



Restauration de la dynamique naturelle et mise en valeur de l'écosystème côtier de Cap-des-Rosiers

Rapport final



Préparé par : Daniel Sigouin

Avril 2022



Collaborateurs

Mathieu Côté, gestionnaire Conservation des ressources, parc national Forillon

Frédéric Sainte-Croix, gestionnaire de projets, parc national Forillon

Frédéric Ste-Croix, gestionnaire de l'Expérience du visiteur, parc national Forillon

Michel Queenton, gestionnaire des Relations externes, parc national Forillon

Marie-Ève Murray, agente en relations publiques et communications

Andrée-Anne Rouleau, agente d'éducation du public en diffusion externe

Citation recommandée

Sigouin, D. 2021. Restauration de la dynamique naturelle et mise en valeur de l'écosystème côtier de Cap-des-Rosiers. Rapport final. Programme de Conservation et de Restauration. Parc national Forillon. 33 p.

Photos de couverture : Vue aérienne du secteur restauré incluant la plage, le sentier multiusagers, le Monument aux Irlandais et la route nationale 132 dans son nouveau tracé - Source : Jean-David Dupuis, Parcs Canada, 2019



Table des matières

Résumé	3
Contexte	4
Méthodologie	8
Résultats	11
Discussion	20
Conclusion	22
Remerciements	23
Références	24
Annexe 1	27



Résumé

Le secteur situé entre Cap-des-Rosiers et la pointe de Cap-Gaspé constitue un milieu unique au parc national Forillon. Il est localisé sur la côte est du parc et fait face au golfe du Saint-Laurent. Tout le secteur est composé d'un agencement de plages à substrat meuble et de falaises côtières atteignant jusqu'à 200 mètres de hauteur, se révélant un habitat de choix pour de nombreuses espèces d'oiseaux marins, dont la mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*) et l'arlequin plongeur (*Histrionicus histrionicus*). Un marais d'eau douce, situé à l'extrémité nord de cette portion de côte, fait également partie du paysage et contribue de façon significative à la biodiversité du secteur. Malgré la richesse des écosystèmes naturels, on ne peut dissocier ce secteur du parc de son héritage historique lié à l'occupation humaine qui a vu apparaître ses premiers résidents vers la fin du 18^e siècle et qui y sont demeurés jusqu'à la création du parc en 1970. Par ailleurs, le naufrage du Carricks survenu en 1847 qui transportait à son bord des immigrants irlandais est une tragédie qui a marqué l'histoire de ce secteur.

La localisation et la situation de la péninsule de Forillon la rendent particulièrement vulnérable aux aléas des changements climatiques et à l'érosion côtière, particulièrement en lien avec la présence d'infrastructures humaines entrant en interaction avec la dynamique côtière. Ce projet visait donc à restaurer la dynamique naturelle de l'écosystème côtier/marin du secteur de Cap-des-Rosiers ainsi qu'à protéger et mettre en valeur les ressources naturelles et culturelles qui y sont rattachées. En somme, le projet en est un d'adaptation des infrastructures et de restauration du milieu naturel pour permettre de donner libre cours à la dynamique littorale naturelle. Cette démarche d'adaptation aux changements climatiques visait aussi à favoriser et renouveler l'expérience du visiteur et à assurer la protection et la préservation des ressources culturelles du secteur.

L'ensemble de la démarche mise en œuvre est basé sur une gestion adaptative axée vers une prise de décision s'appuyant sur des données scientifiques probantes prenant en compte les particularités du milieu, la dynamique naturelle et les prévisions d'évolution de ces processus dans le temps. Plusieurs études ont donc été réalisées et les connaissances ont été mises à profit pour guider les gestionnaires du parc dans le choix des options de restauration à privilégier. Ce projet a également permis d'acquérir des connaissances supplémentaires sur l'origine de membres des communautés locales. Il a aussi offert la possibilité de réaménager un lieu de commémoration et de sépulture des naufragés du Carricks pour que leurs descendants puissent s'y recueillir.

Dans son ensemble, le projet de restauration de la dynamique naturelle et de la mise en valeur de l'écosystème côtier de Cap-des-Rosiers est un franc succès. En effet, les principaux objectifs, tant sur le plan de la restauration de l'écosystème côtier de ce secteur que de l'amélioration de l'expérience du visiteur, ont été atteints. En effet, la presque totalité des infrastructures susceptibles d'interférer avec la dynamique côtière naturelle a été retirée pour faire place à des infrastructures compatibles avec le milieu naturel côtier et sa dynamique. De plus, les visiteurs dont les résidents locaux peuvent maintenant avoir accès à des infrastructures et des services renouvelés qui répondent davantage à leurs besoins et diversifient les expériences qu'ils vivent au parc. Finalement, tous les efforts de communication qui ont été déployés ont rejoint un vaste auditoire, tant local qu'international, sur le sujet de l'adaptation aux changements climatiques en milieu côtier.

En dernier lieu, plusieurs initiatives de suivis et de surveillance écologique ont été mis en œuvre à la suite de ce projet de restauration. Ces initiatives permettront de documenter à long terme l'évolution de la dynamique du secteur et des aménagements qui y sont associés pour poursuivre la gestion adaptative et assurer le maintien à long terme de ce joyau du parc national Forillon.



Contexte

Le secteur de Cap-des-Rosiers est localisé sur la côte est du parc national Forillon et fait face au golfe du Saint-Laurent (Figure 1). Tout le secteur situé entre Cap-des-Rosiers et la pointe de Cap-Gaspé est composé d'un agencement de plages à substrat meuble et de falaises côtières atteignant jusqu'à 200 mètres de hauteur. Cette partie du parc est fréquentée par plusieurs espèces d'oiseaux marins selon la période de l'année. Ainsi, entre mars et août plusieurs espèces y nichent dont le cormoran à aigrette (*Phalacrocorax auritus*), le petit pingouin (*Alca torda*), le guillemot marmette (*Uria aalge*), le guillemot à miroir (*Cepphus grylle*) ainsi que les goélands marins (*Larus marinus*) et argentés (*Larus argentatus*). On y retrouve également la plus importante colonie de mouettes tridactyles (*Rissa tridactyla*) de l'Est du pays (Pronovost et Sigouin 2018) et la possibilité d'observer le magnifique arlequin plongeur (*Histrionicus histrionicus*), une espèce au statut préoccupant (COSEPAC 2013) qui utilise régulièrement les côtes du parc pour s'alimenter. D'autres espèces d'oiseaux marins vont plutôt hiverner dans ce secteur comme le grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*), le garrot d'Islande (*Bucephala islandica*), une espèce au statut préoccupant (COSEPAC 2000), le garrot à œil d'or (*Bucephala clangula*), le harlede kakawi (*Clangula hyemalis*), le harle huppé (*Mergus serrator*) et les goélands arctique (*Larus glaucoides*) et bourgmestre (*L. hyperboreus*) qui s'ajoutent aux goélands argentés et marins. Un marais d'eau douce situé directement en bordure de mer fait également partie des éléments particuliers de ce secteur. Ce marais constitue une halte migratoire importante pour plusieurs espèces d'oiseaux ainsi qu'une aire de nidification pour plusieurs autres. Les chauves-souris fréquentent également les abords du marais, parmi elles la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*), la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*) et certaines espèces du genre *Myotis* (Sigouin 2017a). Ces dernières sont protégées en vertu de la Loi sur les espèces en péril. Au niveau de l'écosystème marin, le secteur est fréquenté par des amphipodes, des crustacés (homard américain (*Homarus americanus*), crabe commun (*Cancer irroratus*)), des mollusques (moule bleue (*Mytilus edulis*), pétoncle géant (*Placopecten magellanicus*)), et des poissons pélagiques tels le hareng Atlantique (*Clupea harengus*), le maquereau bleu (*Scomber scombrus*) et le capelan (*Mallotus villosus*) (Comeau et al. 2006). Finalement, l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) est également présente dans le ruisseau de Cap-des-Rosiers (Brodeur et Sigouin 2018) et le bar rayé, une espèce de poisson côtière et au statut préoccupant (COSEPAC 2004) a aussi récemment fait son apparition dans les eaux du parc.

La localisation et la situation de la péninsule de Forillon la rendent particulièrement vulnérable aux aléas des changements climatiques et à l'érosion côtière. Cette problématique a d'ailleurs été identifiée depuis de nombreuses années (Comeau et al. 2006). En effet, au début du 20^e siècle, un chemin s'est développé et est utilisé par les résidents sur le bourrelet de plage dans le secteur de Cap-des-Rosiers. C'est en 1926 que la route du littoral (route du Banc) est officiellement érigée entre le phare et le havre de Cap-des-Rosiers, directement sur la partie active du haut de plage. Rapidement, cette nouvelle route doit être protégée par des caissons de bois emplis de pierres. Divers ouvrages de protection supplémentaires (mur de bois, talus de pierres) ont dû être mis en place au fil du temps afin de la protéger des intempéries (Carter et Ouellet 1977, Ouzilleau 1977, Synnott et Chouinard 1986). Les derniers ont été un enrochement d'environ 2 km érigé en 1980 ainsi qu'un mur de béton dans les années 1990 (WSP 2015a).

Les dommages causés à la route et aux infrastructures associées (câbles électriques enfouis, ouvrages de protection, Monument aux Irlandais) se sont particulièrement accentués depuis le milieu des années 1990 et les ouvrages de protection ne suffisaient plus à la tâche. En 2011, une portion de la route a dû être abandonnée et relocalisée, car une brèche importante s'était créée dans l'enrochement et un câble électrique (15 000 volts) avait été endommagé. La Figure 2 est d'ailleurs éloquent quant aux dommages observés au fil du temps.



Figure 1. Localisation du parc national Forillon situé à la pointe est de la péninsule gaspésienne (point rouge dans l'encadré) ainsi que des secteurs d'intervention (encadré rouge) et témoin (encadré vert) du projet de restauration de la dynamique naturelle et mise en valeur de l'écosystème côtier de Cap-des-Rosiers. - Source : Google Earth

Le plan directeur de 2010 fait d'ailleurs état de la situation et de la nécessité d'agir (Parcs Canada 2010). Cette problématique avait également été relevée dans le Rapport sur l'état du parc de 2006 (Comeau et al. 2006) et lors de la mise en place du programme de surveillance de l'intégrité écologique du parc (Sigouin et al. 2008). La principale cause du problème tire sa source dans l'implantation d'infrastructures en milieu côtier dans une zone à risque et de l'empiètement sur une zone naturelle très dynamique. Par ailleurs, la mise en place d'un enrochement a accentué la perte d'habitat côtier, notamment de superficies pour des sites de fraie du capelan. Cet effet a été amplifié par des événements de tempête extrêmes, ainsi que par la diminution de la période de protection des berges par le couvert de glace, ces phénomènes étant associés aux changements climatiques. Il en résulte une modification du profil de plage se traduisant par l'affaissement et la disparition de la plage en certains endroits, l'érosion active et la dégradation des infrastructures en place (route, structure de protection, alimentation électrique et téléphonique), l'augmentation récurrente des coûts d'entretien de la route ainsi que des menaces à l'intégrité d'un milieu humide d'eau douce et à un site commémoratif (Figures 2 et 3). Notons d'ailleurs qu'au moment de commencer la mise en œuvre de ce projet, l'indicateur de l'écosystème côtier/marin au parc national Forillon était considéré dans un état passable et en déclin. La mesure d'évolution de la dynamique côtière est quant à elle dans un état passable et en déclin.



Figure 2. Dommages types observés au fil des ans sur la route du Banc et les infrastructures connexes – Source : Parcs Canada.



Malgré le fait qu'il s'agisse aujourd'hui d'un milieu protégé dont la valeur sur le plan des ressources naturelles ne fait aucun doute, le secteur de la plage de Cap-des-Rosiers ne peut être dissocié de l'occupation humaine et des activités qui y sont associées. En effet, le toponyme de Cap-des-Rosiers est consigné dès 1534 à la suite du premier voyage de Jacques Cartier et les premiers colons se seraient installés sur la frange côtière en formant de petits hameaux dans le dernier quart du 18^e siècle (Perron 2018). Les occupants vivent de la pêche, cultivent la terre et exploitent les ressources forestières (Perron 2018). Le naufrage du Carricks, un navire irlandais, survient en 1847 et le phare de Cap-des-Rosiers est construit dans les années qui ont suivi. Selon les sources consultées par Perron (2018), dans les années précédant la création du parc, le secteur de la route du Banc constitue l'un des plus dynamiques de Cap-des-Rosiers et attire les touristes qui profitent de la vue et s'adonnent au camping. Le secteur du havre, construit en 1946, est également très actif à cette période. Sur le plan archéologique, l'ensemble du secteur est considéré à fort potentiel (Perron 2018).



Figure 3. Modification du profil de la plage de Cap-des-Rosiers montrant bien la différence entre la largeur de la plage dans les années 1920 (en haut – Source : inconnue) par rapport à ce qui est observé dans les années 2000 (en bas – Source : Parcs Canada).

Description du projet

Ce projet vise à restaurer la dynamique naturelle de l'écosystème côtier/marin (état : passable ; tendance : en déclin) du secteur de Cap-des-Rosiers ainsi qu'à protéger et mettre en valeur les ressources naturelles et culturelles qui y sont rattachées. En somme, le projet en est un d'adaptation des infrastructures et de restauration du milieu naturel pour permettre de donner libre cours à la dynamique naturelle littorale tout en favorisant et en renouvelant l'expérience du visiteur sur le site.

Objectifs

Les objectifs du projet se déclinent comme suit :

- 1) Restaurer l'écosystème côtier de la plage de Cap-des-Rosiers et le marais adjacent en y retirant les infrastructures humaines qui interfèrent avec leur dynamique naturelle.
- 2) Relocaliser, à un endroit où il sera protégé contre l'érosion côtière, le Monument aux Irlandais, commémorant les naufragés du Carricks de 1847.
- 3) Faire connaître la valeur du parc et ses enjeux, obtenir le soutien des Canadiens et des Canadiennes (échelle locale et nationale) et impliquer les Canadiens et les Canadiennes des centres urbains et des



groupes d'intérêt, notamment les jeunes, dans un projet de science citoyenne permettant le suivi de l'efficacité des efforts de restauration à long terme.

4) Accroître les recettes et l'achalandage du secteur Nord du parc en facilitant l'accès et en développant de nouvelles opportunités d'expériences de qualité, des activités expérientielles ainsi que des infrastructures légères adaptées à la nature de l'écosystème côtier.

Méthodologie

Le projet s'est échelonné sur une période de 7 ans, soit de 2015 à 2021. La gestion et la coordination ont été confiées au gestionnaire de projet du parc national Forillon supporté par le gestionnaire de la Conservation des ressources du parc et par les employés de nombreuses équipes (projets, conservation, expérience du visiteur, relations externes), permettant ainsi d'assurer la coordination de toutes les activités du projet (acquisition de connaissances, études d'ingénierie, mise en œuvre, sensibilisation, éducation, etc.), la gestion des finances, la production de rapports et autres.

Approche de gestion

L'approche privilégiée a été de mettre en œuvre les principes de gestion adaptative et d'intégrer les connaissances acquises dans le cadre du projet au fur et à mesure de l'évolution de ce dernier. Ce projet a pu bénéficier de l'expérience et des connaissances acquises dans le cadre du projet s'inscrivant dans le Programme de conservation et de restauration (CoRe) réalisé dans le secteur de Penouille (Sigouin et al. 2019), mais également des observations de longue date effectuées par l'équipe de Conservation des ressources du parc national Forillon et des données récoltées par l'un de nos partenaires, le laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR).

Acquisition de connaissances

Malgré cela, des connaissances spécifiques au site et à sa dynamique côtière devaient être acquises et des études supplémentaires devaient être menées pour évaluer différentes options d'aménagement.

1. Dès 2003, le parc a pu bénéficier de l'apport de stagiaires qui ont travaillé à caractériser le secteur, à effectuer les premiers devis de matériaux à retirer du site et à proposer des aménagements à la suite du retrait de la route et de l'enrochement (Marcouiller et al. 2003).
2. Une étude hydrodynamique du littoral du secteur a été réalisée par le Groupe WSP Canada (WSP 2015a, b). Cette étude, présentée en 2015, visait également à élaborer des options de restauration du secteur. « Ce rapport présente une description du système côtier, notamment un historique des événements majeurs survenus et des interventions réalisées, une caractérisation du milieu physique et de la végétation riveraine ainsi qu'une analyse de l'évolution historique du trait de côte. » Un des objectifs en lien avec l'étude des options de restauration était de « définir plus précisément des critères d'aménagement permettant de favoriser l'établissement d'une plage stable, similaire aux plages naturelles avoisinantes avec une végétation riveraine bien implantée et si possible avec une granulométrie adéquate pour la fraie du capelan. »
3. Rapport sur la découverte fortuite d'ossements en janvier 2011 près du monument du Carricks (Toupin et Ribot 2013).



4. Étude conceptuelle pour le réaménagement du Monument du Carricks (Gagnon, Letellier, Cyr, Ricard, Mathieu et Associés 2013). Cette étude visait à déterminer des options d'aménagement pour le Monument aux Irlandais devant être déplacé pour le préserver de l'érosion des berges et des occurrences de tempêtes.
5. Analyse géotechnique pour l'étude de faisabilité et l'analyse des options de restauration de la plage de Cap-des-Rosiers (Inspec-sol ingénierie et solutions 2015).
6. Avis géotechnique (GHD Consultants Ltée 2015) pour l'aménagement d'une piste cyclable (sentier multiusagers).
7. Étude géotechnique (Stantec Experts-conseils ltée 2016) nécessaire à la relocalisation de la route 132 (financement programme d'infrastructures).
8. Programme de suivi de projet de compensation. Dans le cadre de la réfection du havre de Cap-des-Rosiers, un projet de compensation a été exigé et la restauration de la dynamique naturelle de la plage a été acceptée et considérée comme satisfaisant aux exigences de la Loi sur les Pêches administrées par Pêches et Océans Canada (MPO). Dans le cadre de ce programme de suivi, une procédure a été établie (Sigouin 2015a) et quatre rapports ont été présentés jusqu'à maintenant (Sigouin 2015b, 2016, 2017b, 2018). Une ébauche du présent rapport ainsi que les abrégés techniques associés ont été présentés au MPO en 2021.
9. Durant toute la durée du projet, le parc national Forillon a également récolté des données pour documenter l'évolution des mesures servant à évaluer l'atteinte des cibles et le succès de ce projet de restauration. Les principaux projets à cet égard sont les suivants :
 - a. Empreinte des infrastructures humaines qui n'interagissent plus avec la dynamique côtière (Sigouin et Dupuis 2021b).
 - b. Restauration de la dynamique naturelle du marais de Cap-des-Rosiers (Sigouin et Dupuis 2020).
 - c. Présence de végétation de haut de plage (Sigouin et Dupuis 2021a).
 - d. Superficie de la plage disponible pour la reproduction du capelan (Sigouin et Dupuis 2021c).
 - e. Stabilité et caractéristiques physiques des aménagements côtiers (Sigouin et Dupuis 2021d).
10. Analyse de la composition isotopique pour retracer l'origine et reconstituer l'alimentation d'individus mis au jour sur la plage de Cap-des-Rosiers (Vigeant 2018). Les analyses réalisées dans le cadre de cette étude visaient à déterminer l'origine des individus dont les ossements ont été découverts dans le cadre des travaux archéologiques préventifs qui ont été réalisés en amont des travaux de restauration de la plage.
11. Analyse bioarchéologique des sépultures du site 2007G7C, Cap-des-Rosiers (Boisjoli et al. 2019). Cette étude a permis d'inventorier et caractériser les ossements mis à jour lors des travaux archéologiques réalisés dans le cadre du projet.
12. Résumé des principaux éléments reliés à la découverte des restes humains de Cap-des-Rosiers (site 2007g, parc national Forillon) et synthèse des analyses spécialisées réalisées sur les corps par le laboratoire de bioarchéologie de l'Université de Montréal (Perron 2019). Ce rapport fait état des découvertes réalisées dans le cadre des fouilles archéologiques effectuées au cours de la réalisation du projet de restauration.



Évaluation des options disponibles en fonction des objectifs fixés

L'approche préconisée a été de profiter de l'expérience acquise dans le cadre du projet de Penouille (Sigouin et al. 2019) et des différentes études réalisées (Marcouiller et al. 2003, Gagnon, Letellier, Cyr, Ricard, Mathieu et Associés 2013, WSP 2015*b*, a) pour évaluer les options d'aménagements. Les scénarios envisagés ont pris en compte la dynamique naturelle du milieu, les prédictions d'évolution des conditions côtières liées aux changements climatiques, et les objectifs de gestion pour ce secteur du parc.

Mise en œuvre et réalisation des différents éléments du projet

Description	Date de réalisation
Étude de la dynamique côtière	2015
Études sur les ressources culturelles (inventaire archéologique)	2016
Déboisement d'un premier tronçon de l'emprise du sentier Du Banc	2016
Démantèlement de la route du Banc et restauration de la plage	2016-2018
Aménagement de la phase 1 du sentier et des infrastructures connexes, et enrochement de protection du havre de Cap-des-Rosiers	2016-2017
Aménagement du site commémoratif du Monument aux Irlandais	2016-2017 et 2021
Déboisement d'un deuxième tronçon de l'emprise du sentier Du Banc	2017
Aménagement de la phase 2 du sentier et des infrastructures connexes	2017-2018
Enrochement de protection du stationnement et de la route 132	2018
Rechargement du secteur Nord de la plage de Cap-des-Rosiers	2018
Installation de la signalisation et de l'interprétation du sentier	2018-2019
Construction d'un abri de table à pique-nique aux abords de la rivière Whalen	2019-2020
Construction d'un bâtiment de services au stationnement de Cap-des-Rosiers	2020-2021

Communications

De nombreuses activités de communication ont été réalisées dans le cadre de ce projet, allant des rencontres et des consultations avec les membres de la communauté et des partenaires, en passant par les médias sociaux, les médias traditionnels, les conférences, les publicités et autres. Un bilan sommaire des activités de communication est présenté dans la section résultats et le bilan détaillé à l'Annexe 1.

Consultation et implication autochtone

Dans le cadre de la réalisation de l'analyse des impacts sur l'environnement des travaux de réfection du havre de Cap-des-Rosiers, une rencontre et une visite du site pour les projets de réfection du havre de Cap-des-Rosiers et de restauration de la plage ont eu lieu en 2018 avec des membres du Secrétariat Mi'gmawei Mawio'mi et le projet a été reçu de façon positive par les intervenants rencontrés.

Implication de différents partenaires

Les principaux partenaires impliqués dans ce projet sont au nombre de trois. Tout d'abord, le Fonds mondial pour la nature (WWF), en collaboration avec le parc national Forillon, a mis en place l'exposition



« Cap sur le capelan » en 2017. Cette exposition proposait un parcours de sensibilisation sur les poissons-proies et leur importance pour la santé des écosystèmes marins, en portant une attention toute particulière au capelan. Le parcours d'interprétation de 16 bornes a été déployé le long du sentier Prélude-à-Forillon, mais a dû être retiré en 2018 à la suite de la fermeture du sentier lors de la mise en œuvre du chantier pour le centre d'accueil et de découverte. De plus, le matériel utilisé n'étant pas suffisamment bien adapté aux conditions environnementales difficiles du milieu côtier, une mise à niveau des panneaux de sensibilisation sera requise avant de remettre en fonction ce parcours d'interprétation.

Le Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières de l'UQAR a contribué à la collecte de données diverses avant et durant toute la réalisation du projet. Parmi celles-ci, des données sur les courants marins, les marées, l'évolution des profils de plage et l'acquisition de données LiDAR sont effectuées depuis plusieurs années. De plus, une caméra permettant d'effectuer en direct, entre autres, le suivi du mouvement des sédiments et des volumes déplacés à la suite des événements de tempête a été mise en place en juillet 2016. Finalement, l'ensemble de ces données continue d'être récolté pour assurer un suivi à long terme de l'impact des interventions de restauration sur l'écosystème côtier.

Le Laboratoire de bioarchéologie de l'Université de Montréal a quant à lui été un acteur majeur pour confirmer l'origine des ossements enfouis sur la plage de Cap-des-Rosiers. Les connaissances acquises ont une valeur inestimable pour les communautés irlandaises et locales ainsi que pour documenter cette période de l'histoire du pays (Vigeant 2018, Boisjoli et al. 2019, Perron 2019).

Résultats

Objectif 1 : Restauration de l'habitat côtier

Cet objectif comporte plusieurs volets dont quatre sur cinq constituent des cibles dans le cadre de l'évaluation du Programme de conservation et de restauration (CoRe). Ces cibles et les résultats atteints sont présentés au Tableau 1.

Empreinte des infrastructures humaines qui n'interagissent plus avec la dynamique côtière

Les résultats détaillés pour ce volet sont présentés dans Sigouin et Dupuis (2021b) et peuvent être observés à la Figure 4. En résumé, on constate que la route du Banc, située directement dans la zone côtière active, a été entièrement retirée. Pour ce qui est de l'enrochement lui étant associé, les structures de protection ont dû être maintenues ou même parfois légèrement étendues aux extrémités pour maintenir une protection active de la route 132 ou du havre de Cap-des-Rosiers. Au total, 400 mètres d'enrochement ont dû être maintenus en place. Malgré cela, nous observons une réduction de 80 % du nombre de mètres de trait de côte entrant directement en interaction avec des infrastructures humaines. Cette réduction correspond au retrait de 1600 mètres linéaires d'infrastructures, ce qui dépasse la cible de 1200 mètres fixée initialement.



Tableau 1. Cibles CoRe et pourcentage atteint pour le projet de restauration de l'habitat côtier

Cible	% atteint	Notes
Empreinte des infrastructures humaines qui n'interagissent plus avec la dynamique côtière Réduire de façon significative le nombre de mètres linéaires (1200 m) des infrastructures humaines qui interagissent avec la dynamique côtière.	Réduction de 1600 m linéaires d'infrastructures, soit 133 % - Atteint	Le retrait de la route et de l'enrochement de protection de cette dernière sur environ 1600 mètres ont comme résultat que la majorité des infrastructures en interaction avec le milieu côtier ont été retirées. La cible de 1200 mètres a donc été atteinte à 133 %.
Présence de végétation de haut de plage Présence de végétation (combinaison de plantation et établissement naturel) de façon à obtenir une superficie équivalente à 75 % de celle retrouvée sur la plage témoin.	Superficie de haut de plage équivalente entre les deux milieux – 130 % par rapport à la cible - Atteint	Seule une superficie d'environ 2150 m ² , dans la portion nord du secteur d'intervention, a été revégétalisée (élyme des sables). Au total, une superficie de haut de plage de 7644 m ² et de 39 166 m ² a été établie respectivement pour les secteurs témoins et d'intervention. La proportion de végétation dans le secteur témoin était de 16,9 %, alors qu'elle est de 16,5 % dans le secteur d'intervention. La cible de 75 % de la proportion de la superficie du secteur témoin correspondrait donc à une proportion de végétation sur la plage d'intervention de 12,7 %. La cible a donc été atteinte à 130%.
Superficie de la plage disponible pour la reproduction du capelan Restaurer le profil de plage (par le retrait de l'enrochement et du rechargement de plage) pour permettre de récupérer de 2625 à 3500 m ² d'habitat de fraie du capelan dans la zone intertidale, soit une superficie totale disponible comprise entre 11765 et 12640 m ² .	Cible 11 765 m ² Atteint 23 198 m ² (197 %)	L'objectif de cette mesure est de restaurer l'habitat de fraie du capelan perdu au fil des ans à cause de l'abaissement du profil de plage, créé par la présence de la route mise en place en 1926 et des structures de protection qui y sont associées. Nous visons obtenir une superficie équivalente, en proportion, à celle de la plage témoin une fois que le système se sera stabilisé. La cible a été atteinte à 197 % selon la méthode d'estimation que nous considérons la plus représentative de la réalité, soit en fonction du niveau d'élévation des sites où la présence d'œufs a été décelée.
Rétablissement de la dynamique naturelle du marais de Cap-des-Rosiers Maintenir la superficie du marais à l'intérieur de sa variabilité historique connue, soit entre 2385 m ² et 6781 m ² .	Variabilité naturelle entre 2385 m ² (1966) et 6781 m ² (2004) Valeur en 2018 : 3389 m ² Atteint	Cette mesure vise à vérifier le retour à la dynamique naturelle du marais par : - le maintien de la superficie du marais et plus particulièrement de l'herbier aquatique à l'intérieur de la variabilité naturelle observée; - le retour du cycle naturel d'inondation périodique par l'eau salée le cas échéant. La cible a été atteinte : la variabilité de superficie du marais observée depuis la réalisation des travaux se situe à l'intérieur de la variabilité connue.

Présence de végétation de haut de plage

L'objectif de ce volet était de rétablir la dynamique naturelle du système côtier en assurant la présence de végétation de haut de plage pour rétablir un environnement évoluant de façon naturelle. Au total, les secteurs témoins et d'intervention comptent une superficie de haut de plage de 7644 m² et de 39166 m² respectivement. Les analyses réalisées ont permis de déterminer que la proportion de végétation dans le secteur témoin était de 16,9 % alors qu'elle était de 16,5 % dans le secteur d'intervention. La cible de 75 % de la proportion de la superficie du secteur témoin correspondrait à une proportion de végétation sur la plage d'intervention de 12,7 %. Cette cible est donc atteinte (Sigouin et Dupuis 2021a).



Figure 4. Vue aérienne de la plage restaurée sans les infrastructures entrant en interaction avec la dynamique littorale. Il est également possible d'observer la présence de végétation de haut de plage qui contribuer à la stabilité du système côtier -Source : Jean-David Dupuis, Parcs Canada, 2018

Superficie de la plage disponible pour la reproduction du capelan

La restauration et l'accroissement de l'habitat disponible pour la fraie du capelan constituent l'un des objectifs du projet de restauration de la plage. Comme présenté par Sigouin et Dupuis (2021c), le capelan constitue une espèce importante sur le plan écologique dans l'écosystème du golfe du Saint-Laurent. Trois approches méthodologiques différentes ont été mises en œuvre pour évaluer la superficie d'habitat de reproduction disponible pour le capelan. Peu importe la méthodologie mise de l'avant pour estimer le gain d'habitat pour la reproduction du capelan, l'objectif fixé a été largement dépassé (11 765 m²). En effet, les estimés obtenus ont permis d'évaluer que la superficie d'habitat disponible était comprise entre 17 809 et 50 202 m² dans le secteur d'intervention. Nous avons déterminé que la seconde approche mise de l'avant, soit par le niveau d'élévation des sites de présence d'œufs, s'avère la plus représentative de la réalité et nous permet d'évaluer que l'habitat disponible se situe probablement aux environs de 23 000 m². La Figure 5 nous donne un aperçu de la présence de capelans sur la plage à la suite d'un événement de fraie.

Rétablissement de la dynamique naturelle du marais de Cap-des-Rosiers

Selon des cartes cadastrales datant du milieu du 19^e siècle, le marais de Cap-des-Rosiers (Figure 6) était déjà présent dans le secteur bien avant que l'on érige la route du Banc (en 1926) et les structures de protection qui y sont associées (Carter et Ouellet 1977, Ouzilleau 1977, Synnott et Chouinard 1986).



Figure 5. Présence de capelans sur la plage à la suite d'un événement de fraie - Source : Pierre Paradis, Parcs Canada, 2019

Toutefois, la présence de ces infrastructures a modifié la dynamique naturelle du marais, d'abord en canalisant davantage son émissaire, ensuite en agissant comme une barrière à l'écoulement des eaux à la suite de la compaction du substrat en haut de plage et finalement, en modifiant le cycle des inondations périodiques par l'eau salée lors des tempêtes (Synnott et Chouinard 1986).

N'étant pas en mesure de procéder à partir des cartes cadastrales, les photos aériennes récentes nous ont permis de calculer la superficie du marais et de l'herbier aquatique en 1966, 2004, 2013, 2016 et 2018, soit avant et après la réalisation des principales interventions de restauration. L'herbier aquatique constitue la zone délimitée par la présence d'eau alors que le marais tient compte de la végétation environnante, le rendant plus sujet à interprétation lors de l'analyse des photos aériennes. C'est pourquoi l'herbier aquatique est le paramètre retenu pour évaluer l'état de cette mesure.

Les objectifs pour assurer le rétablissement de la dynamique naturelle du marais de Cap-des-Rosiers est d'abord de maintenir la superficie de l'herbier aquatique à l'intérieur de la variabilité naturelle connue et observée ainsi que de permettre le retour du cycle naturel d'inondations périodiques par l'eau salée. Bien que nous ne soyons pas présentement en mesure d'évaluer la fréquence du cycle naturel d'inondations périodiques, nous savons que l'herbier aquatique était à son minimum en 1966 avec une superficie de 2385 m² alors que le maximum connu (6781 m²) a été atteint en 2004. En 2018, l'année de notre évaluation, la superficie de l'herbier aquatique était de 3389 m², soit à l'intérieur de la variabilité connue pour ce paramètre. Pour ce qui est des cycles d'inondation périodiques par l'eau de mer, des échantillons de sédiments ont été récoltés au début des années 2013 et pourront être analysés dans le futur (en fonction du financement disponible) pour évaluer la fréquence de ce phénomène. Les détails relatifs à cette mesure peuvent être consultés dans Sigouin et Dupuis (2020).



Figure 6. Le marais de Cap-des-Rosiers tel que l'on peut l'observer après la réalisation des travaux de restauration – Source : Jean-David Dupuis, Parcs Canada, 2018

Stabilité et caractéristiques physiques de l'aménagement

Ce volet comporte une évaluation de différents paramètres telle qu'exigée par le MPO dans le cadre du projet de compensation d'habitat du poisson à la suite de la remise en état du Havre de Cap-des-Rosiers. Parmi les paramètres évalués, les principaux sont :

- Suivi de bornes d'érosion côtière (stabilité, érosion);
- Profils de plage (stabilité, pente, élévation, superficie de la plage);
- Autres caractéristiques physiques (granulométrie, superficie de la plage, élévation).

Après les analyses de ces différents paramètres (Sigouin et Dupuis 2021*d*), il a été établi que le système semble toujours en évolution vers l'atteinte d'une situation évoluant naturellement et que nous sommes en voie d'atteindre nos objectifs de restauration en ce qui a trait à la stabilité et aux caractéristiques physiques des aménagements réalisés dans le cadre de ce projet.

En effet, à la suite des interventions réalisées, tant l'élévation maximale que la largeur de la plage et la pente correspondent davantage à ce qui est observé dans le secteur témoin (Figure 7). La superficie de plage a pratiquement triplé grâce à la restauration du secteur, correspondant ainsi davantage à celle d'une plage naturelle. Le suivi des bornes d'érosion a mis en lumière le fait que le système n'a pas encore retrouvé la même stabilité dans le secteur d'intervention que dans le secteur témoin, ce qui n'est pas inattendu considérant le peu de temps écoulé depuis la fin des interventions. Cet élément est tout de même non négligeable et met l'accent sur l'importance de poursuivre les suivis à long terme pour suivre l'évolution de cet écosystème restauré et pour évaluer adéquatement l'efficacité de nos interventions actuelles et futures.



Figure 7. Aperçu des caractéristiques physiques observés sur la plage d'intervention après la réalisation des travaux de restauration – Source : Jean-David Dupuis, Parcs Canada, 2018

Objectif 2 : Relocalisation et protection du monument commémorant le naufrage de 1847 du navire le Carricks

Le Carricks, un navire de 180 passagers, parti de Sligo en Irlande en direction du port de Québec, s'est échoué au large de Cap-des-Rosiers le 28 avril 1847. Selon les sources historiques (Société historique de la Gaspésie 1964, McKeon 2012, Merlicht 2017), on estime qu'entre 120 et 150 personnes auraient péri lors du naufrage du Carricks. De ce nombre, 87 corps auraient été retrouvés et seules 48 personnes auraient survécu à ce tragique événement. Des survivants ont pour la plupart poursuivi leur route vers Québec par la suite, mais quelques-uns se sont établis dans la région et la population actuelle compte quelques descendants.

Le Monument aux Irlandais a été érigé en 1900, en mémoire des naufragés du Carricks et offert par la fabrique de la paroisse Saint-Patrick de Montréal à la paroisse de St-Alban de Cap-des-Rosiers. À ses côtés, on peut également observer la cloche du Carricks, qui a été retrouvée le 24 septembre 1968, sur la grève de Blanc-Sablon située sur la Côte-Nord. Ce monument revêt donc une importance unique, non seulement pour les Canadiens et les Canadiennes, mais également jusqu'en Irlande, pays d'origine des naufragés.

La découverte d'ossements humains sur la plage en 2011 a apporté une dimension très singulière au projet. En effet, en 2011, les ossements de trois individus âgés de 7 à 12 ans ont été retrouvés sur la plage de Cap-des-Rosiers au lendemain d'une tempête qui a endommagé les berges. On avait alors émis l'hypothèse qu'il s'agissait des naufragés du Carricks. Selon les récits historiques, les corps des naufragés avaient été inhumés sur la plage, possiblement dans une fosse commune. En 2016, Parcs Canada a donc réalisé un inventaire archéologique préventif avant d'entreprendre les travaux de restauration de l'écosystème côtier de Cap-des-Rosiers. Lors de ces fouilles, les ossements de 18 individus ont été retrouvés pour un total de 21 individus,



essentiellement des femmes et des enfants. Les analyses des ossements (Vigeant 2018, Boisjoli et al. 2019, Perron 2019) ont confirmé l'hypothèse qu'il s'agissait des naufragés du Carricks, car elles ont pu déterminer que le régime alimentaire de ces individus s'apparentait à celui d'une population rurale vivant d'une agriculture basée essentiellement sur la culture de la pomme de terre, régime alimentaire typique de l'Irlande de la première moitié du XIX^e siècle. Elles ont aussi permis de constater que les naufragés souffraient de pathologies, fort probablement causées par la malnutrition, elle-même engendrée par la famine qui sévissait alors en Irlande (Vigeant 2018, Boisjoli et al. 2019, Perron 2019).

À la suite d'une consultation auprès des citoyens de Cap-des-Rosiers et de membres de la communauté irlandaise, il a été décidé que les restes humains découverts seraient inhumés près du Monument aux Irlandais sur la plage de Cap-des-Rosiers. Lors d'une cérémonie qui s'est tenue le 4 juillet 2019, 150 personnes s'y sont alors recueillies pour honorer la mémoire des naufragés du Carricks. Lors de cette cérémonie commémorative, la représentante de l'Ambassade d'Irlande du Canada, des descendants de survivants, des membres de la communauté et des visiteurs ont assisté à la mise en terre des restes humains des 21 naufragés retrouvés.

Bien que ce ne fut pas l'objectif, cette cérémonie ainsi que les études et consultations l'entourant ont généré énormément de visibilité et de retombées pour la région et le projet, soit plus de 100 articles publiés à travers le Canada, aux États-Unis et en Irlande (environ 23 000 000 de personnes atteintes). Les Figures 8 et 9 présentent les impacts observés des conditions côtières sur le Monument aux Irlandais ainsi que le nouveau site de sépulture mis en place dans le cadre du projet.

Objectif 3 : Faire connaître la valeur du parc et ses enjeux, obtenir le soutien et l'engagement des Canadiens

Des panneaux d'interprétation basés sur des connaissances scientifiques récentes et présentés de façon à favoriser la compréhension et l'appréciation de l'histoire naturelle et culturelle du secteur ont été mis en place tout le long du sentier Du Banc.

Aussi, les produits d'éducation et de communication développés ont sensibilisé la population canadienne sur la problématique de l'érosion du littoral. Ils ont également mis en valeur les résultats des recherches, les interventions réalisées et ont renseigné sur les ressources naturelles présentes ainsi que sur les ressources patrimoniales et culturelles du secteur. En facilitant une meilleure compréhension pour les visiteurs des phénomènes naturels et côtiers liés aux changements climatiques sur les écosystèmes, ces produits favorisent l'engagement du visiteur à l'égard de la protection du patrimoine naturel et culturel du parc.

Les détails des produits d'éducation et de communication mis de l'avant sont disponibles à l'annexe 1, en voici toutefois un aperçu :

- Plus de 2000 visionnements de nos pages web sur l'érosion côtière entre l'automne 2018 et le printemps 2020;
- Plus de 110 000 visionnements de nos publications sur les médias sociaux;
- Plus de 40 mentions médiatiques (sans compter celles en lien avec la commémoration des naufragés du Carricks);



Figure 8. Exemple des impacts observés avant la réalisation des travaux sur le Monument aux Irlandais – Source : Parcs Canada, 2016



Figure 9. À gauche, le nouveau site commémoratif et de sépulture à la mémoire des naufragés du Carricks – Source : Jean-David Dupuis, Parcs Canada, 2019

À droite quelque 150 personnes se sont recueillies le 4 juillet 2019 pour honorer la mémoire des naufragés du Carricks au Monument aux Irlandais – Source : Éric Leblanc, Parcs Canada, 2019

- 6 publicités;
- 8 présentations à des publics variés (gestionnaires, étudiants, scientifiques);
- Une exposition en partenariat avec le Fonds mondial pour la nature (WWF) et une initiative citoyenne sur la fraie du capelan et l'importance de cette ressource dans l'écosystème;
- 6 rencontres publiques avec les intervenants de la région;



- De nombreuses mentions et publications dans les outils d'information et de promotion du parc (guide du visiteur, rétrospective annuelle, bulletins aux partenaires);
- Création d'un jeu éducatif utilisé lors d'événements promotionnels visant à informer les jeunes sur les projets de restauration et de protection des plages de Cap-des-Rosiers, Penouille et Cap-Bon-Ami.
- 2 productions de vidéos sur l'érosion côtière diffusées sur différentes plateformes dont le web, Facebook et YouTube.

Objectif 4 : Faciliter l'accès au secteur Nord du parc et développer de nouvelles opportunités d'expériences et d'activités ainsi que des infrastructures légères adaptées à la nature de l'écosystème côtier

Avant la réalisation de ce projet de restauration, un des enjeux était lié à l'accès au secteur Nord du parc et plus particulièrement dans la zone du secteur d'intervention, soit entre la limite du parc au nord de la plage et le havre de Cap-des-Rosiers. En effet, alors que la présence d'une route étroite (la route du Banc) donnait accès au littoral pour les visiteurs, des enjeux de sécurité étaient présents, particulièrement pour les marcheurs et les cyclistes. La route subissait aussi des dommages récurrents à la suite des événements de tempête qui rendaient précaire le lien routier. De plus, la présence de l'enrochement rendait difficile et risqué l'accès à la plage, pratiquement absente à marée haute. Au cours des consultations réalisées en amont du projet, le maintien et l'amélioration de l'accès sont ressortis comme une priorité pour les personnes consultées.

Des études préalables (Marcouiller et al. 2003) avaient déjà évalué la possibilité d'intégrer un sentier dans l'arrière-plage pour permettre l'accès au littoral et diversifier l'expérience des utilisateurs tout en évitant la zone dynamique de la plage. Un sentier multiusager a donc été mis en place, permettant aux visiteurs d'y accéder à pied ou en vélo. Le sentier est aussi accessible pour les personnes à mobilité réduite. Ce sentier comporte également une passerelle sur pilotis pour limiter les impacts sur un milieu humide qu'il traverse. Des panneaux d'interprétation ont été installés en bordure du sentier pour mettre en valeur tant des éléments d'intérêt historiques que naturels. Un belvédère d'observation a été érigé pour mettre en valeur le marais et le secteur environnant (Figure 10). Le sentier permet également d'accéder au Monument aux Irlandais et s'étend de la partie nord, au stationnement à l'entrée du parc, jusqu'au havre et au nouveau centre d'accueil et de découverte.

Deux stationnements ont également été mis en place : l'un à proximité du Monument aux Irlandais et le second au nord du sentier. Ce dernier est également pourvu d'un bâtiment de services avec toilettes, ce qui n'était pas disponible dans ce secteur du parc auparavant. Les deux stationnements sont accessibles directement à partir de la route provinciale 132.

Finalement, avec le retrait de l'enrochement et les différents accès créés (stationnements et sentier), l'accès à la plage est grandement facilité. Grâce à la mise en place de caméras visant à évaluer l'impact des aléas côtiers, l'équipe de l'UQAR a été en mesure de constater une augmentation du nombre d'utilisateurs de la plage de 27,4 % entre la mi-juillet et la mi-août pour les années 2011 et 2018, soit avant et après le démantèlement de l'enrochement.

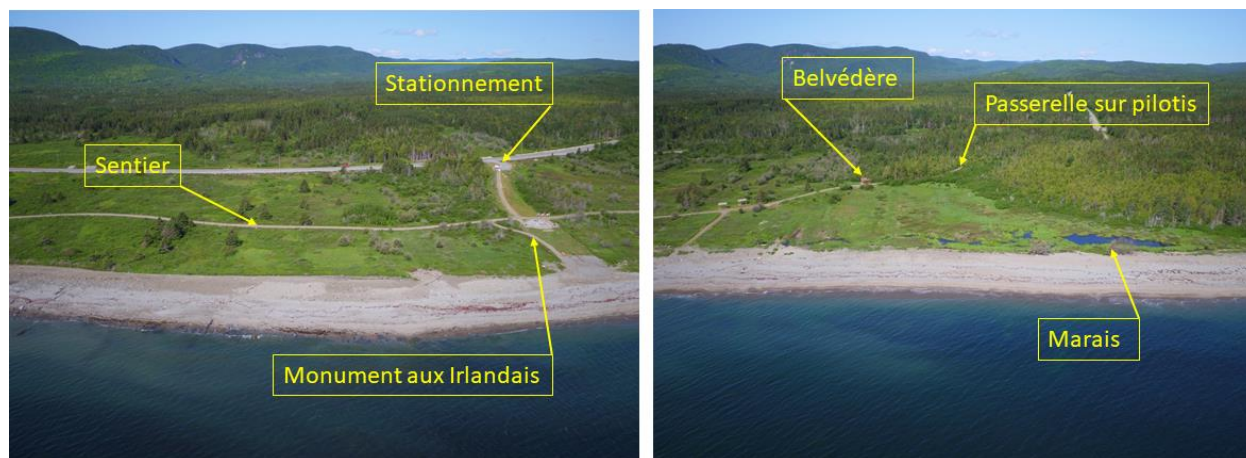


Figure 10. Un aperçu aérien du nouveau sentier Du Banc avec le Monument aux Irlandais, un de ses stationnements, son belvédère, ses panneaux d'interprétation et la passerelle sur pilotis dans la portion de forêt humide (Jean-David Dupuis, Parcs Canada, 2019).

Discussion

Dans son ensemble, le projet de restauration de la dynamique naturelle et de mise en valeur de l'écosystème côtier de Cap-des-Rosiers est un grand succès. En somme, les objectifs établis ont été atteints et même dépassés dans plusieurs cas. En effet, la mise en place d'infrastructures adaptées aux écosystèmes côtiers, tels le sentier, le belvédère, la passerelle sur pilotis, les accès facilités et la sécurité accrue par l'ajout de stationnements, permettent aux utilisateurs d'apprécier et de se plonger davantage dans le contexte du milieu naturel dans lequel ils se trouvent. De la même façon, le retrait de la route et de l'enrochement permet maintenant la libre circulation des vagues et des sédiments sur la plage. Cette dernière est accessible non seulement aux visiteurs, mais également à d'autres organismes vivants comme le capelan qui l'utilise à titre d'habitat de reproduction. La revégétalisation naturelle en cours s'ajoute à celle réalisée sur la partie nord de la plage et progresse à un rythme satisfaisant.

Sur le plan des ressources culturelles, le déménagement du Monument aux Irlandais assure la protection de ce symbole patrimonial commémorant les naufragés du Carricks. De plus, le rétablissement de profils de plage naturels, altérés par la présence d'infrastructures humaines, contribuera à réduire les risques pour les ressources culturelles toujours enfouies en bordure de mer. Finalement, comme en témoignent les statistiques récoltées, ce projet s'est avéré une occasion unique de faire connaître la valeur du parc national Forillon et ses enjeux et d'obtenir le soutien et l'engagement des Canadiens et des Canadiennes.

Ce projet constitue le second projet d'envergure réalisé au parc national Forillon pour s'adapter aux changements climatiques et plus spécifiquement au phénomène de l'érosion côtière. Le projet d'aménagement intégré de la péninsule de Penouille (Sigouin et al. 2019) était davantage axé sur l'adaptation des infrastructures face aux changements climatiques, il nous a permis d'acquérir d'importantes connaissances sur la dynamique des écosystèmes côtiers et de développer une certaine expertise en ce qui a trait à l'adaptation et la mise en place d'infrastructures côtières appropriées dans un écosystème dynamique. Dans le cadre du projet de restauration de la dynamique naturelle et de mise en valeur de l'écosystème côtier de Cap-des-Rosiers, une stratégie de retrait et de relocalisation des infrastructures a été privilégiée. Le projet a également intégré davantage les préoccupations et les enjeux de l'expérience des visiteurs. En effet, 6 rencontres publiques ont été tenues pour discuter avec la population du projet dans son ensemble ou des enjeux liés au Monument aux Irlandais. Ces rencontres ont tenu



compte des préoccupations de la population et ont mis de l'avant un projet dans le respect des intérêts de toutes les parties. En somme, ces projets nous ont permis d'accroître notre expérience et de développer notre expertise sur l'adaptation aux changements climatiques en milieu côtier.

Ce projet de restauration a effectué ses premiers pas au début des années 2000, dans le cadre de la révision du plan directeur, alors que les problématiques d'interactions entre les infrastructures et la dynamique côtière avaient déjà été identifiées depuis quelques années. Il s'agit donc d'un projet à long terme qui a pu voir le jour grâce à la documentation sur plusieurs années des enjeux auxquels nous faisons face. Il est également important de mentionner que le succès du projet est également dû à l'harmonisation de plusieurs projets connexes créés dans une vision d'ensemble pour ce secteur du parc. En effet, le retrait de la route Du Banc et de ses structures de protection impliquait de revoir le tracé routier de la route nationale 132 et a été l'occasion d'améliorer ce dernier dans le cadre d'un projet d'infrastructures pour réduire, non seulement la longueur des routes dans le secteur d'environ 2,5 km (20 %), mais également de prévoir un nouveau tracé qui permettra de restaurer la connectivité aquatique dans une zone du parc riche en biodiversité. Les tronçons désaffectés de l'ancienne route font d'ailleurs l'objet d'un autre projet CoRe en cours de réalisation (Restauration de la connectivité forestière et aquatique dans le secteur de Cap-des-Rosiers). À ces projets s'ajoutent deux autres projets de revitalisation du secteur Nord du parc, soit le projet de réfection du havre de Cap-des-Rosiers et la réfection du centre d'interprétation (Figure 11), devenu le centre d'accueil et de découverte. L'ensemble de ces projets offre aux visiteurs et utilisateurs une expérience renouvelée dans un paysage naturel et culturel qui s'harmonisent. Il va sans dire que le succès découlant de ces aménagements constitue une occasion exceptionnelle pour sensibiliser les visiteurs à l'écologie des systèmes côtiers, aux écosystèmes fragiles, à l'aménagement durable des infrastructures humaines, aux ressources culturelles et à l'histoire locale.

Le projet de restauration de la dynamique naturelle et de mise en valeur de l'écosystème côtier de Cap-des-Rosiers aura également permis l'instauration de suivis à long terme pour évaluer l'efficacité des interventions sur une période correspondant davantage au temps réel requis aux milieux naturels pour s'ajuster et retrouver leurs processus naturels à la suite des interventions réalisées. En plus des projets de suivi présentés (Sigouin et Dupuis 2020, 2021a, b, c, d), l'installation permanente d'une caméra par l'UQAR permet d'effectuer le suivi du mouvement des sédiments et de l'impact des événements de tempêtes, ce qui sera extrêmement riche en informations pour les années futures.

Les leçons apprises

Malgré le franc succès présenté précédemment, certains éléments du projet ont généré des retards dans la réalisation et la finalisation du projet. En effet, ce projet dont le financement a été annoncé en 2015 n'a été terminé que sept ans plus tard, soit en 2021 alors que la planification initiale prévoyait un échéancier sur quatre ou cinq ans. Ces délais peuvent être attribués principalement à des retards à différentes étapes du processus, par exemple la préparation des devis, l'attribution des contrats, la réalisation des travaux sur le terrain, la nécessité d'harmoniser et de coordonner certaines phases du projet avec les autres projets en cours pour optimiser les ressources, etc. Également, nous ne pouvons passer sous silence que la découverte de nouveaux ossements humains provenant du naufrage du Carricks a nécessité de nombreux ajustements pour nous permettre d'adapter le projet en fonction de ce nouvel intrant et d'assurer un volet de surveillance appropriée durant les travaux.

En ce qui a trait aux suivis à long terme pour évaluer l'efficacité de nos interventions, il sera important de mettre en place des programmes de financement intégrant la réalisation des dits suivis. En effet, l'aspect des suivis à long terme est particulièrement important dans le cadre de projets de restauration en milieu naturel (Lindenmayer 2020). Il est connu que les écosystèmes et leurs processus se rétablissent de façon progressive à la suite d'une perturbation, et ce, particulièrement si les modifications ont été substantielles et étendues sur une longue période (Lindenmayer 2020). L'écosystème côtier étant de par sa nature très dynamique, une période prolongée est attendue avant que ce dernier ne retrouve complètement son



fonctionnement naturel. La mise en place de suivis à long terme contribuera à améliorer le taux de succès de projets de restauration futurs de par les leçons apprises sur les interventions qui ont été efficaces par rapport à celles qui n'ont pas fonctionné (Lindenmayer 2020).



Figure 11. Le havre de Cap-des-Rosiers dont la jetée sud a été restaurée et le nouveau Centre d'accueil et de découverte - Source : Jean-David Dupuis, Parcs Canada

Conclusion

Ce projet s'est avéré extrêmement bénéfique pour le parc national Forillon, les communautés environnantes et les visiteurs. Il a permis de procéder à la restauration d'un écosystème dégradé par la présence d'infrastructures en milieux côtier entrant directement en interaction avec la dynamique naturelle de ce secteur du parc.

La réalisation du projet a également eu pour effet d'accroître nos connaissances sur l'histoire de l'occupation humaine et sur les différents écosystèmes et processus côtier du secteur de Cap-des-Rosiers. De plus, le maillage mis en place avec les équipes de chercheurs a favorisé l'application des connaissances acquises et leur application directement à des enjeux de gestion et à l'adaptation de nos infrastructures aux conditions actuelles et futures pour ce secteur du parc. Nos équipes de travail, que ce soit au niveau de la Conservation, de la Gestion des biens, des Relations externes ou de l'Expérience du visiteur ont également bénéficié des



travaux réalisés dans le cadre de ce projet et peuvent maintenant faire profiter à d'autres projets des connaissances et expériences acquises.

Les visiteurs peuvent maintenant profiter d'un milieu aménagé en harmonie avec les processus naturels présents en milieu côtier. Ils ont accès à des infrastructures et des services renouvelés, qui répondent davantage à leurs besoins et diversifient les expériences vécues au parc. De plus, la mémoire des naufragés du Carricks est honorée et le site est protégé de l'érosion côtière. Notons aussi le volet d'éducation et de communication qui a rejoint un vaste auditoire sur le sujet de l'adaptation aux changements climatiques en milieu côtier.

Remerciements

Nous tenons à remercier l'ensemble des employés de Parcs Canada, qui ont été impliqués de près ou de loin dans la réalisation de ce projet de restauration écologique. À cet effet, nous souhaitons offrir nos remerciements plus particuliers à tout le personnel du parc national Forillon qui a travaillé à la restauration de la dynamique naturelle et à la mise en valeur de l'écosystème côtier de Cap-des-Rosiers au fil des années, sans qui la réalisation et le succès du projet n'aurait pas été possible.

Tous les chercheurs et leurs collaborateurs méritent également notre gratitude. Sans leur ouverture et leur disponibilité, il nous aurait été impossible de mettre en place le système novateur qui a permis d'adapter nos stratégies en fonction des connaissances acquises au cours du projet et d'en faire un succès.



Références

- Boisjoli, M.-È., I. Ribot, et O. Graf. 2019. Analyse bioarchéologique des sépultures du site 2007G7C, Cap des Rosiers (Parc Forillon, Gaspésie).
- Brodeur, S., et D. Sigouin. 2018. Situation des communautés de poissons. Abrégé technique 2016.
- Carter, D., et Y. Ouellet. 1977. Stabilité de la zone littorale comprise entre le phare et le havre de Cap-des-Rosiers.
- Comeau, D., S. Brodeur, V. Bujold, D. Sigouin, J.-G. Chavarie, J. Fournier, K. Marcoux, et C. Samson. 2006. Rapport sur l'état du parc 2006. Parc national Forillon.
- COSEPAC. 2013. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'Arlequin plongeur (*Histrionicus histrionicus*), population de l'Est au Canada.
- COSEPAC. 2000. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Garrot d'Islande (*Bucephala islandica*), population de l'Est.
- COSEPAC. 2004. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Bar rayé, population du sud du golfe Saint-Laurent.
- Gagnon, Letellier, Cyr, Ricard, Mathieu et Associés, A. 2013. Réaménagement du Monument du Carrick - Étude conceptuelle.
- GHD Consultants limités. 2015. Avis géotechnique - Aménagement d'une piste cyclable.
- Inspec-sol Ingénierie et solutions. 2015. Analyse géotechnique. Étude de faisabilité et d'analyse des options de restauration de la plage de Cap-des-Rosiers, parc national Forillon.
- Lindenmayer, D. 2020. Improving Restoration Programs Through Greater Connection With Ecological Theory and Better Monitoring. *Frontiers in Ecology and Evolution* 8:1-8.
- Marcouiller, F., R. Guillaume, et C. Rousseau. 2003. Comment réaménager la route du banc tout en conservant l'intégrité écologique ? Rapport de stage.
- McKeon, J. 2012. Sligo's Famine Diaspora: Emigrants from Palmerston's Sligo Estate, 1847 (extrait). C. S. L. P. C. Limited, éditeur.
- Merlicht. 2017. Revue de littérature et recueil de références sur le naufrage du Carricks réalisée dans le cadre de l'aménagement d'un sentier multiusagers.
- Ouzilleau, J. 1977. Étude écologique secteur du havre. Parc Forillon.
- Parcs Canada. 2010. Parc national Forillon du Canada - Plan directeur 2010.
- Perron, M. 2018. Avis archéologique, parc national Forillon - Installation d'un nouveau système septique au camping de Cap-des-Rosiers (PRO-1409).
- Perron, M. 2019. Résumé des principaux éléments reliés à la découverte des restes humains de Cap-des-Rosiers (site 2007g, parc national Forillon) et synthèse des analyses spécialisées réalisées sur les corps par le laboratoire de bioarchéologie de l'Université de Montréal.
- Pronovost, S., et D. Sigouin. 2018. Situation des oiseaux marins - Abrégé technique 2016.
- Sigouin, D. 2015a. Restauration de la dynamique naturelle de la plage du secteur de Cap-des-Rosiers - Programme de suivi du projet de compensation réalisé dans le cadre de la réfection du havre de Cap-des-Rosiers.



- Sigouin, D. 2015*b*. Restauration de la dynamique naturelle de la plage du secteur de Cap-des-Rosiers - Rapport de suivi du projet de compensation (étape 1) réalisé dans le cadre de la réfection du havre de Cap-des-Rosiers.
- Sigouin, D. 2016. Restauration de la dynamique naturelle de la plage du secteur de Cap-des-Rosiers - Rapport de suivi du projet de compensation réalisé dans le cadre de la réfection du havre de Cap-des-Rosiers.
- Sigouin, D. 2017*a*. Chauves-souris – Inventaire 2016. Programme sur les espèces en péril et d'intérêt. Abrégé technique. Parc national Forillon.
- Sigouin, D. 2017*b*. Restauration de la dynamique naturelle de la plage du secteur de Cap-des-Rosiers - Rapport de suivi du projet de compensation réalisé dans le cadre de la réfection du havre de Cap-des-Rosiers.
- Sigouin, D. 2018. Restauration de la dynamique naturelle de la plage du secteur de Cap-des-Rosiers - 4^{ème} Rapport de suivi du projet de compensation réalisé dans le cadre de la réfection du havre de Cap-des-Rosiers.
- Sigouin, D., M. Côté, F. Sainte-Croix, F. Ste-Croix, et M. Sinnette. 2019. Aménagement intégré de la péninsule de Penouille.
- Sigouin, D., et J.-D. Dupuis. 2020. Restauration de la dynamique naturelle et mise en valeur de l'écosystème côtier de Cap-des-Rosier - Rétablissement de la dynamique naturelle du marais de Cap-des-Rosiers. Programme de restauration écologique / Projets CoRe. Abrégé technique.
- Sigouin, D., et J.-D. Dupuis. 2021*a*. Restauration de la dynamique naturelle et mise en valeur de l'écosystème côtier de Cap-des-Rosier - Présence de végétation de haut de plage. Programme de restauration écologique / Projets CoRe. Abrégé technique.
- Sigouin, D., et J.-D. Dupuis. 2021*b*. Restauration de la dynamique naturelle et mise en valeur de l'écosystème côtier de Cap-des-Rosier - Empreinte des infrastructures humaines qui n'interagissent plus avec la dynamique côtière. Programme de restauration écologique / Projets CoRe. Abrégé tech.
- Sigouin, D., et J.-D. Dupuis. 2021*c*. Restauration de la dynamique naturelle et mise en valeur de l'écosystème côtier de Cap-des-Rosier - Superficie de la plage disponible pour la reproduction du capelan. Programme de restauration écologique / Projets CoRe. Abrégé technique.
- Sigouin, D., et J.-D. Dupuis. 2021*d*. Restauration de la dynamique naturelle et mise en valeur de l'écosystème côtier de Cap-des-Rosier - Stabilité et caractéristiques physiques des aménagements côtiers. Programme de restauration écologique / Projets CoRe. Abrégé technique.
- Sigouin, D., C. Samson, S. Brodeur, D. Comeau, et S. Pronovost. 2008. Plan surveillance de l'intégrité écologique 2008-13. Parc national du Canada Forillon.
- Société historique de la Gaspésie. 1964. Les Kavanah à Cap-des-Rosiers. 5-15.
- Stantec Experts-conseils ltée. 2016. Étude géotechnique. Réfection majeure de la route 132 au parc national Forillon - phase III.
- Synnott, G., et J.-Y. Chouinard. 1986. Plan de gestion du marais de Cap-des-Rosiers. Parc national Forillon. Service de la conservation des ressources naturelles. Parc national Forillon.
- Toupin, R. et I. Ribot. 2013. Sépultures de 2007G3A7-1Q, Parc Forillon, Cap des Rosiers, Gaspésie. Rapport bioarchéologique pour Parcs Canada. 28 p.
- Vigeant, J. 2018. Analyse de la composition isotopique pour retracer l'origine et reconstituer l'alimentation d'individus mis au jour sur la plage de Cap-des-Rosiers, site 2007G7C, Parc national Forillon, Québec, 2016.



WSP. 2015*a*. Étude hydrodynamique du littoral dans l'anse du Cap-des-Rosiers - Rapport d'étape 1.

WSP. 2015*b*. Étude hydrodynamique du littoral dans l'anse du Cap-des-Rosiers pour le démantèlement d'une route, d'un enrochement et pour la restauration de la plage - Rapport d'étape 2.



Annexe 1

QUELQUES STATISTIQUES DES RELATIONS EXTERNES EN LIEN AVEC LE PROJET DE RESTAURATION DE LA PLAGE DE CAP-DES-ROSIERS

Table des matières

Site web.....	28
Statistiques des pages web du 1 ^{er} octobre 2018 au 13 mars 2020	28
Médias sociaux.....	29
Vidéos sur les pages Facebook du parc national Forillon	29
Publications.....	30
Communications médiatiques	30
Publicités.....	30
Conférences	31
Cap sur le Capelan : Exposition sur le capelan en partenariat avec WWF	31
Initiative de science citoyenne pour indiquer la présence du capelan.....	31
Autres initiatives	32
Mentions dans le guide du visiteur	32
Rétrospectives.....	32
Rencontres publiques avec les intervenants de Cap-des-Rosiers.....	32
Bulletin aux partenaires	33
Création d'un jeu éducatif interactif pour les jeunes en kiosque.....	33



Site web

Aucune donnée du site web n'est disponible avant octobre 2018, car le système de compilation par page a été modifié depuis.

Statistiques des pages web du 1^{er} octobre 2018 au 13 mars 2020

Anglais	Unique Page View (UPV)	Français	Unique Page View (UPV)
Coastal ecosystem restoration ¹ <i>Pc.gc.ca/en/pn-np/qc/forillon/decouvrir-discover/cote-coastal</i>	246	Restauration des écosystèmes côtiers ² <i>Pc.gc.ca/fr/pn-np/qc/forillon/decouvrir-discover/cote-coastal</i>	70
Vidéos – Coastal restoration ¹ <i>Pc.gc.ca/en/pn-np/qc/forillon/decouvrir-discover/cote-coastal/videos</i>	35	Vidéos — Restaurations des milieux côtiers <i>Pc.gc.ca/fr/pn-np/qc/forillon/decouvrir-discover/cote-coastal/videos</i>	141
Infrastructure program ³ <i>Pc.gc.ca/en/pn-np/qc/forillon/visit/Infrastructures</i>	352	Programme d'infrastructure ³ <i>Pc.gc.ca/fr/pn-np/forillon/visit/Infrastructures</i>	1550

¹ Il est important de rappeler que les pages ont été créées vers 2014, mais que nous n'avons aucune statistique avant le 1^{er} octobre 2018.

² Il est normal que les statistiques de la page francophone soient aussi peu élevées. L'algorithme Google favorise le référencement de page récent et ces pages n'ont pas été particulièrement modifiées en 2018-2019. Elles n'ont pas non plus fait l'objet d'autant de promotion dans le milieu des médias que la page anglophone.

³ Cette page a été mise à jour de nombreuses fois en 2018, 2019 et 2020 et a fait l'objet de plus de promotion sur les médias sociaux.



Médias sociaux

Le parc national Forillon a concentré sa présence sur les médias sociaux sur deux pages : @pnForillon et @ForillonNP. Ces statistiques ne sont pas représentatives de ce qui a pu rayonner sur les pages Facebook du bureau national de Parcs Canada, leurs comptes Twitter ou leurs comptes Instagram.

Vidéos sur les pages Facebook du parc national Forillon

Anglais	Date	Couverture estimée	Nombre de lecteur unique	Français	Date	Couverture estimée	Nombre de lecteur unique
Forillon: Tackles the Challenge of Coastal Erosion	2017/01/24	743	122	Forillon face à l'érosion (1 de 2)...	2017/01/24	21 220	4382
Forillon Adapts to Coastal Erosion (Part 2 of 2)...	2017/01/24	726	138	Forillon s'adapte à l'érosion (2 de 2)...	2017/01/24	19 963	3873
Question for an expert (1/3): What weakens the coastline? ...	2017/12/15	439	117	Question pour un expert (1/3) : Qu'est-ce qui fragilise la côte ?...	2017/12/15	10 963	3654
Question for an expert (2/3): What accelerates it? ...	2017/12/20	387	83	Question pour un expert (2/3) : Qu'est-ce qui peut accélérer l'.....	2017/12/20	5394	1522
Question for an expert (3/3): What can we do? ...	2017/12/28	273	89	Question pour un expert (3/3) : Comment intervenir ?...	2017/12/28	3206	963
Coastal erosion in Forillon NP...	2018/08/21	751	291	Érosion côtière au pn Forillon...	2018/08/21	45 679	19 435



Publications

En excluant les publications en lien avec l'initiative de science citoyenne présentée plus loin et les vidéos publiées précédemment, voici les résultats sommaires des publications Facebook en lien avec le projet de restauration de la plage de Cap-des-Rosiers.

Catégorie de publication	Nombre de publication	Portée estimée
Info-travaux	5	ND
Carricks et archéologie ¹	4	ND
Publications générales	5	ND

ND = Non disponible à cause du changement de calcul par la plateforme Facebook

¹Ce sont les publications liées au déplacement du Monument aux Irlandais uniquement en excluant la cérémonie et les études liées à la découverte des ossements.

Communications médiatiques

Années	Nombre de mentions médiatiques	Tournage (Documentaires sur le sujet)
2013	5	
2014	0	
2015	10	
2016	10	• Émission Découverte
2017	7	• « Carricks » de Tortuga Films Productions II Inc
2018	5	• Parcs en coulisse du Bureau national
2019	4	
2020	4	
2021	2	

Ce tableau ne comprend pas toute la couverture médiatique en lien avec la commémoration des naufragés du Carricks.

Publicités

Six publicités ont paru de 2016 à 2018 avec une mention sur le projet de restauration de la plage de Cap-des-Rosiers.

Date	Titre	Médias
15 juin 2016	Regard sur les projets en cours au parc national Forillon	<i>Le Pharillon</i>
15 juin 2016	Forillon National Park's Current Projects at a Glance	<i>The Gaspé Spec</i>
Juillet 2017	80 M\$ investis au parc national Forillon	<i>Le Pharillon</i>
July 26 2017	\$ 80 million invested in Forillon National Park	<i>The Gaspé Spec</i>
10 octobre 2018	Coup d'œil sur les projets au parc national Forillon	<i>Le Pharillon</i>
11 octobre 2018	Forillon National Park's Current Projects at a Glance	<i>The Gaspé Spec</i>



Conférences

Événement	Dates	Donnée par	Nombre de personnes présentes
Conférence Zone Côtière Canada	2012	Daniel Sigouin	≈25
Comité Zip de la Gaspésie	2017	Daniel Sigouin	15
Écowebinaires de Parcs Canada	2018	Daniel Sigouin	≈25
Conférence canadienne des parcs	Octobre 2019	Mathieu Côté et Daniel Sigouin	≈25
École en réseau	Février et novembre 2021	Andrée-Anne Rouleau et Daniel Sigouin	2082 élèves
Collectif canadien des parcs pour l'innovation et le leadership	Mars 2021	Daniel Sigouin	≈25
Society for Ecological Restoration	Juin 2021	Daniel Sigouin	≈25
Cégep de la Gaspésie et des Îles	Septembre 2021	Daniel Sigouin	5

Cap sur le Capelan : Exposition sur le capelan en partenariat avec WWF

L'exposition « Cap sur le capelan », réalisée par le WWF Canada, en collaboration avec le parc national Forillon, proposait en 2017 un parcours de sensibilisation sur les poissons-proies et leur importance pour la santé des écosystèmes marins, en portant une attention toute particulière au capelan, une espèce clé du Saint-Laurent.

Le parcours d'interprétation de 16 bornes a été déployé le long du sentier Prélude-à-Forillon. Il a été retiré pour la saison 2018 à la suite de la fermeture de ce sentier pour des travaux majeurs au Centre d'interprétation.

Initiative de science citoyenne pour indiquer la présence du capelan

Les citoyens ont été invités à aider les scientifiques du parc national Forillon à déterminer le moment où roule le capelan sur la plage de Cap-des-Rosiers.

- Une capsule sur le capelan dans le planificateur familial de la MRC de La Côte-de-Gaspé distribué dans des familles à plus de 2000 exemplaires.
- De 2015 à 2019, 16 publications en français et 16 publications en anglais ont paru à ce sujet et sur l'exposition sur le capelan sur les pages Facebook du parc national Forillon. L'indice de diffusion de ces publications n'est pas disponible puisque Facebook a changé son système d'analyses en septembre 2019.



Autres initiatives

Mentions dans le guide du visiteur

Le guide du visiteur 2019 avait une capsule en page 7 pour expliquer le projet de restauration de la plage de Cap-des-Rosiers.

Le guide du visiteur est distribué en :

- Près de 14 000 exemplaires en publipostage sous sa version « Ambassadeur » dans les foyers du grand Gaspé.
- Près de 60 000 exemplaires aux visiteurs de la saison 2019.
- Près de 3000 exemplaires dans les salons promotionnels, dont le Salon du VR de Montréal et de Québec ainsi que le Salon Plein Air de Montréal.

Le projet de restauration de la plage de Cap-des-Rosiers est aussi mentionné dans les guides du visiteur 2016, 2017 et 2018 avec des statistiques semblables de diffusion.

Rétrospectives

La rétrospective annuelle du parc national Forillon est un document qui est diffusé largement auprès de la population du grand Gaspé (environ 14 000 résidences et commerces) et est disponible en ligne durant l'année. Elle met en valeur les projets du parc national Forillon.

Le projet de restauration de la plage de Cap-des-Rosiers y a été mentionné dans l'édition 2015, 2016, 2017 et 2018. En 2017 et 2018, un dépliant a été distribué en publipostage à plus de 14 000 foyers mentionnant le projet de restauration de la plage de Cap-des-Rosiers.

Rencontres publiques avec les intervenants de Cap-des-Rosiers

Les deux sujets qui reviennent sont :

- Protection de restauration de la plage et de protection du marais
- Protection du Monument aux Irlandais

Les rencontres ont eu lieu :

- 8 mars 2010
- 19 novembre 2012
- 4 juin 2014
- 4 juin 2016 (31 participants)
- 29 novembre 2016
- 19 juin 2017

Ces rencontres excluent les rencontres spécifiques qui ont eu lieu avec la Fabrique de la paroisse Saint-Alban suivant la découverte d'ossements sur la plage de Cap-des-Rosiers et celles concernant la cérémonie de commémoration aux naufragés du Carricks.



Bulletin aux partenaires

Deux bulletins aux partenaires ont abordé la question du projet de restauration de la plage Cap-des-Rosiers et du déplacement du Monument aux Irlandais. Il s'agit du bulletin de mai et de décembre 2016.

Création d'un jeu éducatif interactif pour les jeunes en kiosque

Le jeu « Destination Forillon » a été créé pour éduquer les jeunes sur les projets de restaurations et de protection des plages de Cap-des-Rosiers, Penouille et Cap-Bon-Ami. Bien qu'aucune statistique ne soit présentement disponible sur la portée de ce jeu, ce dernier a été testé en kiosque et continue d'être utilisé au moment d'écrire ces lignes. De nouvelles avenues d'utilisation seront travaillées au courant des prochaines années.

Document préparé par : Andrée-Anne Rouleau (Agente d'éducation du public en diffusion externe)

*Révisé par : Marie-Ève Murray (Agente, relations publiques et communications)
et Michel Queenton (Gestionnaire des relations externes)*