface à couvrir sur le haut de plage et les sentiers a été numérisée sur des photographies aériennes dans *ArcGIS 10.7*. C'est environ 3 100 m² de superficie qui ont été estimés afin d'être végétalisés le long du Chemin-du-Nord. Les plants d'élyme et d'ammophile ont été calculés à 15 plants par m² tandis que les autres espèces ont été plantées à un plant par m².

Tableau 1. Liste des espèces utilisées pour la végétalisation du haut de plage et la restauration des sentiers improvisés fermés sur le Chemin-du-Nord au parc national du Bic en 2020.

Haut de plage				
Nom français	Nom latin	Justification du choix	Source alimentaire pour la faune	Nombre de plants
élyme des sables d'Amérique	Leymus mollis subsp. mollis	Stabilisatrice des berges, s'étends au moyen de rhizomes et dominante du haut de plage		22 400
ammophile à ligule courte	Calamagrostis breviligulata subsp. breviligulata	Stabilisatrice des berges, s'étends au moyen de rhizomes et codominante de la haute plage		5 685
gesse maritime	Lathyrus japonicus	Stabilisatrice des berges, s'étends au moyen de rhizomes, codominante de la haute plage et fixatrice d'azote		200
mertensie maritime	Mertensia maritima	Peu fréquente, plante couvre-sol et ajout à la biodiversité		83
	5	Sentiers improvisés feri	més	
Nom français	Nom latin	Justification du choix	Source alimentaire pour la faune	Nombre de plants
genévrier commun	Juniperus communis	Fréquent sur le supralittoral et plante couvre-sol	Х	75
aulne crispé	Alnus alnobetula subsp. crispa	Occasionnel sur le supralittoral, arbuste barrière et ajout à la biodiversité	Х	5
cornouiller stolonifère	Cornus sericea	Occasionnel sur le supralittoral, s'étends au moyen de stolons,	Х	75

		1		
		arbuste barrière et		
		ajout à la biodiversité		
		Occasionnel sur le		
rosier	Rosa blanda	supralittoral, arbuste	X	75
inerme	Kosa bianaa	barrière et ajout à la	Λ	/5
		biodiversité		
sureau à		Occasionnel en forêt		
	Sambucus	d'arrière-côte, arbuste	X	30
grappes	racemosa	barrière et ajout à la	Λ	30
(rouge)		biodiversité		
gigadàna	Anticlea elegans	Occasionnel sur le		
zigadène glauque		supralittoral et ajout à		100
		la biodiversité		
	Ligusticum	Occasionnel sur le		
livèche	scoticum	supralittoral et ajout à	X	217
d'Écosse	subsp.	la biodiversité	Λ	217
	scoticum			
		Occasionnel en forêt		
osmonde de	Claytosmunda	d'arrière-côte, ajout à		100
Clayton	claytoniana	la biodiversité en		100
		bordure des ruisseaux		

Il est important de mentionner que certains de ces végétaux figurent au menu de nombreuses espèces d'oiseaux, d'insectes et de mammifères. Ils ont donc aussi été choisis pour favoriser la faune, partie intégrante de l'écosystème. Dans la littérature (Fleurbec, 1985; Gauthier et Aubry, 1995 et Robert et Hachey, 2019), on mentionne que les fruits des arbustes choisis sont consommés par de nombreuses espèces d'oiseaux nicheurs et migrateurs sur la côte. C'est aussi le cas pour plusieurs espèces de mammifères (Prescott et Richard, 1996; Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2014; et G. Paquet et J. Jutras, 1996.). Dans la même optique, la livèche d'Écosse (*Ligusticum scoticum subsp. scoticum*) est une plante hôte pour certains insectes, dont les papillons du genre *Papilio* (Handfield, 2011).

Au total, ce sont 29 045 plants qui ont été commandés chez plusieurs fournisseurs, soit les Jardins de Métis, Projet Littoral et Aiglon Indigo. Une validation terrain à l'aide d'un DGPS Arrow Gold (GPS de haute précision) a aussi été réalisée le 30 mai 2020 afin d'assurer la quantité nécessaire des espèces à planter aux bons endroits.

DÉROULEMENT DES TRAVAUX DE PLANTATION

La Figure 1 présente les différents lieux et accès utilisés pour les travaux de plantation à l'été 2020 au parc national du Bic. Les végétaux ont été amenés au pavillon du Balbuzard puisque cette bâtisse possède de l'espace d'entreposage et une prise d'eau pour arroser les plants durant toute la durée des travaux. Pour amener les végétaux aux zones de plantation du Chemin-du-Nord (trait bleu), l'équipe chargeait une remorque des plants attribués au secteur de la journée et l'attachait à un VTT. Il suffisait ensuite de se rendre, par le chemin asphalté (trait orange), du Balbuzard jusqu'au camping où se situe un accès au sentier cyclable (trait rouge). L'accès à ce chemin nous a été autorisé par l'administration du parc puisqu'il est déjà emprunté de façon similaire par le personnel d'entretien du parc. Afin de réaliser le transport des plants et du matériel par VTT de manière sécuritaire étant donné la période de fort achalandage au parc, le transport fut réalisé tôt le matin. En procédant de cette manière, une petite équipe de 2 personnes déposait les plants dans le secteur de plantation pendant que le reste de l'équipe se stationnait à la ferme Rioux, puis marchait avec le matériel (truelle, chariot, pelle, etc.) jusqu'au site de restauration journalier. Lorsque les voyages de végétaux étaient terminés, la petite équipe de 2 personnes allait remplir un baril de 1 000 litres au ruisseau près du Balbuzard à l'aide d'une motopompe. Cette même équipe allait ensuite arroser les plants pendant que le reste de l'équipe continuait la plantation. À noter que l'arrosage n'a pu se faire audelà du bâtiment Feindel en raison de la difficulté d'accès à la plage à partir du sentier cyclable et de la distance importante entre le sentier et les plantations.



Figure 1. Plan organisationnel des travaux de plantation, parc national du Bic.

La livraison des végétaux s'est faite en plusieurs étapes. Une équipe du comité ZIPSE a été cherchée les 11 200 élymes des sables aux Jardins de Métis le 18 juin à l'aide d'un véhicule cargo (Erreur! Source du renvoi i ntrouvable.). Aiglon Indigo ont eux-mêmes fait la livraison le 22 juin, au Balbuzard. Les 11 200 élymes des sables restants ont été livrés par Projet Littoral le 29 juin à ce même bâtiment.



Figure 2. Livraison et entreposage des plants. a) transport par le comité ZIPSE des élymes des sables des Jardins de Métis b) livraison d'Aiglon Indigo c) entreposage des plants sur le terrain du Balbuzard.



Figure 3. Installation des piquets de bois et balisage final après la plantation.

Afin de protéger les nouvelles plantations sur le haut de plage, 180 piquets de bois et une bobine de ficelle en jute ont été nécessaires. balisage a été installé au pourtour des zones de plantation là où les usagers auraient pu piétiner plantations. Les piquets de bois ont été disposés à 3 mètres les uns des autres. Une cinquantaine de pancartes orange « Littoral reconstruction» ont aussi été installées dans toutes les zones de plantation (Erreur! S ource du renvoi introuvable.).

RÉSULTATS ET SUIVI VÉGÉTAL

Dans cette section, les détails de la plantation seront donnés par secteur. Puis, l'état des travaux sera présenté à l'aide des résultats de 4 suivis réalisés par l'équipe du Comité ZIPSE. Ces suivis ont été réalisés sur 40 parcelles de plantation afin d'évaluer l'efficacité de la reprise végétale des différentes espèces transplantées dans les sentiers improvisés et le haut de plage sur les 2 années du projet. Ce sont 22 parcelles qui ont été installées dans les plantations sur le haut de plage et 18 parcelles dans les différents sentiers improvisés fermés. Chaque parcelle est suivie à l'aide d'un quadra de 1 m² dans lequel les éléments permettant d'évaluer la reprise végétale sont relevés (Annexe 1).

Anse à Wilson

Dans la première anse du sentier du Chemin-du-Nord, c'est une superficie de 221 m² de haut de plage qui a été comblée de végétaux de bord de mer et 47 m² pour les trois sentiers improvisés fermés. Sur cette zone, 2 parcelles de suivi ont été installées sur la plage et 4 dans les sentiers (Figure 4).

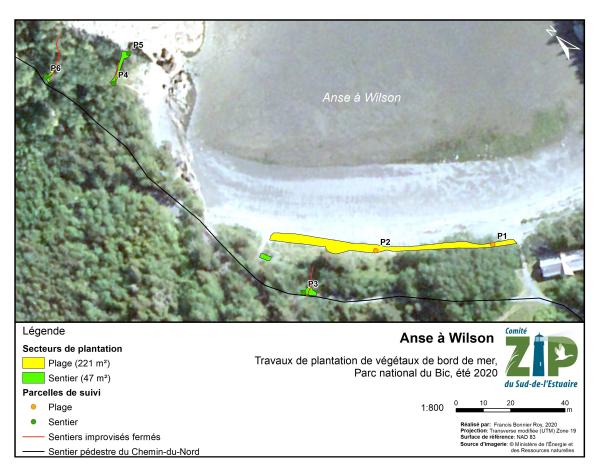


Figure 4. Travaux de plantation et parcelles de suivi dans l'anse à Wilson.

Sur la photo ci-dessous, il est possible d'observer l'excellente reprise végétale de la plantation sur le haut de plage dans l'anse à Wilson lors du suivi du 10 août 2020. On remarque aussi que le piétinement lié au sentier improvisé fermé en 2019 ne paraît pratiquement plus (au niveau du panneau sur la gauche de la Figure 5).



Figure 5. Reprise végétale dans la plantation du haut de plage dans l'anse à Wilson, 10 août 2020.

La Figure 6 présente les résultats des suivis de la reprise végétale sur les 2 parcelles du haut de plage dans cette anse. De la même manière que le démontre l'image cihaut, la reprise se comporte très bien avec des élymes des sables qui ont bénéficié de la saison de croissance, ce qui se reflète dans la hauteur moyenne des plants. Les élymes étaient déjà assez hauts lors de la plantation et ceux-ci ont gagné quelques centimètres jusqu'à la fin octobre 2020. Les ammophiles quant à eux étaient plus petites, mais ont bien pris et ont poussé en moyenne de 33 cm supplémentaires.

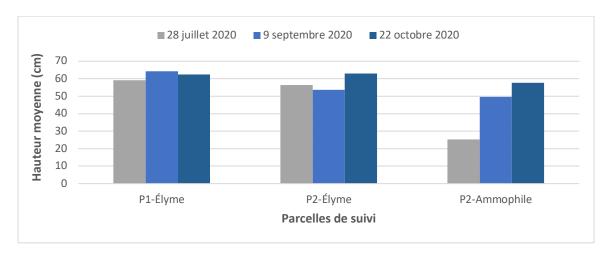


Figure 6. Hauteur moyenne (cm) de la végétation dans les parcelles de la plage de l'anse à Wilson.

Sur la Figure 7, on peut observer le pourcentage de recouvrement de la végétation dans les parcelles était à son plus haut le 28 juillet 2020. Pour les 2 suivis subséquents, ce chiffre était légèrement plus bas entre 17 et 23 %. Cela peut s'expliquer par une foliation moins imposante en raison de la saisonnalité et quelques mortalités d'élymes et d'ammophiles (jusqu'à 3 ammophiles lors du suivi de septembre pour la parcelle P2). De plus, de l'arroche hastée avait été identifié dans les parcelles en juillet ce qui n'a pas été soulevé dans les suivis subséquents.

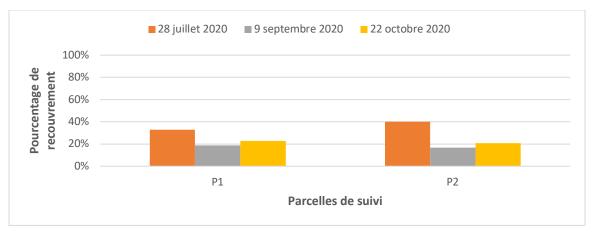


Figure 7. Pourcentage de recouvrement de la végétation dans les parcelles de la plage de l'anse à Wilson

La Figure 8 montre la hauteur moyenne des plants des sentiers fermés. Le cornouiller a été mesuré à 51 cm lors du premier levé, mais a perdu son feuillage lors des suivis suivants. Nous n'avons pas été en mesure d'identifier s'il avait mis son énergie dans le développement des racines ou s'il est mort. L'état de la zigadène et du sureau semble similaire, puisqu'ils ont perdu beaucoup de leur feuillage à la fin de l'été rendant leur mesure difficile. Les rosiers vont très bien et ont même connu une légère

croissance jusqu'en septembre. Il est normal que les mesures de la fin octobre soient plus bas que lors des suivis précédents en raison de la défoliation automnale.

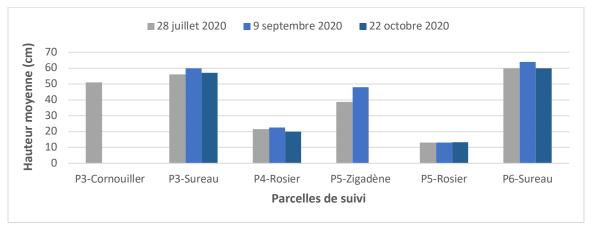


Figure 8. Hauteur moyenne (cm) de la végétation dans les parcelles de sentiers de l'anse à Wilson.

Le recouvrement du sol par la végétation dans les parcelles de sentiers improvisés fermés a été en augmentation en 2020 (Figure 9). À la parcelle P3, ce pourcentage est passé de 75 à 100 % sur les 3 suivis. En effet, bien que le cornouiller n'ai pas bien repris, jusqu'à 12 autres espèces différentes ont été recensées telles que l'achillée mille-feuille, le fraisier des bois, la vesce jargeau et l'épervière jaune. C'est le même constat pour les autres parcelles, la reprise naturelle par d'autres espèces présentes naturellement dans l'environnement se fait très bien.

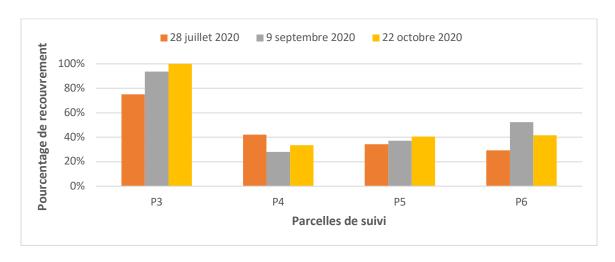


Figure 9. Pourcentage de recouvrement de la végétation dans les parcelles de sentiers de l'anse à Wilson

La plantation réalisée dans l'anse à Wilson se porte très bien. Nous avions quelques craintes en ce qui concerne le piétinement par les usagers puisque cette anse est très achalandée l'été par les vacanciers et les baigneurs. Toutefois, le balisage semble

avoir été respecté puisque les indicateurs de la reprise végétale sont excellents et qu'aucun dommage visible n'a été repéré à l'intérieur du balisage. Les espèces fourragères plantées ont eu plus de difficulté à reprendre à la suite de la transplantation. Il est probable qu'elles concentrent leur énergie sur leur système racinaire et que leur feuillage se développe davantage en 2021.

Anse à Damase

Dans l'anse à Damase, c'est 477 m² de haut de plage qui ont été restaurés avec les végétaux de bord de mer et 84 m² pour les cinq sentiers improvisés fermés (Figure 10). De nouveaux sentiers ont été plantés puisque des signes de piétinement y ont été observé lors du repérage en début de saison. Sur cette zone, 3 parcelles de suivi ont été installées sur la plage et 6 dans les sentiers. Pour ce qui est du sentier fermé en face de la parcelle P12, il a été fermé avec une clôture par le parc et aucune plantation supplémentaire n'a eu lieu à cet endroit.

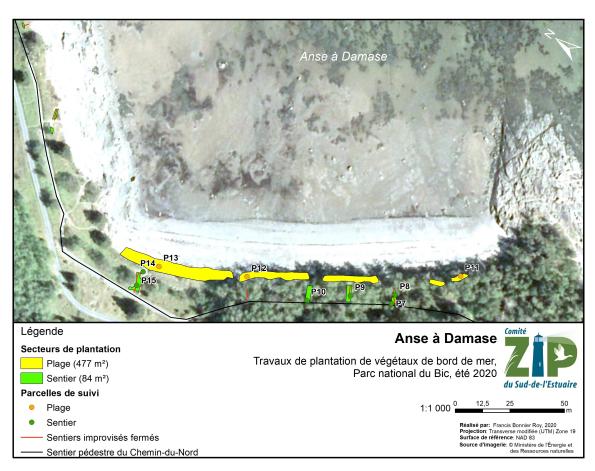


Figure 10. Travaux de plantation et parcelles de suivi dans l'anse à Damase.

La photo ci-dessous montre la reprise végétale de la plantation sur le haut de plage dans l'anse à Damase lors du suivi du 10 août 2020 (Figure 11). Sur la droite de la

photo, il est possible de voir le sentier balisé qui donne accès à la plage à partir du Chemin-du-Nord. Malgré le fort achalandage en 2020, celui-ci a bien été respecté et très peu de piétinement sur les plantations a été observé dans cette anse.



Figure 11. Reprise végétale dans la plantation du haut de plage dans l'anse à Damase, 10 août 2020.

La Figure 12 expose les résultats des suivis de la reprise végétale sur 3 parcelles du haut de plage dans cette anse. L'ensemble des graminées plantées ont très bien repris, tandis que la gesse a eu un peu plus de difficulté à s'implanter. En effet, les élymes et les ammophiles ont rapidement grandi jusqu'à atteindre 89 cm de hauteur moyenne en septembre et 27 cm pour les ammophiles en octobre.

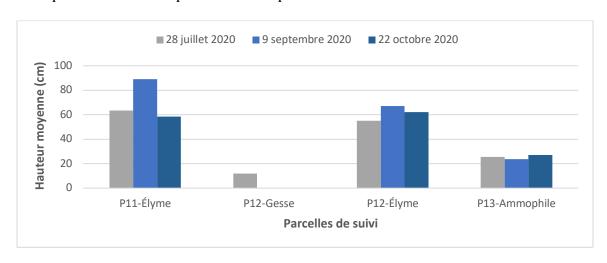


Figure 12. Hauteur moyenne (cm) de la végétation dans les parcelles de la plage de l'anse à Damase.

Il est possible de voir sur la Figure 13 que le recouvrement de la végétation de ces deux parcelles s'est accentué jusqu'en septembre pour légèrement diminuer à la fin octobre. En plus de la croissance des plantes transplantées, cette augmentation est

due aussi par la croissance naturelle de plants de gesses maritimes dans ce secteur. De plus, des clones d'élyme des sables y ont été observés.

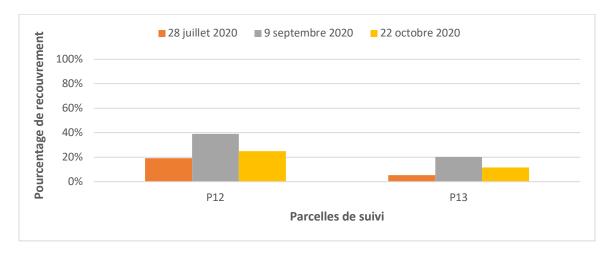


Figure 13. Pourcentage de recouvrement de la végétation dans les parcelles de la plage de l'anse à Damase

Dans les 6 parcelles de sentiers fermés de l'anse à Damase, l'état de santé des végétaux transplantés est bon. Comme sur les autres parcelles, l'osmonde et la livèche ont probablement mis leur énergie dans leurs racines affectant ainsi la mesure de la hauteur des plants (Figure 14). Toutefois, à l'été prochain, elles devraient se remettre à faire leur feuillage permettant de faire une barrière végétale et refermer naturellement les sentiers. Les arbustes (sureau, cornouiller, genévrier et rosier) quant à eux ont eu une bonne reprise, mais tout aussi lente, ce qui était attendu pour la première année le temps que ces plantes s'habituent à leur nouvel environnement.

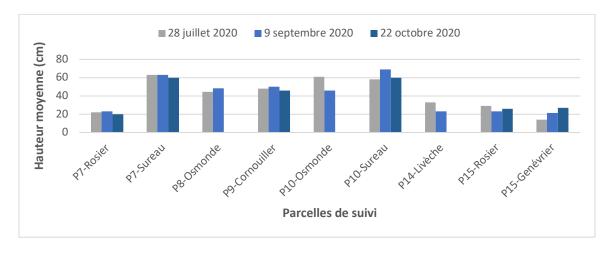


Figure 14. Hauteur moyenne (cm) de la végétation dans les parcelles de sentiers de l'anse à Damase.

Pour la majorité des parcelles de sentier, le recouvrement de la végétation a été à son maximum en plein milieu de l'été (Figure 15). Puisque les plantes transplantées ont peu bénéficié de cette première année pour croître, ce sont plutôt les autres espèces présentes naturellement qui ont colonisé le sol en grande majorité, telles que le gadelier sp., l'épervière vulgaire, la silème, le fraisier des champs et l'achillée millefeuilles. Les parcelles contenant des fougères sont celles ayant connu les plus fortes baisses de taux de recouvrement puisque leur feuillage était pour la plupart entièrement tombé.

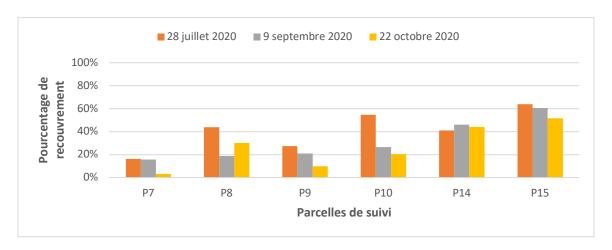


Figure 15. Pourcentage de recouvrement de la végétation dans les parcelles de sentiers de l'anse à Damase

En somme, la plantation dans l'anse à Damase a très bien repris sur le haut de plage où encore une fois, aucun piétement n'a été observé indiquant que le balisage fut efficace. Les élymes et les ammophiles poussent très bien, mais les gesses ont eu plus de difficulté à prendre racine et se développer. Le taux de survie pour cette espèce ne semble pas très bon. Dans les sentiers, le feuillage des arbustes se porte mieux que celui des fougères. Ces dernières semblent miser sur le développement racinaire.

Bâtiment Feindel

Dans le secteur du bâtiment Feindel, c'est 241 m² de haut de plage qui ont été restaurés avec les végétaux de bord de mer et 59 m² pour cinq sentiers improvisés fermés (Figure 16). Le 6e sentier fermé du secteur (en face de la parcelle P20) n'a pas été planté puisqu'il avait déjà bien repris naturellement. Sur cette zone, 3 parcelles de suivi ont été installées sur la plage et 3 dans les sentiers.

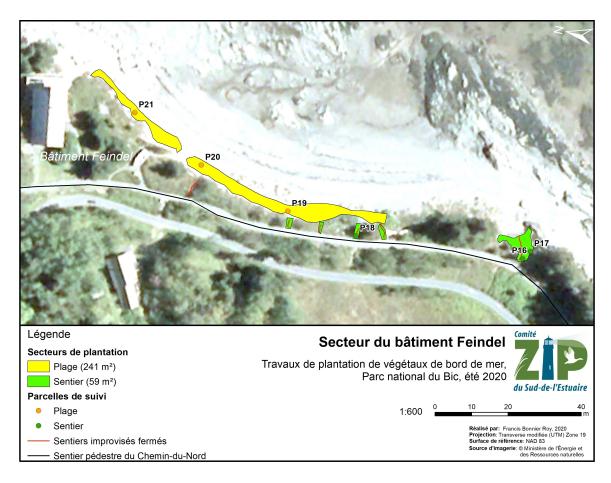


Figure 16. Travaux de plantation et parcelles de suivi dans le secteur du bâtiment Feindel.

La photo ci-dessous montre la reprise végétale de la plantation sur le haut de plage dans le secteur du bâtiment Feindel lors du suivi du 10 août 2020 (Figure 17). Sur ce secteur, plusieurs sentiers improvisés ont été fermés et commencent à être renaturalisés par la végétation locale naturellement présente. Le talus d'érosion à cet endroit est visible et plus accentué que dans les autres secteurs d'intervention. C'est un des tronçons les plus affectés par l'érosion côtière du sentier du Chemin-du-Nord.



Figure 17. Reprise végétale dans la plantation du haut de plage dans le secteur du bâtiment Feindel, 10 août 2020.

La hauteur moyenne des élymes des sables plantés dans le secteur du bâtiment Feindel sur le haut de plage était assez similaire aux chiffres précédents, soit près de 60 cm (Figure 18). Cependant, lors du 2^e et 3^e suivi, cette hauteur moyenne a chuté de 20 à 30 cm. Plusieurs plants étaient jaunis dès le 1^{er} suivi, ce qui peut expliquer ces résultats. Le secteur étant très exposé au soleil toute la journée par l'absence de grands arbres, ces plantes de bord de mer ne bénéficient pas d'ombrage contrairement aux autres secteurs. Ainsi, en période de sécheresse, le feuillage jaunit et se flétrit. Cependant, la présence de plusieurs clones a été soulevée, ce qui permet de rester optimiste pour la reprise végétale de ce secteur.

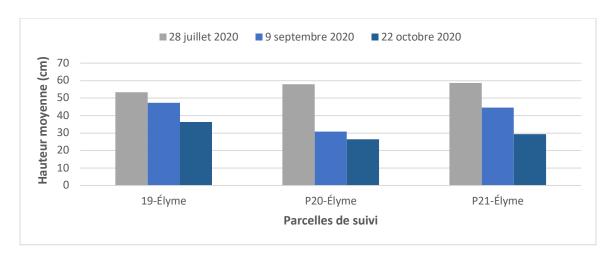


Figure 18. Hauteur moyenne (cm) de la végétation dans les parcelles de la plage du bâtiment Feindel.

Conséquemment aux résultats montrés précédemment, le pourcentage de recouvrement de la végétation reste plutôt bas en deçà des 40 % pour la plupart des parcelles puis montrent une perte d'une dizaine de points lors du 2° suivi (Figure 19). Quelques autres espèces ont été recensées comme l'oxalide de Montagne, liondent d'automne et l'arroche hastée. Cependant, la diversité végétale est moins grande sur ces parcelles.

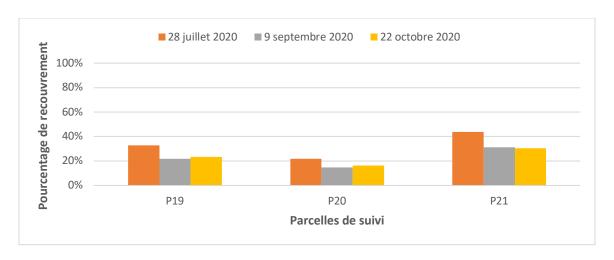


Figure 19. Pourcentage de recouvrement de la végétation dans les parcelles de la plage du bâtiment Feindel

En ce qui concerne les parcelles de suivi des sentiers, les rosiers et genévriers vont très bien tandis que les livèches ont eu beaucoup de feuilles séchées. À la fin de la saison, aucune mortalité ne fut notée à l'exception de 2 livèches et 2 rosiers fortement flétris. Il a été noté que sur la parcelle P17 qui est à proximité du sentier balisé, il y a eu du piétinement par certains visiteurs. La hauteur moyenne des plantes

transplantées est néanmoins généralement stable dans le temps ce qui suppose que les plants pourront bien reprendre à l'été 2021 (Figure 20).

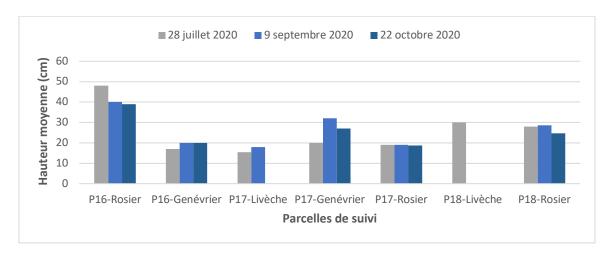


Figure 20. Hauteur moyenne (cm) de la végétation dans les parcelles de sentiers du bâtiment Feindel.

La densité de recouvrement de la végétation des parcelles de sentier est assez stable dans le temps et avoisine les 50 % pour chacune d'elles (Figure 21). Outre les végétaux plantés, la forte présence de rosiers naturels aide à couvrir le sol et favorise la reprise végétale. Les effets de la fermeture de ces chemins improvisés en 2019 commencent bel et bien à se faire remarquer dans le paysage.

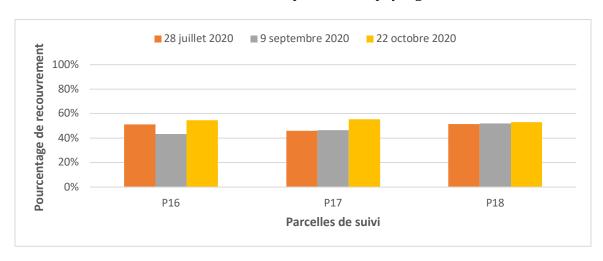


Figure 21. Pourcentage de recouvrement de la végétation dans les parcelles de sentiers du bâtiment Feindel

Somme toute, la reprise végétale porte à croire que ce secteur plus sensible à l'érosion pourra bénéficier d'une protection supplémentaire dans les années à venir. En plus du coup de pouce des espèces plantées dans les sentiers fermés, ceux-ci se referment rapidement par la végétation locale. Sur le haut de plage qui était avant fortement

piétiné par les marcheurs, les élymes des sables tiennent bon malgré des conditions d'ensoleillement rudes. Il sera intéressant de voir si la reprise végétale de ces plantes de bord de mer sera aussi foisonnante que dans les deux premières anses dans les années futures.

Anse à Voilier

Dans le 1^{er} secteur de l'anse à Voilier, c'est 92 m² de haut de plage qui ont été restaurés avec des végétaux de bord de mer (Figure 22). Sur cette zone, une seule parcelle de suivi a été installée sur la plage.

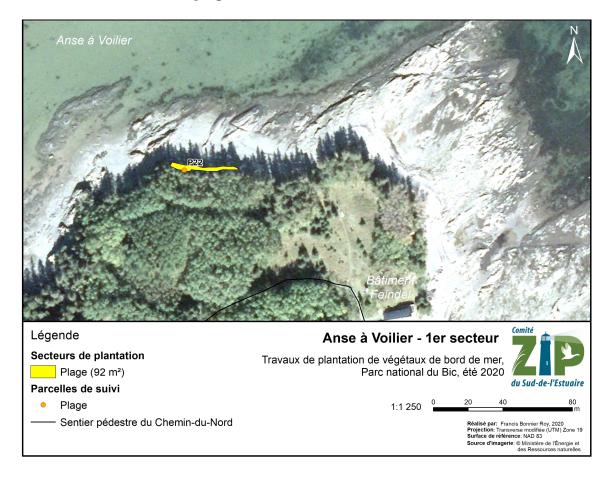


Figure 22. Travaux de plantation et parcelles de suivi dans le 1er secteur de l'anse à Voilier.

Le résultat final de la plantation sur le haut de la plage plutôt graveleuse de ce 1^{er} secteur de l'anse à Voilier est montré à la photo ci-dessous (Figure 23). Cette zone est très exposée aux vagues du nord-est même si elle bénéficie d'une certaine protection grâce aux affleurements rocheux qui ressortent au bas de la plage. La granulométrie en place de ce secteur est la plus grossière de l'ensemble des sites. L'ensoleillement est plus faible puisque l'orientation nord de la plage ainsi que les grands arbres à proximité font de l'ombre au haut de plage une bonne partie de la journée. Aussi, ce secteur présentait naturellement de très grandes talles de mertensie maritime.



Figure 23. Fin de la plantation du haut de plage dans le 1^{er} secteur de l'anse à Voilier, 25 juin 2020.

Les conditions de ce secteur n'ont pas été particulièrement optimales pour la plantation. Bien que les élymes des sables aient bien repris, ils n'ont pas autant grandi comme ceux dans l'anse à Wilson et à Damase. Leur croissance semble avoir été limitée, possiblement par le manque de luminosité, car il n'y eut qu'une augmentation de 8 cm en moyenne sur toute la période de croissance (Figure 24). Pour ce qui est de la mertensie transplantée, elle ne semble pas avoir survécu.

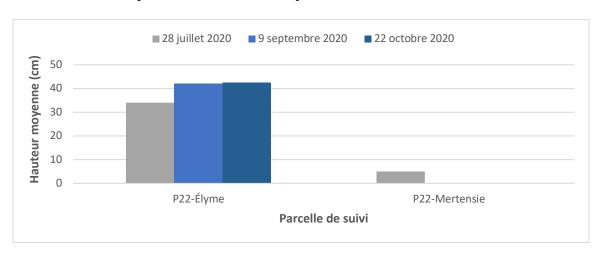


Figure 24. Hauteur moyenne (cm) de la végétation dans les parcelles de la plage de l'anse à Voilier 1.

Le pourcentage de recouvrement de la végétation de cette parcelle était faible (autour de 20 %) en en lien avec la faible densité d'élyme transplanté et du peu de diversité végétale naturellement présente (Figure 25). En effet, seulement l'achillée millefeuille, la crête de coq et la vesce jargeau ont été identifiés à cet endroit.

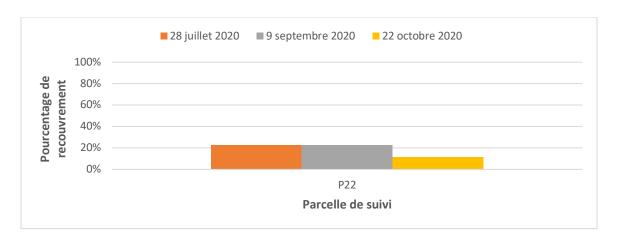


Figure 25. Pourcentage de recouvrement de la végétation de la parcelle de la plage de l'anse à Voilier 1.

Dans le 2^e secteur de l'anse à Voilier, c'est 628 m² de haut de plage qui ont été restaurés avec les végétaux de bord de mer et 31 m² pour trois sentiers improvisés fermés. Le 4^e sentier fermé du secteur n'a pas été végétalisé puisque le sol était trop compact et de faible épaisseur pour la plantation. Sur cette zone, 7 parcelles de suivi ont été installées sur la plage et 2 dans les sentiers.

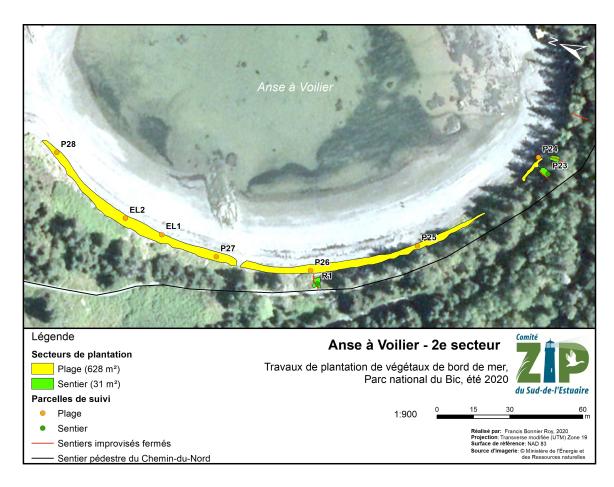


Figure 26. Travaux de plantation et parcelles de suivi dans le 2^e secteur de l'anse à Voilier.

La Figure 27 présente l'état de la haute-plage revégétalisée lors du 2^e suivi, le 9 septembre 2020. Cette anse, constituée d'une large plage, est plutôt abritée par les

Îlots Lyman. Toutefois, la plantation d'essai de quelques centaines d'élymes des sables en 2019 a eu un faible taux de réussite à la suite d'une forte tempête automnale.



Figure 27. Reprise végétale dans la plantation du haut de plage dans l'anse à Voilier, 9 septembre 2020.

En effet, les végétaux plantés en 2019 des parcelles EL1 et EL2 sur le haut de plage n'ont malheureusement pas survécu puisqu'aucune nouvelle tige n'a été observée au suivi du 15 juin 2020. Pour ce qui est des élymes et des ammophiles plantées en 2020, la reprise végétale semble excellente dans cet environnement. Une légère diminution de la taille moyenne du feuillage a été observée en raison d'un peu de jaunissement et de la fin de la saison de croissance. En revanche, plusieurs nouvelles tiges (clones) ont été remarquées dans les inventaires, signe que la plantation fonctionne bien.

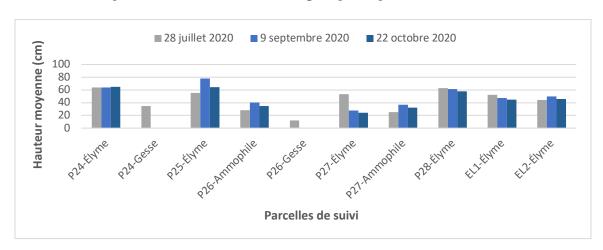


Figure 28. Hauteur moyenne (cm) de la végétation dans les parcelles de la plage de l'anse à Voilier 2.

En ce qui concerne le recouvrement végétal des parcelles sur la plage, il est relativement stable ou en augmentation. Pour les parcelles P25, EL1 et EL2, le

recouvrement est assez faible en deçà de 25 %, mais se maintient jusqu'à la fin octobre, même si quelques mortalités ont été repérées (Figure 29). Toutefois, peu d'espèces autres que celles plantées ont été notées. Pour les parcelles P26, P27 et P28, une croissance continue du recouvrement fut observée. Pour la parcelle P25, elle fut complètement dominée par l'arroche hastée en septembre 2020 où 100 % de la parcelle était recouverte.

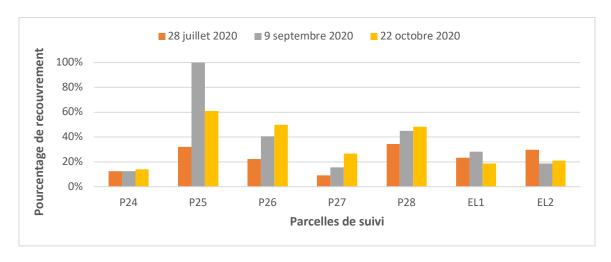


Figure 29. Pourcentage de recouvrement de la végétation dans les parcelles de la plage de l'anse à Voilier 2.

Pour les suivis des deux sentiers improvisés fermés dans ce secteur, il y eu quelques erreurs lors des inventaires qui n'ont pas permis d'obtenir les résultats pour toutes les dates sur chaque parcelle. Dans la nouvelle parcelle P23 implantée en 2020, l'aulne et le rosier semblaient toutefois bien se porter, de la même manière que le cornouiller et le rosier planté dans la parcelle de 2019 qui donnent de bons signes de reprise.

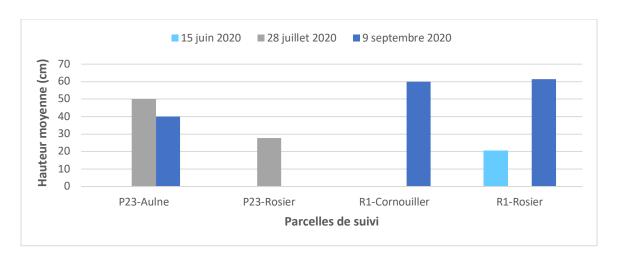


Figure 30. Hauteur moyenne (cm) de la végétation dans les parcelles de sentiers de l'anse à Voilier 2.

Les plants d'aulne, de cornouiller et de rosiers plantés dans et à côté de la parcelle P23 vont très bien malgré quelques feuilles mortes ayant fait diminuer le pourcentage de recouvrement en septembre. Pour la parcelle R1, le recouvrement démontre que la reprise végétale se fait bien et que les plants de 2019 et 2020 s'implantent avec succès.

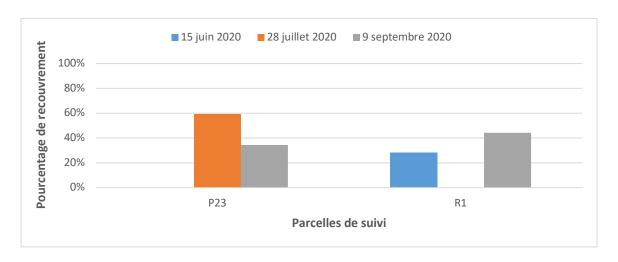


Figure 31. Pourcentage de recouvrement de la végétation dans les parcelles de sentiers de l'anse à Voilier 2.

Les deux secteurs de plantation dans l'anse à Voilier donnent de bons résultats encourageants. Les ammophiles et les élymes sont en très bon état malgré quelques plants jaunis et de la mortalité. En général, les plants du haut de plage s'implantent très bien et ont même réussi à faire des clones, signe que le système racinaire a réussi à bien se construire dès la première année. Ce n'était pas le cas avec la plantation test de la première année du projet. Une densité plus grande de végétaux, des plants plus matures et une plantation plus profonde à 15 cm dans le sol ont permis d'atteindre

ces hauts taux de réussite. Le balisage fut aussi très important pour limiter le piétinement et laisser la végétation s'enraciner. En ce qui a trait aux sentiers, les observations lors des inventaires et hors suivis ont tout de même permis de noter une reprise végétale encourageante pour 2021.

Bâtiment Lyman

Dans le secteur du bâtiment Lyman, c'est 1164 m² de haut de plage qui ont été restaurés avec les végétaux de bord de mer (Figure 32). Sur cette zone, 3 parcelles de suivi ont été installées sur la plage.

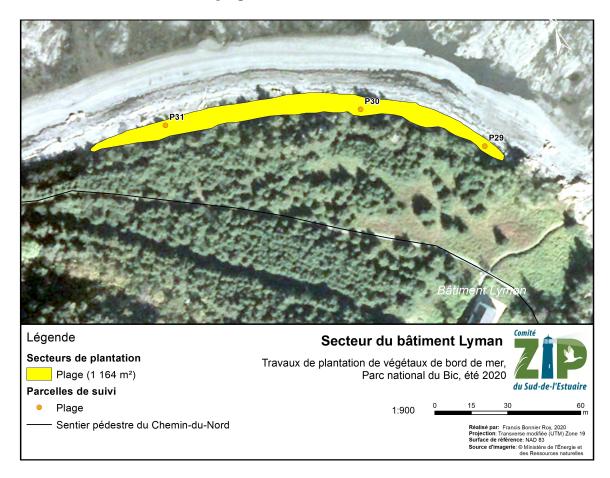


Figure 32. Travaux de plantation et parcelles de suivi dans le secteur du bâtiment Lyman.

La photo suivante montre une partie de l'étendue des travaux réalisés dans le secteur du bâtiment Lyman (Figure 33). À cet endroit, la végétation naturellement présente était déjà bien établie en différentes talles. Il y avait de belles colonies d'élyme des sables, de mertensie maritime et de gesse maritime sur le haut de plage. Les efforts de plantation se sont ainsi concentrés à rejoindre les colonies déjà existantes et combler les zones dénudées. Ce secteur est de loin celui ayant nécessité le plus d'effort en raison de sa superficie, pour un total de près de 9 000 plantes de bord de mer transplantées.



Figure 33. Reprise végétale dans la plantation du haut de plage au secteur du bâtiment Lyman, 9 septembre 2020.

Sur la Figure 34, les hauteurs moyennes recensées lors des suivis dans les parcelles de la plage montrent que la reprise des plantes n'a pas été la même selon les espèces. Les ammophiles ont connu une croissance constante et très peu de jaunissement tandis que les élymes ont eu un peu plus de mal à s'implanter. En effet, une croissance plus lente que sur les autres secteurs et plusieurs plants jaunis ont été dénotés pour cette espèce. Néanmoins, des tiges vertes à la base des plants ont été observées ce qui sous-entend qu'ils ont mis leurs efforts dans les racines et de nouvelles feuilles. Les plants de gesses maritimes étaient très jaunis et un plant ne semble pas avoir survécu à la transplantation. Aussi, il était trop tard en saison pour mesurer sa hauteur à la parcelle P30.

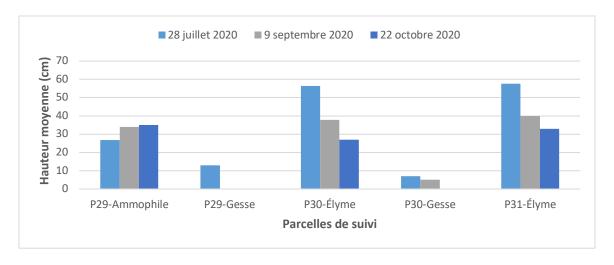


Figure 34. Hauteur moyenne (cm) de la végétation sur les parcelles de la plage du bâtiment Lyman.

Le recouvrement de la végétation sur ces parcelles est à l'image de leur état mentionné précédemment. La parcelle P29 d'ammophiles a été de plus en plus recouverte par les feuilles qui croissaient pour atteindre 30 % de la surface à la fin octobre (Figure 35). Il est à noter que 3 ammophiles n'ont pas survécu et que le pissenlit officinal et le pâturin sp . furent observés dans cette parcelle. Pour les parcelles d'élyme des sables, un peu de mortalité fut observée, mais c'est surtout le flétrissement et le jaunissement des plus grandes feuilles qui fut la raison de la baisse du pourcentage de recouvrement. De plus, le sédiment à cet endroit était plus grossier avec beaucoup de graviers et de galets, ce qui a pu accentuer la difficulté des plants à s'implanter.

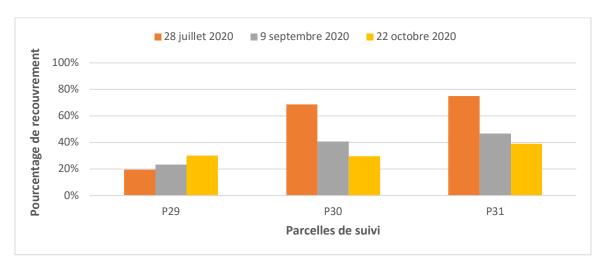


Figure 35. Pourcentage de recouvrement de la végétation dans les parcelles de la plage du bâtiment Lyman.

Malgré le jaunissement et les quelques mortalités, la plantation de ce secteur se comporte très bien dans l'ensemble. La végétation du haut de plage est très dense et les espèces transplantées se mélangent aux plantes déjà présentent dans le paysage, donnant un aspect naturel à la plage. Le haut de plage déjà végétalisé laisse croire que la plantation de ce secteur n'aura pas de difficulté dans sa reprise pour les années suivantes, même si c'est une plage davantage exposée aux vagues et exposée aux vents du nord-est. Le large corps sédimentaire que constitue la plage à cet endroit semble en équilibre avec les conditions locales, favorisant la croissance de la végétation sur le haut de l'estran sableux. Le large bas estran rocheux à cet endroit semble aussi aider à réduire l'assaut des vagues.

Cap-à-l'Orignal

Au Cap-à-l'Orignal, c'est 213 m² de haut de plage qui ont été restaurés avec les végétaux de bord de mer et 53 m² pour les deux sentiers improvisés fermés (Figure 36). Sur cette zone, 3 parcelles de suivi ont été installées sur la plage et 3 dans les sentiers.

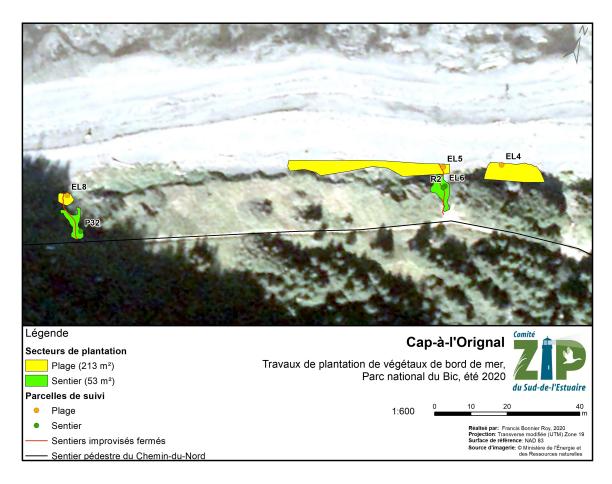


Figure 36. Travaux de plantation et parcelles de suivi au Cap-à-l'Orignal.

Ce secteur fut l'objet des plus grands efforts de plantation en 2019 à l'aide de rosiers et d'élymes des sables. En effet, près des trois quarts des plantes des travaux de l'été 2019 y ont été transplantées. Sur la Figure 37, on peut apercevoir une zone dénudée où la reprise des élymes se fait graduellement. En 2020, aucune plantation n'a eu lieu sur le haut de plage, uniquement dans les sentiers où arbustes et fougères ont été plantés afin de compléter la fermeture des sentiers improvisés.



Figure 37. Reprise en date du 10 août 2020 du haut de plage végétalisée lors des travaux de l'été 2019 au Cap-à-l'Orignal.

Les parcelles de plage EL4, EL5 et EL8 ont été suivies en 2020 afin de connaître l'état des élymes des sables, plus d'un an après leur plantation. Il est intéressant de voir que toutes les parcelles ont connu une excellente croissance tout au long de l'année 2020, même si leur hauteur moyenne n'est pas aussi grande que sur les autres sites, soit entre 26 et 43 cm à la fin de la période de croissance (Figure 38). En effet, les plants de l'année 2019 n'étaient pas aussi matures que ceux de 2020, ce qui a pu influencer le taux de réussite de la plantation d'essai. Néanmoins, ces résultats sont très satisfaisants et encourageants pour la reprise végétale du secteur et pour l'ensemble du projet.

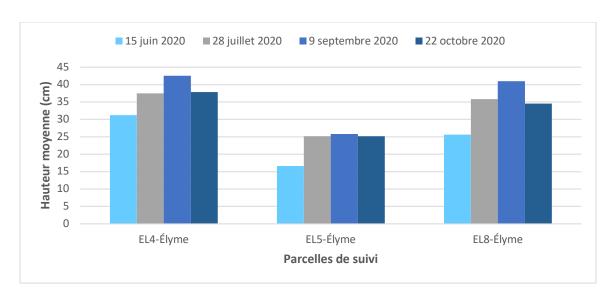


Figure 38. Hauteur moyenne (cm) de la végétation dans les parcelles de la plage du Cap-à-l'Orignal.

Le recouvrement de la végétation dans ces parcelles n'est pas très élevé, sous les 30 % en raison de la faible densité de plantation et du stade de maturité des plants (Figure 39). De plus, quelques mortalités ont été notées sur les plants des parcelles EL5 et EL8 en plus d'un jaunissement généralisé. Aucune autre espèce n'a été recensée lors des suivis. Cependant, le recouvrement est en augmentation et plutôt stable indiquant que l'ensemble des plants survivent et continuent leur croissance.

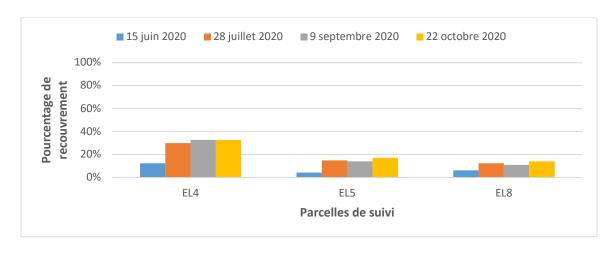


Figure 39. Pourcentage de recouvrement de la végétation dans les parcelles de la plage du Capà-l'Orignal.

Pour les élymes et rosiers déjà présents depuis 2019 dans la parcelle EL6 et R2, leur hauteur moyenne a été en constante augmentation en 2020 et ayant même dépassé de plus de 10 cm leur hauteur moyenne de 2019. Les genévriers nouvellement

plantés se portent très bien avec une légère croissance de leur feuillage de quelques centimètres. Pour ce qui est des fougères, de la livèche et de la zigadène, elles ont eu le même comportement que sur les autres parcelles de sentiers, soit de concentrer leur énergie dans les racines au lieu du feuillage. De plus, 2 zigadènes sont mortes dans la parcelle R2.

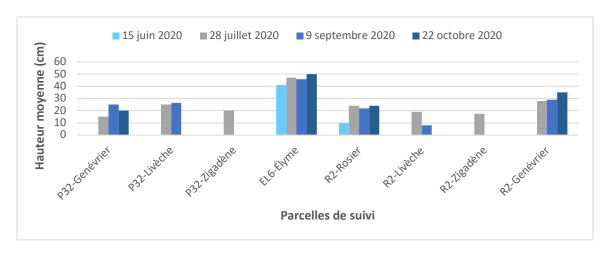


Figure 40. Hauteur moyenne (cm) de la végétation dans les parcelles de sentiers du Cap-à-l'Orignal.

Le pourcentage de recouvrement de la végétation dans la parcelle P32 est le plus élevé des 3 (jusqu'à 91 %) puisqu'il profite d'un bon recouvrement par les plantes naturellement présentes telles que le groseillier hérissé, rosier rugueux le fétuque et le fraisier des champs. Néanmoins, c'est à la parcelle R2 que l'on retrouve la plus grande diversité d'espèces avec le framboisier, le chiendent, le fraisier des champs,

l'épervière jaune, le rosier rugueux et le silène enflé. Pour les parcelles EL6 et R2 de 2019, leur recouvrement frôle les 30 à 40 % (Figure 41).

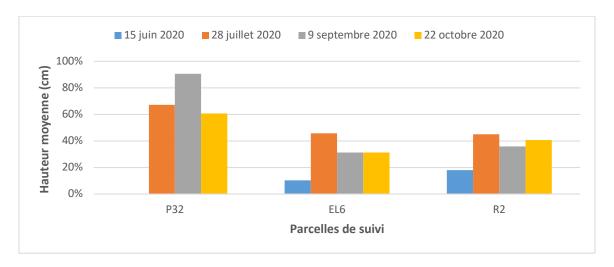


Figure 41. Pourcentage de recouvrement de la végétation des parcelles de sentiers du Cap-à-l'Orignal.

La plantation du haut de plage est régulièrement envahie par les vagues laissant beaucoup de laisses de mer au travers des élymes ce qui peut servir de nutriments pour les plantes et favoriser leur croissance. Toutefois, il est possible qu'une plantation trop basse sur la plage soit emportée par les vagues, ce qui a été le cas pour la plantation à l'ouest de la parcelle EL5, qui a été malmené et où peu de plants de l'été 2019 ont survécu. Sur les sentiers improvisés fermés, la reprise se fait bien et graduellement malgré le fort compactage du sol par le passage répété des usagers au fil des années.

Expérience retenue

Les leçons issues de la plantation d'essai de 2019 ont été prises en compte pour la plantation de 2020. Des plants plus matures ont été sélectionnés, une densité plus grande fut préconisée ainsi qu'une plantation plus profonde des végétaux a été privilégiée. En appliquant ces recommandations, nous avons favorisé au mieux la reprise végétale afin d'assurer un taux de survie optimal face aux ondes de tempêtes et autres aléas naturels.

Dans l'ensemble, les élymes des sables et les ammophiles ont bien repris dans le haut de plage malgré quelques mortalités. Le paysage a nettement été amélioré avec cette plantation qui accroit la biodiversité et l'abondance de la ressource végétale locale. Ainsi, la faune qui côtoie le littoral pourra bénéficier de cet apport important à l'écosystème côtier pour se nourrir, se protéger, nicher et se reproduire. De plus, en balisant les zones de plantation, les plantes naturellement présentes comme celles transplantées ont visiblement bénéficié de l'absence de piétinement pour proliférer dans leur habitat naturel.

Il est cependant important de mentionner les écueils rencontrés lors de ce projet. Les espèces de fougères et d'arbustes comme le sureau à grappes (rouge), la zigadène glauque, la livèche d'Écosse et l'osmonde de Clayton plantés dans les sentiers n'ont pas eu une bonne reprise. De manière générale, les sentiers sont très compacts et peu de lumière est disponible puisqu'ils sont souvent sous le couvert végétal de la forêt côtière. De plus, plusieurs de ces plants ont mis leur énergie dans leurs racines au lieu de leur feuillage rendant impossible de faire le suivi végétal pour ces espèces parfois même dès le 1^{er} ou 2^e inventaire. La situation est similaire pour les gesses maritimes et les mertensies maritimes sur le haut de plage. Cependant, la gesse semblait en meilleure état que la mertensie, pour laquelle nous pensons à un constat définitif de mortalité. Néanmoins, il y a toujours de bons espoirs que bon nombre de ces espèces puissent reprendre à l'été 2021.

Un autre élément ayant pu jouer un rôle important dans le taux de succès de la reprise végétale est l'apport en eau. La plantation ayant été réalisée à la fin juin, l'ensoleillement est à son plus fort et de longues périodes sans eau ont été relevées. Même si la plantation a été arrosée lors des travaux (de l'anse à Wilson jusqu'au bâtiment Feindel uniquement), il est certain que de meilleurs résultats et moins de mortalité auraient été observés lors des suivis si un arrosage fréquent avait été fait. Cependant, en raison de la difficulté d'accès des sites de plantation et du manque de ressource au parc national du Bic pour assurer ce genre de tâche, aucun arrosage supplémentaire n'a été fait.

2. ACTIVITÉS DE SENSIBILISATION

EXPLICATION DU BESOIN ET DES SOLUTIONS CHOISIES

À l'été 2019, les activités de sensibilisation auprès du grand public avaient très bien fonctionné. Néanmoins, avec les circonstances sanitaires liées à la COVID-19, ces mêmes activités n'ont pu avoir lieu. Afin de réaliser nos objectifs, deux nouvelles initiatives ont vu le jour afin de rejoindre tout de même les usagers du parc et les citoyens. Un carnet de sensibilisation et de découverte des plantes de bord de mer a été confectionné en français et en anglais puis distribué gratuitement au parc et sur internet. Également, une capsule vidéo explicative du projet a été produite puis distribuée sur plusieurs plateformes numériques.

PETIT GUIDE DES PLANTES DE BORD DE MER

Le carnet de sensibilisation a été intitulé « Petit guide des plantes de bord de mer : Identifier et préserver la végétation du littoral ». Dans ce carnet dédié principalement aux visiteurs, mais aussi au grand public, on y retrouve une foule d'informations comme de superbes fiches d'identification des plantes les plus communes du littoral bicois, de l'information sur le parc ainsi que sur le projet (Figure 42).



Figure 42. Quelques pages du Petit guide des plantes de bord de mer.

Le livret d'une vingtaine de pages débute en expliquant l'importance des plantes de bord de mer sur le littoral ainsi que leurs adaptations pour résister à ce milieu qui leur est souvent hostile. On y explique donc comment elles participent grâce à leur système racinaire et de rhizome, à maintenir les sédiments en place lors des tempêtes. Ensuite, quelques recommandations à suivre sont mentionnées pour respecter le balisage et éviter de piétiner les plantes de bord de mer. Puis, une section est complètement dédiée à l'identification de ces végétaux où l'on retrouve une brève

description de la plante et de ses caractéristiques, un encadré « Le saviez-vous ? » où l'on peut apprendre une anecdote ainsi qu'une clé d'identification pour les amateurs de botanique. Les plantes intégrées dans ce carnet sont : l'Arroche hastée, l'élyme des sables d'Amérique, la gesse maritime, l'Honkénie faux-pourpier, l'Iris de Hooker, la mertensie maritime, le rosier inerme et le rosier rugueux. Le carnet conclu sur l'importance de préserver les littoraux naturels puisqu'ils rendent de nombreux services à l'homme, mais aussi à toute la biodiversité. Le parc national du Bic y est aussi brièvement décrit avec quelques chiffres sur sa géologie, sa faune et sa flore ainsi que sur l'achalandage. Pour conclure, le lecteur est invité à en apprendre davantage sur une gestion du littoral plus responsable avec les outils et documents disponibles gratuitement sur le site du Comité ZIPSE.

Les versions numériques du Petit Guide des plantes de bord de mer sont disponibles en version numérique à ces adresses :

Version française: https://www.zipsud.org/wp-content/uploads/2020/11/Petit-guide-des-plantes-de-bord-de-mer-ZIPSE-Bic-2020.pdf

 $\label{lem:version} \textit{Version anglaise}: \underline{\textit{https://www.zipsud.org/wp-content/uploads/2020/11/Coastal-plant-guide-Bic-2020.pdf}$

L'impression du Petit guide a été faite chez Tendance EIM à Rimouski. La dimension est de 5,5 po x 8,5 po avec une reliure spirale blanche et un couvert laminé. Pour la version française, ce fut 1 800 copies qui ont été imprimées et 400 copies en version anglaise. Les carnets ont ensuite été distribués au parc national du Bic et offerts en libre-service dans le présentoir au début du sentier (Figure 43).



Figure 43. Présentoir au début du sentier en libre-service pour les usagers du parc.

CAPSULE VIDÉO

La capsule vidéo a été réalisée et éditée par Guillaume Chevrette d'Agence G. Dans cette capsule de 5 minutes, le chargé de projet Francis Bonnier Roy et Mélanie Sabourin, responsable du service de la conservation et de l'éducation, a présenté les enjeux et les problématiques liés au projet ainsi que les travaux réalisés depuis 2019. Cette vidéo a été mise en ligne sur la page Facebook du Comité ZIPSE et sur la chaîne YouTube Côtes à Côtes. La vidéo sera aussi présentée à partir de 2021 à la ferme Rioux dans le théâtre à l'étage. Toujours dans un souci d'être compris par la communauté anglophone ou les touristes étrangers, le vidéo a été sous-titré en anglais.

Lien Facebook: https://fb.watch/1Gc0hiKMBm/

Lien YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=67LzhcDLyUg&t=162s

RETOUR SUR L'APPRÉCIATION

Malgré un contexte sanitaire contraignant, le comité ZIPSE a su rebondir et trouver des stratégies adaptées afin de rejoindre le public et poursuivre les activités de sensibilisation. Grâce à une distribution gratuite de matériel imprimé disponible sur place et une version numérique du Petit guide, ainsi qu'une capsule vidéo disponible sur plusieurs plateformes, les objectifs ont été amplement atteints. Les employés du parc national du Bic ont à plusieurs reprises mentionné au Comité ZIPSE que le carnet était très populaire auprès des visiteurs et qu'une réimpression était envisagée pour la saison 2021. D'ailleurs, les nombreux retours des usagers sont excellents, qui le trouvent joli, concis et très utile.

La publication sur la page Facebook du Comité ZIPSE a été un grand succès avec 16748 utilisateurs rejoints, 116 partages et 351 téléchargements de la version numérique (Tableau 2).

Tableau 2. Statistiques de la publication Facebook du Petit guide des plantes de bord de mer en date du 10 novembre 2020.

Date de la publication Facebook	Utilisateurs rejoints	Interactions avec la publication	Partages	Mentions j'aime	Téléchargement du PDF
20 juillet 2020	16748	1 502	116	51	351

La capsule vidéo a aussi été appréciée par les internautes puisque ce sont 673 personnes qui l'ont visionnée. Il y eut aussi 59 partages et 47 mentions j'aime sur un total de 9 586 utilisateurs rejoints (Tableau 3).

Tableau 3. Statistiques de la publication Facebook de la capsule vidéo en date du 10 novembre 2020.

Date de la publication Facebook	Utilisateurs rejoints	Visionnements	Partages	Mentions j'aime
9 août 2020	9 586	673	59	47

Le 3 septembre 2020, le projet a été présenté à une classe de 3° année du baccalauréat en géographie de l'Université du Québec à Montréal (Figure 44). Les différentes méthodes et outils de travail utilisés par le Comité ZIPSE durant ce projet leur ont été présentés.



Figure 44. Le chargé du projet, Francis Bonnier Roy, et les étudiants au parc national du Bic. Crédit photo : Billy Rioux.

3. ACTIVITÉS MÉDIATIQUES

Après ces deux années de travaux au parc national du Bic, le projet fut très bien reçu dans la vie communautaire et régionale :

Reportage-discussion avec le député Maxime Blanchette-Joncas

https://www.facebook.com/MaximeBlanchetteJoncas.bq/videos/66488045773210 5/

Article de l'Avantage : Parc du Bic : 30 000 plants pour préserver la plage

https://www.lavantage.qc.ca/article/2020/10/30/parc-du-bic%E2%80%AF-30%E2%80%AF000-plants-pour-preserver-la-plage

CONCLUSION

Dans le cadre de ce projet de 2 ans pour la restauration des habitats côtiers du Chemin-du-Nord au parc national du Bic, ce fut 3 100 m² de haut de plage et de sentiers improvisés fermés qui furent végétalisés. C'est plus de 30 000 plantes de bord de mer qui ont été requises pour réaliser l'ensemble de ces efforts. Les travaux de balisage et la plantation d'essai en 2019 ont permis de préparer le terrain et d'obtenir l'expérience nécessaire afin de s'adapter. En effet, les éléments de succès et d'échec soulevé dans les suivis de 2019 ont été pris en compte afin de bien calibrer les travaux de 2020, dans l'objectif de favoriser un taux de succès maximal. Ainsi, une bonne préparation des travaux faits avec soin a été réalisée à l'hiver et au printemps 2020 en choisissant les espèces à planter, leur quantité nécessaire et leur habitat de prédilection. La collaboration avec les autorités du parc national du Bic a été primordiale afin d'obtenir les autorisations nécessaires pour l'entreposage des végétaux, la circulation de véhicule dans les sentiers cyclables et l'aide du personnel avant, pendant et après les travaux.

Le balisage pour fermer les sentiers improvisés et celui réalisé autour des secteurs de plantation pour les protéger a été en très grande majorité respectée, bien que du piétinement ait été remarqué à quelques endroits. Dans l'ensemble, le balisage a été primordial pour la reprise végétale, surtout dans les sentiers où celle-ci se fait remarquablement rapidement lorsque la nature exempte de perturbation humaine.

La plantation sur le haut de plage donne des signes très encourageants pour l'avenir, avec des taux de recouvrement et une hauteur moyenne dans les parcelles de suivi généralement bonne. Les élymes des sables d'Amérique et l'ammophile à ligue courte sont deux espèces qui sont implantées naturellement et le coup de pouce que nous avons donné à cet habitat permettra sans doute d'augmenter la résilience de la côte à l'érosion en plus de bénéficier à la faune locale. La reprise végétale des plantes choisies dans les sentiers n'a pas été aussi bonne que prévu au niveau des fougères et des arbustes. Malgré quelques mortalités, la plupart des plants semblent avoir mis leur énergie dans leur système racinaire et nous espérons que le feuillage sera plus dense dans les années futures afin d'obtenir le résultat escompté, soit un mur végétal permettant d'oublier la présence d'un sentier improvisé.

Le petit guide des plantes de bord de mer et la capsule vidéo ont été un véritable succès autant sur les réseaux sociaux que sur place au parc national du Bic. L'administration se réjouit d'avoir ce matériel de sensibilisation pour les années à venir et considère le travail mené par le Comité ZIPSE comme étant une réussite et surtout essentiel pour la pérennité et la biodiversité du sentier du Chemin-du-Nord.

RÉFÉRENCES

Agriculture et Agroalimentaire Canada. 2014. Plantations pour la faune. https://www.agr.gc.ca/fra/agriculture-et-climat/pratiques-agricoles/agroforesterie/planification-et-etablissement-des-brise-vent/conception/plantations-pour-la-faune/?id=1344887254019

Brouillet, L., F. Coursol, S.J. Meades, M. Favreau, M. Anions, P. Bélisle et P. Desmet. 2010+. VASCAN, la Base de données des plantes vasculaires du Canada. http://data.canadensys.net/vascan/ (consultée le 2020-11-10).

Bryant, D.B., M. Anderson-Bryant, J.A. Sharp, G.L. Bell, et Moore, C. 2019. The response of vegetated dunes to wave attack. *Coastal Engineering*, vol 152, 103 506.

Feagin, R. A., J. Figlus, J. C. Zinnert, J. Sigren, M. L. Martínez, R. Silva, W. K. Smith, D. Cox, D. R. Young et G. Carter. 2015. Going with the flow or against the grain? The promise of vegetation for protection beaches, dunes, and barrier islands from erosion. *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 13, p. 203-210.

Fleurbec. 1985. Plantes sauvages du bord de la mer (guide d'identification), Fleurbec éditeur.

G. Paquet et J. Jutras. 1996. Aménagement des boisés et terres privées pour la faune, plantation de haies brise-vent pour la faune. Guides techniques. Ministère de l'Environnement et de la Faune. ISBN : 2-550-30118-8 ISBN : 2-550-30125-0.

Gauthier, J, et Y. Aubry (sous la direction de). 1995. Les Oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, xviii + 1295 p.

Handfield, L. Les Papillons du Québec. 2011. Guide d'identification. Éditions Broquet. ISBN: 9782896542451 (28965424511).

Marie-Victorin, F. 2001. La flore laurentienne, Presses de l'Université de Montréal.

Prescott, J. et P. Richard. 1996. Mammifère du Québec et de l'Est du Canada. Guides Nature Quintin. Éditions Michel Quintin. ISBN 2-89435-081-3.

Robert, M., M.-H., Hachey, D. Lepage & A. R. Couturier. 2019. Deuxième atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Regroupement Québec Oiseaux, Service canadien de la faune (Environnement et Changement climatique Canada) et Études d'Oiseaux Canada. Montréal xxv + 694 p.

Tremblay, L. Octobre 2003 (mise à jour 2020). Flore vasculaire et invasculaire du parc national du Bic.

ANNEXE

Annexe 2. Fiche des parcelles de suivi végétal

FICHE PARCELLES DE SUIVI VÉGÉTAL BIC 2020

Espèces plantées sur le haut de plage : Élyme des sables, Ammophile à ligule courte,	Position du quadra
Gesse maritime et Mertensie maritime.	Chamin
Espèces plantées dans les sentiers : Aulne crispé, Cornouiller stolonifère, Génévrier commun, Sureau rouge, Zigadène glauque, Livèche d'Écosse et Rosier inerme.	Acura.
Date : Observateur :	
Numéro de parcelle : Numéro de photo :	
Nombre de plants des espèces plantées (naturelles et plantées) :	
Recouvrement total : A (): 625 cm² B () : 156,25 cm² C (): 3	9,69 cm²
Autre(s) espèce(s) que celles plantée(s) + nombre d'individus :	
Mortalité des espèces plantées (nombre de plants et nommer l'espèce) : Mesure tige (cm) et espèce :	
1	
456	
État de la parcelle :	