

Caractérisation environnementale de sentiers de VTT à la réserve nationale de faune de Pointe-de-l'Est

Numéro de contrat 3000600394
Rapport final 2016-2017



Présenté à M. Benoit Roberge
Spécialiste principal des aires protégées
Environnement et Changement climatique Canada

Par
Mélanie Bourgeois, biologiste chargée de projet Biodiversité et milieux naturels
Marjolaine DeSinety, biologiste chargée de projet Érosion et restauration dunaire
Marie-Ève Giroux, directrice générale

Mars 2017 (version augmentée de juin 2020)

Attention Fragiles

Table des matières

Table des matières ii
Liste des figures iii
Liste des tableaux iv
Résumé v
Remerciements viii
1. Mise en contexte 10
1.1 Présentation de la Pointe de l'Est 11
1.1 Historique de l'utilisation de la Pointe de l'Est et de l'encadrement de la circulation motorisée 15
1.2 Enjeux et problématique 18
2. Objectif du projet 21
3. Méthodologie 22
3.1 Méthodologie de prise d'informationS terrain 22
3.2 Méthodologie de traitement des données 24
4. Résultats statistiques et cartographiques 25
4.1 Résultats statistiques 26
4.2 Résultats cartographiques 28
4.2.1 Utilisation des tronçons 28
4.2.2 État de dégradation des sentiers 29
4.2.3 Sensibilité des sentiers et milieu environnant 35
4.2.4 Sécurité des sentiers 46
4.2.5 Représentation globale : intégration des indices 50
5. Discussion 52
5.1 Utilisation des tronçons 52
5.2 État de dégradation des sentiers 54
5.3 Sensibilité des sentiers et du milieu environnant 56
5.4 Sécurité des sentiers 65
5.5 Sommaire 66
6. Recommandations 68
7. Bibliographie 71
Annexe 1. Méthodologie liée à la caractérisation environnementale (prise d'informations terrain) et de traitement des données (cartographie et détermination des indices) 75
Annexe 2. Guides terrain – caractérisation environnementale 87

État de la végétation 88
Habitat 89
Topographie du sentier 92
Annexe 3. Guide de terrain) – identification des espèces à statut particulier 94
Rivage et dune 95
Milieu humide et marais 98
Milieu ouvert 101
Milieu forestier 105
Annexe 4. Résultats de l'inventaire de la faune aviaire 106

Liste des figures

Figure 1. Localisation du secteur de la Pointe de l'Est (encadré bleu), Îles-de-la-Madeleine 12
Figure 2. Tenure des terres dans la Pointe de l'Est 12
Figure 3. Habitats essentiels d'espèces fauniques en péril : Grèbe esclavon et Pluvier siffleur 14
Figure 4. Localisation de la ZICO de l'île de l'Est 14
Figure 5. Sentiers sélectionnés pour la caractérisation environnementale 23
Figure 6. Carte de références des feuillets des atlas 25
Figure 7. Sentiers présélectionnés pour la caractérisation environnementale de 2017 26
Figure 8. Représentation générale du pourcentage du nombre de tronçons (« 0 » [faible] à « 3 » [fort]) intégrant l'ensemble des indices calculés 27
Figure 9. Pourcentage du nombre de tronçons par valeur (« 0 » [faible] à « 3 » [fort]) et type d'indice (utilisation des segments, dégradation, sensibilité et sécurité des tronçons) 28
Figure 10. Carte représentant l'utilisation des tronçons 29
Figure 11. Cartes représentant l'état de dégradation des sentiers 30
Figure 12. Images de quelques problématiques de dégradation de sentiers 33
Figure 13. Secteur de dune fixée avec de fortes accumulations d'eau de pluie et fonte de neige (juin 2015) 34
Figure 14. Sentiers de VTT situés à la frontière entre un milieu humide et une dune active (gauche) et sentier plat en dune fixée (droite) 35
Figure 15. Corème de Conrad (gauche) et Hudsonie tomenteuse (droite) 35
Figure 16. Cartes représentant la sensibilité des tronçons 36
Figure 17. Le *Lavender Hill* (avant-plan) et le *Big Hill* (en arrière-plan) 43
Figure 18. Points de vue saisissant du haut du *Big Hill* 44
Figure 19. Traces de passages de véhicules motorisés sur le *Lavender Hill* et dans les milieux adjacents 44
Figure 20. Dégradation du *Lavender Hill* 45
Figure 21. Évolution d'un sentier en dune fixée 45
Figure 22. Évolution du secteur du Carrefour en un an (gauche 2015, droite 2016). 46
Figure 23. Cartes représentant la sécurité des tronçons 47
Figure 24. Ponceau de la Baie Clarke 50
Figure 25. Carte synthèse qui intègre l'ensemble des variables et indices développés 51
Figure 26. État d'anciennes restaurations sur le *Big Hill* 61
Figure 27. Déstabilisation du *Lavender Hill* et ensablement des milieux adjacents (2019) 63
Figure 28. Fiche terrain – caractérisation de la voie carrossable, des talus, des abords et du milieu environnant 76

Figure 29. Croquis en coupe montrant un profil typique d'un sentier de VTT et ses abords, correspondant aux éléments considérés lors de la caractérisation environnementale. 77
Figure 30. Fiche terrain – caractérisation de la faune 80

Liste des tableaux

Tableau 1. Tableau synthèse en fonction des différents indices incluant le nombre d'unités, la longueur totale (m) et la largeur moyenne (m) 27
Tableau 2. Principales raisons de créer un sentier ou de s'écarter d'un tracé établi (données recueillies auprès d'utilisateurs de la Pointe de l'Est (extrait de O'Carroll et Jolicoeur, 2018b) 53
Tableau 3. Valeurs quantitatives (P) données à chacun des paramètres qualitatifs pris en compte lors de la caractérisation des sentiers pour chacune des variables décrivant la voie carrossable, les talus et les abords du sentier 82

Résumé

Depuis plusieurs années, les impacts environnementaux importants et grandissants liés à la circulation motorisée sont observés dans l'ensemble de la Pointe de l'Est, îles de la Madeleine, incluant les territoires protégés. Depuis 2015, un groupe d'acteurs liés à la Pointe de l'Est (gouvernements provinciaux et fédéraux, partenaires, propriétaires, utilisateurs) s'est mobilisé autour d'un comité de travail, le Comité de travail de la Pointe-de-l'Est. L'objectif de ce comité est de définir un réseau minimal de sentiers de VTT (RMS) officiel pour la circulation en véhicule tout-terrain (VTT) dans le secteur de la Pointe de l'Est en intégrant des préoccupations pour la protection des milieux sensibles et des habitats fauniques dans l'aménagement des sentiers, la protection de la faune, la flore et les habitats uniques de la Pointe de l'Est et dans l'encadrement de la circulation motorisée sur ce territoire. Cette approche concertée est axée sur la protection de l'environnement et des habitats fauniques, la consultation des résidents et des utilisateurs du secteur, la sensibilisation de la population, l'intégration harmonieuse du RMS sur le territoire et le respect de la réglementation actuelle et future.

Dans le cadre du plan d'action élaboré par le Comité de travail de la Pointe-de-l'Est, Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) a mandaté Attention FragÎles afin de procéder à la caractérisation environnementale des sentiers VTT présélectionnés pour faire partie du RMS dans la réserve nationale de faune de la Pointe-de-l'Est (RNFPDE). La caractérisation environnementale a été réalisée à l'été 2016. En tout, 19 002 m de sentiers ont été parcourus, ce qui équivaut à 14 segments différents subdivisés en 310 tronçons. Les éléments présentés dans cette caractérisation environnementale sont uniquement liés aux sentiers de VTT présélectionnés. Ils ne constituent pas un inventaire exhaustif des espèces ou habitats présents dans la réserve nationale de faune de la Pointe-de-l'Est (RNFPDE), mais bien un portrait des composantes écologiques liées au tracé d'un futur sentier de VTT. L'objectif principal de la caractérisation était de décrire les éléments suivants en lien avec les sentiers de VTT présélectionnés et leurs abords : les éléments floristiques et fauniques ainsi que les habitats, l'état de dégradation des sentiers de VTT, les aspects de sécurité des sentiers de VTT de même que la fréquentation des sentiers de VTT. L'emprise du sentier a été caractérisée selon quatre (4) zones : la voie carrossable, les talus droits et gauches, les abords droits et gauches et le milieu environnant. En plus des données ponctuelles sur la présence d'espèces fauniques ou floristiques particulières, plusieurs variables ont été identifiées pour caractériser chacune de ces zones. Ces variables ont ensuite été converties sous forme quantitative puis regroupées afin de pouvoir leur assigner une valeur en fonction des différents indices. Quatre types d'indices secondaires ont ainsi été élaborés, soit un indice d'utilisation (des segments), un indice de dégradation, un indice de sensibilité et un indice de sécurité de même qu'un indice global regroupant les trois derniers. Une carte démontrant l'indice d'utilisation des segments et six atlas différents (51 cartes par atlas) représentant les sentiers en fonction des autres indices ont été produits en version numérique pour illustrer les résultats de l'ensemble du réseau de sentiers de VTT caractérisés. Un inventaire exhaustif de la faune aviaire le long des sentiers présélectionnés a également été réalisé.

Selon les résultats de cette caractérisation environnementale, seuls 18 des 310 tronçons présentent des problématiques plus marquées, héritant ainsi d'un indice de valeur « 3 » qui équivaut à la valeur maximale selon l'échelle des variables préétablie (« 0 » [faible] à « 3 » [fort]). Il s'agit de deux tronçons (2) liés à l'utilisation (666 m au total), un (1) à la dégradation (158 m au total), quatre (4) pour des raisons de sensibilité (345 m au total) et onze (11) pour des raisons de sécurité publique (632 m). Ainsi, les sentiers caractérisés sont en général très utilisés et en bon état (sauf pour quelques tronçons où l'érosion est plus importante ou encore, des tronçons où l'eau s'accumule dans la voie carrossable).

Une fois mis en place, signalisé, aménagé, entretenu et surveillé, le réseau minimal de sentiers proposé, bien que situé dans des habitats fragiles, permettrait de limiter les impacts de la circulation motorisée sur les espèces sensibles et leurs habitats. En plus de certaines espèces floristiques à statut particulier, telles que le Corème de Conrad et l'Hudsonie tomenteuse, des espèces fauniques à statut particulier ont aussi été inventoriées comme le Grèbe esclavon, le Hibou des marais, le Bruant de Nelson et le Courlis corlieu. Des milieux humides ainsi que d'autres milieux sensibles recensés dans les secteurs caractérisés doivent bénéficier d'une attention particulière pour limiter leur dégradation, comme c'est le cas pour la dune fixée qui constitue l'habitat principal de la RNFPDE en matière de superficie. Cet habitat résistant, mais peu résilient, et l'ensemble des milieux ouverts (dune active, lande, forêt-parc), doivent nécessairement être protégés par une signalisation adéquate ou des aménagements appropriés pour contenir la circulation à l'intérieur des sentiers. Il en est de même pour les deux dunes paraboliques présentes dans la RNFPDE, en soit, *Big Hill* et *Lavender Hill.* Ces formations géologiques doivent recevoir une attention particulière pour limiter leur dégradation. Des aménagements doivent être envisagés à court ou moyen terme pour limiter leur dégradation, limiter la circulation motorisée et pour mieux encadrer la circulation piétonnière afin d'éviter l'accélération de la mobilisation du sable.

D'autre part, de nombreux sentiers présentent des problématiques de sécurité principalement associées à des aspects de topographie du sentier (ex. : sentier en corridor, rupture de pente, accumulation de sable dans la voie carrossable, etc.). En effet, les sentiers sablonneux sont très dynamiques puisque le sable qui s'y trouve peut être mobilisé à la fois par le déplacement mécanique (ex. : passages de véhicules motorisés) et éolien. Toutefois, des ajustements simples comme par exemple ceux employés pour le reprofilage annuel des sentiers dans les endroits problématiques pourraient permettre de corriger la majeure partie de ses problématiques. En général, les sentiers bas, soit ceux avec un relief plus faible comme les plaines, situés à la frontière d'un milieu humide et d'un milieu dunaire stable sont en bon état pour autant que la voie carrossable n'atteigne pas la nappe phréatique. Également, les sentiers forestiers plats semblent plus durables, principalement si les facteurs éoliens y sont limités. Par ailleurs, le ponceau de la Baie Clarke représente le plus sérieux des problèmes de sécurité et doit être corrigé le plus rapidement possible en raison de sa non-conformité.

En regard de l'indice global combinant l'ensemble des variables, on observe qu'aucun tronçon ne présente une valeur 3, mais 66 tronçons sont classifiés selon un indice global de valeur 2 pour une couverture totale de 3 423 m. Ainsi, en y apportant quelques travaux mineurs, sauf pour le ponceau de la Baie Clarke qui nécessite des travaux majeurs, le sentier proposé serait adéquat. Il pourrait donc faire partie du RMS tout en répondant aux objectifs de minimiser les

impacts sur les habitats et les espèces présentes, tout en répondant aux activités essentielles des utilisateurs locaux.

La multiplication des sentiers utilisés pour la circulation motorisée et piétonne compromet l'intégrité des habitats. L'un des meilleurs moyens à préconiser pour protéger au maximum les habitats sensibles et les espèces qui y vivent est d'établir rapidement un réseau minimal de sentiers (RMS) de VTT et de veiller à ce qu'il soit signalisé et respecté. Ainsi, avec une utilisation adéquate de celui-ci, la pression directe sur les zones les plus vulnérables devrait diminuer au fil des ans et permettre aux milieux naturels impactés de se régénérer naturellement (ex. : cicatrisation par la revégétalisation du sable nu par les espèces de la lande et autres espèces adjacentes aux sentiers). Le RMS permettra de limiter le dérangement lors de périodes cruciales pour les oiseaux comme la nidification ou encore, de limiter les pertes directes d'habitats souvent liées à la circulation à proximité des plans d'eau. Il favorisera également une diminution du dérangement des espèces fauniques en plus d'offrir l'opportunité à certaines de ces espèces d'utiliser les sentiers abandonnés pour faciliter leurs déplacements. De plus, il est essentiel de favoriser l'implication de la population lors de chacune des étapes de la mise en place du RMS pour en faciliter l'acceptabilité et le respect. Des activités de sensibilisation, autant en lien avec le RMS que pour les ressources naturelles présentes dans la Pointe de l'Est, pourraient être facilitantes dans la démarche. En regard de tous ces constats, Attention FragÎles est en accord avec les recommandations relatives au réseau minimal de sentiers proposées par O'Carroll et Jolicoeur (2017 et 2018a). Il est recommandé de faire un suivi de l'état des sentiers de VTT à la RNFPDE annuellement pour les tronçons d'indice plus élevé et dans sa globalité, aux cinq ans. En terminant, les résultats de la présente caractérisation environnementale de la RNFPDE permettront, en collaboration avec Géo Littoral Consultants, responsable de la production d'une synthèse d'informations biophysiques et sociales de la RNFPDE, de proposer le tracé du RMS à la Pointe de l'Est.

Remerciements

Ce projet a été rendu possible grâce à la contribution financière d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). Nous avons également pu compter sur la précieuse collaboration de tous les partenaires du Comité de travail de la Pointe-de-l'Est, en particulier le Service canadien de la faune (SCF) de ECCC, le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), la Municipalité de Grosse-Île et la Communauté maritime des Îles-de-la-Madeleine, la Société de conservation des Îles-de-la-Madeleine, le Comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine et La Salicorne. L'implication de citoyens et utilisateurs de Grosse-Île a également été incontournable pour la réalisation de ce projet, notamment par la participation du *East Point Management Committee* au comité de travail et en particulier par la participation de Mme Denise Clarke entre 2015 et 2017. Un merci sincère à tous les membres du Comité de travail de la Pointe-de-l'Est : pour votre intérêt, votre persévérance et votre volonté de collaborer tous ensemble pour la conservation de ce milieu unique qu'est la Pointe de l'Est. Sans vous, la suite serait impossible ! Ces travaux ont été menés avec la collaboration, l'important soutien technique et l'expertise de M. Stéphane O'Carroll de la firme Géo Littoral consultants ainsi que M. Serge Jolicoeur professeur titulaire au département d'histoire et de géographie du campus de l'Université de Moncton. Nous les remercions pour leur contribution dans l'élaboration de l'approche méthodologique, le soutien cartographique et les nombreux échanges, un plaisir renouvelé à chaque fois. Nous remercions également M. Benoit Roberge du Service canadien de la faune pour sa collaboration, le financement de travaux du comité de travail et son dévouement pour notre territoire. Merci également à tous les membres de l'équipe d'Attention FragÎles qui ont contribué à la réalisation de ce projet, en particulier à Mélanie Bourgeois, chargée de projets et à l'équipe terrain composée de Bruno Savary, Frédéric Montigny, Lisa-Marie Mongrain-Drolet et de Tanya Déraspe pour leur professionnalisme, leur bonne humeur et leur aide lors des travaux de caractérisation. Également, un immense merci à Marjolaine DeSinety pour l'aide pour le traitement de la base de données, le calcul des indices et la production de toute la cartographie y étant associé. Sans oublier Alain Richard, biologiste et chargé de projets espèces en péril, pour son expertise sur les espèces aviaires du secteur et Marie-Ève Giroux, directrice générale, pour les discussions, le soutien au comité de travail, la relecture des documents, les rapports et les bilans de projet.

Ce projet a été réalisé avec l'appui financier de :
This project was undertaken with the financial support of:



Environnement et Changement climatique Canada | Environment and Climate Change Canada

Révision : Benoit Roberge spécialiste des aires protégées au Service canadien de la faune, Environnement et Changement climatique Canada, Stéphane O'Carroll, Géo Littoral Consultants, Marie-Ève Giroux, directrice générale et Annik Veilleux, technicienne, Attention FragÎles.

Cartographie : Marjolaine DeSinety

Comment citer ce document :

Bourgeois, M., DeSinety M. et Giroux ME. 2020. *Caractérisation environnementale de sentiers VTT à la réserve nationale de faune de Pointe-de-l'Est, Numéro de contrat 3000600394,* Rapport final présenté à Environnement et Changement climatique Canada. Attention FragÎles. Îles-de-la-Madeleine (Québec). (Version préliminaire mars 2017, version augmentée juin 2020) 73 p. + annexes

Attention FragÎles
202-350 chemin Principal, Cap-aux-Meules, Québec, G4T 1C9
Téléphone : 418-986-6644
Courriel :action@attentionfragiles.org

1. Mise en contexte

La situation préoccupante observée dans le secteur de la Pointe de l'Est, en termes de circulation motorisée et de ses impacts sur ce territoire doté de statuts de protection, est à l'origine du projet global. Lors de la Phase I du projet en 2015-2016, financée notamment par la Fondation de la faune du Québec (FFQ), la concertation des différents acteurs liés à la Pointe de l'Est (gouvernements, partenaires, propriétaires, utilisateurs) autour d'un comité de travail ayant des objectifs et un projet commun a été amorcée. Un plan d'action triennal s'articulant autour de la protection de la faune et des habitats fauniques par une meilleure gestion de la circulation VHR sur ce territoire a été produit par ce comité de travail. Attention FragÎles et le Service canadien de la faune ont grandement contribué à cette étape.

En 2016-2017, la Phase II du projet a été réalisée et financée principalement par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) suivant le cadre proposé dans le Plan d'action du Comité de travail de la Pointe-de-l'Est. Les actions menées lors de cette seconde phase représentent la poursuite de la concertation avec les membres du Comité de travail de la Pointe-de-l'Est, la détermination d'un sentier préliminaire, la caractérisation environnementale (Attention FragÎles) et biophysique (Géo Littoral Consultants et Université de Moncton) des sentiers présents sur le territoire de la réserve nationale de faune de la Pointe-de-l'Est (la partie des terres du secteur sous gestion fédérale) et certains terrains privés, de même qu'une première série de consultations publiques (*East Point Management Committee* et Club VTT Îles-de-la-Madeleine Inc.). Toutes ces actions ont été réalisées en concertation avec les partenaires du Comité de travail de la Pointe-de-l'Est.

Le mandat confié à Attention FragÎles dans le cadre de cette Phase II (réalisée en 2016-2017), fait l'objet du présent rapport. Ce mandat consistait principalement à réaliser la caractérisation environnementale de sentiers de véhicules tout-terrain (VTT) présélectionnés pour la mise en place d'un sentier officiel de VTT dans la RNFPDE. Ce sentier devait s'harmoniser avec l'ensemble d'un réseau minimal de sentiers de VTT (RMS) de la Pointe de l'Est. Les sentiers sélectionnés pour la caractérisation ont été préalablement identifiés par des groupes de résidents consultés en fonction de leurs utilisations essentielles puis précisés en fonction des besoins de protection du milieu, des habitats sensibles et des espèces à statut particulier. Ce rapport final (version augmentée du rapport préliminaire de 2017) fait suite à l'approche méthodologique préconisée pour la réalisation de la caractérisation environnementale, la production de la fiche de caractérisation et la proposition de l'ébauche de la base de données conçues en étroite collaboration avec Géo Littoral Consultants, responsable de produire une synthèse des données écologiques et sociales de la RNFPDE (O'Carroll et Jolicoeur, 2017). Ces éléments ont été présentés au printemps et ont fait suite au rapport de planification terrain de juillet ainsi qu'au rapport de caractérisation, base de données et atlas préliminaires (topographie et végétation) remis par Attention FragÎles à ECCC en septembre 2016. L'actuel

document est fourni avec 6 atlas numériques (topographie, végétation, indice de dégradation des sentiers, indice de sécurité, indice de sensibilité et indice global), une carte de l'utilisation des sentiers, une base de données Excel où est colligé l'ensemble des données, un dossier photo complet et tous les fichiers formes (« shapefiles ») correspondants compatibles avec les systèmes d'informations géographiques (SIG). Tout ceci constitue le troisième livrable du contrat « Caractérisation environnementale à la réserve nationale de faune de la Pointe-de-L'Est » (# contrat 3000600394 2016-2017) octroyé à Attention FragÎles par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC).

1.1 PRÉSENTATION DE LA POINTE DE L'EST

La Pointe de l'Est (figure 1), située dans la partie nord de l'archipel des Îles de la Madeleine, est un territoire dynamique et complexe défini comme étant un massif dunaire composite (Morin, 2000). On y observe donc bon nombre d'habitats différents à proximité les uns des autres. Située dans un environnement maritime, elle présente une grande diversité d'habitats comprenant principalement des dunes de sable fixes et mobiles, des lagunes, des landes, des prairies salines, des forêts de conifères, des marais, d'immenses plages, des étangs d'eau douce, saumâtre et salée et des falaises de grès rouge. Plus précisément (O'Carroll et Jolicoeur, 2018a) :

• les plages et dunes couvrent 468,9 ha : 109,3 ha de plage, 316,1 ha de dune active, 8,4 ha de dune fixée à lande, 28,1 ha de dune fixée à forêt-parc ou boisée et 7,1 ha de prés humides dulcicoles ;
• les autres terres humides dulcicoles couvrent 180,9 ha : marais (177,3 ha), étangs (3,4 ha) et tourbières (1753 m^2) ;
• les marais saumâtres et salés couvrent 163,2 ha, 181,9 ha si on y inclut les étangs (18,7 ha), mais ces chiffres sont à valider ;
• les plans d'eau marins couvrent 670,4 ha, 840,2 ha en incluant les habitats de bas de plage (bancs sableux de bas estran) et d'avant-plage (hauts fonds subtidaux).

En raison de ses caractéristiques écologiques exceptionnelles, de son importance écologique et de sa faune et sa flore particulières, une partie de la Pointe de l'Est a été désignée comme réserve nationale de faune par Environnement et Changement climatique Canada en 1978, grâce à la Loi sur les espèces sauvages du Canada, et une autre partie a aussi été désignée comme refuge faunique par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (actuel ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec depuis de 2014) en 1998 grâce à la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune.

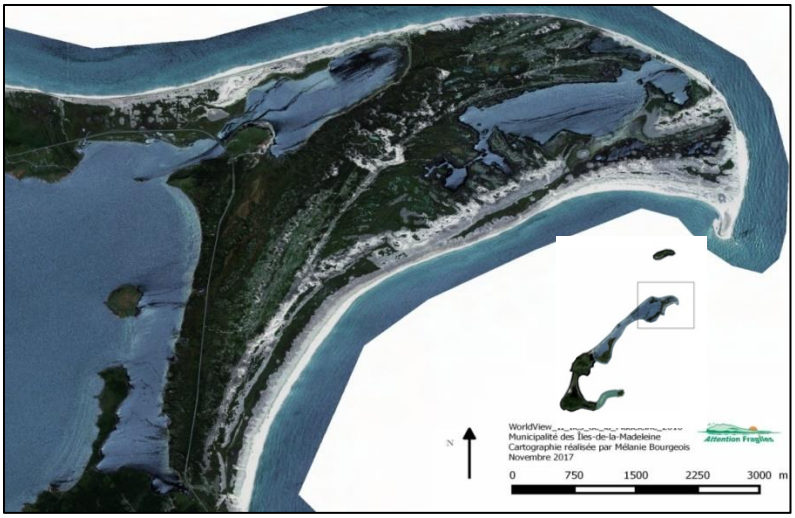


Figure 1. Localisation du secteur de la Pointe de l'Est (encadré bleu), Îles-de-la-Madeleine

Ainsi, le territoire de la Pointe de l'Est est constitué de nombreux lots ayant un statut de protection variable (figure 2) soient des :

- lots fédéraux couverts par la RNF ;
- lots fédéraux non couverts par la RNF (sans statut de protection légale) ;
- lots provinciaux couverts par un statut de refuge faunique ;
- lots privés appartenant à un organisme de conservation (sans statut de protection légale) ;
- lots privés appartenant à des particuliers (sans statut de protection légale).

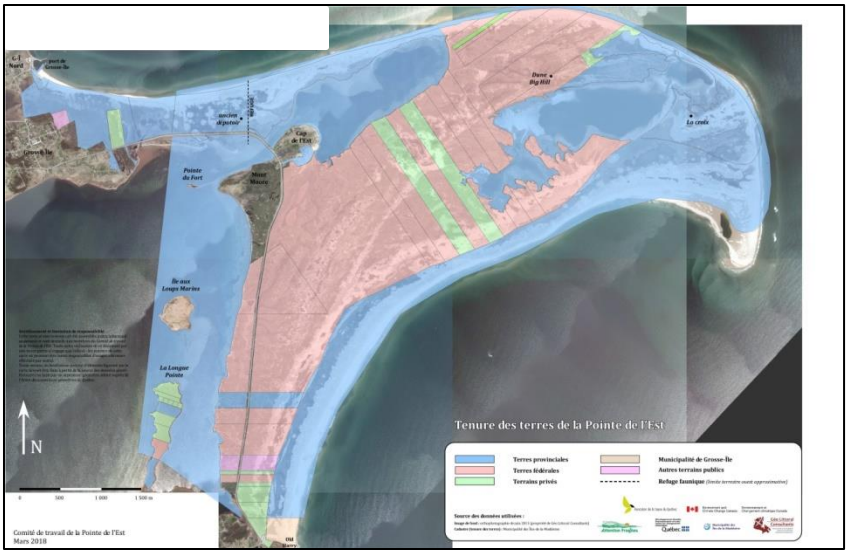


Figure 2. Tenure des terres dans la Pointe de l'Est

La Pointe de l'Est abrite des habitats importants servant, entre autres, de halte aux oiseaux migrateurs, en particulier aux oiseaux de rivage, et de lieux de reproduction pour plusieurs espèces dont certaines sont en péril comme le Pluvier siffleur (*Charadrius melodus melodus*) et le Grèbe esclavon (population des Îles de la Madeleine) (*Podiceps auritus*). Plus de 150 espèces d'oiseaux et une dizaine d'espèces de mammifères fréquentent ce territoire. En période de nidification, les milieux ouverts de la RNFPDE offrent des habitats propices pour les canards noirs et pilets (*Anas rubripes* et *Anas acuta*), le Harle huppé (*Mergus serrator*) et le Fuligule milouinan (*Aythya marila*), de même que pour les oiseaux coloniaux comme les Goélands argentés et marins (*Larus argentatus* et *Larus marinus*) ainsi que la Sterne pierregarin et arctique (*Sterna hirundo* et *Sterna paradisaea*). Les milieux forestiers sont utilisés par le Roitelet à couronne rubis (*Regulus calendula*), la Sittelle à poitrine rousse (*Sitta canadensis*), le Quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*), les Parulines rayées, à tête cendrée et obscures (*Dendroica striata, Dendroica magnolia* et *Vermivora peregrina*). Deux espèces en péril nidifient dans le secteur de la Pointe de l'Est, soit le Pluvier siffleur sur les plages qui ceinturent la pointe et le Grèbe esclavon sur le bord des étangs intérieurs. Lors des migrations automnales, de nombreuses espèces de limicoles sont observées comme le Pluvier argenté (*Pluvialis squatarola*), le Bécasseau sanderling (*Calidris alba*) et le Grand Chevalier (*Tringa melanoleuca*). Certaines espèces moins fréquentes peuvent y être observées, telles que le Bécasseau à échasses (*Calidris himantopus*), le Grèbe à cou noir (*Podiceps nigricollis*) et le Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*). Des mammifères, tels que le Renard roux (*Vulpes vulpes*) et l'Écureuil roux (*Tamiasciurus hudsonicus*), fréquentent également ce milieu remarquable de même que le Coyote de l'Est (*Canis latrans var.*), dont la présence y a été signalée depuis quelques années.

En plus des territoires protégés de la RNFPDE (ECCC) et celui du refuge faunique de la Pointe-de-l'Est (MFFP), on retrouve des secteurs identifiés comme habitats fauniques pour deux espèces en péril, soit celui du Pluvier siffleur et du Grèbe esclavon (figure 3) ainsi qu'une zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO de l'île de l'Est QC009) (figure 4).

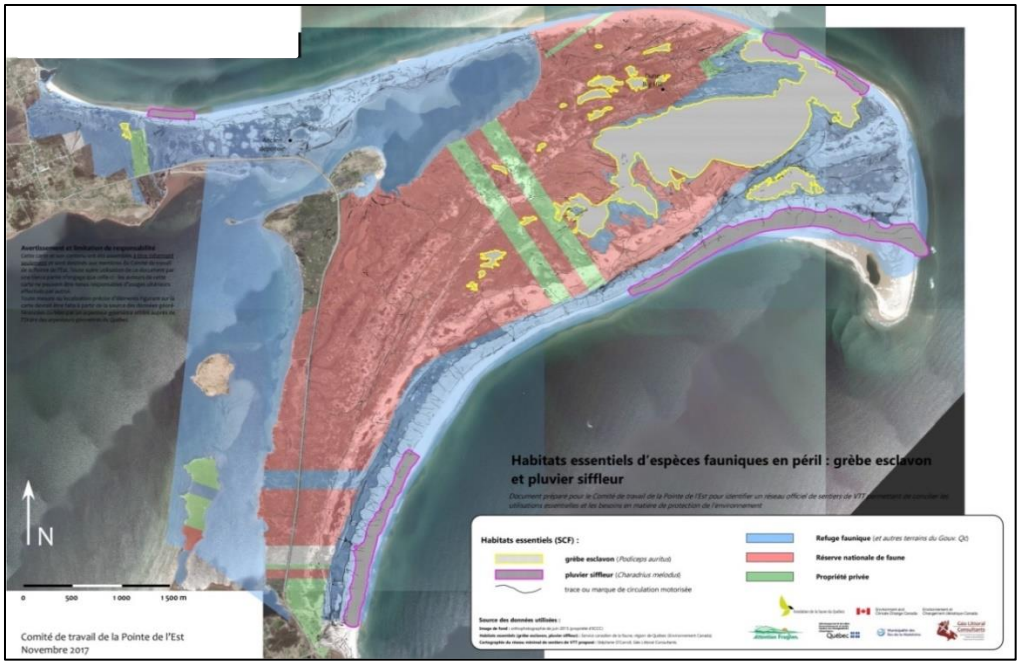


Figure 3. Habitats essentiels d'espèces fauniques en péril : Grèbe esclavon et Pluvier siffleur

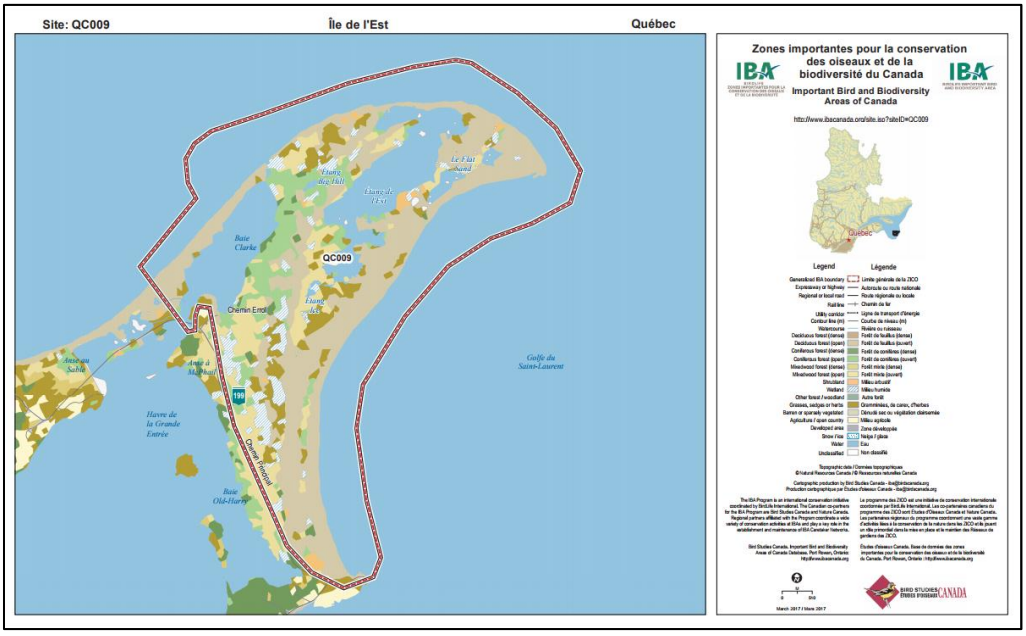


Figure 4. Localisation de la ZICO de l'île de l'Est

1.1 HISTORIQUE DE L'UTILISATION DE LA POINTE DE L'EST ET DE L'ENCADREMENT DE LA CIRCULATION MOTORISÉE

De tout temps, les habitants de Grosse-Île et de Grande-Entrée, principaux utilisateurs du territoire, ont fréquenté la Pointe de l'Est à pied, à cheval et en charrette. Historiquement, leurs activités incluaient la fauche du foin de dune (Ammophile à ligule courte) pour l'alimentation du bétail en hiver, la coupe de bois de chauffe, la chasse à la sauvagine, la cueillette de fruits sauvages et la mise en pâturage des terres pour le bétail (Clarke, 2003; Jolicoeur et Clarke, 2005). Le chemin principal reliant Grande-Entrée à Grosse-Île était localisé à travers la Pointe de l'Est avant la construction de l'actuelle route 199 dans les années 40 – 50 (Clarke, 2003). Ce chemin a été utilisé jusqu'au moment de la construction du pont du Cap de l'Est. Le sentier pédestre des Marais salés, actuel sentier de La Camarine, a été utilisé longtemps par la population locale comme point d'accès aux secteurs situés plus au centre de la Pointe de l'Est. Par ailleurs, le sentier pédestre a été installé sur le lieu d'un ancien sentier relié à un autre en provenance d'Old Harry et reconnaissable sur les photographies aériennes de 1953 (Jolicoeur, 2005). De plus, les plages du secteur sud, comme plusieurs autres plages aux Îles-de-la-Madeleine, ont été utilisées comme des pistes d'atterrissage avant la construction de l'aéroport (Clarke, 2003). Avant 1975, l'ensemble du territoire appartenait à des résidents de Grosse-Île (Clarke, 2003). Ces terres ont progressivement été rachetées permettant à Environnement Canada de créer la RNFPDE, mais les derniers propriétaires privés (4 lots privés enclavés) ont tout de même pu conserver un droit de passage sur la RNFPDE pour accéder à leurs propriétés privées.

Plus précisément en ce qui concerne la circulation en VTT, elle a débuté autour des années 1980 sur l'archipel (O'Carroll et Jolicoeur, 2018b). Il est fort probable qu'elle est aussi débutée dans les mêmes années sur le territoire de la Pointe de l'Est. D'ailleurs, dans deux secteurs à l'étude (*Flat Sand* et *Big Hill*), il a été rapporté (O'Carroll et Jolicoeur, 2018b) que la longueur des évidences de la circulation motorisée a connu une augmentation prononcée entre le début des années '70 et le début des années '80 (suivie d'une augmentation graduelle par la suite jusqu'en 2015), coïncidant avec la période d'introduction des VTT dans l'archipel. En 1995, afin de mieux encadrer la circulation motorisée sur son territoire et d'en limiter son impact, un sentier temporaire de VTT a été autorisé sur le territoire de la RNFPDE par le Service canadien de la faune (SCF) (Roy, 1998 ; Jolicoeur, 2005). Cette autorisation, d'abord prévue pour une période de deux ans, a ensuite été renouvelée pour une nouvelle période de deux ans en 1997. Suite à cette autorisation, quelques actions ont pu être réalisées dans le secteur, notamment entre 1995 à 2000, alors que le Club VTT de Grosse-Île (créé en 1996 - fin 2002) était le principal acteur impliqué dans le dossier. Les membres du club ont collaboré avec le SCF afin de fermer certains sentiers, d'assurer l'entretien des sentiers, de réaliser des projets de restauration dans les secteurs du *Big Hill* et du *Lavender Hill*, d'effectuer de la plantation d'arbres et d'Ammophile à ligule courte et, dans une moindre mesure, de produire du matériel de sensibilisation à l'environnement et d'effectuer de la surveillance en patrouillant dans les sentiers de façon

régulière (Roy et Poirier, 1998 ; Jolicoeur et Clarke, 2005). Les gens actifs du Club VTT de l'époque ont rapporté que jusqu'en 2000, 95 % de la circulation se faisait dans les sentiers autorisés (commentaire personnel Denise Clarke, membre jusqu'en 2016 du *East Point Management Committee*). Malheureusement, en 2003, Jolicoeur rapportait que de nombreuses barrières posées dans les années 1990 pour limiter l'accès à certains sentiers avaient, pour la plupart, été vandalisées avant 2002, et que des sentiers de contournement avaient été créés (Jolicoeur, 2003). Parallèlement à l'autorisation concernant le sentier temporaire de VTT, le SCF a mandaté Attention FragÎles afin d'effectuer le suivi de ces sentiers entre 1996 et 2000 (Soumagnas et Roy, 1999 ; Poirier, 2002). De plus, le suivi de cinq stations témoins en lien avec le sentier temporaire qui incluait des mesures de paramètres physiques et biologiques a aussi été effectué par l'organisme.

En 2003, un plan de gestion intégrée des ressources écologiques de la Pointe de l'Est, réalisé par le Comité de développement touristique de l'Est des Îles (Clarke, 2003), esquissait ce que pourrait être une politique sur la circulation motorisée dans la Pointe de l'Est ainsi que les outils nécessaires à son développement. Dans la même foulée, le Comité consultatif local de la Pointe de l'Est a aussi été formé, rassemblant des utilisateurs de la Grosse-Île et de Grande-Entrée (Jolicoeur et Clarke, 2005). À l'automne 2003, ce comité a tenu une rencontre de concertation concernant la Pointe de l'Est avec les représentants de la Municipalité des Îles-de-la-Madeleine, du SCF, de la FAPAQ (anciennement Société de la faune et des parcs du Québec), d'autres organismes gouvernementaux et des groupes environnementaux pour discuter des problèmes relatifs à la Pointe de l'Est, du manque d'information scientifique, des besoins de recherche additionnels, de la nécessité d'une collaboration entre les différents intervenants et d'un niveau de financement requis pour gérer le territoire de façon adéquate. Suite à cette rencontre, il a été mis en évidence que pour permettre le développement d'une véritable politique face à la circulation motorisée, certains éléments étaient requis : un plan de conservation, de protection et de restauration incluant un programme de sensibilisation à l'intention des utilisateurs et un programme de suivi des sentiers (Jolicoeur et Clarke, 2005). Il manquait aussi des informations concernant la connaissance de la dynamique du secteur et l'impact des VTT sur le milieu. Ainsi, entre 2003 et 2005, une démarche importante a été menée par M. Serge Jolicoeur, Université de Moncton, et M. Stéphane O'Carroll, firme Géo Littoral Consultants, afin de répondre à ces éléments (Jolicoeur, 2003). Le Comité de gestion de la Pointe-de-l'Est (*East Point management Committee*) a été créé en 2005 et s'est rapidement intéressé à la gestion de la circulation motorisée dans la Pointe de l'Est et a repris le flambeau pour la partie citoyenne dans ce dossier à partir de 2006.

En 2007, souhaitant établir un sentier balisé pour restreindre la circulation motorisée dans le refuge faunique de la Pointe-de-l'Est, et suite à un ultimatum de la part du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (actuel ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec depuis 2014), le *East Point Management Committee* a mandaté Géo Littoral Consultants afin de donner un avis sur une proposition de tracé provenant d'utilisateurs et de

rassembler l'information nécessaire pour les gestionnaires locaux et provinciaux relativement à la localisation exacte du projet de sentier, de même qu'aux habitats (types de couvert végétal) traversés et aux espèces végétales menacées se trouvant le long du tracé (Jolicoeur et O'Carroll, 2008). À la base, le sentier proposé correspondait au tracé le plus fréquenté par les utilisateurs et cette démarche proposait des pistes d'aménagement et des suggestions de modifications de tracés lorsque nécessaire (principalement pour répondre à une demande du gouvernement provincial stricte d'éviter les marais). Suite aux travaux de Jolicoeur et O'Carroll et à ceux du Comité de gestion de la Pointe-de-l'Est, un sentier a été proposé en 2007 au ministère des Ressources Naturelles et officialisé par celui-ci en 2008 (MRN, 2008). Bien que toutes les parties concernées n'aient pas été impliquées dans les démarches à l'époque (Environnement et Changement climatique Canada, 2017), le sentier dans la Pointe de l'Est fut tout de même signalisé. Néanmoins, sur le terrain, aucune des suggestions de modifications de tracé ou d'aménagement, proposées par Jolicoeur et O'Carroll (2008), n'ont été effectuées, à la suite de l'autorisation du sentier, ayant comme conséquence l'accentuation de problématiques déjà observables sur le sentier en 2008.

En 2013, lors de la tenue de l'atelier sur le maintien de la biodiversité réalisé par Attention FragÎles, des représentants du *East Point Management Committee,* conscients des problématiques liées à la circulation motorisée à la Pointe de l'Est, ont interpellé les partenaires pour aider à encadrer la circulation motorisée et protéger le milieu (Attention FragÎles, 2013; Attention FragÎles, 2014). La demande fut entendue et d'ailleurs prise en compte dans le plan d'action pour le maintien de la biodiversité (Attention FragÎles, 2014b). Un projet a ensuite été déposé par Attention FragÎles et ses partenaires pour un financement à la Fondation de la faune du Québec. En fin d'année 2014, suite à la confirmation du financement, la Phase I du projet global a pu débuter duquel a finalement découlé la création du Comité de travail de la Pointe-de-l'Est. Tous les partenaires du comité se sont ultérieurement entendus sur un plan d'action pour la suite du dossier de la circulation motorisée, plus spécifiquement pour la circulation des VTT dans le secteur. Les visites terrain qui ont suivi ont permis aux intervenants dans le dossier de constater que le sentier de 2008 n'avait pas été entretenu depuis sa création. La voie carrossable du sentier n'avait pas été adaptée ni entretenue, la signalisation était déficiente par endroit, le sentier avait été détourné par les utilisateurs en raison de son érosion ou de sa dangerosité dans certains secteurs, le milieu environnant avait beaucoup évolué et s'était fragilisé. Certaines portions des voies de contournement proposées par Jolicoeur et O'Carroll (2008) n'avaient pas été aménagées lors de la mise en place du sentier ou respectées par les utilisateurs, engendrant de la circulation à proximité des milieux sensibles et causant l'inconvenance de certaines portions du sentier pour les besoins des utilisateurs. Le SCF s'est à nouveau impliqué et a démontré un leadership évident dans le dossier à partir de 2015 avec les partenaires du milieu en collaborant activement avec le Comité de travail de la Pointe-de-l'Est, en finançant une partie de ses opérations, en collaborant de manière étroite à l'élaboration de son plan d'action, de même qu'en proposant et participant au financement de plusieurs des étapes et projets découlant du plan d'action et en entamant des démarches importantes de

consultation auprès des utilisateurs et de la population. Malgré le changement presque total de ses administrateurs au cours de l'automne 2016, le *East Point Management Committee* est toujours très impliqué dans le dossier de la circulation motorisée et de l'ensemble des activités se déroulant à la Pointe de l'Est et manifeste toujours le désir de jouer un rôle clé dans la sensibilisation des usagers.

1.2 ENJEUX ET PROBLÉMATIQUES

Au fil des années, certaines des utilisations historiques du territoire ont cessé, mais d'autres sont demeurées, telles que la chasse à la sauvagine et la cueillette de fruits sauvages. De plus, les quatre terrains appartenant à des particuliers sont toujours des propriétés privées. En 2005, les utilisateurs du secteur se déplaçaient à pied, en VTT et autres types de véhicules pour certains (Jolicoeur, S. et Clarke, T. 2005). C'est toujours le cas dix ans plus tard et les déplacements continuent de s'effectuer avec des véhicules de types côte à côte, des 4X4, des jeeps et des camions.

Plusieurs problématiques se posent à la Pointe de l'Est en lien avec la protection des milieux naturels. La RNFPDE est exposée à différents enjeux, dont ceux principalement liés aux impacts causés par la circulation motorisée hors route (VHR, incluant les véhicules tout-terrain ou VTT), mais aussi celles des camions (SCF, 2005 cité Environnement et Changement climatique Canada, 2017). Depuis trois décennies, la circulation des VHR menace l'intégrité du système de dunes littorales de la Pointe de l'Est. De plus, comme mentionné précédemment, l'ensemble de la Pointe de l'Est n'étant pas couvert par la réserve nationale de faune, les propriétaires de lots privés enclavés qui désirent y avoir accès n'ont d'autres options que de la traverser. Également, bien que certains lots soient protégés, le statut juridique ne peut à lui seul assurer l'intégrité physique du territoire. En effet, la maigre et insuffisante présence sur l'archipel de gestionnaires et d'agents provinciaux et fédéraux constitue une difficulté en termes d'encadrement et de surveillance. Par ailleurs, malgré le fait que certaines organisations locales souhaitent un meilleur encadrement des activités humaines et de leurs impacts à la Pointe de l'Est, elles n'ont toujours pas les moyens et les ressources pour y arriver. Dans l'ensemble de l'archipel, l'encadrement de la circulation de VTT se confronte à certains obstacles supplémentaires, entre autres, en raison de la non-uniformité de la réglementation relative à la circulation VHR sur l'ensemble du territoire. En effet, le Règlement concernant la circulation des véhicules hors route sur les chemins publics sous juridiction municipale (2018-04)[1], de même que le Règlement sur le contrôle de la circulation des véhicules sur les plages, les dunes, le littoral et dans les

[1] - Règlement relatif à la circulation des véhicules hors route sur les chemins publics sous juridiction municipale 2018-04 : https://www.muniles.ca/wp-content/uploads/2018-14-R%C3%A8glement-final-sur-les-vhr.pdf

- Règlement sur le contrôle de la circulation des véhicules sur les plages, les dunes, le littoral et dans les milieux humides 2009-09 modifié par le règlement no. 2012-03 : https://www.muniles.ca/wp-content/uploads/2009-09-Contr%C3%B4le-circulation-v%C3%A9hicules-sur-plages-dunes-littoral-et-milieux-humides.pdf
https://www.muniles.ca/wp-content/uploads/2012-02-Modifiant-le-2009-09-circulation-plages-dunes-littoral.pdf

milieux humides (2009-09 modifié par le règlement no. 2012-03)[1] sont en vigueur seulement pour la Municipalité des Îles-de-la-Madeleine et ne s'appliquent donc pas sur le territoire de la Municipalité de Grosse-Île, sur lequel est situé la Pointe de l'Est.

La situation et le contexte actuel, de même que l'historique du dossier de la circulation motorisée à la Pointe de l'Est, rendent le dossier complexe. Par ailleurs, la poursuite de la mise en œuvre d'un projet concerté par les acteurs du milieu est d'autant plus pertinente, notamment sur le plan de la protection des milieux naturels et des habitats fauniques ainsi que de l'encadrement de la circulation VHR sur ce territoire. Afin d'assurer la protection des milieux naturels, des espèces fauniques et de leurs habitats, certains éléments incontournables sont à prendre en compte dans la réalisation d'un projet d'aménagement et de restauration d'un sentier officiel de VTT à la Pointe de l'Est:

- le caractère dynamique et complexe du territoire: grande diversité d'habitats, milieux fragiles, importante biodiversité, refuge pour les oiseaux migrateurs, présence d'aires protégées, présence d'espèces en péril, etc. ;
- la tenure des terres qui révèle le caractère morcelé du territoire : lots fédéraux dotés de différents statuts de protection (couverts ou non par la RNF) ; lots provinciaux couverts par un statut de réserve faunique; lots privés appartenant à un organisme de conservation; lots privés appartenant à des particuliers ;
- la popularité et l'habitude bien ancrées de la pratique de divers types de circulation motorisée à la Pointe de l'Est et les impacts environnementaux étendus et grandissants depuis les dernières années ;
- la nécessité de concerter les différents acteurs pouvant être concernés par la circulation motorisée sur ce territoire autour d'une vision, d'objectifs et d'un projet commun : utilisateurs, organismes environnementaux et de conservation, représentants municipaux, gestionnaires des territoires provinciaux et fédéraux, propriétaires privés, etc. ;
- les nombreuses autorisations et droits d'accès à obtenir préalablement à l'aménagement officiel d'un sentier pour le secteur: les lots privés enclavés dans le secteur, de même que la présence de lots avec des statuts de protection différents ;
- le besoin d'assurer, par un organisme ou un regroupement d'organismes compétents, l'entretien, la surveillance, la signalisation du sentier officiel de VTT à la Pointe de l'Est ainsi que la fermeture et la restauration de sentiers non essentiels.

Du point de vue faunique, la problématique actuelle de la circulation motorisée dans le secteur de la Pointe de l'Est, en milieu côtier et plus à l'intérieur des terres, est essentiellement liée à une dégradation des habitats par :

- la dégradation de la dune bordière ;
- la dégradation directe ou la destruction d'habitats pour plusieurs espèces d'oiseaux, notamment celui d'une espèce désignée comme étant en voie de disparition, soit le Pluvier siffleur ;
- le risque important de dégradation d'habitats par l'ensablement ou l'ouverture sur la mer des étangs intérieurs, notamment celui d'une espèce désignée comme étant en voie de disparition, le Grèbe esclavon (population des Îles de la Madeleine) ;
- l'accélération très importante du phénomène naturel d'érosion dans certains secteurs amplifiée par les changements climatiques ;
- la dégradation de la dune fixée ;
- la modification du régime d'ensablement de la végétation ou la création de trous dans les milieux dunaires pouvant même atteindre plusieurs mètres de profondeur (caoudeyres) ;
- la dégradation d'habitats et du dérangement de la faune par la ramification des sentiers causée par l'impraticabilité de certaines portions de sentiers ;
- la dégradation et l'ensablement de cours d'eau.

Du point de vue floristique, la problématique actuelle de la circulation motorisée[2] dans le secteur de la Pointe de l'Est, en milieu côtier et plus à l'intérieur des terres, est essentiellement liée à une dégradation des habitats par:

- la dégradation directe ou la destruction d'habitats dont certains désignés pour deux espèces floristiques menacées au Canada soient l'Aster du golfe Saint-Laurent (*Symphyotrichum laurentianum*) et le Corème de Conrad (*Corema conradii*) et celui d'une espèce floristique susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, l'Hudsonie tomenteuse (*Hudsonia tomentosa*) ;
- la dégradation de la dune bordière qui accentue l'érosion et affecte la croissance et la survie de l'Ammophile à ligule courte, qui stabilise les milieux dunaires et soutient les habitats pour d'autres plantes pionnières ;
- la création de brèches importantes dans la dune bordière où la mer peut s'infiltrer et causer des changements majeurs dans les conditions physico-chimiques du milieu qui à leur tour, peuvent s'avérer nuisibles pour certaines espèces floristiques habitant près des zones perturbées si les conditions environnementales se situent au-delà des limites de tolérance de ces espèces ;

[2] Certaines des problématiques fauniques ou floristiques mentionnées peuvent aussi être causées ou accentuées par la circulation piétonnière.

- le développement de caoudeyres frontales ou brèches dunaires résultant en une perte d'habitat nette ;
- la destruction de la couche supérieure de la lande, en dune fixée, permettant alors la mobilisation du sable aux abords des sentiers suite aux passages répétés des véhicules, créant ainsi l'ensablement de la végétation aux abords des sentiers et le déchaussement de racines ;
- la destruction de parcelles de lande par la création de caoudeyres ;
- la destruction de la couche supérieure de la lande engendrée par l'accumulation d'eau dans des sentiers en corridor ;
- l'effondrement des parois végétées dû à l'érosion verticale et latérale de sentiers utilisés pour la circulation ;
- la modification du type d'habitat causée par des passages répétés dans des zones à fort potentiel de mobilisation jusqu'au niveau de la nappe phréatique (modifications des conditions physico-chimiques) ;
- la compaction du sol et la destruction des racines.

2. Objectif du projet

Ce projet vise à long terme un changement des pratiques des utilisateurs et une meilleure protection des habitats fauniques de la Pointe de l'Est à travers l'objectif du projet global, libellé dans le plan d'action du Comité de travail de la Pointe-de-l'Est et comprenant les différentes phases réalisées à ce jour, soit :

> « *Définir, d'ici 2019, un réseau minimal de sentiers (RMS) officiel pour la circulation en véhicule tout-terrain (VTT) dans le secteur de la Pointe de l'Est (incluant la réserve nationale de faune de la Pointe-de-l'Est (ECCC), le refuge faunique de la Pointe-de-l'Est (MFFP) ainsi que les terres publiques et privées), en intégrant des préoccupations pour la protection des milieux sensibles et des habitats fauniques dans l'aménagement des sentiers. Cette approche, faite en concertation avec les intervenants locaux, provinciaux et fédéraux, sera axée sur la protection de l'environnement et des habitats fauniques, la consultation des résidents et des utilisateurs du secteur, la sensibilisation de la population, l'intégration harmonieuse du réseau minimal de sentiers de VTT sur le territoire et le respect de la réglementation actuelle et à venir.* » (Comité de travail de la Ponte-de-l'Est, 2015).

Le présent rapport concerne uniquement le mandat octroyé par ECCC à Attention FragÎles qui comprend la caractérisation environnementale des sentiers de VTT à la Pointe de l'Est. L'objectif principal était de décrire les éléments suivants en lien avec les sentiers de VTT présélectionnés

et leurs abords : les éléments floristiques et fauniques, ainsi que les habitats, l'état de dégradation des sentiers de VTT, les aspects de sécurité des sentiers de VTT de même que la fréquentation des sentiers de VTT. Tout ceci afin de permettre de proposer des recommandations quant à la protection et à la mise en valeur de l'environnement, aux aménagements ou à l'entretien et à la surveillance du sentier. Finalement, ce rapport de caractérisation environnementale devait alimenter la partie environnementale de la synthèse d'informations biophysiques et sociales du groupe Géo Littoral Consultants (O'Carroll et Jolicoeur, 2017) et ultimement, l'ensemble des informations provenant des deux documents visait à permettre de proposer le tracé du RMS en prenant en compte les considérations environnementales, les besoins en préservation des habitats et des espèces sensibles du milieu et les besoins essentiels des utilisateurs. De plus, la caractérisation environnementale et la synthèse d'informations biophysiques et sociales devaient permettre de suggérer des aménagements subséquents à l'établissement du RMS (aménagements requis, besoins en termes de fermetures ou restaurations de sentiers, restaurations d'habitats, etc.).

3. Méthodologie

Les présents travaux visaient à caractériser les sentiers de VTT présélectionnés sur le territoire de la RNFPDE déterminés à partir des informations concernant les utilisations essentielles de sentiers de VTT et obtenus lors des consultations menées auprès de groupes d'utilisateurs. Les sentiers retenus ont été jugés essentiels pour permettre aux utilisateurs de réaliser leurs activités, tout en permettant de protéger l'environnement et les habitats fauniques.

3.1 MÉTHODOLOGIE DE PRISE D'INFORMATIONS TERRAIN

Les travaux de caractérisation se sont déroulés presque exclusivement entre le 2 juin et le 14 juillet 2016, sauf pour un segment complété le 15 août 2016. Cette caractérisation environnementale a permis de décrire de manière objective chaque sentier ainsi que le milieu environnant qu'il traversait. La caractérisation environnementale et le traitement des données ont été effectués selon l'approche méthodologique détaillée à l'annexe 1 - *Méthodologie liée à la caractérisation environnementale (prise d'informations terrain) et de traitement des données (cartographie et détermination des indices)*. Chacune des variables a été définie grâce aux annexes 1 et 2 - *Guides terrain – caractérisation environnementale*.

Les observateurs avaient aussi à leur disposition une carte représentant les sentiers à caractériser produite par Géo Littoral Consultants (figure 5). Divers éléments ont servi à sélectionner les sentiers qui seraient caractérisés, les principaux étant : les informations récoltées sur les pratiques des usagers de Grosse-Île et de Grande-Entrée lors d'ateliers en mars 2016 et grâce à un sondage réalisé à Grosse-Île en juin ; la cartographie déjà disponible sur les sentiers existants dans la Pointe ; le tracé du sentier balisé proposé par le Comité de gestion de

la Pointe de l'Est en 2007 (O'Carroll et Jolicoeur, 2017). Cette carte a été validée par ECCC et Attention FragÎles. Seuls les sentiers traversant la RNDPDE étaient visés par la caractérisation dans le cadre de l'actuel mandat. Néanmoins, par souci d'efficacité, de logistique sur le terrain et en regard du traitement subséquent des données, certains segments ont été caractérisés s'ils étaient encastrés entre deux segments sur la RNFPDE. De plus, une portion du refuge a été caractérisée pour valider la méthodologie pendant l'attente de l'obtention du permis de ECCC pour la réalisation des travaux dans la RNFPDE.[3]

Lors des travaux de caractérisation, les observateurs ont parcouru les sentiers présélectionnés et ont noté tous les éléments requis concernant la flore, la faune et les données biophysiques retenues lors de précédents échanges entre Attention FragÎles, Géo Littoral Consultants et ECCC. Deux équipes de deux ou trois personnes ont été formées et ont parcouru le secteur à l'étude. Les observateurs de chacune des équipes ont été interchangés entre les équipes au cours de la campagne de terrain pour uniformiser la méthode. La plupart des déplacements se sont faits à pied pour permettre une observation optimale. Toutefois, un VTT a été utilisé pour permettre d'atteindre les endroits les plus éloignés plus rapidement et le conducteur s'est joint à une équipe de caractérisation suite au déploiement de tous les observateurs sur le terrain.

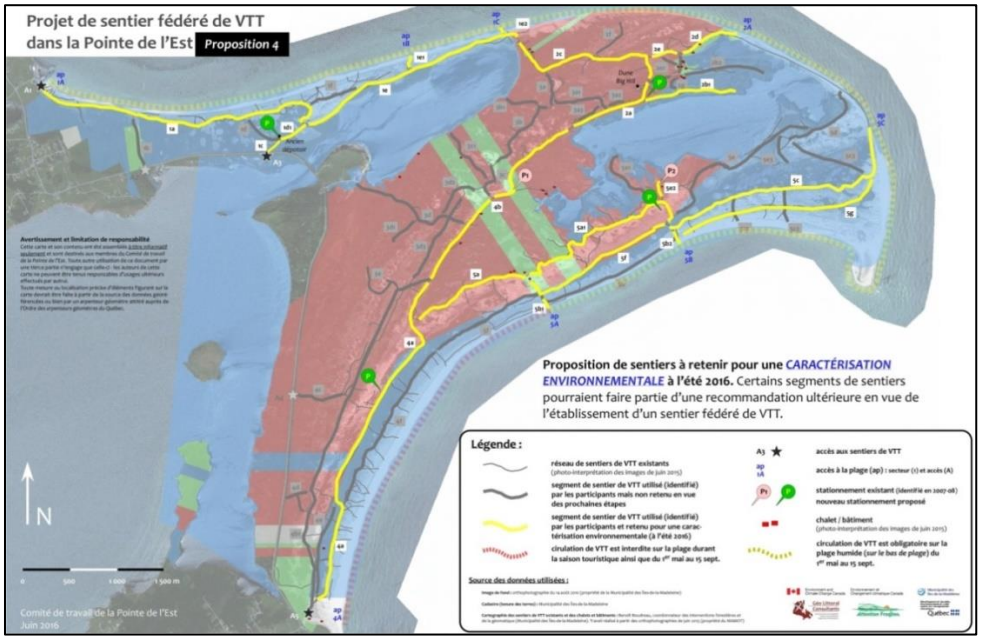


Figure 5. Sentiers sélectionnés pour la caractérisation environnementale

En ce qui concerne la caractérisation des espèces fauniques aviaires, un inventaire exhaustif a été réalisé entre le 9 et le 27 juillet 2016. L'observateur a parcouru les sentiers en marchant lentement, par beau temps ou faible pluie, et sous des conditions de vents relativement calmes

[3] L'ensemble du tracé a été caractérisés. Les travaux de caractérisation spécifique au territoire du refuge faunique font l'objet d'un projet subséquent et un rapport distinct y est associé.

(<20 km/h). Un inventaire à vue et à l'écoute a été réalisé. Ainsi, tous les oiseaux qui ont été vus ou entendus en parcourant les sentiers à caractériser ont été notés et dénombrés par espèce. Une attention particulière a aussi été portée pour noter la présence de nids.

En terminant, en ce qui concerne les espèces floristiques et fauniques dotées d'un statut de protection particulier, elles ont toutes été considérées selon les informations disponibles à jour et colligées dans un guide de terrain pour l'identification des espèces à statut particulier par type d'habitat présenté à l'annexe 3 - *Guide de terrain pour l'identification des espèces à statut particulier*.

3.2 MÉTHODOLOGIE DE TRAITEMENT DES DONNÉES

L'ensemble des observations, sauf pour les données aviaires traitées de manière indépendante, a été compilé dans une même base de données (chiffrier Excel) pour faciliter leur traitement, entre autres, pour la production de cartes et pour l'élaboration d'un outil de travail qui sera utile lors de la planification des interventions sur le sentier. Les commentaires des observateurs et leurs recommandations suite à la caractérisation y ont aussi été intégrés. Une carte représentant l'indice d'utilisation des segments et plusieurs atlas[4] de cartes (51 cartes par atlas) des sentiers ont été produits, illustrant l'ensemble du réseau de sentiers VTT caractérisés :

Atlas 1 - Topographie: les cartes illustrent la topographie de la voie carrossable, le recouvrement végétal du talus et l'ensablement des abords du sentier.
Atlas 2 - Végétation: les cartes illustrent l'état de végétation de la voie carrossable, la strate de végétation aux abords du sentier et toutes les coordonnées géoréférencées correspondant à une espèce en péril ou un indice de faune.
Atlas 3 - Indice de dégradation des tronçons
Atlas 4 - Indice de sécurité
Atlas 5 - Indice de sensibilité
Atlas 6 - Indice global
Tous les atlas ont été générés suivant ce plan de division (figure 6).

[4] Les deux premiers atlas ont été fournis avec le rapport, mais ne sont pas traités de manière indépendante puisque les informations pondérées y étant liées se retrouvent intégrées dans les calculs qui ont conduit à la production des autres atlas. Toutefois, ils sont fournis pour visualiser certains éléments plus spécifiques et pourront être consultés au besoin.

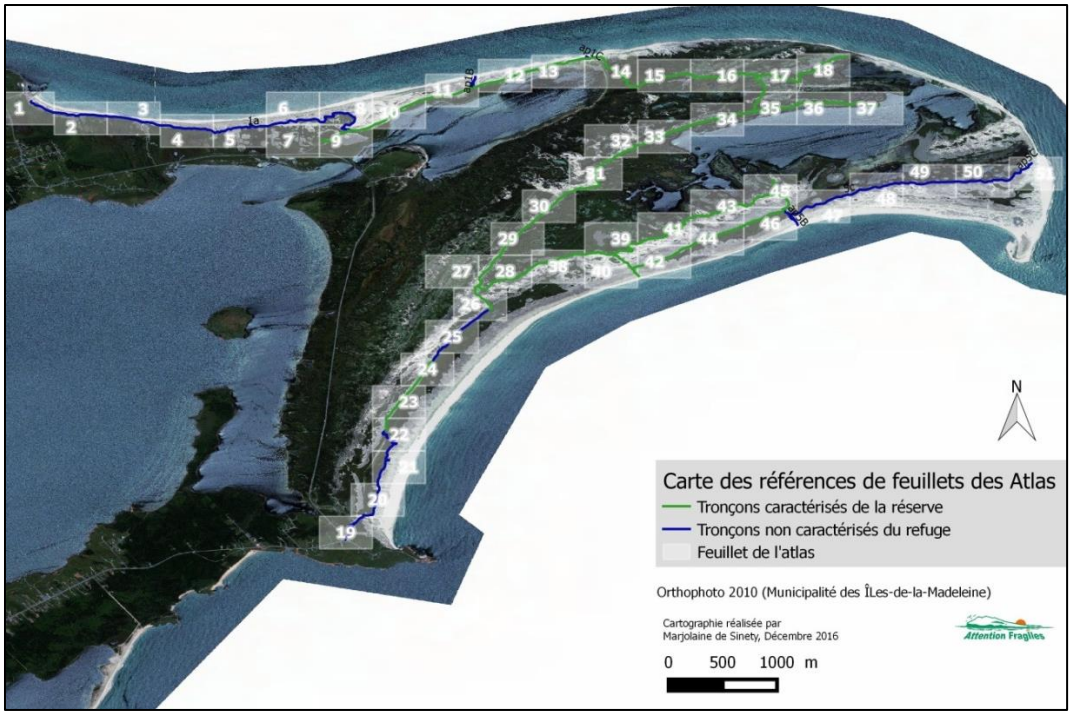


Figure 6. Carte de références des feuillets des atlas

En complément au présent rapport, un dossier photographique complet par tronçon ou secteur, la base de données générée en 2016 sous forme de chiffrier Excel, les « shapefiles », de même que l'ensemble des atlas ont été transmis en version numérique à ECCC. Également, un dossier photographique complet par tronçon en version informatique a aussi été réalisé afin de documenter les observations provenant de la caractérisation faunique.

4. Résultats statistiques et cartographiques

En tout, 14 segments ont été caractérisés puis subdivisés en 310 tronçons différents en se basant sur des changements liés aux variables suivantes en lien avec les propriétés physiques du sentier : *État de la végétation, Topographie, Relief, Substrat, Drainage* ; et d'une dernière variable rattachée au milieu général dans lequel le sentier était établi, soit *l'Habitat*. Ces tronçons étaient principalement situés sur la RNFPDE, mais certains segments localisés sur le refuge faunique de la Pointe-de-l'Est, ou sur des terrains privés, ont aussi été caractérisés par souci d'efficacité ou de logistique sur le terrain et en regard du traitement subséquent des données. La caractérisation a donc quand même été effectuée lorsque par exemple, un tronçon se trouvait encastré entre deux segments situés sur la RNFPDE ou dans un secteur éloigné. En tout, 19 002 m de sentiers ont été caractérisés en 2016. Afin de compléter la caractérisation de l'ensemble des sentiers inclus dans le RMS proposé (figure 5), dont ceux traversant la réserve faunique de la Pointe-de-l'Est, soit environ 10 000 m supplémentaires (figure 7), une demande financière a été déposée par Attention FragÎles et ses partenaires en novembre 2016 à la

Fondation de la faune du Québec dans le cadre du Programme d'assistance financière pour les infrastructures de sentiers et la protection de la faune (Volet II - Protection de la faune et des habitats fauniques). D'autres segments peuvent s'y ajouter en fonction des résultats présentés par Géo Littoral Consultants (O'Carroll et Jolicoeur, 2017) et du scénario retenu.

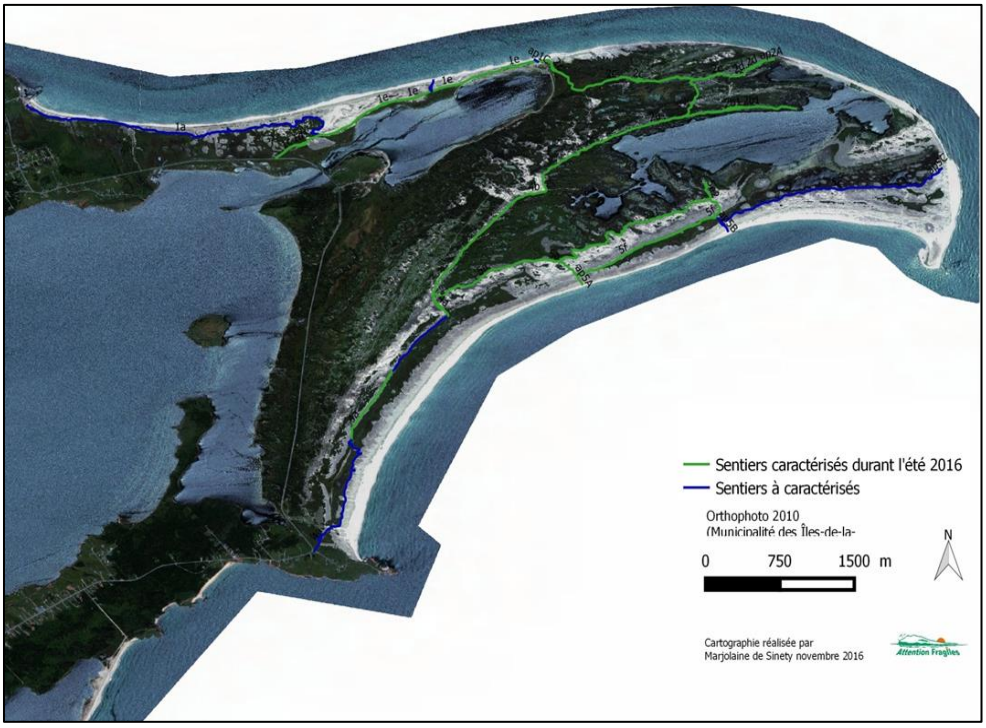


Figure 7. Sentiers présélectionnés pour la caractérisation environnementale de 2017

4.1 RÉSULTATS STATISTIQUES

En général, les sentiers parcourus sont utilisés de manière régulière, sont peu dégradés, localisés à des endroits impactant modérément les milieux sensibles et sont généralement sécuritaires (tableau 2). En effet, seuls 18 tronçons sur un total de 310 présentent des problématiques plus marquées, d'indice de valeur représentant la valeur maximale 3 (« 0 » [faible] à « 3 » [fort]) : soit deux tronçons (2) liés à l'utilisation (666 m au total), un (1) à la dégradation (158 m au total), quatre (4) pour des raisons de sensibilité (345 m au total) et onze (11) pour des raisons de sécurité publique (632 m). Néanmoins, l'indice global combinant l'ensemble des variables indique qu'aucun tronçon ne présente une valeur 3, mais 66 tronçons ont un indice global de valeur 2 pour un total de 3 423 m.

Par ailleurs, l'augmentation de la largeur totale moyenne du sentier augmente en fonction de la valeur de l'indice (tableau 1) sauf dans un cas. La largeur moyenne du sentier de la valeur 2 de l'indice de sensibilité du tronçon a diminué (2,48 m) par rapport à la valeur précédente de l'indice (2,52 m), mais elle augmente par la suite (2,75 m).

Tableau 1. Tableau synthèse en fonction des différents indices incluant le nombre d'unités, la longueur totale (m) et la largeur moyenne (m)

		Valeur de l'indice			
		0	**1**	**2**	**3**
Indice d'utilisation des segments	Nombre de segments	**0**	**2**	**10**	**2**
	Longueur totale		2 413	15 924	666
	Largeur moyenne		2,19	2,59	2,89
Indice de dégradation du tronçon	Nombre de tronçons	**110**	**130**	**69**	**1**
	Longueur totale	7 130	8 651	3 063	158
	Largeur moyenne	2,33	2,53	2,82	4,00
Indice de sensibilité du tronçon	Nombre de tronçons	**64**	**213**	**29**	**4**
	Longueur totale	3 544	12 749	2 364	345
	Largeur moyenne	2,56	2,52	2,48	2,75
Indice de sécurité	Nombre de tronçons	**55**	**150**	**94**	**11**
	Longueur totale	3 583	9 463	5 324	632
	Largeur moyenne	2,42	2,46	2,68	2,71
Indice global	Nombre de tronçons	**64**	**180**	**66**	**0**
	Longueur totale	4 423	11 156	3 423	
	Largeur moyenne	2,40	2,47	2,78	

Cela évoque un très faible pourcentage des tronçons, dont l'indice global présente des valeurs élevées (figure 8). Évidemment, cette tendance se reflète aussi pour ce qui est de chacun des indices d'utilisation des segments, de dégradation, de sensibilité et de sécurité des tronçons (figure 9). Donc globalement, pour chacun des indices, la situation ne présente pas de problématiques majeures mais uniquement en ce qui concerne la voie carrossable, les talus et les abords. Les résultats ne tiennent en compte que l'environnement immédiat des sentiers caractérisés.

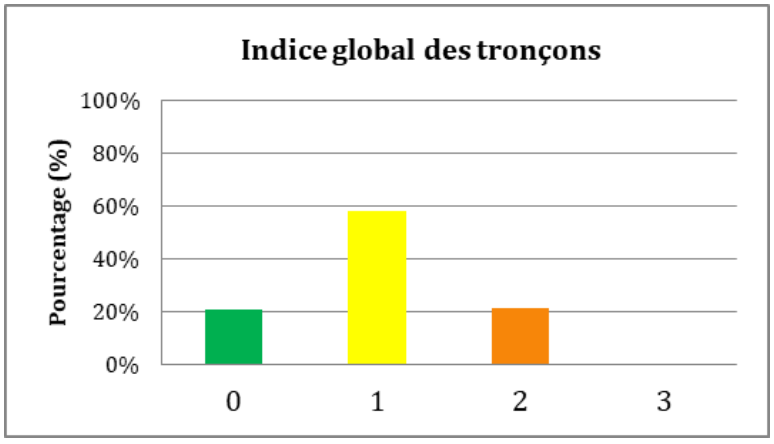


Figure 8. Représentation générale du pourcentage du nombre de tronçons (« 0 » [faible] à « 3 » [fort]) intégrant l'ensemble des indices calculés

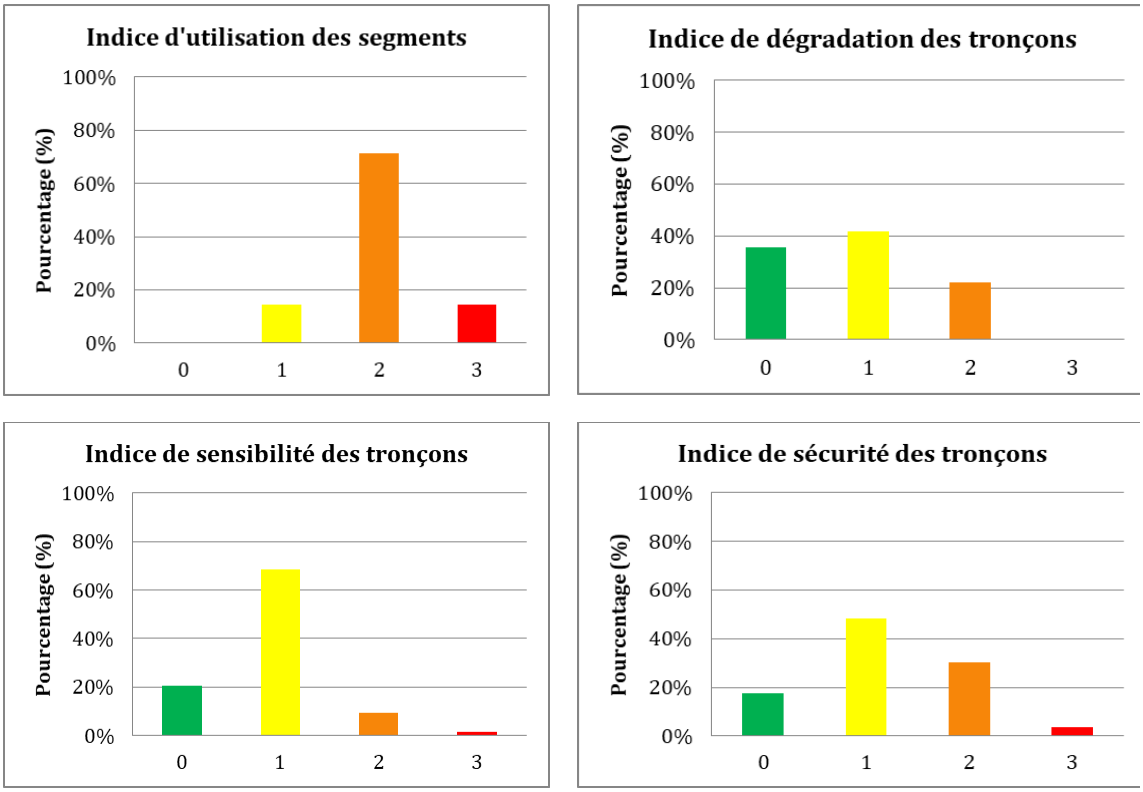


Figure 9. Pourcentage du nombre de tronçons par valeur (« 0 » [faible] à « 3 » [fort]) et type d'indice (utilisation des segments, dégradation, sensibilité et sécurité des tronçons)

4.2 RÉSULTATS CARTOGRAPHIQUES

4.2.1 Utilisation des tronçons

Tout comme le démontrait le pourcentage du nombre de sentiers en fonction des valeurs obtenues pour l'indice d'utilisation, les sentiers caractérisés semblent très utilisés. Deux secteurs ressortent davantage, en rouge, soit l'entrée du côté de l'ancien dépotoir de Grosse-Île et l'accès à l'ouest de l'Étang de l'Est du côté des chalets (figure 10). Aucun sentier n'est très peu utilisé.

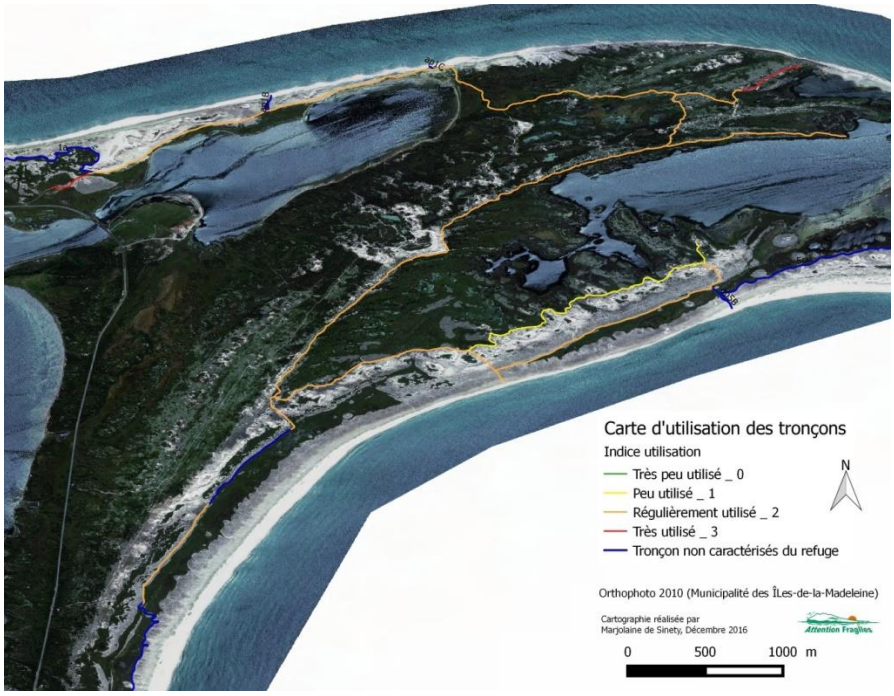


Figure 10. Carte représentant l'utilisation des tronçons

4.2.2 État de dégradation des sentiers

L'ensemble des résultats apparaît sur la carte représentant l'état de dégradation des sentiers (figure 11). Quelques cartes issues des atlas sont aussi présentées suivant la figure 11, de même que quelques photos représentant des exemples de dégradation de sentiers (figure 12). En général, les sentiers caractérisés sont en bon état. La dégradation observée est principalement due à l'érosion latérale et verticale de la voie carrossable et des talus, à la présence des fortes pentes, à un mauvais nivellement de la voie carrossable ou des zones d'accumulation d'eau. Dans certains secteurs, les sentiers sont plus dégradés, comme ceux situés dans le secteur de *Big Hill* qui comportent beaucoup d'érosion latérale et verticale de la voie carrossable et des talus. Plusieurs sentiers sont ainsi profondément encastrés dans la lande (corridor).

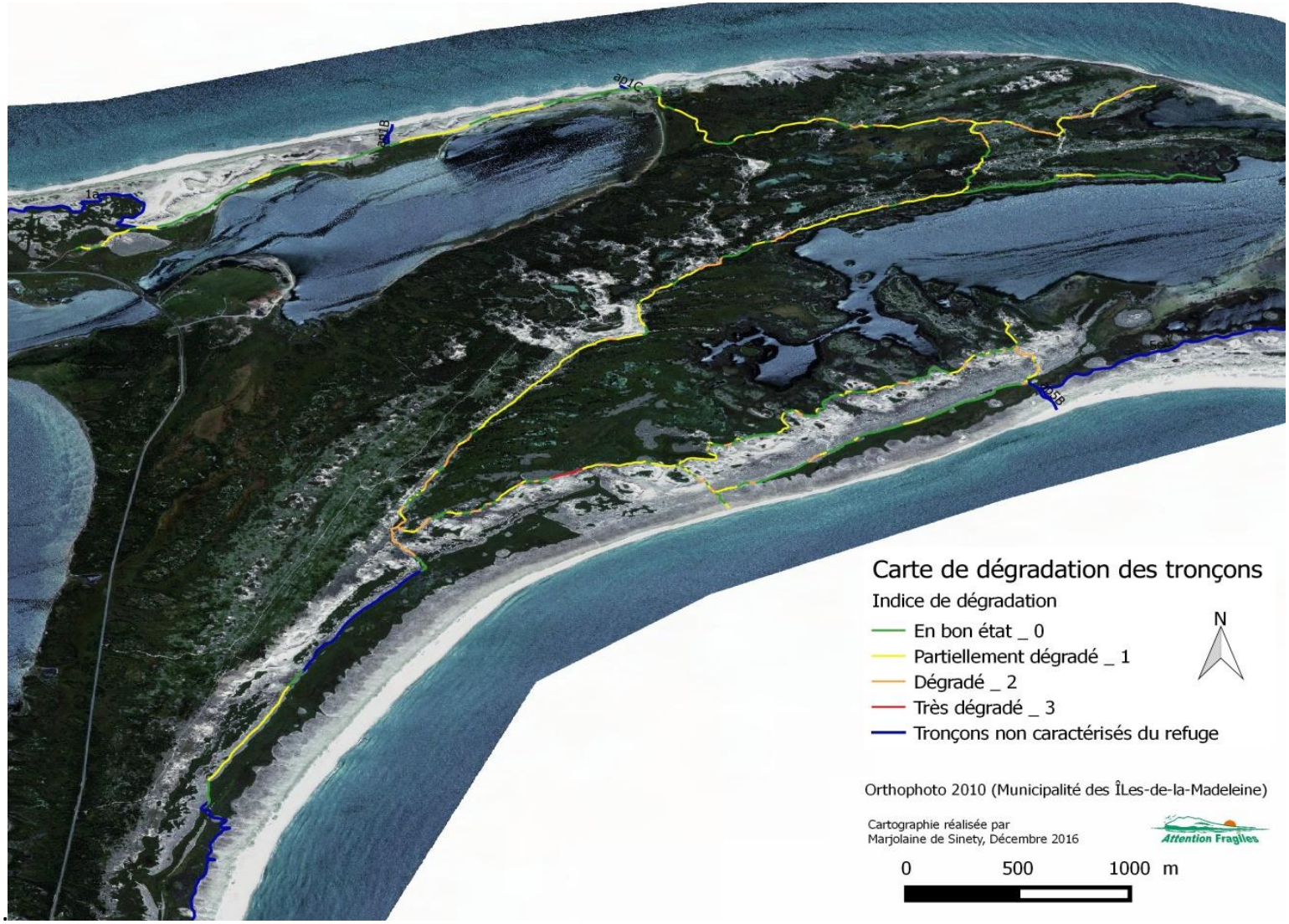
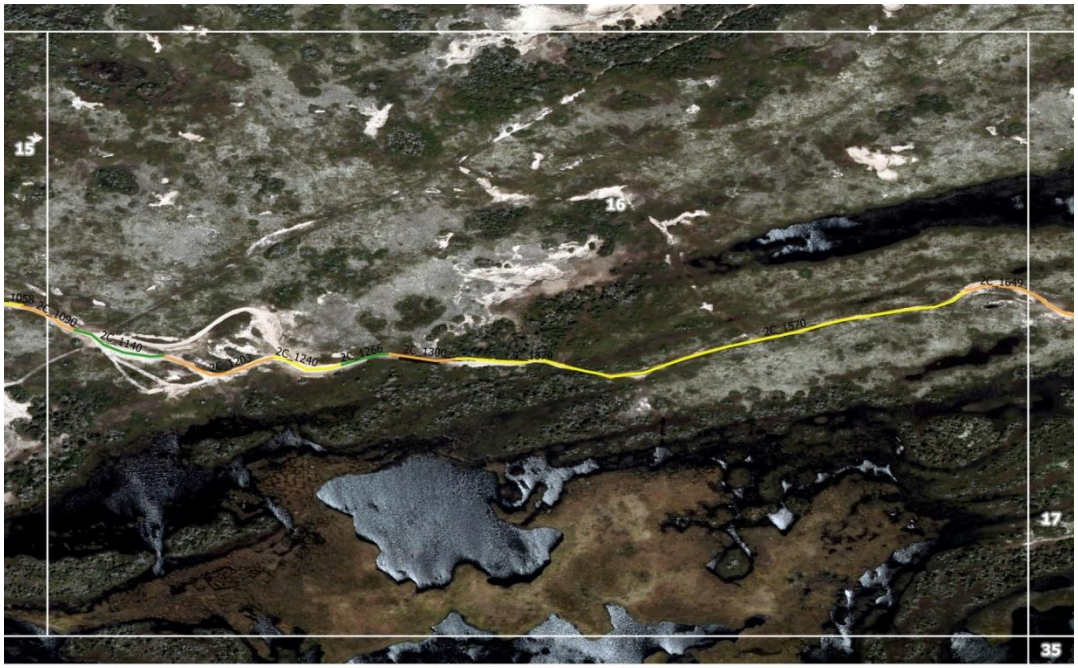


Figure 11. Cartes représentant l'état de dégradation des sentiers



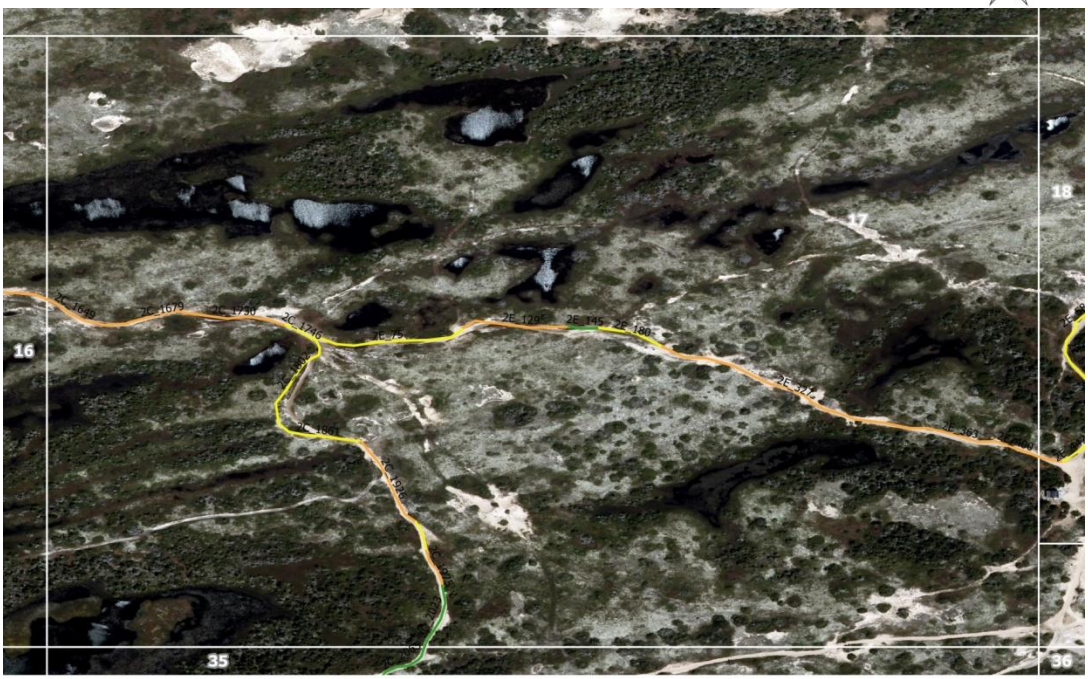
Indice de dégradation
- En bon état _ 0
- Partiellement dégradé _ 1
- Dégradé _ 2
- Très dégradé _ 3
- Tronçons non caractérisés du refuge

0 50 100 m

Cartographie réalisée par
Marjolaine de Sinety, Janvier 2017

Orthophoto 2015 (Environnement et changement climatique Canada)

N



Indice de dégradation
- En bon état _ 0
- Partiellement dégradé _ 1
- Dégradé _ 2
- Très dégradé _ 3
- Tronçons non caractérisés du refuge

0 50 100 m

Cartographie réalisée par
Marjolaine de Sinety, Janvier 2017

Orthophoto 2015 (Environnement et changement climatique Canada)

N



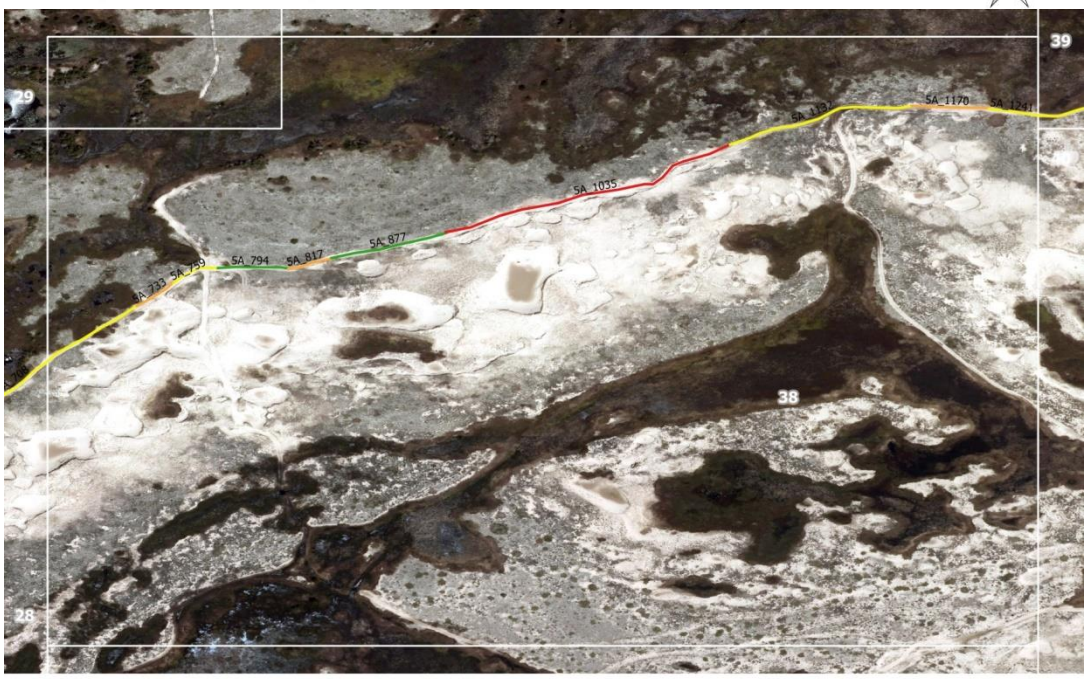
Indice de dégradation
- En bon état _ 0
- Partiellement dégradé _ 1
- Dégradé _ 2
- Très dégradé _ 3
- Tronçons non caractérisés du refuge

0 50 100 m

Cartographie réalisée par
Marjolaine de Sinety, Janvier 2017

Orthophoto 2015 (Environnement et changement climatique Canada)

N



Indice de dégradation
- En bon état _ 0
- Partiellement dégradé _ 1
- Dégradé _ 2
- Très dégradé _ 3
- Tronçons non caractérisés du refuge

0 50 100 m

Cartographie réalisée par
Marjolaine de Sinety, Janvier 2017

Orthophoto 2015 (Environnement et changement climatique Canada)

N

2c-1203





2c034





2e363





5a1035





2c_1002





Figure 12. Images de quelques problématiques de dégradation de sentiers

Dans certaines portions de sentiers comprises entre le ponceau de la Baie Clarke, les chalets Clarke et le *Big Hill*, l'eau de pluie et celle associée à la fonte des neiges peut parfois s'accumuler de façon importante sur la voie carrossable (figure 13). La caractérisation de l'été 2016 n'a pas permis d'observer ce phénomène directement, mais des signes d'érosion latérale due à cette présence d'eau ont été notés.



Figure 13. Secteur de dune fixée avec de fortes accumulations d'eau de pluie et fonte de neige (juin 2015)

Enfin, il a été observé que les milieux juxtaposés à des sentiers aux talus fortement végétalisés étaient moins impactés par de l'ensablement de la végétation aux abords des sentiers. La présence d'Ammophile à ligule courte est généralement observée aux abords de ces sentiers et recolonise les zones où le sable a été mobilisé. De plus, la caractérisation a permis de faire ressortir qu'un sentier situé à la frontière d'un milieu humide et d'une dune active semblait relativement stable et durable. En effet, ils sont moins détériorés, seulement si la nappe phréatique n'est pas atteinte, et semblent mieux résister aux passages répétés de véhicules motorisés. De même, les sentiers situés en dune fixée (portion forestière) où le potentiel d'excavation est faible (sentiers non en pente) et où l'effet du vent est moins présent semblent moins impactés par la circulation motorisée (figure 14).



Figure 14. Sentiers de VTT situés à la frontière entre un milieu humide et une dune active (gauche) et sentier plat en dune fixée (droite)

4.2.3 Sensibilité des sentiers et milieu environnant

Espèces floristiques

Concernant les espèces floristiques, plusieurs espèces d'intérêt ont été observées, parfois en grande abondance dans certains secteurs, dont le Corème de Conrad *Corema conradii* (espèce menacée au Québec) et l'Hudsonie tomenteuse *Hudsonia tomentosa* (espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec) (figure 15). Un habitat potentiel pour le Gaylussaquier, variété de *Bigelow Gaylussacia dumosa var. bigeloviana* (espèce menacée au Québec et préoccupation mineure au niveau mondial UICN) a été identifié.



Figure 15. Corème de Conrad (gauche) et Hudsonie tomenteuse (droite)

Les données recueillies lors de la caractérisation ont été superposées aux données déjà existantes pour le secteur (figure 16) et les atlas ont ensuite été produits. Les feuillets extraits des atlas de végétation et de l'indice de sensibilité montrent quelques exemples pour les secteurs où les tronçons démontraient un indice de sensibilité plus élevé (valeurs 2 et 3). Les numéros de feuillets (numéro en blanc sur les feuillets dans le carré blanc au centre des cartes) correspondent à ceux de la carte de référence des feuillets de l'atlas (figure 6) et permettent de

faciliter la localisation des tronçons ou du secteur visé. Pour plus de détails en ce qui concerne les autres résultats, les atlas ont été fournis en version numérique. Le même principe s'applique pour les prochaines sections du document.

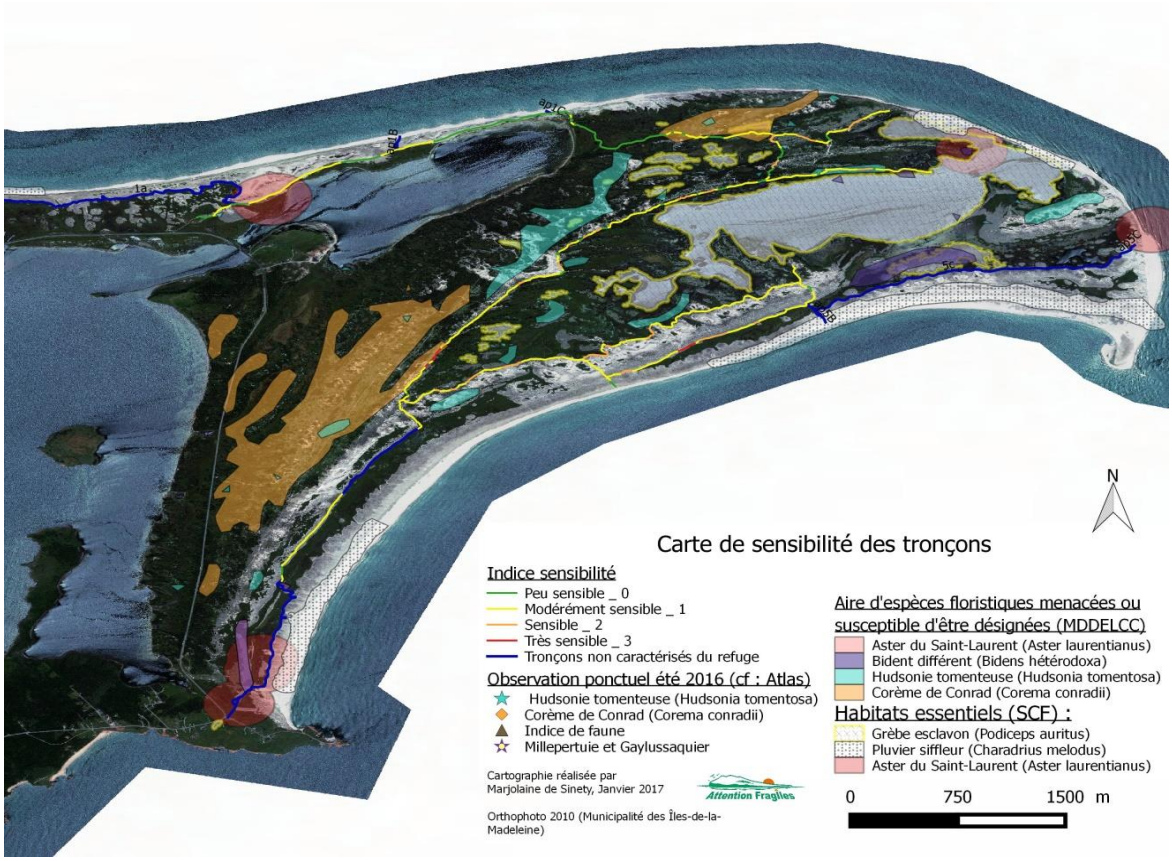
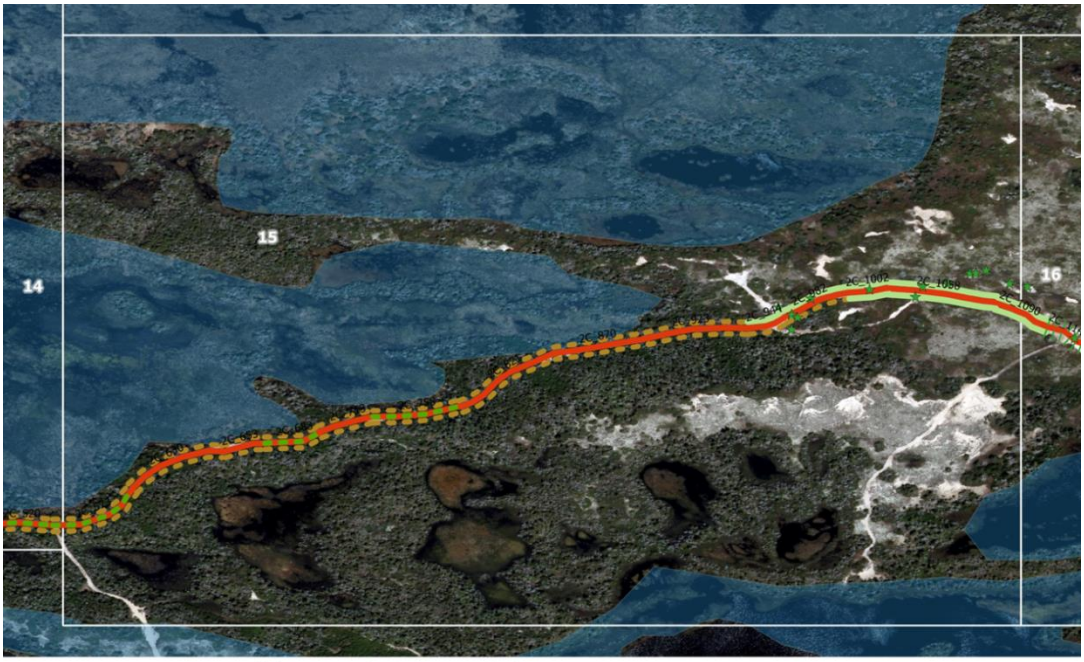


Figure 16. Cartes représentant la sensibilité des tronçons



État du sentier
- Colonisé par la végétation
- Végétation éparse
- Sable nu
- Végétation au centre

Végétation aux abords du sentier (5m)
- Herbacée
- Arbustive
- Arborescente
- Herbacée et arbustive
- Herbacée et arborescente
- Arborescente et arbustive

- Hudsonie tomenteuse
- Corème de Conrad
- Indice de faune
- Millepertuie et Gaylussaquier
- Milieux humides (1)
- Tronçon a faire refuge

0 50 100 m

Cartographie réalisée par : Marjolaine de Sinety, sept 2016

Orthophoto 2015 (Environnement et changement climatique Canada)

(1) Source PRCMH

N



État du sentier
- Colonisé par la végétation
- Végétation éparse
- Sable nu
- Végétation au centre

Végétation aux abords du sentier (5m)
- Herbacée
- Arbustive
- Arborescente
- Herbacée et arbustive
- Herbacée et arborescente
- Arborescente et arbustive

- Hudsonie tomenteuse
- Corème de Conrad
- Indice de faune
- Millepertuie et Gaylussaquier
- Milieux humides (1)
- Tronçon a faire refuge

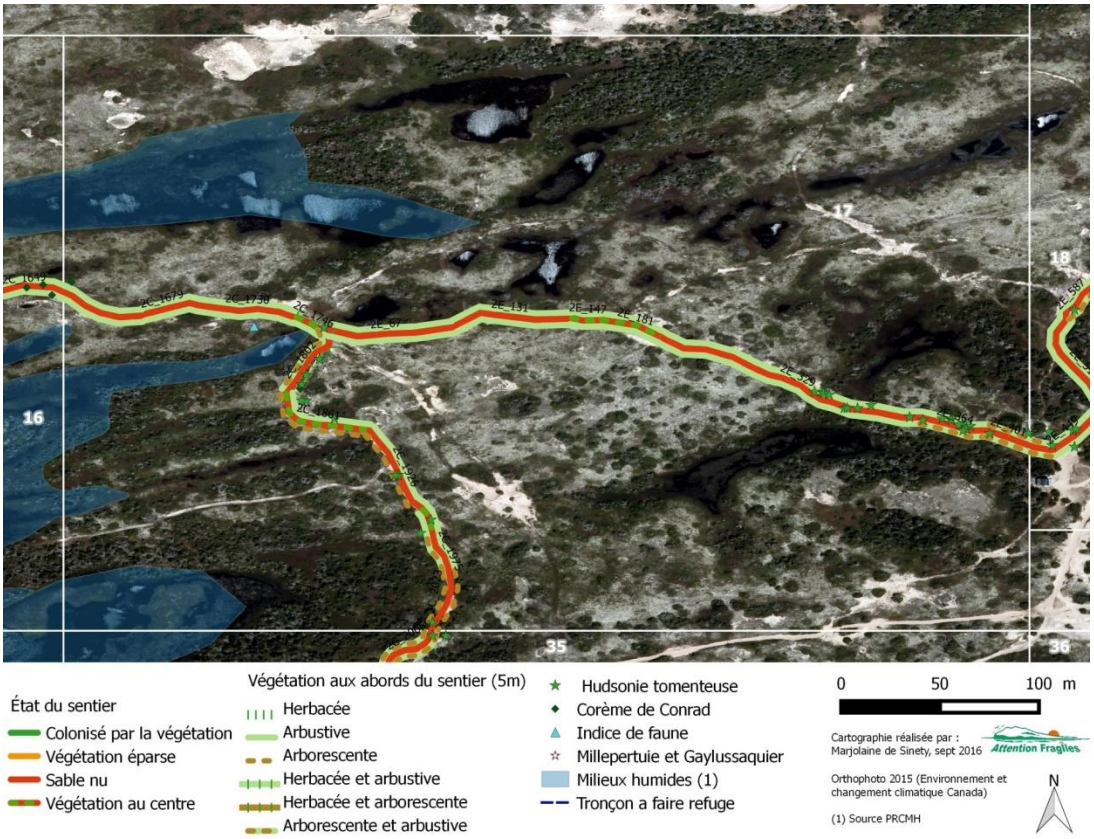
0 50 100 m

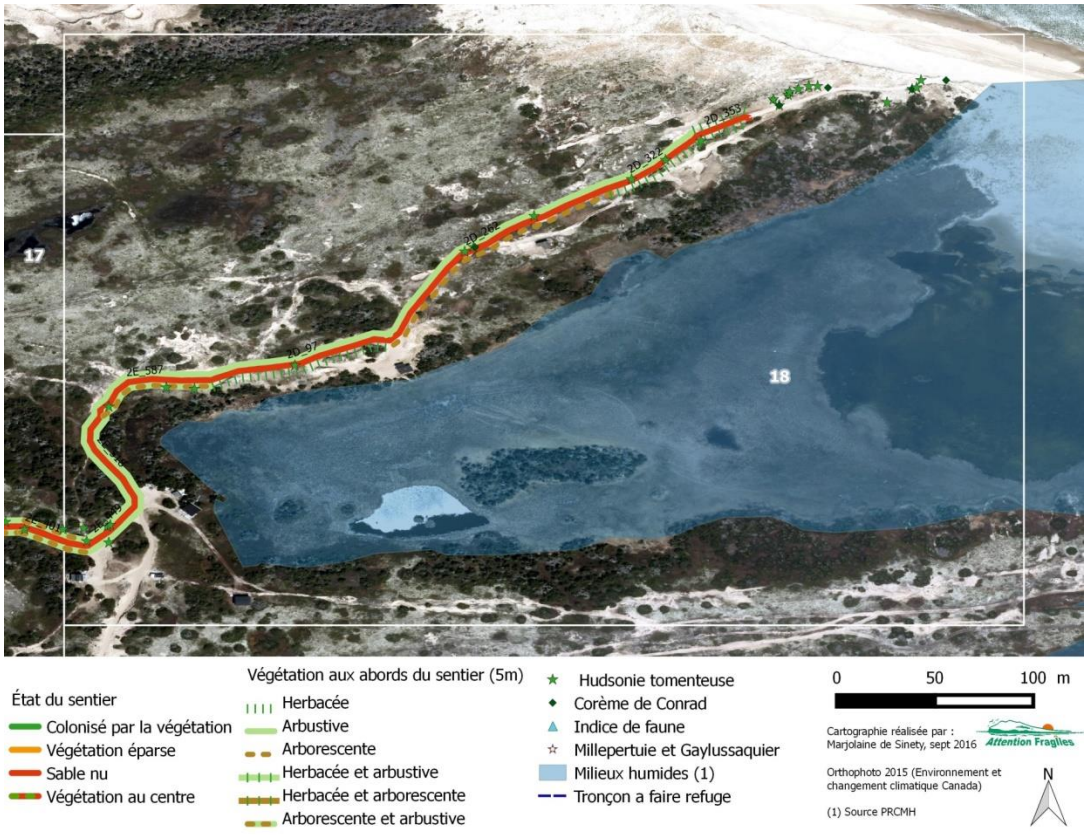
Cartographie réalisée par : Marjolaine de Sinety, sept 2016

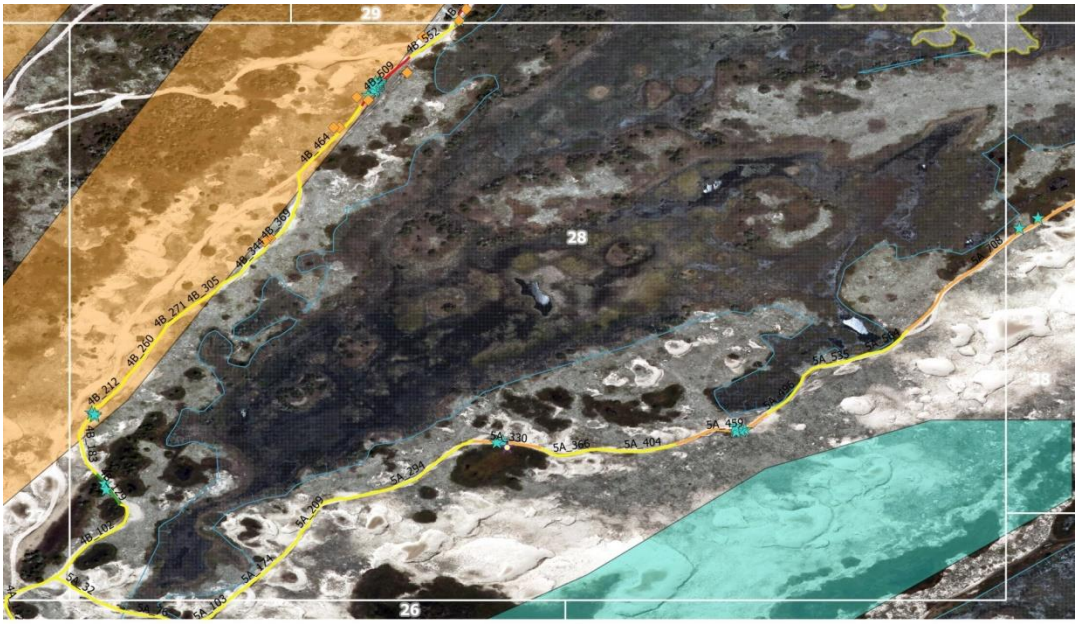
Orthophoto 2015 (Environnement et changement climatique Canada)

(1) Source PRCMH

N


16
17
18
35
36
2E_1673
2E_1758
2E_1736
2E_131
2E_147
2E_181
2E_329
2E_587
État du sentier
Colonisé par la végétation
Végétation éparse
Sable nu
Végétation au centre
Végétation aux abords du sentier (5m)
Herbacée
Arbustive
Arborescente
Herbacée et arbustive
Herbacée et arborescente
Arborescente et arbustive
Hudsonie tomenteuse
Corème de Conrad
Indice de faune
Millepertuie et Gaylussaquier
Milieux humides (1)
Tronçon a faire refuge
0 50 100 m
Cartographie réalisée par : Marjolaine de Sinety, sept 2016
Attention Fragîles
Orthophoto 2015 (Environnement et changement climatique Canada)
(1) Source PRCMH
N


17
18
2E_587
2D_97
2D_322
2D_353
État du sentier
Colonisé par la végétation
Végétation éparse
Sable nu
Végétation au centre
Végétation aux abords du sentier (5m)
Herbacée
Arbustive
Arborescente
Herbacée et arbustive
Herbacée et arborescente
Arborescente et arbustive
Hudsonie tomenteuse
Corème de Conrad
Indice de faune
Millepertuie et Gaylussaquier
Milieux humides (1)
Tronçon a faire refuge
0 50 100 m
Cartographie réalisée par : Marjolaine de Sinety, sept 2016
Attention Fragîles
Orthophoto 2015 (Environnement et changement climatique Canada)
(1) Source PRCMH
N



Indice sensibilité
- Peu sensible _ 0
- Modérément sensible _ 1
- Sensible _ 2
- Très sensible _ 3
- Tronçons non caractérisés du refuge

Observation ponctuel été 2016
- Hudsonie tomenteuse (Hudsonia tomentosa)
- Corème de Conrad (Corema conradii)
- Indice de faune
- Millepertuie et Gaylussaquier

Aire d'espèces floristiques menacées ou susceptible d'être désignées (MDDELCC)
- Aster du Saint-Laurent (Aster laurentianus)
- Bident différent (Bidens hétérodoxa)
- Hudsonie tomenteuse (Hudsonia tomentosa)
- Corème de Conrad (Corema conradii)

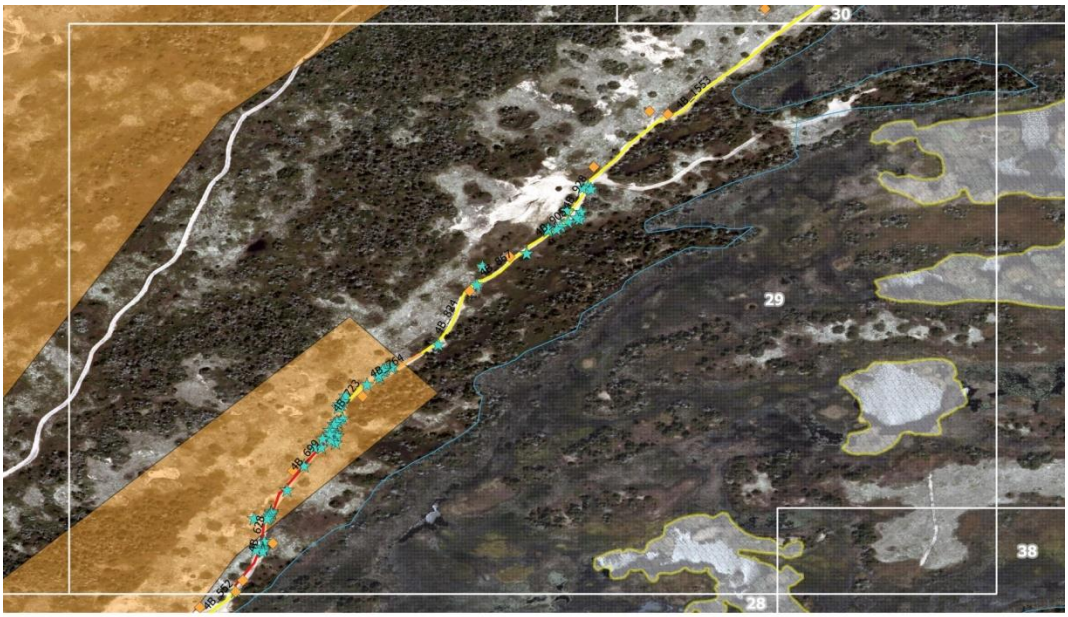
Habitats essentiels (SCF) :
- Grèbe esclavon (Podiceps auritus)
- Pluvier siffleur (Charadrius melodus)
- Aster du Saint-Laurent (Aster laurentianus)
- Milieux_humides_PRCMH_IDLM

0 50 100 m

N

Cartographie réalisée par Marjolaine de Sinety, Janvier 2017

Orthophoto 2015 (Environnement et changement climatique Canada)



Indice sensibilité
- Peu sensible _ 0
- Modérément sensible _ 1
- Sensible _ 2
- Très sensible _ 3
- Tronçons non caractérisés du refuge

Observation ponctuel été 2016
- Hudsonie tomenteuse (Hudsonia tomentosa)
- Corème de Conrad (Corema conradii)
- Indice de faune
- Millepertuie et Gaylussaquier

Aire d'espèces floristiques menacées ou susceptible d'être désignées (MDDELCC)
- Aster du Saint-Laurent (Aster laurentianus)
- Bident différent (Bidens hétérodoxa)
- Hudsonie tomenteuse (Hudsonia tomentosa)
- Corème de Conrad (Corema conradii)

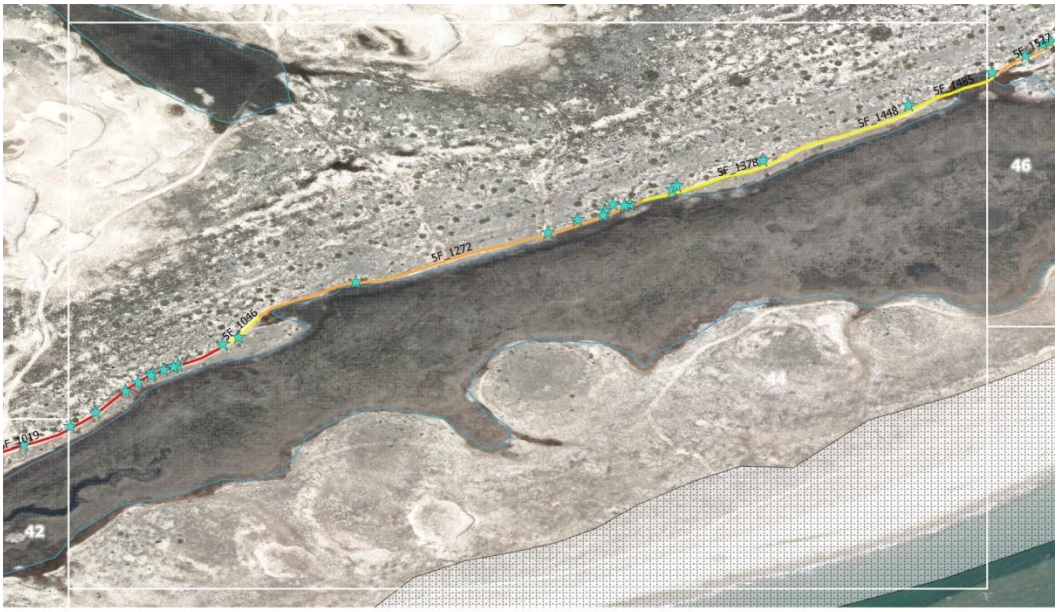
Habitats essentiels (SCF) :
- Grèbe esclavon (Podiceps auritus)
- Pluvier siffleur (Charadrius melodus)
- Aster du Saint-Laurent (Aster laurentianus)
- Milieux_humides_PRCMH_IDLM

0 50 100 m

N

Cartographie réalisée par Marjolaine de Sinety, Janvier 2017

Orthophoto 2015 (Environnement et changement climatique Canada)



Indice sensibilité
- Peu sensible _ 0
- Modérément sensible _ 1
- Sensible _ 2
- Très sensible _ 3
- Tronçons non caractérisés du refuge

Observation ponctuel été 2016
- Hudsonie tomenteuse (Hudsonia tomentosa)
- Corème de Conrad (Corema conradii)
- Indice de faune
- Millepertuie et Gaylussaquier

Aire d'espèces floristiques menacées ou susceptible d'être désignées (MDDELCC)
- Aster du Saint-Laurent (Aster laurentianus)
- Bident différent (Bidens hétérodoxa)
- Hudsonie tomenteuse (Hudsonia tomentosa)
- Corème de Conrad (Corema conradii)

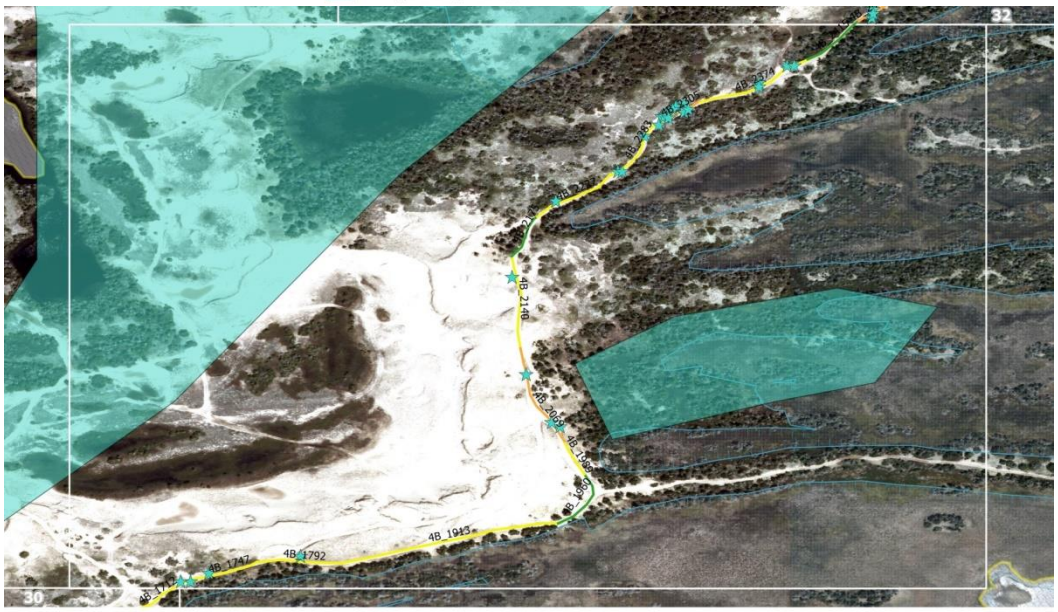
Habitats essentiels (SCF) :
- Grèbe esclavon (Podiceps auritus)
- Pluvier siffleur (Charadrius melodus)
- Aster du Saint-Laurent (Aster laurentianus)
- Milieux_humides_PRCMH_IDLM

0 50 100 m

N

Cartographie réalisée par Marjolaine de Sinety, Janvier 2017

Orthophoto 2015 (Environnement et changement climatique Canada)



Indice sensibilité
- Peu sensible _ 0
- Modérément sensible _ 1
- Sensible _ 2
- Très sensible _ 3
- Tronçons non caractérisés du refuge

Observation ponctuel été 2016
- Hudsonie tomenteuse (Hudsonia tomentosa)
- Corème de Conrad (Corema conradii)
- Indice de faune
- Millepertuie et Gaylussaquier

Aire d'espèces floristiques menacées ou susceptible d'être désignées (MDDELCC)
- Aster du Saint-Laurent (Aster laurentianus)
- Bident différent (Bidens hétérodoxa)
- Hudsonie tomenteuse (Hudsonia tomentosa)
- Corème de Conrad (Corema conradii)

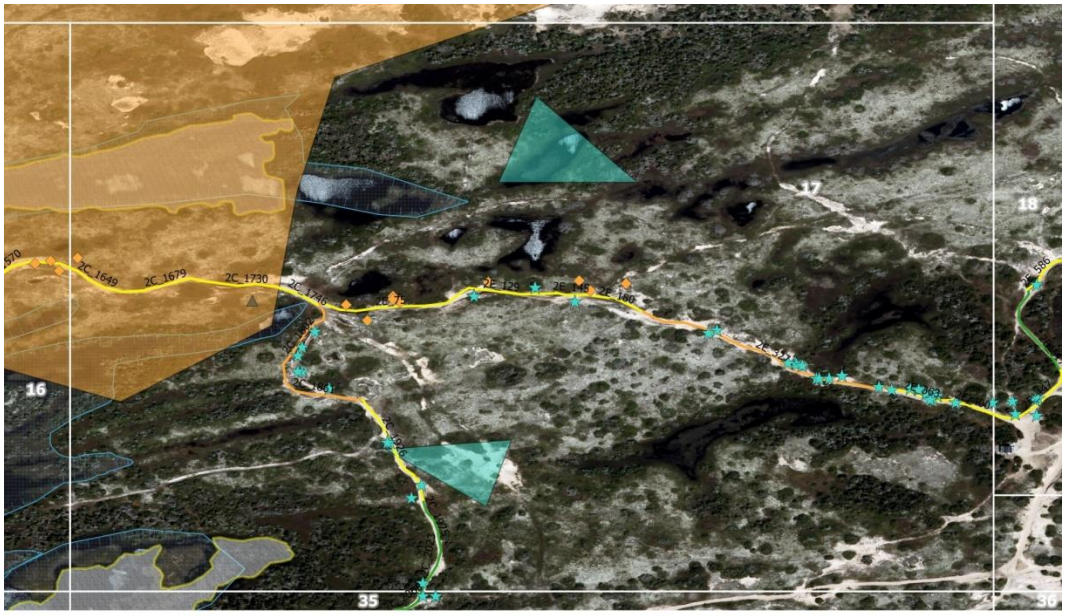
Habitats essentiels (SCF) :
- Grèbe esclavon (Podiceps auritus)
- Pluvier siffleur (Charadrius melodus)
- Aster du Saint-Laurent (Aster laurentianus)
- Milieux_humides_PRCMH_IDLM

0 50 100 m

N

Cartographie réalisée par Marjolaine de Sinety, Janvier 2017

Orthophoto 2015 (Environnement et changement climatique Canada)



Indice sensibilité
- Peu sensible _ 0
- Modérément sensible _ 1
- Sensible _ 2
- Très sensible _ 3
- Tronçons non caractérisés du refuge

Observation ponctuel été 2016
- Hudsonie tomenteuse (Hudsonia tomentosa)
- Corème de Conrad (Corema conradii)
- Indice de faune
- Millepertuie et Gaylussaquier

Aire d'espèces floristiques menacées ou susceptible d'être désignées (MDDELCC)
- Aster du Saint-Laurent (Aster laurentianus)
- Bident différent (Bidens hétérodoxa)
- Hudsonie tomenteuse (Hudsonia tomentosa)
- Corème de Conrad (Corema conradii)

Habitats essentiels (SCF) :
- Grèbe esclavon (Podiceps auritus)
- Pluvier siffleur (Charadrius melodus)
- Aster du Saint-Laurent (Aster laurentianus)
- Milieux_humides_PRCMH_IDLM

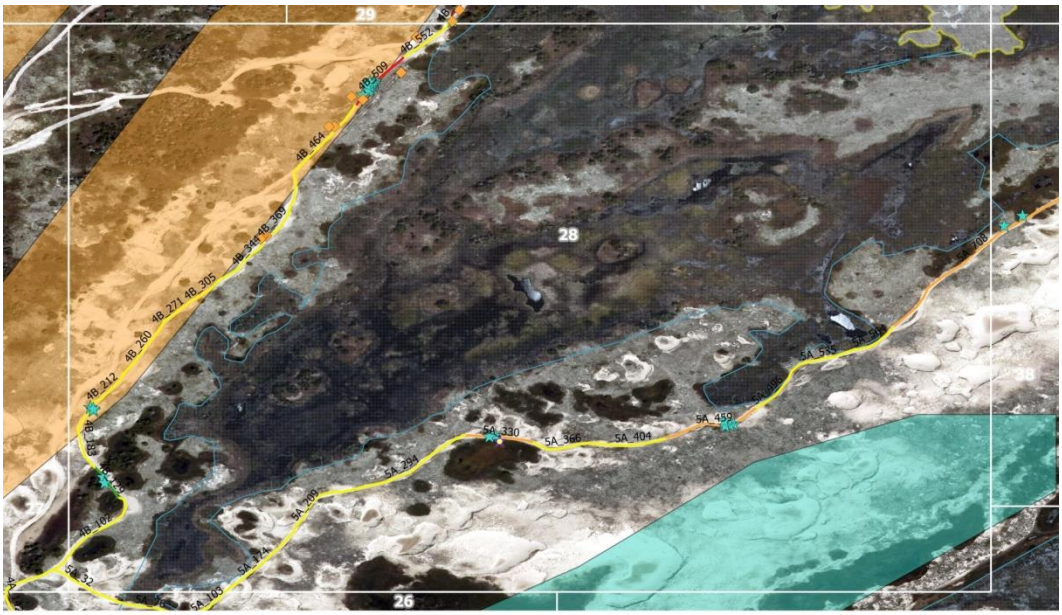
0 50 100 m

N

Cartographie réalisée par Marjolaine de Sinety, Janvier 2017

Orthophoto 2015 (Environnement et changement climatique Canada)

Attention Fragîles



Indice sensibilité
- Peu sensible _ 0
- Modérément sensible _ 1
- Sensible _ 2
- Très sensible _ 3
- Tronçons non caractérisés du refuge

Observation ponctuel été 2016
- Hudsonie tomenteuse (Hudsonia tomentosa)
- Corème de Conrad (Corema conradii)
- Indice de faune
- Millepertuie et Gaylussaquier

Aire d'espèces floristiques menacées ou susceptible d'être désignées (MDDELCC)
- Aster du Saint-Laurent (Aster laurentianus)
- Bident différent (Bidens hétérodoxa)
- Hudsonie tomenteuse (Hudsonia tomentosa)
- Corème de Conrad (Corema conradii)

Habitats essentiels (SCF) :
- Grèbe esclavon (Podiceps auritus)
- Pluvier siffleur (Charadrius melodus)
- Aster du Saint-Laurent (Aster laurentianus)
- Milieux_humides_PRCMH_IDLM

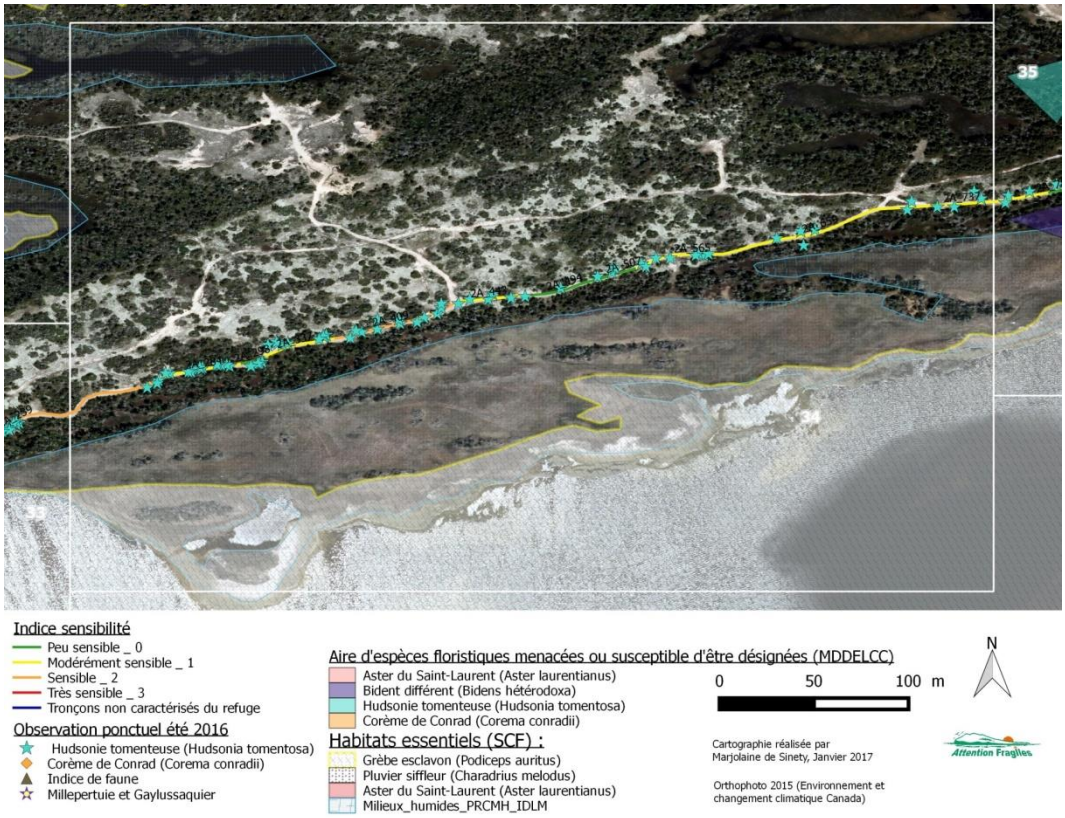
0 50 100 m

N

Cartographie réalisée par Marjolaine de Sinety, Janvier 2017

Orthophoto 2015 (Environnement et changement climatique Canada)

Attention Fragîles



Espèces fauniques

En ce qui concerne la faune aviaire, les résultats sont présentés en annexe 4 - *Résultats de l'inventaire de la faune aviaire*. Au total, 44 espèces différentes ont été recensées. Parmi celles-ci, des espèces à statut précaire ont été observées telles que le Grèbe esclavon (population des Îles de la Madeleine) (*Podiceps auritus*) près de l'Étang de l'Est. L'espèce a été désignée comme étant en voie de disparition par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) en 2009 et est inscrite selon le même statut à l'Annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril (LEP) depuis 2011 (Environnement Canada, 2015). Au Québec, l'espèce a été désignée menacée en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (LEMV; L.R.Q., c. E-12.01)[5] en 2000. Elle est, de plus, classée comme espèce vulnérable à l'échelle mondiale par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN)[6].

De plus, un Hibou des marais (*Asio flammeus*), avec un comportement de reproduction, a été observé près du *Flat sand*. L'espèce a été désignée comme étant « préoccupante » par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) en 1994 et en 2008 et est inscrite comme telle à l'Annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril (LEP) depuis 2012 (Environnement

[5] https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=6
[6] https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22696606A132066871.en

Canada, 2016). Au Québec, l'espèce est classée susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable[7] et est classée comme préoccupation mineure par l'UICN[8]. Un Bruant de Nelson a aussi été inventorié (*Ammodramus nelsoni*) près du *Flat sand*. L'espèce a été désignée susceptible d'être menacée en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (LEMV; L.R.Q., c. E-12.01)[9]. Le Courlis corlieu (*Numenius phaeopu*)[10] a aussi été aperçu au nord-ouest de l'Étang de l'Est : six individus le 12 juillet, et au sud du même étang, huit individus le 13 juillet 2016. Cette espèce est aussi classée comme préoccupation mineure par l'UICN.

Par ailleurs, la Mouette rieuse a été observée nichant en colonie au nord de l'Étang de l'Est ainsi que dans les petits étangs près du *Big Hill*. De plus, des Sternes pierregarin ont été observées nichant aussi dans le secteur. Également, des indices de présence faunique ont été observés lors de la caractérisation : terriers de rongeurs et un terrier de renard aux abords d'un sentier ainsi que plusieurs fèces ou traces de faune à même la voie carrossable.

Secteurs sensibles

Sans grande surprise, les milieux humides présents dans la Pointe de l'Est constituent des milieux sensibles, principalement les marais, mais aussi les étangs, entre autres, ceux constituant l'habitat essentiel du Grèbe esclavon. De plus, les deux dunes paraboliques encastrées au centre de la Pointe de l'Est sur la RNFPDE, c'est-à-dire le *Big Hill* et le *Lavender Hill* (une partie seulement de cette dernière est située sur la RNFPDE), peuvent aussi être considérées comme milieu sensible (figure 17-18).



Figure 17. Le *Lavender Hill* (avant-plan) et le *Big Hill* (en arrière-plan)

[7] http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/resource/cr/E-12.01R5_FR_002_001.pdf?langCont=fr&digest=30D52A0B31D9CC751376897603BC1857
[8] https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22689531A93234548.en
[9] https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/liste-especes-vulnerables/
[10] https://www.iucnredlist.org/search?query=Numenius%20phaeopus&searchType=species



Figure 18. Points de vue saisissant du haut du *Big Hill*

Plusieurs sentiers bien visibles utilisés par des véhicules motorisés traversent le *Lavender Hill* sur toute sa surface, de même que les milieux adjacents (figure 19-20). La même chose est aussi observée pour le secteur du *Big Hill*. Les deux dunes ont fait l'objet de restaurations par le passé, il est possible d'en voir quelques vestiges.



Figure 19. Traces de passages de véhicules motorisés sur le *Lavender Hill* et dans les milieux adjacents



Figure 20. Dégradation du *Lavender Hill*

De plus, les dunes fixées font aussi partie des habitats sensibles en considérant leur état général dans la Pointe de l'Est. Un niveau de dégradation important lié à une multiplication des sentiers par les utilisateurs a été observé. Des passages répétés sur la lande affectent la végétation qui meurt et, une fois la couche organique traversée, le sable est de nouveau accessible. Ce sable est facilement mobilisable par une action mécanique ou éolienne et s'en suit un surcreusement du sentier. Ce phénomène est largement répandu sur la RNFPDE (figure 21). L'enjeu majeur, en cas de multiplication de sentiers ou de sortie des sentiers, demeure la perte d'habitats du Corème de Conrad et la mort directe de plants par écrasement.



Figure 21. Évolution d'un sentier en dune fixée

La lande est résistante, mais peu résiliente. Ainsi, des marques topographiques sur la lande demeurent longtemps dans le paysage tel que le démontrent les traces laissées depuis 10 ans, 20 ans et même 30 ans (commentaire personnel, Denise Clarke membre du *East Point Management Committee* jusqu'en 2016) dans le secteur dit « du carrefour » (figure 22).



Figure 22. Évolution du secteur du Carrefour en un an (gauche 2015, droite 2016).

4.2.4 Sécurité des sentiers

La plupart des sentiers caractérisés ont un indice de sécurité relativement élevé de valeur [2] ou [3] (figure 23), ce qui revient à dire que plusieurs problématiques liées à la sécurité ont été observées. Quelques cartes illustrant les secteurs les plus problématiques sont présentées à la fin de cette section.

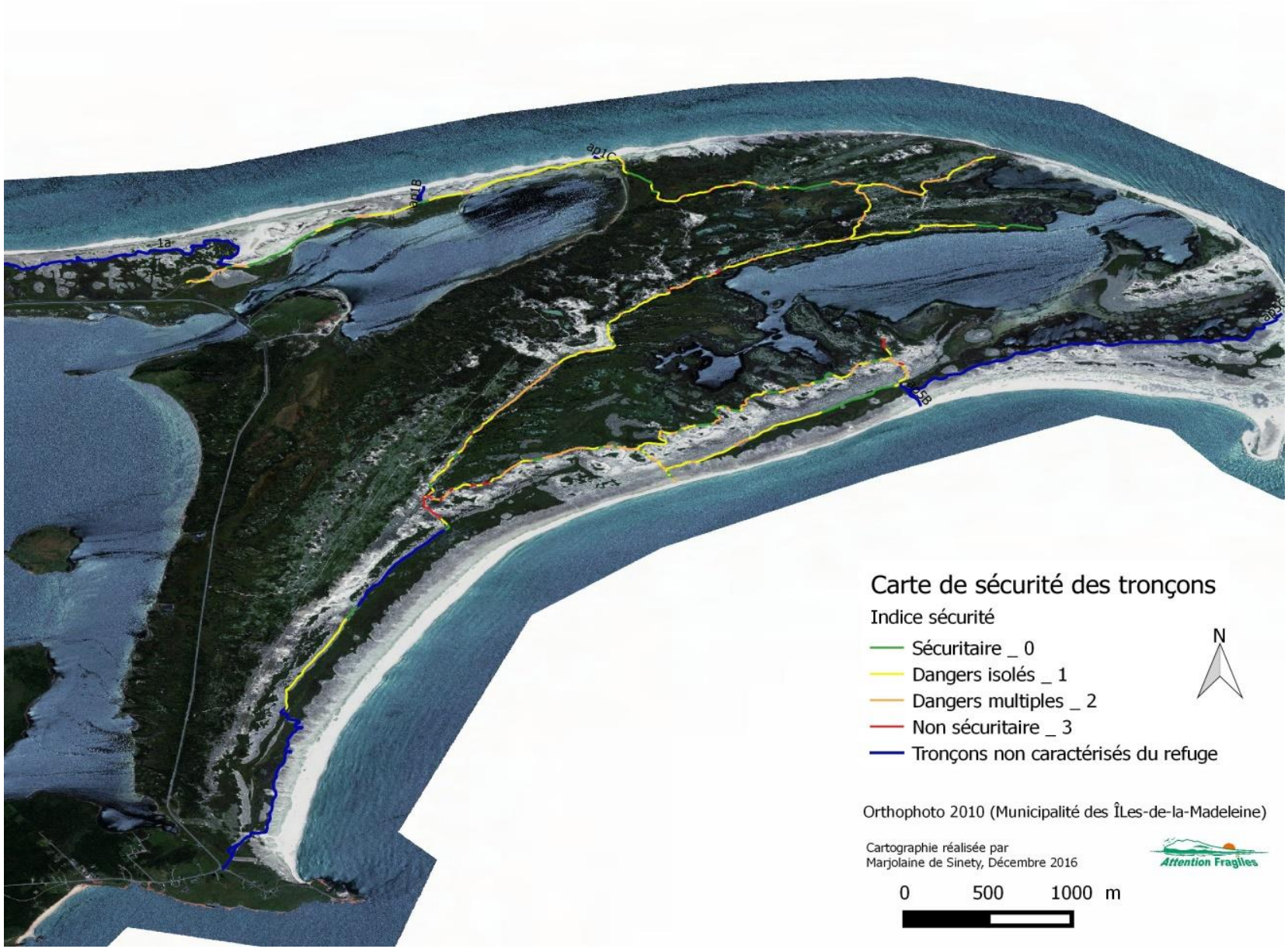
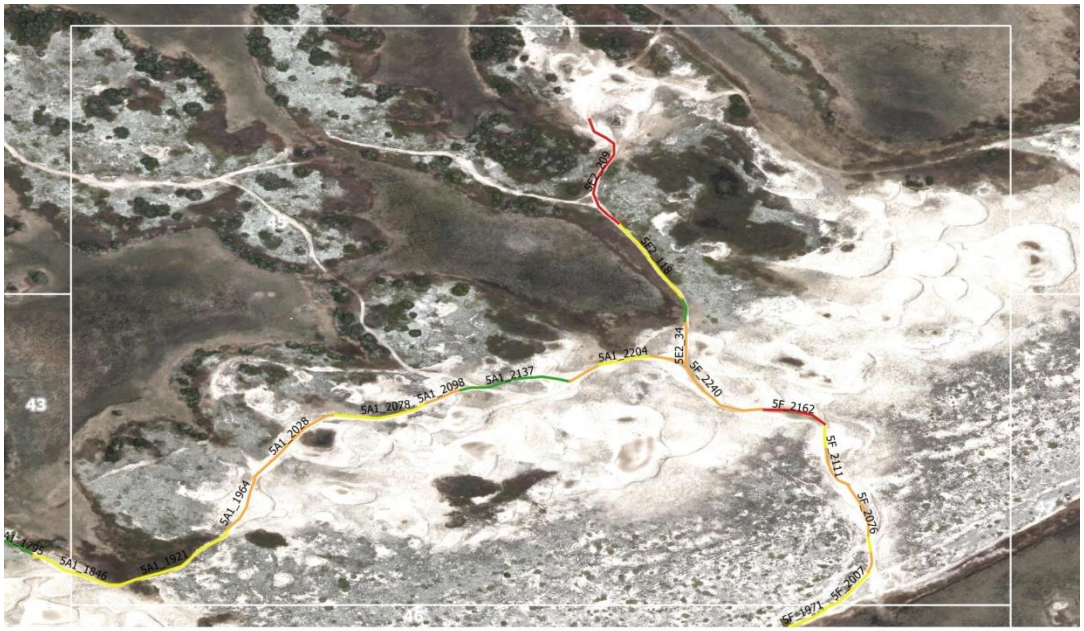


Figure 23. Cartes représentant la sécurité des tronçons



Indice sécurité
- Sécuritaire _ 0
- Dangers isolés _ 1
- Dangers multiples _ 2
- Non sécuritaire _ 3
- Tronçons non caractérisés du refuge

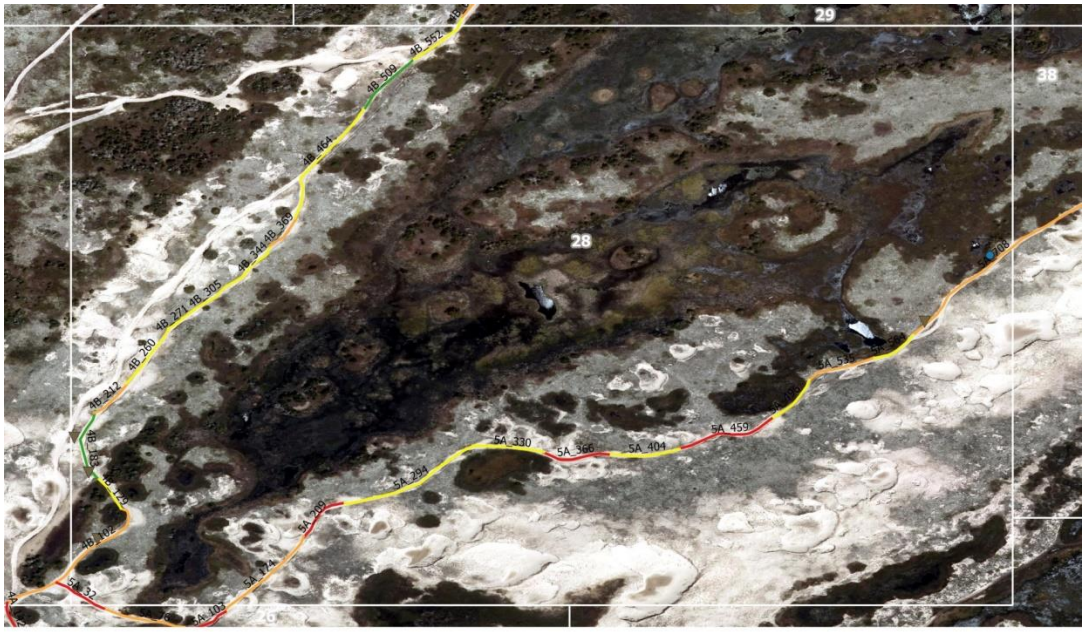
Points problématiques :
- Éboulis
- Carrefour très excavé
- Corridor
- Dépression importante
- Mare
- Pont dangereux
- Racines pouvant entraver la circulation

0 50 100 m

N

Cartographie réalisée par Marjolaine de Sinety, Janvier 2017

Orthophoto 2015 (Environnement et changement climatique Canada)



Indice sécurité
- Sécuritaire _ 0
- Dangers isolés _ 1
- Dangers multiples _ 2
- Non sécuritaire _ 3
- Tronçons non caractérisés du refuge

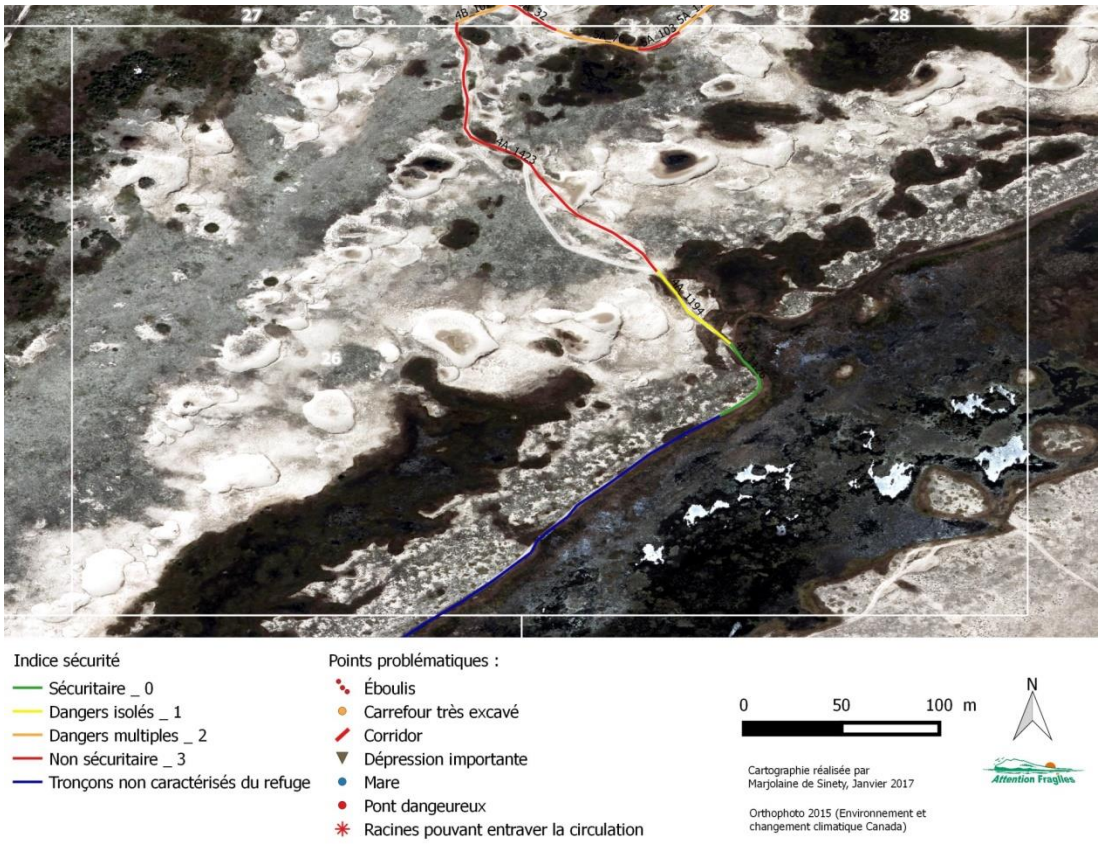
Points problématiques :
- Éboulis
- Carrefour très excavé
- Corridor
- Dépression importante
- Mare
- Pont dangereux
- Racines pouvant entraver la circulation

0 50 100 m

N

Cartographie réalisée par Marjolaine de Sinety, Janvier 2017

Orthophoto 2015 (Environnement et changement climatique Canada)



Un biais dans l'intégration des données a été créé par la détermination initiale de la longueur minimale d'un tronçon de 10 m. En effet, étant donné que la longueur du ponceau de la Baie Clarke (coordonnées 47,63122N, -61,44498W, figure 24) était d'une longueur inférieure à 10 m, cela a fait en sorte que ce cas ne ressort pas dans le calcul d'indice comme étant une problématique de sécurité majeure puisqu'il a été intégré avec le tronçon précédent. Le tronçon contenant le ponceau n'a pas été séparé, car il mesurait un peu moins de 10 m, mais il constitue une problématique de sécurité majeure dans sa non-conformité.



Figure 24. Ponceau de la Baie Clarke

4.2.5 Représentation globale : intégration des indices

En compilant toutes les valeurs pondérées de chacun des indices, aucun tronçon caractérisé n'inclut suffisamment de problématiques majeures pour ressortir avec une forte valeur pour l'indice global (figure 25).

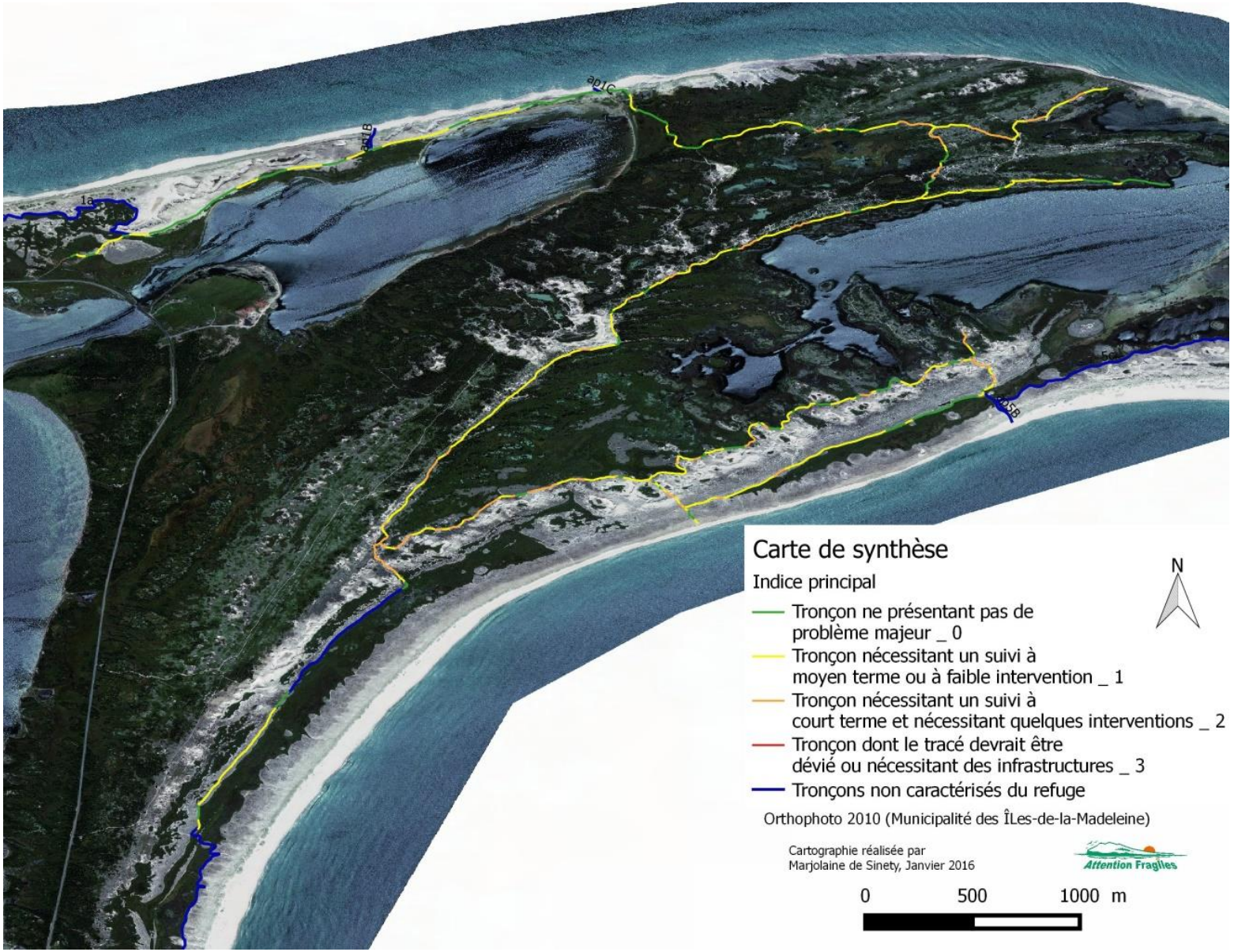


Figure 25. Carte synthèse qui intègre l'ensemble des variables et indices développés

5. Discussion

Les 19 002 m de sentiers traversant la RNFPDE et présélectionnés pour faire partie du RMS, ont été caractérisés, totalisant 310 tronçons différents. D'entrée de jeu, il faut se rappeler que les sentiers caractérisés ont été sélectionnés pour correspondre le mieux possible à un éventuel réseau de sentiers qui minimise les impacts sur le milieu et sur les espèces fauniques et floristiques présentes tout en répondant aux activités essentielles des utilisateurs. Lors de la caractérisation, lorsque dans un lieu précis plusieurs options de sentier s'offraient aux observateurs c'est de toute évidence l'option qui, à long terme, créait le moins d'impacts négatifs sur le milieu ou sur les espèces sensibles tout en présentant le moins de risques pour la sécurité des utilisateurs, qui a été sélectionnée pour être ensuite caractérisée. Suite à la caractérisation, l'ensemble des données collectées a été synthétisé en développant cinq indices dont la valeur numérique varie de « 0 » [faible] à « 3 » [fort] : un indice d'utilisation des segments (les tronçons ayant été regroupés pour le calcul de cet indice) démontrant l'utilisation du RMS caractérisé ; un indice de dégradation des tronçons, qui traduit la forme des sentiers de même que la présence ou l'absence de végétation et le niveau d'ensablement sur les côtés (associées aux véhicules) ; un indice de sensibilité des tronçons, en lien avec les habitats et les espèces présentes dans et aux environs des sentiers ; un indice de sécurité des tronçons, traduisant les dangers potentiels relatifs à la circulation (obstacles, drainage, visibilité) ; un indice global des tronçons, synthétisant les indices précédents, sauf celui de l'utilisation, à pondération égale. Une analyse statistique a été effectuée pour permettre de faire ressortir les éléments importants et les résultats ont ensuite été rapportés sur des cartes dans différents atlas correspondant aux indices. Dans la section suivante, les résultats provenant de l'analyse statistique et du traitement cartographique ont été groupés afin de faciliter la discussion des éléments importants.

5.1 UTILISATION DES TRONÇONS

Au fils des ans, l'utilisation de la Pointe de l'Est n'a cessé de croître. Cette augmentation se reflète sur l'utilisation importante des sentiers qui sillonnent ce territoire, mais aussi sur la multiplication de leur nombre. À ce sujet, O'Carroll et Jolicoeur (2018b) ont démontré la forte augmentation de la longueur des évidences de la circulation motorisée entre les années 1960 et 1980 à la Pointe de l'Est et ce, particulièrement dans les habitats de deux secteurs, le *Flat sand* et le *Big Hill,* qui témoignent d'une forte utilisation de ces secteurs. Cette augmentation n'a pas été suivie par un plafonnement, bien au contraire. La tendance observée démontre clairement une augmentation régulière et constante des évidences, élément posant un défi de taille en matière de gestion du territoire et des pratiques des utilisateurs (O'Carroll et Jolicoeur, 2018b). O'Carroll et Jolicoeur (2017) rapportent que les sentiers interprétés comme étant régulièrement utilisés totalisent 107,3 km dans l'ensemble de la Pointe de l'Est. De ce nombre, un total de 27,2 km se trouve sur le territoire de la RNFPDE. En retenant une largeur moyenne des sentiers

de 2,75 m, la surface totale directement impactée par la circulation motorisée de façon régulière correspond à plus de 295 084 m^2 sur l'ensemble de la Pointe de l'Est et de 74 800 m^2 uniquement dans la RNFPDE. Les sentiers et les traces de circulation motorisée de l'ensemble de la Pointe de l'Est totaliseraient à ce jour une longueur de plus de 300 km. L'estimation est de 74 km pour le linéaire des sentiers et traces se trouvant sur le territoire de la RNFPDE, dont près de 16 km sont directement localisés dans les milieux humides (O'Carroll et Jolicoeur, 2017).

Les raisons qui incitent un utilisateur à exclure de son itinéraire un sentier quelconque sur le territoire de la Pointe de l'Est sont assez variables comme le démontrent O'Carroll et Jolicoeur (2018b) (tableau 2). S'écarter d'un sentier établi ou procéder à la création d'un nouveau sentier sont deux actions qui mènent à l'altération de l'habitat. Un exemple concret de dommages créés à l'habitat par la création de nouveaux sentiers est bien connu dans le secteur. Des individus anonymes auraient en effet effectué un défrichement illégal afin de se créer un accès aux étangs pour la chasse, étangs situés au sud du Cap de l'Est (Étang *Slippery Stick* près du *Big Hill*) et connus pour être potentiellement occupés par le Grèbe esclavon (O'Carroll et Jolicoeur, 2018a).

Tableau 2. Principales raisons de créer un sentier ou de s'écarter d'un tracé établi (données recueillies auprès d'utilisateurs de la Pointe de l'Est (extrait de O'Carroll et Jolicoeur, 2018b)

Critère	Raison de créer un sentier ou de s'écarter d'un tracé établi
Site d'intérêt	Pour accéder à un lieu de chasse ou de cueillette de petits fruits
Météo	Grands vents du large, embruns, vagues sur la plage
Marée	Plage trop étroite (tempête récente ou grandes marées d'équinoxe)
Pente	Risque de basculement : si la pente est trop forte ou le tracé trop accidenté
Débris	Débris sur le trajet, fond mou ou vaseux, plan d'eau profond
Panorama	Point de vue ou observatoire de la sauvagine avant la chasse
Accès	Pour se rendre vers un accès au réseau de sentiers ou sortir du réseau
Propriété	Se rendre à un terrain privé ou à un chalet
Altitude	Hauts reliefs = récréatif, défis, risque, plaisir, aventure (*les jeunes*)
Curiosité	Afin d'aller voir / présence préalable d'une piste ou d'une trace
Réglementation	Aucune surveillance ou réglementation non appliquée
Transit	Se rendre de Grosse-Île à Grande-Entrée ou de Grande-Entrée à Grosse-Île

L'indice d'utilisation du tronçon, obtenu suite à la caractérisation des sentiers, regroupe les variables suivantes : largeur de la voie carrossable et état de la végétation dans la voie carrossable (correspondant au pourcentage de recouvrement). Les résultats obtenus à partir de cet indice ont démontré que la majeure partie des sentiers caractérisés semblait très utilisée. Ces résultats correspondent aux attentes puisqu'au départ, les sentiers présélectionnés correspondaient aux sentiers balisés en 2008. En effet, bien que 2 tronçons seulement soient d'indice [3], la majeure partie du RMS correspond à un indice d'utilisation de valeur [2] pour un total de 15 924 m (tableau 1). Il est d'ailleurs souhaitable de tenter d'établir un RMS qui corresponde le mieux possible aux habitudes des utilisateurs (O'Carroll et Jolicoeur, 2016). Le RMS semble répondre aux besoins des utilisateurs en ce qui concerne leurs habitudes et leurs besoins essentiels. Bien que quelques ajustements aient été apportés au tracé de 2008, suite aux différentes rencontres effectuées avec les utilisateurs (O'Carroll et Jolicoeur, 2016), les

segments ajoutés sont similaires en termes de caractères biophysiques évalués pour l'indice d'utilisation.

5.2 ÉTAT DE DÉGRADATION DES SENTIERS

La topographie du tronçon, la présence de dépressions importantes dans la voie carrossable, le potentiel d'excavation de la voie carrossable, la forme de la pente des talus droits et gauches, la hauteur des talus droits et gauches, le couvert végétal des talus droits et gauches et l'ensablement aux abords droits et gauches du sentier suite à une remobilisation mécanique du sable par les véhicules sont intégrés au calcul de l'indice de dégradation du tronçon. La topographie du tronçon est intégrée dans deux calculs d'indices, soit dans celui de l'indice de dégradation et dans celui de l'indice de sécurité des tronçons. En ce qui concerne l'indice de dégradation, un seul tronçon d'une longueur de 158 m est de valeur élevée [3] et 69 tronçons sont de valeur [2] pour 3 063 m au total. La majeure partie des tronçons, 240 tronçons pour une longueur totalisant 15 781 m, est de valeur inférieure (tableau 1). Bien qu'il y ait des tronçons où des actions soient requises pour améliorer la situation actuelle, la portion du RMS située sur la RNFPDE telle que proposée actuellement paraît acceptable du point de vue des critères biophysiques, ce qui corrobore les résultats de la campagne de terrain de O'Carroll et Jolicoeur (2017). Cependant, comme précisé par O'Carroll et Jolicoeur (2016), cette donnée demeure vraie pour autant que la fréquentation de ces derniers soit de même nature et de même intensité qu'actuellement.

Les sections de sentiers posant problème correspondent à la traversée d'une crête ou encore, à la présence de dépressions, parfois en chapelets (dépressions rapprochées), dans une section à relief plan tel que mentionné aussi par O'Carroll et Jolicoeur (2017). Ces deux cas sont dus à l'exploitation d'un potentiel de surcreusement, d'où la formation de dépressions individuelles fermées, ou alors de « corridors » (O'Carroll et Jolicoeur, 2017). Certains secteurs sont plus problématiques, entre autres, le secteur du *Big Hill*. O'Carroll et Jolicoeur (2017) ont d'ailleurs souligné cette particularité en identifiant des segments surcreusés à la traversée d'une crête dunaire dans le sentier 2c (feuillet S2_2c-4 de l'Atlas des sentiers à fermer et à restaurer) correspondant à la zone dite « du Carrefour » du présent document. O'Carroll et Jolicoeur (2018b) considèrent que les différents plans d'eau intérieurs ainsi que la proximité de la rive nord de l'Étang de l'Est (fréquentés pour la chasse automnale aux oiseaux migrateurs) et les accès vers d'autres lieux d'intérêt (la plage au nord; les étangs au sud-ouest, propriétés privées et chalets) seraient probablement à l'origine du complexe de sentiers en toile (sorte de carrefour) du secteur. De plus, ils sont d'avis que l'aspect « ouvert » de la dune fixée (lande ou lande à forêt-parc) incite sans doute les usagers à s'écarter des sentiers établis. Néanmoins, dans une certaine mesure, des sentiers encastrés peuvent constituer un avantage lorsque suffisamment encastrés (ex. : supérieur à 30 cm), mais non dangereux (ex. : inférieur à 1 m) : cela limite les sorties possibles sur le milieu adjacent.

Bien que plusieurs raisons incitent les utilisateurs à s'écarter d'un sentier (tableau 2), la dégradation du sentier est celle qui domine. En effet, la dégradation de la surface carrossable (ex. : surcreusement trop important, sentier en corridor (supérieur à 1 m de talus), l'accumulation importante de sable dans la voie carrossable, une pente trop raide ou un tracé accidenté, l'accumulation importante d'eau dans une portion du sentier, des débris sur le trajet, un sol trop mou, etc.) influence de manière importante le choix d'un conducteur de VTT à utiliser ou exclure un sentier de sa trajectoire. Ces éléments influencent directement les risques de basculement du véhicule, le bris du véhicule ou l'augmentation de la difficulté de sa manœuvrabilité. D'ailleurs, lors d'échanges avec les utilisateurs du secteur, ces derniers mentionnaient la plupart de temps que la dégradation des sentiers conduisait souvent à leur abandon. Si les sentiers étaient entretenus et maintenus en bon état, il n'y aurait aucune raison valable de quitter le sentier établi pour beaucoup d'entre eux (O'Carroll et Jolicoeur, 2017). Il est donc primordial que la voie carrossable soit bien aménagée et signalisée pour que les utilisateurs demeurent majoritairement dans les sentiers autorisés. Tel que proposé par O'Carroll et Jolicoeur (2017), des ajustements simples, par exemple pour le reprofilage annuel des sentiers dans les endroits problématiques, pourraient permettre de corriger les fortes pentes ou les ruptures de pente (sauts ou talus) dans l'axe des sentiers ; ou encore le mauvais nivellement du fond du sentier dans certains passages, en travers (de gauche à droite), qui pose des risques de basculement. De plus, les utilisateurs du secteur pourraient procéder facilement à la régularisation de la pente affectée d'un sentier par le passage de leurs véhicules (renvoi du sable d'un côté et entraînant une pente en travers du sentier) à une fréquence que les principaux concernés devraient pouvoir identifier. Cette option proposée par O'Carroll et Jolicoeur (2017) et appuyée par l'Attention FragÎles, comporte certains avantages. En axant l'entretien des sentiers sur des travaux légers, exigeant un travail manuel à portée de tous et peu de matériel, la population locale aurait la possibilité et l'opportunité de s'impliquer dans la l'entretien des sentiers VTT. L'équipe de travail pourrait ainsi bénéficier des pratiques, de l'expérience et des connaissances du milieu de certains habitués du secteur. Cette alliance permettrait d'ajuster le tir quant aux actions prévues et pour mieux les cibler, construire graduellement l'appui au projet et favoriser la prise en charge de la collaboration à la protection du territoire par les usagers et la population locale, éléments insuffisamment pris en compte lors des initiatives passées (O'Carroll et Jolicoeur, 2017). Dans l'optique où cette option serait retenue, il serait primordial d'offrir une formation aux citoyens qui effectueront les travaux. Cette précaution permettra d'éviter que des interventions endommagent davantage le milieu environnant, d'obtenir l'assurance que ces travaux soient exécutés conformément aux réglementations en vigueur et que toutes les demandes d'autorisation soient effectuées pour les milieux et secteurs le nécessitant. Des travaux de nivellement de certains sentiers devraient s'insérer dans le suivi de l'état du RMS tel que proposé par Attention FragÎles et appuyé par O'Carroll et Jolicoeur (2017). Un tel programme de suivi pourrait comprendre un volet annuel (sites sensibles) et un volet quinquennal ; la fréquence du suivi devrait être déterminée par

l'évolution de l'état des sentiers à partir du moment de l'implantation du réseau (O'Carroll et Jolicoeur, 2017).

Également, l'accumulation d'eau dans les sentiers est une problématique non négligeable. Elle cause une détérioration de l'état des sentiers et du milieu: élargissement de la voie carrossable, évitement de l'eau en circulant sur le milieu adjacent, création de zones « boueuses » et érosion des parois du sentier par le déplacement latéral de l'eau lors du passage d'un véhicule causant des décrochages de talus directement sur la voie carrossable. L'amélioration du drainage de certaines portions du RMS, principalement celle située entre le ponceau de la Baie Clarke vers l'embranchement menant au *Big Hill* et sa bifurcation vers la sortie de plage qui passe sur les terrains privés, doit être envisagée pour éviter l'amplification du problème (Bourgeois et al., 2018). Les sorties terrain effectuées tôt au printemps, à la fonte des neiges, sont idéales pour bien identifier les zones de rétention d'eau dans le RMS et proposer ensuite les aménagements adéquats.

La caractérisation a aussi permis d'identifier certaines conditions favorables observables dans le cas de sentiers qui semblaient être plus résistants à la circulation motorisée (en bon état). En général, les sentiers bas, soit ceux de relief plus faible comme des plaines, situés à la frontière entre un milieu humide et un milieu dunaire stable sont en bon état pour autant que la voie carrossable n'atteigne pas la nappe phréatique. Également, les sentiers forestiers plats semblent plus durables, principalement si les facteurs éoliens y sont limités.

Afin d'éviter une détérioration prématurée de certaines sections de sentiers, il pourrait aussi être intéressant de sensibiliser les utilisateurs à réduire leur vitesse. Tout d'abord pour leur propre sécurité, principalement dans certaines zones où l'érosion verticale est importante (corridor), mais aussi de manière générale pour limiter les déplacements de sable (érosion latérale) à l'extérieur du sentier. Ces mouvements peuvent mener à des ruptures de pente ou occasionner des dénivelés dans la voie carrossable. L'impact potentiel de la circulation motorisée sur des sentiers en général et sur les milieux dunaires est précisé dans Bourgeois et al. (2018).

5.3 SENSIBILITÉ DES SENTIERS ET DU MILIEU ENVIRONNANT

L'indice de sensibilité du tronçon inclut la quantité d'espèces en péril présentes directement dans la voie carrossable, la quantité d'espèces en péril situées au niveau des talus droits et gauches, le type d'habitat, le type de végétation aux abords droits et gauches du tronçon et la quantité d'espèces en péril présentes aux abords droits et gauches du sentier. L'indice de sensibilité a révélé que quatre tronçons avaient une valeur plus élevée. Toutefois, tel que discuté avec O'Carroll et Jolicoeur (2017), les faibles valeurs ne sont valables que si la circulation motorisée ne se limite effectivement qu'aux sentiers, car ceux-ci peuvent traverser des habitats sensibles (ex. : lande de Corème de Conrad, proximité d'étangs pour le Grèbe esclavon) qui ne

sont pas considérés dans l'indice. C'est d'ailleurs pourquoi les résultats ont été présentés sur des cartes où les données disponibles concernant les habitats sensibles et habitats essentiels ont été intégrées pour pouvoir ainsi les considérer dans la prise de décision.

Espèces floristiques

Plus précisément, les valeurs d'indice plus élevées, dans le cas présent, sont attribuables en grande partie à la présence de l'Hudsonie tomenteuse (espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec) à même la voie carrossable dans certains sentiers. Toutefois, il est bon de rappeler que l'Hudsonie tomenteuse n'est pas une espèce très compétitrice qui trouve parfois avantage à coloniser les milieux perturbés. Son mode de dispersion éolien (Petitclerc et Dignard, 2004) lui permet de coloniser des milieux dénudés où le vent l'amène. Elle est souvent présente sur le sol d'anciens sentiers abandonnés, dans les caoudeyres, aux abords de sentiers ou dans les talus. Il est donc habituel de la retrouver en colonies dans les sentiers de sable nu qui traversent la lande où elle est présente. Au Québec, les populations les plus importantes se trouvent aux Îles-de-la-Madeleine et ne semblent pas menacées, sauf sur certains sites malmenés par le passage répété de véhicules tout-terrain et par le piétinement (Petitclerc et Dignard, 2004). En ce qui concerne les espèces floristiques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, les interdictions générales prévues à l'article 16 de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*[11] ne s'appliquent pas. Néanmoins, l'inventaire des espèces susceptibles d'être menacées ou vulnérables, telle que l'Hudsonie tomenteuse, demeure requis pour l'analyse de tout projet de développement ou d'aménagement du territoire. La mise en place de mesures d'évitement ou d'atténuation (comme la relocalisation) à leur égard peut être exigée pour rendre le projet acceptable au point de vue environnemental.

En plus de la présence importante de l'Hudsonie tomenteuse, les sentiers présélectionnés pour la caractérisation traversent plusieurs grands secteurs où est présent le Corème de Conrad, une espèce menacée. La *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* protège de la même façon les deux statuts, soit menacé et vulnérable[4]. Le manque d'informations détaillées sur la distribution de l'espèce constitue un risque important pour cette espèce floristique, principalement en cas de multiplication des sentiers. Les observations de 2016 ont permis de mettre en évidence la nécessité de revoir la cartographie des habitats pour cette espèce, tout comme pour l'Hudsonie tomenteuse, puisque les cartes actuelles représentent une distribution nettement inférieure à leur présence réelle sur le territoire (voir exemples sur les feuillets d'atlas section 4.2.3, p. 38-41). En effet, partout où des habitats désignés pour ces espèces floristiques étaient cartographiés, partout ces espèces ont été répertoriées. Mais en plus, elles ont été répertoriées

[11] http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/E-12.01 :
16. Nul ne peut, à l'égard d'une espèce floristique menacée ou vulnérable, posséder hors de son milieu naturel, récolter, exploiter, mutiler, détruire, acquérir, céder, offrir de céder ou manipuler génétiquement tout spécimen de cette espèce ou l'une de ses parties, y compris celle provenant de la reproduction.

à bien d'autres endroits, et ce, seulement dans les sections visibles à partir des sentiers. Nul doute que leur présence peut aussi être confirmée au-delà des sentiers. Ainsi, la multiplication des sentiers utilisés pour la circulation motorisée et piétonne peut compromettre l'intégrité de leur habitat. D'ailleurs, un des exemples est le secteur 2 (RNFPDE aux environs du carrefour correspondant au secteur *Big Hill* dans O'Carroll et Jolicoeur, 2017) où les évidences de circulation sont généralisées à la surface de la lande (O'Carroll et Jolicoeur, 2017) et qui constitue l'un des principaux habitats affectés par la circulation motorisée. En plus de l'impact que cause la circulation motorisée directement sur la végétation de la dune fixée, celle-ci a comme particularité de conserver la marque des impacts topographiques qu'elle subit (O'Carroll et Jolicoeur, 2018b). En effet, la dune fixée étant située loin de la réserve en sable que constitue la plage, toute modification du relief qui se cicatrise par une reconstitution ou une évolution de son couvert végétal, conservera la forme modifiée en quelque sorte « momifiée » (O'Carroll et Jolicoeur, 2018b). En exemple, même si un tracé présent sur la photographie de 1983 n'est plus emprunté, il demeure toujours reconnaissable sur la photographie de 2015 (plus de 30 années plus tard) et peut être encore recensé (O'Carroll et Jolicoeur, 2018b).

D'ailleurs, O'Carroll et Jolicoeur (2018b), suite à leur analyse de l'évolution récente des évidences de la circulation motorisée dans l'environnement du *Flat Sand* et de *Big Hill*, rapportent que la longueur des évidences de la circulation motorisée est plus importante en 2015 qu'elle ne l'était au début de leur période d'étude et que tous les habitats, exception faite des plans d'eau majeurs, présentent des évidences de la circulation motorisée. À partir de l'analyse de l'orthophotographie numérique de 2015, ils ont pu révéler que 24,7 km d'évidences cartographiées correspondaient à une densité de 296 m/ha et à une surface directement impactée de 67 965 m^2 sur un total de 833 759 m^2, soit 8,2 % du secteur *Big Hill*. De plus, l'habitat ayant la plus grande proportion de surface impactée par la circulation motorisée dans le secteur *Big Hill* est la dune fixée, soit 13,4 % du territoire (surface impactée de 60 536 m^2 sur un total de 451 655 m^2). Dans le secteur de *Big Hill*, la longueur des évidences de la circulation motorisée dans la dune fixée (lande et lande à forêt-parc) du secteur est en augmentation continue depuis les 52 dernières années. Elle s'est multipliée par 7,85 fois entre 1963 et 2015, passant de 2,8 km (62 m/ha) à 22 km (487 m/ha), ce qui correspond à une augmentation de 692 %, la surface directement impactée étant passée de 1,7 % à 13,4 % du territoire (O'Carroll et Jolicoeur, 2018b). Dans ce même secteur, à partir de 1983, les évidences de circulation dans les milieux dunaires augmentent jusqu'en 2015, mais à un rythme moins prononcé (88 % d'augmentation entre 1983 et 2015) que la période précédente, entre 1963 et 1983 (322 % d'augmentation) coïncidant avec la période d'introduction des VTT sur le territoire (O'Carroll et Jolicoeur, 2018b). Donc, comme une partie de la dune fixée du secteur forme la deuxième plus grande étendue de lande à Camarine noire et à Corème de Conrad de la Pointe de l'Est (O'Carroll et Jolicoeur, 2018b), il est important de prévoir des mesures pour limiter la sortie des véhicules hors des sentiers et mieux y encadrer la circulation. Puisque l'interdiction totale de circulation motorisée n'est pas envisageable à la Pointe de l'Est d'un point de vue éthique et social, l'un des meilleurs moyens à préconiser pour protéger au maximum l'intégrité du milieu

est de protéger les espèces y vivant et d'établir rapidement un réseau minimal de sentiers de VTT, tout en s'assurant qu'il soit signalisé et respecté. Ainsi, la pression directe sur les zones les plus vulnérables devrait diminuer au fil des ans et permettre aux milieux impactés de se régénérer naturellement (cicatrisation par la revégétalisation du sable nu par les espèces de la lande).

Espèces fauniques

Parmi les 44 espèces d'oiseaux recensées lors de l'inventaire, il y a eu le Grèbe esclavon (population des Îles de la Madeleine), une espèce en voie de disparition. Il est connu que le Grèbe esclavon fréquente la Pointe de l'Est et évolue dans plusieurs secteurs qui sont d'ailleurs reconnus comme son habitat essentiel (Environnement Canada, 2015). De plus, le Hibou des marais, une espèce préoccupante en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* y a été aperçue. Cette observation est particulièrement intéressante puisqu'il est rare de pouvoir observer un Hibou des marais pendant la période de reproduction sur le territoire des Îles de la Madeleine. C'est en effet la première fois depuis 15 ans que la présence du Hibou des marais est enregistrée au cœur de la saison estivale (commentaire personnel de Alain Richard, biologiste Attention FragÎles et réviseur Ebirds régional pour les Îles-de-la-Madeleine). Un Bruant de Nelson, espèce susceptible d'être menacée en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables,* a été observé ainsi que plusieurs Courlis corlieu, une espèce classée comme préoccupation mineure par l'UICN.

En ce qui concerne les mammifères (ex. : micromammifères, renard, coyote), ils ne semblent actuellement pas trop importunés par le tracé des sentiers. La présence de fèces à même les sentiers tout comme les empreintes de pattes visibles sur la voie carrossable démontrent que cette catégorie de faune peut même tirer avantage de l'existence de ce tracé. Il est en effet fort probable que certains animaux empruntent ces voies dégagées pour parcourir le territoire et faciliter leurs déplacements.

Globalement, le meilleur moyen de protection pour les espèces fauniques réside dans le choix final du tracé. Il est nécessaire que le tracé soit établi à distance des secteurs où l'on retrouve les espèces à statut précaire, de grandes concentrations de sauvagine ou d'autres sites de nidification d'importance (ex. : Mouette rieuse, Sterne pierregarin). Cette précaution permettra de limiter le dérangement lors de la nidification ou les pertes directes d'habitats liées entre autres, à la circulation motorisée trop près des plans d'eau. Il est également primordial d'interdire toute circulation motorisée et piétonnière dans des secteurs où l'utilisation n'est pas considérée comme une activité jugée essentielle et, au besoin, fermer des secteurs à toute forme de circulation une fois le RMS établi. Par exemple, l'accès aux étangs du *Slipperry Stick,* considérés comme habitat essentiel du Grèbe esclavon, pourrait n'être autorisé que pour une période déterminée et uniquement pour une circulation piétonne tel que proposé par O'Carroll et Jolicoeur (2017, carte annexe 9). Jusqu'à la fin des années 1990, ce secteur avait

passablement été épargné par la circulation, mais la longueur des évidences observées témoigne aujourd'hui qu'elles ont plus que doublé entre 1999 et 2015, passant de 313 m à 668 m (O'Carroll et Jolicoeur, 2018b). La faune pourra continuer d'utiliser les sentiers, dont une partie sera de moins en moins fréquentée par les véhicules motorisés si ces sentiers sont exclus du RMS.

Secteurs sensibles

Parmi les secteurs sensibles adjacents au RMS et recensés lors de la caractérisation, les milieux humides sont nombreux. Heureusement, le tracé proposé du RMS, dont la caractérisation a débuté en 2016, évite la plupart des milieux humides sur son parcours. Lorsque cela est impossible, des aménagements sont proposés pour atténuer les impacts de la circulation motorisée (O'Carroll et Jolicoeur, 2017 et 2018a). Il est aussi souhaitable que certains secteurs soient complètement interdits à la circulation, ou encore, que certains sentiers puissent conduire les utilisateurs à proximité des plans d'eau pour la chasse en optant pour une approche finale piétonne pour limiter les impacts de la circulation (ornières, ensablement) près des plans d'eau, tel que proposé par O'Carroll et Jolicoeur (2017 et 2018a).

Également, de par leur dynamique particulière et leur localisation (loin des apports sableux du bord des côtes), les dunes paraboliques semi-fixées du *Big Hill* et du *Lavender Hill* constituent des secteurs sensibles. Ces formations géologiques particulières sont en équilibre dynamique entre la dune mobile et la dune fixée et soutiennent des espèces floristiques propres à ces deux types de milieux. Ces dunes paraboliques qui connaissent une grande popularité se retrouvent très exposées aux impacts de la circulation motorisée et piétonnière. En effet, dans un secteur relativement plat, tel que la Pointe de l'Est, ces immenses dunes, en plus d'être des points de repère indéniables, constituent des éléments physiques qui permettent une vue panoramique spectaculaire du territoire comme c'est le cas pour le *Big Hill* et le *Lavender Hill.* O'Carroll et Jolicoeur (2017) mentionnent d'ailleurs que le site du *Big Hill* est actuellement couramment utilisé par les usagers de la Pointe de l'Est comme arrêt et rappellent que la fermeture du site a déjà été tentée sans succès (figure 27). Insuffisants, les travaux réalisés par le passé sur ces deux dunes paraboliques ont uniquement permis de limiter quelque peu la circulation motorisée et n'ont pas permis de les restaurer comme souhaité (Roy et Poirier, 1998). En effet, de par leur localisation encastrée au centre d'une dune fixée, l'apport de sable pour les régénérer est nul. Cette situation occasionne deux conséquences : la dégradation progressive de ces formations particulières lors de l'augmentation de la mobilisation du sable et l'inefficacité des techniques de restauration (ex. : ganivelles) puisque l'apport en sable mobile y est restreint. Il est par contre important de réduire la circulation et ses impacts, et de réaliser des aménagements ayant pour but de limiter leur dégradation, principalement causée par la mobilisation du sable. Certaines techniques dites « de restauration » peuvent alors agir à titre préventif et limiter de trop grandes pertes de sable, mais ne peuvent permettre la reconstruction de la forme en raison d'un nouvel apport en sable insuffisant. Une analyse plus approfondie de la dynamique de ces

formes géologiques est requise, mais il pourrait toutefois être possible de réaliser des aménagements minimaux pour tenter de stabiliser les mouvements de sable à l'aide de fascines ou de ganivelles soutenues par de la plantation d'Ammophile à ligule courte sur tapis de coco (techniques détaillées dans Leblanc-Jomphe et Giroux, 2019). De plus, il faut prévoir des fermetures essentielles de sentiers illicites présents sur ces formes géologiques, de même qu'une rationalisation des sentiers d'accès à ces sites tels que proposés dans quelques scénarios d'O'Carroll et Jolicoeur (2017). Des aménagements visant à minimiser les impacts de la circulation piétonne pourraient également être réalisés sur ces dunes paraboliques afin de rationaliser et concentrer la circulation piétonne (ex. : échelles à sable pour faciliter la montée (Savary et al., 2017) ou aménagement d'un escalier sur l'un des versants à l'aide de caissons en bois (Dausseur-Dolléans, 1994), construction de plateformes d'observation, etc.). De la sensibilisation concernant ces milieux particuliers et des travaux à réaliser conjointement avec la population locale sont à privilégier.



Figure 26. État d'anciennes restaurations sur le *Big Hill*

Par leur formation et par la végétation qui les colonise, les dunes paraboliques sont sensibles au piétinement et leur caractère dynamique fait en sorte que le vent mobilise tout sable mis à nu. Une fois la végétation des dunes paraboliques abîmée, le vent peut facilement mobiliser le sable qui peut ensuite altérer des milieux environnants comme les forêts et les milieux humides. En effet, il ne suffit que de quelques heures pour que plusieurs tonnes de sable en provenance de ces formations géologiques se mobilisent (Delgado-Fernandez et al., 2018) pour ensuite complètement envahir et perturber des milieux adjacents, dont certains milieux humides. Il est

donc primordial de préserver la végétation qui les maintient en place (Ammophile à ligule courte) et d'éviter trop de circulation sur ces formes géologiques particulières. Leur formation et leur évolution dépendent de l'équilibre entre la disponibilité des sédiments, les caractéristiques de la végétation et le régime des vents (Yan & Baas, 2015). Ces caractéristiques les rendent sensibles aux changements environnementaux et à ceux liés aux activités humaines. Ces dunes paraboliques peuvent progressivement disparaître, même si l'unique forme de circulation qui s'y effectue est piétonnière (ex. : Mont Pisgah, Dijk et Vink, 2005), car le sable mobilisé ne pourra être remplacé par du nouveau sable déposé par la mer sur le littoral et apporté ensuite par le vent (absence d'apport de sable). La circulation motorisée ou piétonnière importante sur ce type de dunes semi-fixées peut engendrer des problématiques irréversibles, par exemple la disparition graduelle de la forme géologique. L'accès à ces zones devrait être obligatoirement restreint. D'ailleurs, ce phénomène commence à prendre de l'ampleur près du *Lavender Hill* comme le démontrent ces photos prises le 11 juin 2019 (figure 28). Il est important de stabiliser ces formes géologiques à court terme pour éviter l'ensablement des milieux adjacents.

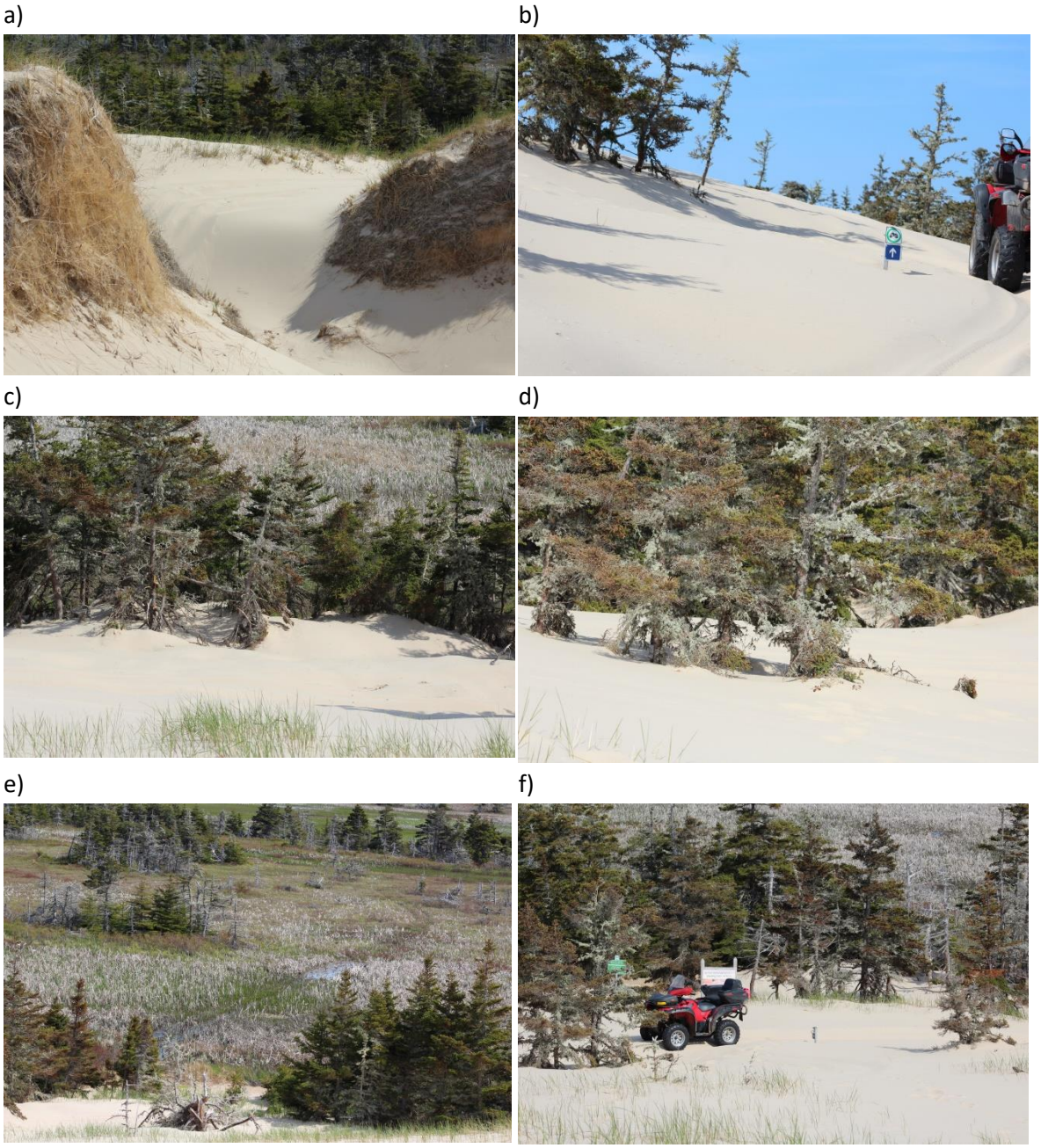


Figure 27. Déstabilisation du *Lavender Hill* et ensablement des milieux adjacents (2019)

Note : a) brèche de plusieurs mètres de hauteur au travers de la dune parabolique, b) poteau de signalisation de 2018 ensablé, c) et d) ensablement de la forêt au pied de la dune parabolique, e) ensablement du marais adjacent et f) vue générale vis-à-vis la brèche en a)

Par ailleurs, bien que résistantes, les dunes fixées font aussi partie de cette catégorie en raison de leur faible résilience et de leur facilité d'accès à la circulation motorisée (milieu ouvert). Bien que certaines perturbations puissent être bénéfiques à la dune fixée en permettant d'augmenter la biodiversité du milieu lorsqu'elles restent modérées, elles sont par contre

préjudiciables à de fortes intensités (Lemauviel et al., 2003). Les marques des perturbations du sol peuvent demeurer pour une période plus ou moins longue selon l'état du sol, suite à la perturbation, et si celui-ci contient ou non une réserve de graines suffisante pour permettre d'y établir une succession végétale secondaire. Toutefois, lorsque le sol affecté est complètement mis à nu (aucune réserve de graines disponibles), il faut revenir à l'établissement d'une succession primaire avec les plantes pionnières en premier lieu (si un stock de graines est disponible ailleurs ou des plants) pour retrouver l'état d'origine, avant la perturbation. Un sentier initial en dune fixée devient parfois moins praticable et plus dangereux en raison d'une rupture de pente, de l'accumulation de sable, de la présence d'un corridor trop profond ou d'accumulation d'eau. En présence de caoudeyres, de couloirs (sentiers encastrés), de ruptures de pentes dangereuses ou d'accumulation de sable dans la voie carrossable, les utilisateurs choisissent de circuler un peu plus loin et le phénomène se répète[12]. Parfois, deux sentiers adjacents se fusionnent en raison de l'érosion éolienne. En accord avec O'Carroll et Jolicoeur (2016), il est nécessaire de contenir la circulation à l'intérieur des sentiers dans les milieux ouverts (dune active, lande, forêt-parc) par une signalisation ou des structures appropriées puisque des traces de passage témoignent de la tendance à circuler partout en l'absence de contraintes physiques. Il faut également obtenir l'assurance de la praticabilité de la voie carrossable et éviter autant que possible la dégradation des sentiers par un entretien adapté et régulier. Les dunes fixées sont à forte résistance et de faible résilience comparativement aux dunes actives caractérisées par une faible résistance et une résilience plus forte (LifeGQ, 2009). La résistance est évaluée en mesurant l'intensité de la fréquentation (en nombre de passages) qui provoque une diminution du recouvrement de la végétation de 50 % par rapport au recouvrement initial. La résilience est le temps qu'il faut à la végétation pour retrouver son état initial. Un indice de résilience est obtenu en mesurant le recouvrement de la végétation un an après une dégradation de 50 %. Suite à la disparition du couvert végétal, les processus d'érosion s'accélèrent sous l'influence du vent. Ainsi, la dune fixée résiste plus longtemps aux impacts d'une circulation régulière, mais une fois perturbée, elle est plus difficile à se restaurer tandis que la dune bordière montre rapidement des signes de dégradation par sa faible résistance, mais est un milieu qui se restaure plus facilement. Le but premier d'une restauration est de créer un écosystème résilient suite à une perturbation (Polster, D., 2016). Certaines techniques de restauration peuvent être tentées en dune fixée à la fois pour restaurer un ancien sentier ou pour stabiliser un sentier en y limitant l'érosion latérale et verticale (Bourgeois et al., 2018; Savary et Bourgeois, 2017). De plus, la circulation sur la lande peut créer une trouée dans la couche de surface et on observe alors du saupoudrage (le sable projeté saupoudre la végétation) soit en raison de processus éolien ou encore à cause de la circulation motorisée qui mobilise le sable ou un surcreusement.

[12] Il est aussi important de noter que toute circulation, qu'elle soit motorisée ou piétonne, est susceptible de perturber la végétation. Certains secteurs près du sentier pédestre de la Camarine (anciennement sentier des marais) démontrent d'ailleurs des effets de la circulation piétonne sur ce type de milieu. On assiste aussi à une multiplication de sentiers, les piétons préférant marcher sur une surface plus dure plutôt que sur une bonne couche de sable sec qui rend la marche plus exigeante sur de longues distances.

À titre d'exemple, suite à une étude portant sur l'ensemble des dunes littorales non boisées de l'arc atlantique de la France comprises entre la pointe du Raz (Finistère) au nord et à l'embouchure de l'Adour (Landes) au Sud, Raphaël (2005) a pu mettre en évidence que les peuplements de mousses et lichens étaient réactifs aux faibles variations des conditions écologiques de la dune et très sensibles à deux facteurs de déstabilisation du milieu : le piétinement et l'apport de sable. Le piétinement (fractionnement des individus, déstabilisation de la couche superficielle du substrat) et l'apport de sable (apport brutal supérieur à 2 cm/an) entraînent rapidement la mort des espèces tandis que les autres plantes peuvent résister (Raphael, 2005). Par conséquent, la régression des peuplements traduit la déstabilisation du milieu. De même, l'implantation (colonisation ou recolonisation) de ces espèces sur la dune (en dune mobile, de transition et fixée) traduit une stabilisation (maturation) du milieu. La régression se traduit par un retour en arrière local de la succession végétale. Toutefois, les conditions environnementales observées en dune fixée sont très différentes de celles qui ont permis aux plantes pionnières de débuter la succession végétale (plants physiquement éloignés du secteur, mobilisation du sable réduit comparativement aux milieux côtiers et paramètres physicochimiques différents) (Bourgeois et al., 2018). Là où des bourrelets (amoncellements le long du sentier, surtout observés dans une courbe) ou des nappes (accumulations plus étendues de sable sur la végétation) ont été observés, de l'Ammophile à ligule était présente en faible quantité. Il pourrait être envisageable de procéder à de la plantation d'ammophile, ou de graines, comme méthode de restauration du couvert végétal pour certains secteurs selon la faisabilité logistique (ex. : disponibilité de plants à proximité ou de graines). Un article de Kinderman et Gormally (2010), démontre l'importance des perturbations liées à la circulation motorisée en dune fixée, l'augmentation notable du nombre de sentiers et la dégradation associée sur une durée d'un peu plus de 30 ans. Leur étude de cas est très similaire à la situation observée à la Pointe de l'Est, ainsi que le type de milieu et les mesures mises en place pour restaurer le milieu. Fait intéressant, ils ont démontré les effets positifs d'une combinaison de différentes mesures pour parvenir à diminuer les perturbations et même les inverser (restaurations): des mesures physiques d'aménagement, des mesures de contrôle, des mesures économiques et des mesures d'éducation.

5.4 SÉCURITÉ DES SENTIERS

L'indice de sécurité du tronçon, outre la topographie de la voie carrossable incluse également dans le calcul de l'indice de dégradation, considère la présence d'obstacles dans la voie carrossable, le relief, le drainage au niveau de la voie carrossable (pondéré par le facteur inondant) ainsi que la prise de données géoréférencées ("waypoints") ponctuelles correspondant à des dangers entravant la sécurité au niveau de la voie carrossable, des talus ou des abords du tronçon. À partir des valeurs obtenues pour cet indice, 11 tronçons sont de valeur [3] pour une longueur totale de 632 m et 94 tronçons sont de valeur [2] pour une longueur totale de 5 324 m (tableau 1) ont été mis en évidence. Il s'agit de l'indice où la longueur des

tronçons impactés est la plus importante. Sachant d'emblée que les utilisateurs créent un nouveau sentier chaque fois que l'un d'entre eux n'est plus jugé sécuritaire et que ce sont les sentiers les plus sécuritaires qui ont été sélectionnés pour être caractérisés lorsqu'un choix se présentait aux observateurs entre deux voies parallèles, cet indice de sécurité a encore plus d'importance. L'indice de sécurité est surtout influencé par l'état de la voie carrossable (topographie du sentier et relief) et le drainage. Les éléments de discussion de la section « indice de dégradation » (section 5.3.2) sont aussi valables ici. En ajout, il est important de considérer rapidement la tenue de travaux pour corriger la situation pour le ponceau de la Baie Clarke. Ce ponceau est non-conforme et jugé dangereux pour la circulation motorisée en plus d'être régulièrement submergé par les flots lors des journées de vent fort et les ondes de tempêtes. D'autres zones de travaux sont à prévoir pour éviter les zones d'accumulation d'eau dans la voie carrossable ou la traverse de milieux humides (O'Carroll et Jolicoeur, 2017).

5.5 SOMMAIRE

L'indice global constitue la moyenne des trois indices secondaires définissant l'état des tronçons, soit les indices de dégradation, de sensibilité et de sécurité du tronçon. L'indice d'utilisation n'est pas considéré dans ce calcul, car il ne représente pas un facteur nécessitant une éventuelle intervention. L'indice d'utilisation a tout de même permis de valider le tracé comme un parcours fréquemment utilisé, ce qui corrobore les informations recueillies auprès des utilisateurs (O'Carroll et Jolicoeur, 2016). En ce qui concerne l'indice global, aucune valeur élevée [3] n'est ressortie et seulement 66 tronçons d'une longueur totale de 3 423 m sont d'une valeur [2] pour une longueur totale de 19 002 m. Ainsi, malgré le constat de dégradation graduelle des habitats présents à la Pointe de l'Est, principalement liée à une expansion de la circulation motorisée et au manque d'encadrement, en général, les sentiers parcourus sont sensiblement en bon état et ne présentent que rarement des problématiques majeures. En effet, en rappel des éléments discutés précédemment, seuls 18 tronçons sur un total de 310 présentent des problématiques plus marquées, d'indice de valeur [3] représentant la valeur maximale, soit deux tronçons (2) liés à l'utilisation, un (1) à la dégradation, quatre (4) pour des raisons de sensibilité et onze (11) pour des raisons de sécurité publique. Ces résultats corroborent ceux de la campagne de terrain de O'Carroll et Jolicoeur (2017), à savoir que bien qu'il y ait des segments où des actions soient requises pour améliorer la situation actuelle, dans l'ensemble, le réseau de sentiers envisagé paraît acceptable du point de vue des critères biophysiques. En complément, l'ensemble des problématiques liées à l'aménagement sont traitées dans une revue de littérature (Bourgeois et al., 2018). Le secteur de la Pointe de l'Est y est décrit, ainsi que les différents milieux le composant, les problématiques associées, les secteurs les plus affectés et les solutions d'aménagement proposées.

Il est bon de rappeler que la présente étude fournit des données importantes associées aux sentiers de VTT présents sur la RNFPDE pouvant faire partie d'un futur RMS pour l'ensemble de la Pointe de l'Est et que les résultats obtenus constituent le « temps 0 » ou le référent avant une

mise en place d'un tel réseau. Il est recommandé de refaire une caractérisation annuelle minimalement pour les tronçons à forte valeur mis en évidence pour chacun des indices établis afin de suivre leur évolution et de pouvoir corriger les problématiques ultérieures. Également, une caractérisation globale de l'ensemble des sentiers pourrait être envisagée aux cinq ans afin de documenter l'évolution du secteur suite à la mise en place d'un RMS. Ces recommandations sont également mentionnées par O'Carroll et Jolicoeur (2018a). Il est important de rappeler que la plupart des sentiers caractérisés lors de la présente étude étaient situés seulement dans la portion de la RNFPDE et qu'il est essentiel d'étendre et de considérer la caractérisation des sentiers hors de la RNFPDE pour permettre une meilleure intégration du RMS et une vue d'ensemble pour toute la Pointe de l'Est.

Bien que le tracé proposé dans la RNFPDE soit globalement acceptable, il est important d'effectuer sa mise en place et son intégration dans un RMS. Il devra être adéquatement signalisé, aménagé et entretenu en plus de bénéficier rapidement d'une surveillance appropriée. Ces actions pourront permettre de diminuer la pression causée par la circulation motorisée dans les habitats sensibles de la RNFPDE, mais également dans l'ensemble de la Pointe de l'Est. De plus, il est indispensable de favoriser l'implication de la population à chacune des étapes du projet pour en faciliter l'acceptabilité et le respect. Des activités de sensibilisation, autant en lien avec le RMS que pour les ressources naturelles présentes dans la Pointe de l'Est, pourraient être facilitantes dans la démarche. Ces recommandations sont également appuyées par O'Carroll et Jolicoeur (2018a). Ainsi, la pression directe sur les zones les plus vulnérables devrait diminuer au fil des ans et permettre aux milieux impactés de se régénérer naturellement.

Par ailleurs, Géo Littoral Consultants préconise une intervention tenant compte des impératifs de perturbation minimale du milieu et d'une adaptation des pratiques actuelles (O'Carroll et Jolicoeur, 2017). La perturbation minimale du milieu est l'un des objectifs du projet global, confirmé par les responsables de la réserve nationale de faune de la Pointe-de-l'Est, sachant qu'en aucun temps, ce projet ne visait à augmenter la circulation motorisée dans la Pointe de l'Est. Ce souci se retrouve chez les populations locales : lors des consultations, plusieurs citoyens de Grosse-Île ont exprimé la crainte d'un accroissement du trafic sur les sentiers, selon les scénarios qui seraient retenus (O'Carroll et Jolicoeur, 2017). De façon générale, les personnes consultées étaient en accord avec l'adoption de bonnes pratiques de circulation, notamment face aux milieux sensibles. Beaucoup sont aussi en accord avec l'offre d'une surveillance accrue pour faire respecter la réglementation et avec la fermeture et la restauration de sentiers non utilisés.

Enfin, en regard de tous ces constats, Attention FragÎles est en accord avec les recommandations relatives au réseau minimal de sentiers proposés par O'Carroll et Jolicoeur (2017 et 2018a) soient : (1) à un ajustement du tracé du sentier balisé de 2008 ; (2) à l'introduction de sentiers saisonniers, qui ne seraient ouverts qu'en saison de chasse, afin

d'éviter le dérangement inutile des espèces fauniques en période estivale ; (3) à l'introduction de sentiers piétonniers, pour éviter la circulation motorisée jusqu'aux abords des sites de chasse, notamment dans les milieux humides, cette mesure assurant de meilleures conditions de chasse et la protection des marais et étangs ; (4) à l'introduction de sites de stationnement minimalement aménagés dans des endroits susceptibles de convenir aux usagers, donc d'être adoptés ; (5) à la construction de certains aménagements majeurs pour permettre la traversée de milieux humides. En ce sens et pour la RNFPDE, le secteur du ponceau de la Baie Clarke est prioritaire, de même qu'une autre zone de rétention d'eau située non loin vers l'intérieur des terres. Bien que ce secteur n'ait pas fait l'objet d'une caractérisation particulière, un aménagement est à considérer pour permettre à nouveau l'accès à la RNFPDE par le Cap de l'Est (O'Carroll et Jolicoeur, 2017). Cet accès permettrait du même coup la protection d'un autre secteur d'importance pour le Corème de Conrad (secteur du sentier de la Camarine).

6. Recommandations

Recommandations générales pour la RNFPDE:

- Mettre en place le RMS, avec l'aide des partenaires du Comité de travail de la Pointe-de-l'Est, selon les recommandations issues de la synthèse d'informations biophysiques et sociales et les recommandations finales qui en découlent pour sa mise en place dans la RNFPDE (O'Carroll et Jolicoeur, 2017 et référer à la section 5.5 du présent document). Avec l'aide des utilisateurs, le signaliser adéquatement, l'aménager (limiter la dégradation des sentiers par l'érosion ou la présence d'eau, principalement en dune fixée) [13], augmenter sa sécurité (mise à niveau d'infrastructures ou mise en place de nouvelles infrastructures si requises, mise en place de limites de vitesse), l'entretenir (ex. : travaux de nivellement de la voie carrossable)[12] et en assurer la surveillance rapidement afin de diminuer la pression causée par la circulation motorisée dans les habitats et sur les espèces sensibles de la RNFPDE ;

- Effectuer la restauration[12] des secteurs et sentiers exclus du RMS et des secteurs dégradés (ex. : lande secteur du *Big Hill*) après avoir statué sur le type de restaurations souhaitées, c'est-à-dire topographique ou végétale en considérant la faisabilité logistique et la disponibilité en sédiments et/ou plants-graines et les secteurs prioritaires ;

- Évaluer la faisabilité d'aménager un accès via le Cap de l'Est pour préserver davantage l'habitat du Corème de Conrad et autres espèces de la lande du secteur de la Camarine ;

- Poursuivre les activités de sensibilisation et d'éducation en lien avec le RMS et la RNFPDE.

[13] Une analyse plus précise sera nécessaire pour mieux cibler les travaux au moment venu.

Recommandations spécifiques pour la RNFPDE :

- Secteur Big Hill : aménagement du secteur (détails section 5.3) pour permettre l'observation, mais en limiter sa dégradation[12].

- Secteur du *Lavender Hill*: aménager le secteur (détails section 5.3) pour en limiter sa dégradation (limiter l'érosion et la mobilisation du sable[12]) ; Préserver l'intégrité du *Lavender Hill* en augmentant les mesures de conservation : le *Lavender Hill* est à cheval sur les terrains d'ECCC et une propriété privée. Son intégrité ne peut pas être assurée par un statut de protection incomplet pour l'ensemble de la forme géologique. Le propriétaire actuel n'autorise pas les activités qui parfois s'y déroulent, mais il ne peut qu'assister à sa dégradation, impuissant face au manque de moyens légaux et face à sa position comme citoyen du secteur. Des discussions ont déjà été entreprises entre celui-ci et la Société de Conservation des Îles-de-la-Madeleine.

- Ponceau de la Baie Clarke : Pour des considérations de sécurité publique, effectuer les travaux de mise à niveau ou de remplacement du ponceau le plus rapidement possible.

Autres recommandations :

- Protection des milieux humides utilisés pour la chasse par la mise en place de stationnements : aménager des stationnements près des lieux de chasse pour éviter la circulation motorisée trop près des étangs et autres milieux humides utilisés pour la chasse. Possibilité d'utiliser des sections de sentiers fermés à la circulation motorisée (à la jonction des sentiers piétonniers pour la chasse) comme stationnements pour quelques véhicules.

- Protection des milieux humides propices à la cueillette de petits fruits par la mise en place de stationnements : aménager des aires de stationnement près des zones de cueillette pour éviter la circulation motorisée dans les milieux humides où s'effectue la cueillette de petits fruits. Possibilité d'utiliser des sections de sentiers fermés à la circulation motorisée (à la jonction des sentiers piétonniers pour la chasse ou autres sentiers fermés) comme stationnements pour quelques véhicules.

- Protection des dunes fixées près des zones de cueillette de petits fruits par la mise en place de stationnements : aménager des aires de stationnement près des zones de cueillette pour éviter la circulation motorisée dans la dune fixée où s'effectue la cueillette de petits fruits. Possibilité d'utiliser des sections de sentiers fermés à la circulation motorisée (à la jonction des sentiers piétonniers pour la chasse ou autres sentiers fermés) comme stationnements pour quelques véhicules.

- Fermeture de sentiers secondaires : utilisation de barrières temporaires et installation de signalisation (panneau fermeture de sentier) à préconiser jusqu'à ce que la végétation colonise à nouveau les zones dénudées sensibles à l'érosion éolienne. Dans la dune active, des fascines, des ganivelles ou des plantations d'ammophile peuvent être envisagées. Si le sable est disponible, il pourrait être intéressant également de tester dans ces sentiers, au début, la mise en place de successions de petits monticules de sable avec des plantations d'ammophile sur des distances d'au moins 1 km afin de décourager les utilisateurs (ex. : zones à proximité de travaux de nivellement). En dune fixée, la même chose pourrait être testée ou encore, tenter un rétablissement de la succession végétale en recréant une couche organique ou en utilisant des espèces de successions plus avancées. En milieu forestier, la plantation d'espèces végétales arbustives endémiques à croissance rapide derrière des barrières ou des panneaux de « sentiers fermés » pourrait permettre de décourager aussi les utilisateurs d'utiliser un sentier fermé.

Recommandations générales pour la suite du projet global :

- Poursuivre les activités du Comité de travail de la Pointe-de-l'Est jusqu'à la mise en place du RMS ;

- Poursuivre les démarches débutées et les étendre pour l'ensemble du territoire dont, entre autres, la réalisation d'une synthèse d'informations biophysiques et sociales, la mise à jour des sentiers existants et l'émission de recommandations finales pour la mise en place du RMS sur le refuge faunique de la Pointe-de-l'Est (O'Carroll et Jolicoeur, 2018a) s'harmonisant avec celui de la RNFPDE le cas échéant ;

- Mettre en place le RMS sur l'ensemble du secteur de la Pointe de l'Est, avec l'aide des partenaires du Comité de travail de la Pointe-de-l'Est et selon les recommandations issues de la synthèse d'informations biophysiques et sociales et les recommandations finales en découlant pour sa mise en place dans le refuge faunique de la Pointe-de-l'Est (O'Carroll et Jolicoeur, 2018a). Signaliser adéquatement le RMS, l'aménager, l'entretenir et en assurer la surveillance rapidement afin de diminuer la pression causée par la circulation motorisée dans les habitats sensibles du refuge et de l'ensemble du territoire de la Pointe de l'Est en concordance avec les travaux qui seront réalisés dans la RNFPDE ;

- Créer un comité de suivi du RMS.

7. Bibliographie

Arens, S. M, Mulder, J.P.M., Slings, Q.L., Geelen, L.H.W.T. et P. Damsma, 2013. Dynamic dune management, integrating objectives of nature development and coastal safety: Examples from the Netherlands. Geomorphology, 199, pp.205-213

Attention FragÎles, 2013. Atelier de travail : Maintenir la biodiversité aux Îles-de-la-Madeleine, Bilan final, Attention FragÎles, 48 p.

Attention FragÎles, 2014b. Plan d'action pour le maintien de la biodiversité aux Îles-de-la-Madeleine, présenté au Service canadien de la faune, Environnement et Changement climatique Canada, 25 pages + annexes

Bourgeois, M., Giroux, ME. et B. Savary. 2018. Revue de littérature - Aménagement en milieu dunaire dans un contexte de mise en place de sentiers de VTT à la Pointe de L'Est. Version révisée mars 2018. Présenté à M. Benoit Roberge, Environnement et Changement climatique Canada dans le cadre d'une contribution au Club VTT Îles-de-la-Madeleine Inc. Attention FragÎles, Îles-de-la-Madeleine (Québec), 70 p.

Comité de travail de la Pointe-de-l'Est, 2015. Approche concertée pour encadrer la circulation motorisée, dont la circulation VTT, dans le secteur de la Pointe de l'Est (incluant la réserve nationale de faune de la Pointe-de-l'Est, le refuge faunique de la Pointe-de-l'Est et les terrains privés). Document de travail interne du Comité de travail de la Pointe-de-l'Est. Présenté au Service canadien de la faune, Environnement et Changement climatique Canada 7 p.

Clarke, T. 2003. Plan de gestion intégré des ressources écologiques de la Pointe de l'Est, Phase 1. Comité de développement touristique de l'Est des Îles présenté à la Société de la faune et des parcs Québec. 56 p + annexes.

Dausseur-Dolléans, C., 1994. Aménager vos sentiers en milieux dunaires, Aten (Atelier technique des espaces naturels), 70 p.

Delgado-Fernandez, I., Smyth, T. A. G.,Jackson, D. W. T., Smith, A. B., et R.G.D Davidson-Arnott, 2018. Event-scale dynamics of a parabolic dune and its relevance for mesoscale evolution. Journal of GeophysicalResearch: Earth Surface, 123, 3084–3100.

Dijk, D. V. et D.R. Vink, 2005. Visiting a Great Lakes Sand Dune: The example of Mt. Pisgah in Holland, Michigan, The Great Lakes Geographer, vol. 12, no. 2, pp. 45-63

Environnement et Changement climatique Canada, 2017. Plan de gestion de la réserve nationale de faune de la Pointe-de-l'Est. Environnement et Changement climatique Canada, Service canadien de la faune, Québec, 77 p. (en révision)

Environnement Canada. 2016. Plan de gestion du Hibou des marais (*Asio flammeus*) au Canada [Proposition], Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa, v + 38 p.

Environnement Canada. 2015. Plan d'action pour le Grèbe esclavon (*Podiceps auritus*), population des Îles de la Madeleine, au Canada. Série de Plans d'action de la Loi sur les espèces en péril. Environnement Canada, Ottawa. iv + 15 p.

Attention FragÎles, 2014. Atelier de travail II : Maintenir la biodiversité aux Îles-de-la-Madeleine, Bilan, Attention FragÎles, 23 p.

Jolicoeur, S. et T. Clarke, 2005. Gestion de la circulation de véhicules hors route dans la Pointe de l'Est (Îles-de-la-Madeleine, Québec) : cartographie des sentiers de véhicules motorisés dans deux secteurs à l'été et à l'automne de 2003. Rapport remis au Comité de développement touristique de l'Est des Îles (Les Portes de l'Est). 86 p.

Jolicoeur, S. 2005. Pour un réaménagement des sentiers d'interprétation de la Pointe de l'Est, Îles de la Madeleine, Québec. État du sentier des Marais Salés à l'été de 2003 et potentiel des sentiers pour la mise en valeur de la réserve nationale de faune et du refuge faunique de la Pointe-de-l'Est. Rapport présenté au Service canadien de la faune, au Ministère des Ressources naturelles et de la faune du Québec et au Comité de développement touristique de l'Est des Îles. 47 p.

Jolicoeur, S. 2003. Notice explicative de la carte écodynamique de la Pointe de l'Est (Îles-de-la-Madeleine, Québec). Document remis aux Portes de l'Est et au FAPAQ. 50 p. + 3 cartes couleur au 1:2825 (145 x 65 cm, 145 x 65 cm, 55 x 65 cm).

Jolicoeur, S. et O'Carroll, S. 2008. Projet de tracé du sentier balisé pour la circulation motorisée dans le refuge faunique de la Pointe-de-l'Est. Analyse préliminaire du tracé proposé en fonction d'impacts potentiels sur le relief et la végétation. Rapport présenté au Comité de gestion de la Pointe-de-l'Est, février 2008. 48 p. + 2 cartes couleur (11 x 17 p) accompagné d'un CD ROM contenant les fichiers SIG du tracé proposé.

Jolicoeur, S. et O'Carroll, S., 2007. Sandy barriers, climate change and long-term planning of strategic coastal infrastructure, Îles de la Madeleine, Gulf of St. Lawrence (Québec, Canada). Landscape and Urban Planning, 81(4): 287-298.

Kinderman, G, et M. J. Gormally, 2010. Vehicle damage caused by recreational use of coastal dune systems in a Special Area of Conservation (SAC) on the west coast of Ireland, Journal of coastal Conservation, vol. 14, no. 3, p. 173-188

Leblanc-Jomphe, C. et M.E. Giroux, 2019. Rapport final du projet Restauration dunaire et protection des milieux humides du littoral des Îles-de-la-Madeleine 2016-2019. Présenté à Environnement et Changement climatique Canada et financé par le Fonds national de conservation des milieux humides (FNCMH). Îles-de-la-Madeleine (Québec), Attention FragÎles. 60 p.

Lemauviel, S., S. Gallet et F. Rozé, 2003. Sustainable management of fixed dunes: examples of a pilot site in Brittany (France), C. R. Biologies, 326, pp. 184-191

LifeGQ, 2009. Protocole d'intervention Action C2 : Mise en place d'expérimentations en faveur du maintien de la dune fixée à Plouharnel afin de lutter contre les diverses formes d'érosion, Dunes communales et domaniales de Plouharnel, Commune de Plouharnel – Morbihan 25 p.

Morin, I., 2000. Géomorphologie et évolution du système dunaire des Îles-de-la-Madeleine, Mémoire de maîtrise, Université Laval, 137 p.

MRN, 2008. Le refuge faunique de la Pointe-de-l'Est. Un paysage exceptionnel de plages, de dunes et de milieux humides. Des habitats fauniques uniques, Un patrimoine naturel à préserver. En collaboration avec le Comité de gestion de la Pointe-de-l'Est. Carte du sentier balisé pour VTT Dépliant. 2 p.

O'Carroll, S. et Jolicoeur, S. 2018a. Projet de sentier officiel de VTT dans le refuge faunique de la Pointe-de-l'Est - Rapport final de projet 31 mars 2018. Préparé par Géo Littoral Consultants et Serge Jolicoeur, Université de Moncton. Présenté à Attention FragÎles (Îles-de-la-Madeleine). 76 p.

O'Carroll, S. et S. Jolicoeur, 2018b. Projet de sentier officiel de VTT dans le refuge faunique de la Pointe-de-l'Est - Analyse de l'évolution récente des évidences de la circulation motorisée dans deux secteurs de la Pointe de l'Est : le *Flat Sand* et *Big Hill*. Préparé par Géo Littoral Consultants et Serge Jolicoeur, Université de Moncton. Présenté à Attention FragÎles et constituant aussi une annexe du rapport O'Carroll et Jolicoeur, 2018b. 38 p.

O'Carroll, S. et Jolicoeur, S. 2017 (version du 5 juillet 2017). Synthèse d'informations biophysiques et sociales, mise à jour des sentiers existants et recommandations finales pour la mise en place d'un sentier officiel de VTT dans la réserve nationale de faune de la Pointe-de-l'Est. Rapport préparé par Géo Littoral Consultants (Ancaster, Ontario). Présenté au Service canadien de la faune, Environnement et Changement climatique Canada (région du Québec), 31 mars 2017, 53 p.

O'Carroll, S. et Jolicoeur, S. 2016. Synthèse d'informations biophysiques et sociales, mise à jour des sentiers existants et recommandations finales pour la mise en place d'un sentier officiel de VTT. Version augmentée du 19 septembre 2016. Rapport remis à M. Benoît Roberge, SCF, dans le cadre du contrat #3000600013 Géo Littoral Consultants. 46 p. + fichiers électroniques.

Petitclerc, P. et N. Dignard, 2004. La situation de l'Hudsonie tomenteuse (*Hudsonia tomentosa* Nuttall) au Québec. Ministère des Ressources naturelles de la Faune et des Parcs, Direction de l'environnement forestier et Direction de la recherche forestière. 23 p.

Poirier, P., 2002. Évaluation de la végétation et de la dynamique du milieu dunaire à l'intérieur de la réserve nationale de faune de la Pointe-de-l'Est. Présenté au SCF. Attention FragÎles, 24 p.

Polster, D.F., 2016. Natural Processes: Restoration of Drastically Disturbed Sites. Polster Environmental Services Ltd., Colombie Britanique. Plan de cours Natural Processes. Université Laval. Hiver 2017. 131 p. (d.polster@telus.net)

Raphael, J., 2005. Les mousses et lichens des dunes grises atlantiques : Caractéristiques structurales, Dynamique et Typologie fonctionnelle des communautés. Écologie, Environnement. Université Rennes 1, 2005. Français. fftel-00097044, 189 p.

Roy, C., 1998. Évaluation de la végétation et de la dynamique du milieu dunaire. Attention FragÎles, Rapport préparé pour le Service canadien de la faune, Environnement Canada. 31 p.

Roy, C. et P. Poirier, 1998. Supervision des travaux effectués à la réserve nationale de faune de la Pointe-de-l'Est par le Club VTT de Grosse-Ile. Rapport préparé pour le Service canadien de la faune, Environnement Canada, 11 p.

Savary, B., Bourgeois, M. et M.È. Giroux, 2017. Protection et mise en valeur des milieux naturels du littoral des Îles-de-la-Madeleine par la remise en état et l'amélioration d'infrastructures récréatives communautaires Rapport final présenté à Développement économique Canada dans le cadre du Programme d'infrastructure communautaire du Canada 150, Fondation Hydro-Québec pour l'environnement, Municipalité des Îles-de-la-Madeleine, via le Pacte rural, Caisses populaires Desjardins. Attention FragÎles, 34 p.

Savary, B. et M. Bourgeois, 2017. Bancs d'essai aménagement de sentier de VTT – Plan d'aménagement. Présenté à M. Benoît Roberge gestionnaire intérimaire, Section aires protégées, Environnement et Changement climatique Canada pour le Club VTT Îles-de-la-Madeleine Inc. dans le cadre de la contribution 3000600394. Version révisée 2019. 9 p.

Soumagnas, C. et C. Roy, 1999. Évaluation de la végétation et de la dynamique du milieu dunaire. Îles-de-la-Madeleine : Attention FragÎles, 51 p.

Yan, N., et A. C. Baas, 2015. Parabolic dunes and their transformations under environmental and climatic changes: Towards a conceptual framework for understanding and prediction. Global and Planetary Change, 124, 123–148

Annexe 1. Méthodologie liée à la caractérisation environnementale (prise d'informations terrain) et de traitement des données (cartographie et détermination des indices)

Méthodologie de prise d'informations terrain

Caractérisation environnementale des sentiers

Une fiche de terrain a été élaborée (figure 29) afin de décrire le plus fidèlement et objectivement possible chaque tronçon. Un tronçon se définit comme étant une unité homogène, d'au minimum 10 m de longueur, qui prend en compte essentiellement 5 variables directement rattachées à l'allure du sentier soient : ***État de la végétation***, ***Topographie***, ***Relief***, ***Substrat***, ***Drainage*** ; et une dernière variable rattachée au milieu général dans lequel le sentier est établi, soit l'***Habitat***. Ainsi, les variables doivent être uniformes au sein d'un même tronçon, sans quoi, lorsqu'un changement de l'une de ces variables est observé, un nouveau tronçon est défini et, par conséquent, une nouvelle fiche est remplie. La dimension minimale du tronçon (10 m) a été déterminée pour permettre de bien isoler une information pouvant être observable uniquement sur une petite portion du sentier (ex. une courbe dangereuse).

Informations générales

Chaque fiche terrain est identifiée par son ***Numéro de segment Atlas***. Ce numéro correspond à la codification de sentier définie à partir de la carte représentant les sentiers sélectionnés pour la caractérisation environnementale produite par Géo Littoral Consultants en concertation avec SFC-ECCC, MFFP, la municipalité des Îles-de-la-Madeleine et Attention FragÎles du 17 juin 2016 (section 3, figure 5). Ne pouvant évaluer les distances sur le terrain entre un point de référence (début du segment) et le point de début de tronçon, la ***Référence tronçon*** correspond à une identification temporaire, à laquelle succède une codification finale, définie suite aux calculs de distances sur un logiciel cartographique: codification initiale à laquelle s'ajoute un code correspondant à la distance entre le point de référence de début de segment (établi initialement) et le point de début de tronçon. La ***date***, la ***longueur du tronçon*** (déterminée suite aux sorties terrain) et la ***largeur moyenne*** du tronçon sont notées.

Observateur :				Date :					
Numéro de segment atlas:				Référence tronçon :					
# Wp debut :	Long X deb:			Lat Y deb:			# Wp fin :		
Photo début :				Photo fin :					
Longueur du tronçon:				Largeur moyenne:					
Caractérisation Sentier = voie carrossable							**Photo :**		
État de la végétation :		colo	épar	vec	snu				
Obstacle :		rac	dra	autre :					
Topographie du sentier :		sup	orn	exc	tex	cor			
Relief :		pp	fp	pla	val	cou			
Substrat :		sab	gra	mat	gal	roc			
Drainage :		sec	humi	inon		Facteur inondant		plu - nei - aut	
Potentiel d'excavation		oui	non						
# Wp :	dpi - rui (long. trav.) - int - inf		déf.:	long. (m):		larg.(m):		Photo :	
# Wp :	dpi - rui (long. trav.) - int - inf		déf.:	long. (m):		larg.(m):		Photo :	
# Wp :	dpi - rui (long. trav.) - int - inf		déf.:	long. (m):		larg.(m):		Photo :	
# Wp :	dpi - rui (long. trav.) - int - inf		déf.:	long. (m):		larg.(m):		Photo :	
Espèce péril:	# Wp :	id.:		Photo :					
	# Wp :	id.:		Photo :					
	# Wp :	id.:		Photo :					
	# Wp :	id.:		Photo :					
Talus Gauche			**Photo :**	**Talus Droit**			**Photo :**		
Forme pente :	conv - conc - vert			Forme pente :	conv - conc - abru				
Hauteur talus si ***cor*** (> 1m) :				Hauteur talus si ***cor*** (> 1m) :					
Couvert végétal :	<25%	25%-75%	>75%	Couvert végétal :	<25%	25%-75%	>75%		
# Wp :	def :		Photo :	# Wp :	def :		Photo :		
# Wp :	def :		Photo :	# Wp :	def :		Photo :		
# Wp :	def :		Photo :	# Wp :	def :		Photo :		
Abord du sentier Gauche (5m)			**Photo :**	**Abord du sentier Droit (5m)**			**Photo :**		
Habitat :	sn - po - pl - lh - la - lb - fo - mm - mh- ét			*Habitat :*	sn - po - pl - lh - la - lb - fo - mm - mh -ét				
Strate végétation :	musc - herb - arbu - arbo			Strate végétation :	musc - herb - arbu - arbo				
Couvert végétal :	<25%	25%-75%	>75%	Couvert végétal :	<25%	25%-75%	>75%		
Ensablement :	bour	nap		Ensablement	bour	nap			
# Wp :	def :	surface (lxL) :	Photo :	# Wp :	def :	surface (lxL) :	Photo :		
# Wp :	def :	surface (lxL) :	Photo :	# Wp :	def :	surface (lxL) :	Photo :		
# Wp :	def :	surface (lxL) :	Photo :	# Wp :	def :	surface (lxL) :	Photo :		
# Wp :	def :	surface (lxL) :	Photo :	# Wp :	def :	surface (lxL) :	Photo :		
# Wp :	def :	surface (lxL) :	Photo :	# Wp :	def :	surface (lxL) :	Photo :		
Milieu environant									
Environnement				Faune					
chal	# Wp :		Photo :	ind	pres	# Wp :		Photo/desc :	
déch	# Wp :		Photo :	ind	pres	# Wp :		Photo/desc :	
tour	# Wp :		Photo :	ind	pres	# Wp :		Photo/desc :	
chas	# Wp :		Photo :	ind	pres	# Wp :		Photo/desc :	
Autres observations :									

Figure 28. Fiche terrain – caractérisation de la voie carrossable, des talus, des abords et du milieu environnant

La fiche terrain est subdivisée (figure 29) de manière à permettre de caractériser l'emprise du sentier selon quatre (4) zones (figure 30): la ***voie carrossable***, les ***talus droits et gauches***, les ***abords droits et gauches,*** correspondant à cinq mètres de distance de la limite externe du sentier, et le ***milieu environnant*** défini par le type d'habitat. Il était important de considérer chacune des zones de façon indépendante pour bien connaître l'état initial des abords immédiats du sentier (talus) et des abords advenant un aménagement de la voie carrossable ou son élargissement. Sachant qu'un sentier peut être situé à la frontière entre deux habitats très différents, il était aussi essentiel de pouvoir bien définir chacun des côtés de manière indépendante (ex. : un sentier situé à la frontière entre une dune bordière et un marais).

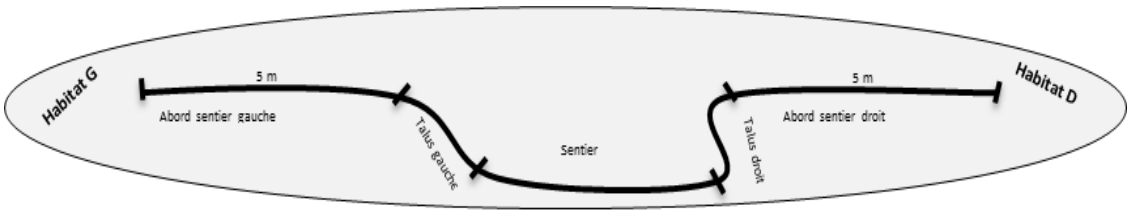


Figure 29. Croquis en coupe montrant un profil typique d'un sentier de VTT et ses abords, correspondant aux éléments considérés lors de la caractérisation environnementale.

Note : Il importe de choisir une seule réponse lorsque plusieurs choix semblent possibles et trancher (ex. : type de milieu) pour faciliter le traitement de données subséquent. On choisit alors la variable dominante.

1) Variables liées à la voie carrossable

Plusieurs éléments directement liés à la voie carrossable sont notés :

1. *l'état de la végétation* sur la voie carrossable :
    a. végétation qui recolonise entièrement le sentier ;
    b. végétation éparse le long du sentier ;
    c. végétation au centre du sentier (sol nu au droit du passage des roues) ;
    d. sable nu sur la largeur du sentier.
2. la *présence d'obstacles (potentiel de revégétalisation)* : la présence de racines peut souvent faciliter la régénération de la végétation advenant la fermeture du tronçon et pourrait permettre une restauration plus rapide.
3. la *topographie* du sentier :
    a. superficiel (le sentier n'entaille pas la surface générale) ;
    b. ornières (sentier entaillé uniquement au droit du passage des roues) ;
    c. excavé (-30 cm sous la surface générale) ;
    d. très excavé (de 30 cm à 1 m sous la surface générale) ;
    e. en corridor (+1 m sous la surface générale).

4. le *relief* (allure générale du sentier : petite pente, pente forte, plat, vallonné, courbe dangereuse) ;
5. le *type de substrat* dominant le long du sentier (sable, galets, matière organique, gravier, rocheux). Des combinaisons sont possibles : exemple sable et galets; sable et matière organique ;
6. *l'état du drainage* renseigne sur les conditions d'assèchement de la surface du sentier (sec, humide, inondé) ;
7. l'identification de *facteur inondant* c'est-à-dire, des facteurs pouvant influencer le drainage au moment de la caractérisation (ex. : forte pluie, fonte de neige, autre) ;
8. l'altitude de la surface du sentier face au niveau de base (nappe phréatique, lagune, étang, mer) : -2 m ou +2 m. Cette information pourrait nous renseigner sur le *potentiel d'excavation* d'un segment ou tronçon de sentier, cf. la possibilité de surcreusement d'un sentier et donc de développement d'un sentier alternatif à côté ;
9. la présence d'espèces en péril (ou dotées d'un statut particulier).

Les coordonnées géographiques correspondant, entre autres, aux dépressions humides importantes, à la présence ou la proximité d'un ruisseau, à la présence d'une intersection ou d'une infrastructure (avec sa description en termes de longueur et largeur) sont aussi notées.

2) Variables liées aux talus

Les variables suivantes sont notées pour le talus :

1. la *forme de la pente* (convexe, concave, raide) ;
2. la *hauteur moyenne du talus* (le long d'un tronçon) ;
3. le *couvert végétal* (la densité de recouvrement -25 %, 25-75 %, +75 %), effondrement potentiel des parois ou non).

Ici encore, il y est possible de noter des éléments ponctuels spécifiques au talus (ex. : présence d'une espèce en péril ou autre).

3) Variables liées aux abords du sentier

Les éléments suivants sont notés s'ils sont situés jusqu'à une distance maximale de 5 m à partir du haut du talus de part et d'autre du sentier.

1. l'*habitat* (*sable nu (sn), prairie ouverte (po), prairie ouverte avec espèces de la lande (pl), lande à Hudsonie (lh), lande (la), lande à bosquets (lb), forêt (fo), marais maritime (mm), milieu humide dulcicole (mh) et étang (ét*)). Une autre catégorie a été ajoutée par la suite en raison de la grande présence de Corème de Conrad dans un secteur soit la lande à *Corème de Conrad (lc)*;

2. la *strate de végétation* (muscinale, herbacée, arbustive ou arborescente) ;
3. le *couvert végétal* (la densité de recouvrement -25%, 25-75%, +75%), effondrement potentiel des parois ou non) ;
4. la présence de *bourrelets* ou *nappes* de sable (qui peuvent être liés à la circulation dans les sentiers, correspondent à une mobilisation de sable).

Il est aussi possible dans cette section de noter des éléments ponctuels spécifiques aux abords du sentier (ex. : présence d'une espèce en péril ou autre).

4) Variables liées au milieu environnant

En ce qui concerne le milieu environnant, la fiche permet de noter les coordonnées géographiques des éléments suivants : la présence de *chalets*, de *déchets*, de zones à vocation *touristique* (ex. : sentiers d'interprétation), la présence de zones de *chasse* (présence d'une cache) de même que certains éléments reliés à la faune non aviaire (présence de l'animal ou indice de présence comme par exemple , un terrier).

Caractérisation faunique

En ce qui concerne la caractérisation des espèces fauniques aviaires, une fiche indépendante (figure 31) est utilisée pour noter les observations liées à la faune aviaire, mais possédant la même identification générale que celle utilisée pour les éléments liés au sentier (figure 29).

Observateur :		Date :	
Numéro de feuillet :		Référence tronçon :	
# Wp debut :	Long X deb:	Lat Y deb:	# Wp fin :
Photo début :		Photo fin :	
Caractérisation de la faune			
Faune aviaire			
Inventaire exhaustif à vue et à l'écoute Note : Utilisation d'un logiciel spécifique pour noter l'information.			
photo:	desc.	# WP:	
photo:	desc.	# WP:	
photo:	desc.	# WP:	
photo:	desc.	# WP:	
photo:	desc.	# WP:	
photo:	desc.	# WP:	
photo:	desc.	# WP:	
photo:	desc.	# WP:	
photo:	desc.	# WP:	
photo:	desc.	# WP:	
photo:	desc.	# WP:	
photo:	desc.	# WP:	
photo:	desc.	# WP:	
photo:	desc.	# WP:	
photo:	desc.	# WP:	
photo:	desc.	# WP:	
Indice ou présence faunique autre			
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
ind	pres	# Wp :	Photo/desc :
Remarques:			

Figure 30. Fiche terrain – caractérisation de la faune

Méthodologie de traitement de l'information

Méthodologie cartographique

Lors des sorties terrain, le GPS enregistre le tracé du parcours effectué par les observateurs; les points enregistrés en début et fin de tronçon permettent de visualiser sur le logiciel de Système d'information géographique (SIG) Quantum GIS les tronçons identifiés. Néanmoins, un travail de retraçage des tronçons doit être effectué sous SIG suite aux travaux terrain, à partir de l'orthophotographie la plus récente afin d'obtenir le tracé final du RMS. En effet, puisque le tracé fourni par l'observateur est enregistré en continu, chaque fois que l'observateur dévie de la voie carrossable pour faire les observations dans les abords de sentiers, son tracé est inscrit. Il est aussi possible de retourner dans le sentier avec un VTT pour retracer le sentier final.

Approche méthodologique de détermination des indices

Afin de permettre une meilleure analyse et de dresser un portrait intégré de la situation de la Pointe de l'Est, une valeur pondérée, en fonction de son importance, a été attribuée à chaque paramètre considéré sur la fiche terrain lors de la caractérisation des sentiers (tableau 2). Les informations prises sur la fiche terrain lors de la caractérisation des divers tronçons sont alors converties sous forme quantitative afin de pouvoir assigner par la suite une valeur à chaque tronçon en fonction d'indices regroupant différents paramètres. Quatre catégories d'indice secondaires ont ainsi été élaborées soit un indice *d'utilisation, de dégradation, de sensibilité et de sécurité* de même qu'un indice global regroupant les trois derniers. Cette approche a, entre autres, été discutée et validée avec M. Serge Jolicoeur, professeur à l'Université de Moncton.

Tableau 3. Valeurs quantitatives (P) données à chacun des paramètres qualitatifs pris en compte lors de la caractérisation des sentiers pour chacune des variables décrivant la voie carrossable, les talus et les abords du sentier.

Voie carrossable																					
Largeur moy (m)	p	État végétation	p	Obstacle	p	Topographie	p	Relief	p	Substrat	p	Drainage	Facteur inondant	p	Potentiel d'excavation	p	Quantité Wp sécurité	p	Quantité espèces en péril	p
L >3	0	colo: ancien sentier colonisé à	0	X	0	sup : superficiel	0	pla : plat	0	gal: galet (>1 cm)	0	sec	oui	0	non	0	1	2	1	2
2< L <3	2	épar : sentier établi avec	2	dra: présence de débris de	1	orn : à ornières	1	pp : petite pente	1	roc: rocheux	0	sec	non	1	oui faible	1	2	4	2	4
L <2	6	vec : végétation présente	4	rac: présence de racines	2	exc : sentier excavé < 30 cm	3	fp: forte pente	4	gra : gravier (< 1cm)	1	humide	oui	2	oui	3	3	6	3	6
		snu : sable nu sur la largeur du sentier	6	dra+rac : présence de débris de racines et racines	3	tex : sentier très excavé, > 30 cm	6	val : valloné	3	mat : matière organique	2	humide	non	3	oui fort	4	4	8	4	8
						cor : sentier en corridor,	10	cou : courbe dangereuse	6	sab : sable	4	inondé	oui	4						
												inondé	non	5						

Talus gauche / droit									
Pente G	P	H talus G (m)	P	couvert végétal G (%)	P	Qté Wp Sécurité	P	Qté Wp Esp P	P
Convexe	1	h<0,30	1	>75%	0	0	0	0	0
Concave	4	0,30<h<1	3	25%-75%	1	1	1	1	2
Verticale	2	h>1	6	<25%	2	2	2	2	4

Abord sentier gauche / droit											
Habitat G	P	Végétation G	P	Couvert végétal G	P	Ensablement	P	Qté Wp Sécurité	P	Qté Wp Esp P	P
sn : sable nu	0	Arborescente	0	>75%	0	non	0	0	0	0	0
po : prairie ouverte	0	Herbacée et arborescente	0	25%-75%	1	oui	2	1	1	1	1
fo : forêt	0	Arbustive	1	<25%	2			2	2	2	2
ét: étang	0	Herbacée	2								
pl : prairie ouverte avec	1	Herbacée et arbustive	2								
la : lande à Ammophile à	1	Muscinale	2								
lb : lande à bosquets	1										
mm : marais maritime	1										
mh : milieu humide	1										
lc : lande à Corème de	5										
lh : lande à Hudsonie tomer	5										

***Si lh ou lc, on ne compte pas le nombre de waypoint correspondant à l'espèce dominante à statut située aux abords

Les coordonnées géoréférencées correspondant à la localisation d'espèces floristiques à statut particulier (ex. : Hudsonie tomenteuse, Corème de Conrad, Aster du golfe Saint-Laurent, Bident différent), des dangers isolés (ex. : carrefour très excavé, corridor isolé, éboulis, présence de racines dans la voie carrossable, courbes prononcées) ou à des problématiques observées dans la voie carrossable (ex. : dépressions importantes, mares, etc.) sont aussi pondérées pour faire partie du calcul des indices. Lorsque les données correspondent à un élément observé dans la voie carrossable, une valeur de 2 est attribuée tandis que celles correspondantes aux talus ou aux abords du sentier reçoivent une valeur de 1. Néanmoins, afin de ne pas surévaluer des informations ponctuelles concernant les espèces à statut particulier, les données marquant la présence d'Hudsonie tomenteuse ou de Corème de Conrad dans les talus ou les abords ne sont pas considérées lorsque le sentier traverse un habitat spécifique où leur présence est très importante (ex. : lande à Hudsonie tomenteuse).

Indices secondaires

Quatre indices secondaires sont définis afin de permettre d'illustrer de manière intégrée les éléments importants à considérer lorsqu'un sentier est situé dans un environnement naturel d'importance et sensible. Afin de donner une valeur d'appréciation de chaque tronçon, les indices sont calculés en additionnant les valeurs pondérées octroyées pour chacun des paramètres à considérer pour un indice.

La somme des valeurs correspondant aux paramètres suivants est ensuite calculée pour chacun des indices:

1) Indice d'utilisation du tronçon :
- largeur de la voie carrossable ;
- état de la végétation dans la voie carrossable (correspondant au pourcentage de recouvrement).

2) Indice de dégradation du tronçon:
- la topographie du tronçon ;
- la présence de dépression importante dans la voie carrossable ;
- le potentiel d'excavation de la voie carrossable ;
- la forme de la pente des talus droits et gauches ;
- la hauteur des talus droits et gauches ;
- le couvert végétal des talus droits et gauches ;
- l'ensablement aux abords droits et gauches du sentier dû à une remobilisation mécanique du sable par les véhicules.

3) Indice de sensibilité du tronçon :
- la quantité d'espèces en péril dans la voie carrossable ;

- la quantité d'espèces en péril au niveau des talus droits et gauches ;
- le type d'habitat (pouvant au besoin intégrer 3 habitats différents de part et d'autre du tronçon, mais idéalement un choix doit être fait en fonction de l'habitat dominant) ;
- le type de végétation aux abords droits et gauches du tronçon ;
- la quantité d'espèces en péril aux abords droits et gauches du sentier. Note : Cette donnée n'est pas comptabilisée si l'habitat est déjà défini par cette espèce (ex : lande à Hudsonie Tomenteuse).

4) Indice de sécurité publique du tronçon :

- la présence d'obstacles dans la voie carrossable ;
- la topographie de la voie carrossable ;
- le relief ;
- le drainage au niveau de la voie carrossable (pondéré par le facteur inondant) ;
- la prise de données géoréférencées ("waypoints") ponctuelles correspondant à des dangers entravant la sécurité au niveau de la voie carrossable, des talus ou des abords du tronçon.

Transformation des indices secondaires

La somme de ces paramètres est ensuite transformée dans le but d'obtenir une échelle de quatre (4) valeurs d'indices allant de 0 à 3.

$$\text{Indice secondaire} = \frac{Somme\ des\ paramètres\ identifiés\ pour\ indice \times Valeur\ max\ de\ indice(3)}{Max\ de\ la\ somme\ des\ paramètres\ identifiés\ pour\ indice}$$

Représentation graphique des indices secondaires

Les indices ont ensuite été classés en quatre (4) catégories selon leur valeur et définies par un code couleur :

1) **Indice de dégradation du tronçon :**
   0 (vert) : tronçon en bon état ;
   1 (jaune) : tronçon partiellement dégradé ;
   2 (orange) : tronçon dégradé ;
   3 (rouge): tronçon très dégradé.

2) **Indice de sensibilité du tronçon :**
   0 (vert) : tronçon peu sensible ;
   1 (jaune) : tronçon modérément sensible ;
   2 (orange): tronçon sensible ;

3 (rouge): tronçon très sensible ;

3) Indice de sécurité publique du tronçon

0 (vert) : tronçon sécuritaire ;
1 (jaune): tronçon avec des dangers isolés ;
2 (orange): tronçon avec des dangers multiples ;
3 (rouge): tronçon non sécuritaire.

Cas particulier de l'indice d'utilisation du tronçon

Partant du fait que les véhicules circulent sur un segment du point A au point B sans égards à la délimitation de tronçons, puisque ceux-ci ne représentent que des subdivisions pratiques pour la réalisation de la caractérisation, il n'apparaissait pas cohérent de laisser les résultats de fréquentation des sentiers dans leur état brut. En effet, bien qu'un tronçon puisse paraître comme étant régulièrement utilisé en raison d'un élargissement de la voie carrossable et une raréfaction de la végétation, le suivant pouvait être défini comme étant peu utilisé en raison de la faible largeur de sa voie carrossable et la présence de végétation éparse. Toutefois, il était logique de penser que le véhicule qui avait emprunté le premier tronçon avait possiblement emprunté le second et avait poursuivi sa route jusqu'au bout du segment. Il aurait été possible de faire une moyenne des valeurs de l'indice d'utilisation par sentier. Comme la zone d'étude ne comporte que deux segments et que ces derniers étaient comparés, il a été choisi de ne pas présenter les moyennes de manière cartographique. La moyenne d'utilisation a néanmoins été calculée.

L'indice a été classé en quatre (4) catégories selon leur valeur et définies par un code couleur tout comme pour les trois précédents:

4) Indice d'utilisation du tronçon

0 (vert) : tronçon très peu utilisé ;
1 (jaune) : tronçon peu utilisé ;
2 (orange) : tronçon régulièrement utilisé ;
3 (rouge) : tronçon très utilisé.

Indice global (principal)

L'indice global (principal), quant à lui, représente la moyenne des trois indices secondaires définissant l'état des tronçons, soit les indices **de dégradation, de sensibilité et de sécurité du tronçon**. L'indice d'utilisation n'est pas considéré, car il ne représente pas un facteur nécessitant une éventuelle intervention.

$$\text{Indice global (principal)} = \frac{\text{Indice de dégradation} + \text{Indice de sensibilité} + \text{Indice de sécurité}}{3}$$

Cet indice permet de synthétiser les informations et de cibler rapidement les secteurs qui pourraient être plus problématiques. C'est en se reportant aux divers indices secondaires, puis ensuite, aux paramètres pris en compte que se précise la problématique et éventuellement les actions à mener.

Indice global (principal) :

0 (vert): tronçon ne présentant pas de problème majeur ;

1 (jaune) : tronçon nécessitant un suivi à moyen terme ou une faible intervention ;

2 (orange): tronçon nécessitant un suivi à court terme et nécessitant quelques interventions ;

3 (rouge): tronçon dont le tracé devrait être dévié ou nécessitant des infrastructures.

Annexe 2. Guides terrain – caractérisation environnementale

État de la végétation

TYPE	IMAGE	ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION
colo : Ancien sentier recolonisé		Apparence d'un sentier. Sentier entièrement recolonisé par la végétation. Aucune trace de passage récent. Milieux en résilience.
épar : Sentier établi avec végétation éparse		Couvert végétal discontinu et épars. Peu de traces de passage visibles.
vec : Végétation au centre (entre les 2 traces dénudées)		Végétation absente le long des traces de passage des roues dans la voie carrossable. Couvert végétal plus ou moins intact au centre de la voie carrossable.
snu : Sable nu sur largeur du sentier		Absence totale de couvert végétal sur toute la largeur du sentier.

Habitat

HABITAT	IMAGE	ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION	MILIEU	ESPÈCES VISIBLES
sn Sable nu		Sable nu sur plus de 90% de la surface. Érosion éolienne possible si la nappe phréatique n'est pas atteinte.	Plage, cuvette de déflation, caoudeyre, pourrière ou langue de sable transgressive dans la dune active.	Quelques pousses d'Ammophile à ligule courte ou de Caquillé édentulé.
po Prairie ouverte		Végétation à Ammophile à ligule courte. Couverture végétale discontinue ou ouverte laissant apparaître le sable (dune active).	Dunes élémentaires telles les « pointes » de dunes bordières et crêtes dunaires adjacentes, cuvettes et caoudeyres plus ou moins recolonisées, dunes paraboliques actives.	Ammophile à ligule courte, Sabline faux-péplus, Gesse maritime et Hudsonie tomenteuse.
pl Prairie ouverte avec espèces de la lande		Sable majoritairement recouvert par de la végétation basse.	Arrière-dune, zones éloignées des apports de sableux.	Ammophile à ligule courte, bosquets de Myrique baumier ou de Pennsylvanie et espèces végétales rampantes typiques de la lande (ex. : Genévrier commun, mousses et lichens).

lh Lande à Hudsonie, « coussins » d'Hudsonie tomenseuse denses.		Dominance de l'Hudsonie tomenteuse sur l'Ammophile à ligule courte, couverture discontinue ou ouverte laissant apparaître le sable (dune active).	Arrière-dune, caoudeyre, ancien sentier recolonisé.	Hudsonie tomenteuse et Ammophile à ligule courte.
la Lande		Pelouse à arbustes rampants, lande à Camarine noire, Genévrier commun, mousses et lichens.	Dune fixée	Camarine noire, Genévrier commun, mousses et lichens.
lb Lande à bosquets (arbustres)		Strate arbustive basse et strate arborescente (conifères), présence d'arbres « rabougris ». Les arbres sont isolés ou forment des bosquets dans un paysage ouvert.	Dune fixée	Camarine noire, Genévrier commun et conifères.
fo Forêt		Densité élevée de la strate arborescente (conifères) et d'arbres rabougris sur de grandes superficies. Le substrat est constitué d'une mince couche de matière organique en surface.	Dune fixée	Épinette sp. et Sapin baumier.

mm Marais maritime		Terres basses de faible pente soumises au balancement des marées.	Milieu humide de transition entre le milieu dunaire et la mer.	Zostère marine, Spartine alterniflore et Jonc de la Baltique.
mh Milieu humide dulcicole		Marais isolés des plans d'eau salés, petits espaces de sable humide avec présence de Jonc de la Baltique.	Milieu humide éloigné de l'influence maritime.	Jonc de la Baltique et Scirpe maritime.
ét Étang		Plan d'eau douce avec végétation subaquatique.	Arrière-dune	Massette à larges feuilles et à feuilles étroites, Populage des marais et Lentille d'eau.

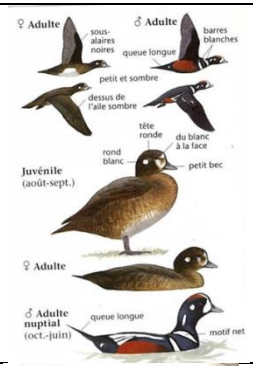
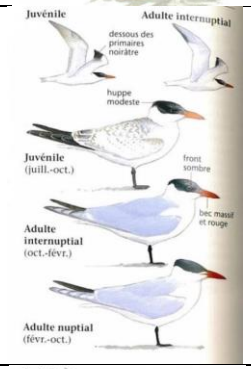
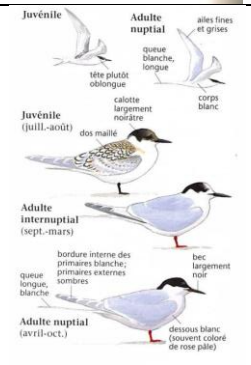
Topographie du sentier

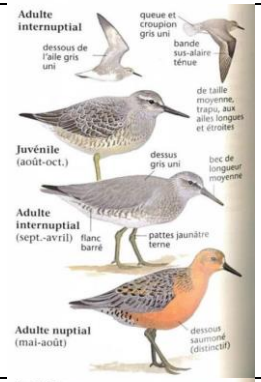
TYPE	Dune active	Dune fixée	ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION
sup Superficiel			Sentier situé au même niveau que la surface naturelle de la dune ou du marais adjacent. Le sentier n'incise pas le relief.
orn À ornières			Sentier situé au même niveau que la surface naturelle sauf pour 2 ornières témoignant du passage des roues de véhicules. On doit pouvoir distinguer le profil aux deux «gouttières».
exc Excavé (< 30 cm)			Sentier incisé situé sous le niveau de la surface naturelle adjacente (moins de 30 cm). Des bourrelets de sable mobilisé peuvent se trouver de part et d'autre du sentier.

tex Très excavé (30 cm - 1 m)			Sentier largement situé sous le niveau de la surface naturelle adjacente (de 30 cm à 1 m). Des bourrelets de sable mobilisé peuvent se trouver de part et d'autre du sentier.
cor Corridor			Sentier dont la voie carrossable est située nettement sous le niveau de la surface (+ de 1 m). Il faudra alors préciser la hauteur dans la section *Talus*.

Annexe 3. Guide de terrain) – identification des espèces à statut particulier

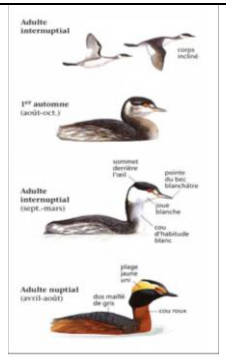
Rivage et dune

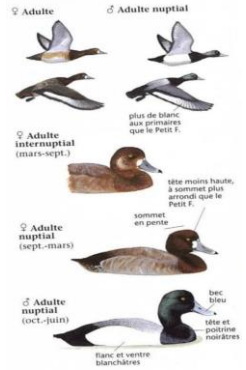
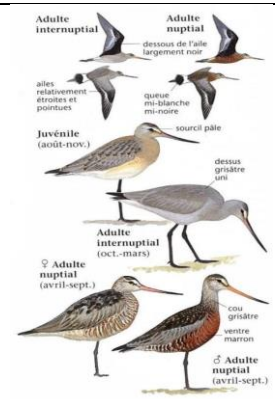
ESPÈCE	IMAGE	ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION	ESPÈCES SIMILAIRES	HABITAT	STATUT
Arlequin plongeur (*Histrionicus histrionicus*)		Se mêle rarement aux autres canards. Petit canard au bec menu, cou fin et queue longue, plumage sombre. Rond blanc derrière l'œil.		Côtes rocheuse s fortement battues par les vagues,	Préoccupante (COSEPAC) Vulnérable (QC)
Sterne Caspienne (*Sterna caspia*)		La plus grosse des sternes. Pattes noires. Se distingue de la Sterne royale par les ailes plus larges, le dessous sombre des primaires, le bec plus fort et le front toujours sombre. Sibley, 2006	Sterne royale	Îles de sable et le long des plages.	Menacée (QC)
Sterne de Dougall (*Sterna dougallii*)		Ailes plus courte et moins larges que la Sterne pierregarin. Bec largement noir, queue blanche très longue. Sibley, 2006	Sterne pierregarin et arctique	Îles rocheuses et le long des plages.	En voie de disparition COSEPAC Menacée (QC)

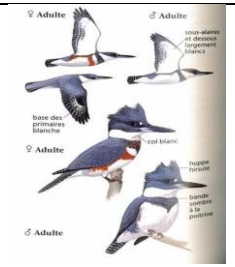
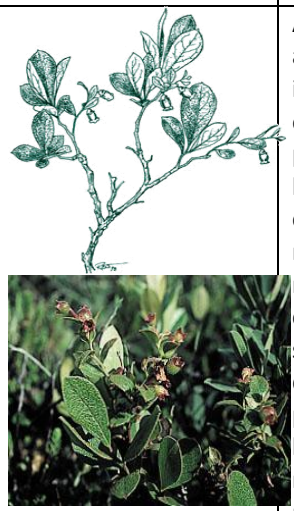
Océanite cul-blanc (*Oceanodroma leucorhoa*)		Ailes longues, coudées et arquées, battement des ailes ample et bondissant, queue longue et encochée, pattes courtes. Tache blanche sur le croupion avec raie médiane sombre. Sibley, 2006	Océanite de Wilson	Fréquente les eaux de mer. Rarement vu sur la côte.	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (QC)
Bécasseau maubèche (*Calidris canutus*)		Souvent en groupe, avec des Tournepierre à collier et Pluvier argenté. Grand bécasseau corpulent à pattes et bec assez courts. Plumage nuptial saumoné, pattes jaunes ternes. Sibley, 2006	Bécasseau à poitrine cendré, Bécasseau sp.	Plages	En voie de disparition COSEPAC Susceptible d'être menacée ou vulnérable au QC
Pluvier siffleur (*Charadrius melodus*)		Pattes oranges, plutôt trapu, yeux sombres, face pâle, collier noir, bec orange et noir. Sibley, 2006	Pluvier semipalmé	Plages	En voie de disparition COSEPAC Menacée QC

Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*)		Petite hirondelle, queue relativement longue et encochée, dessus brun pâle, croupion plus pâle que le dos. Bande pectorale sombre. Sibley, 2006	Hirondelle bicolore et rustique	Berges sablonneuses, au-dessus des prés et de plans d'eau.	Menacée COSEPAC
Corème de Conrad (*Corema conradii*) http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/coreme/coreme.htm		Petit arbuste atteignant 15 à 60 cm de hauteur. Tiges dressées mates et brun pâle. Feuilles persistantes de 3 à 6 mm de long avec rainure centrale. Fleurs discrètes et peu nombreuses se développant à l'aisselle d'une ou de plusieurs bractées et formant un bouquet terminal. Le fruit est une drupe sèche, brune d'un diamètre inférieur à 1,5 mm.	Camarine noire	Dunes fixées, pessières-sapinières à lichens (Havre-aux-Basques, Dune du Sud, Dune du Nord, Pointe de ll'Est).	Menacée Qc
Millepertuis de Virginie (*Hipericum virginium*)		Plante glabre souvent rougeâtre, tige de 30 à 40 cm., feuilles oblongues-ovales, très obtuses, fleurs purpurines ou rosées, capsule rouge pourpre. Les principales différences entre Millepertuis de Fraser et de Virginie: la forme des sépales (acuminés chez virginicum, plus ou moins obtus chez fraseri) et la longueur du style sur les capsules (plus de 2 mm chez virginicum et moins de 2 mm chez fraseri).	M. de Fraser (*Hipericum Fraseri)*	Milieux ouverts, abords forestiers et prairies humide Non répertoriée aux IM jusqu'à présent.	Susceptible d'être menacée ou vulnérable au Québec

Milieu humide et marais

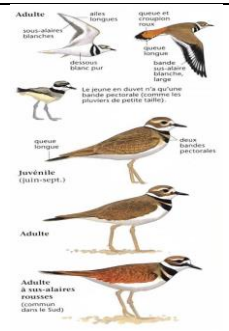
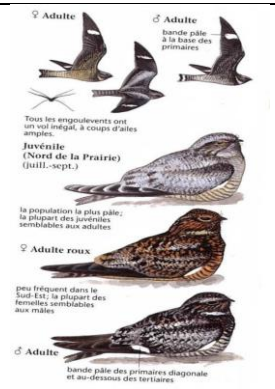
ESPÈCE	IMAGE	ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION	ESPÈCES SIMILAIRES	HABITAT	STATUT
Grèbe esclavon (*Podiceps auritus*)		Oreillette et cou marron, calotte noire bien nette, bec mince et droit. (Peterson)		Étang, baies et lacs peu profonds	En voie de disparition (COSEPAC) Menacée (QC)
Quiscale rouilleux (Ephagus carolinus)		Queue courte, de la taille d'un merle, rouilleux seulement à l'automne. Au printemps : mâle: noir, yeux jaune- pâle ; femelle : ardoisée, yeux clairs. (Peterson) Se mêle rarement aux autres oiseaux noirs dans les champs. (Sibley, 2006)	Quiscale bronzé et Carouge à épaulettes.	Marécages, tourbières, abords forestiers, milieux ouverts et sillons dunaires.	Préoccupante (COSEPAC) Susceptible d'être désignée vulnérable ou menacée (QC)
Râle jaune (Coturnicops noveboracensis)		Solitaire. Les raies jaunes et les fines barres blanches sont distinctives.	Râle de Caroline	Prés herbeux, marais humides à carex.	Préoccupante (COSEPAC) Menacée (QC)

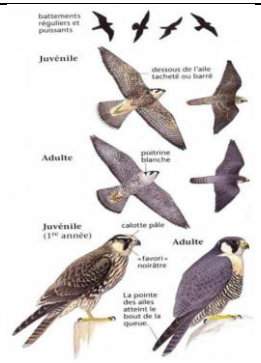
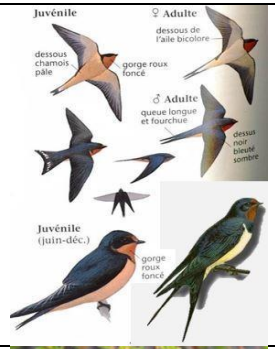
Bruant de Nelson (Ammodramus nelsoni)		Solitaire et discret. Bec bleuâtre et poitrine rayée contrastant avec le ventre blanchâtre. Sibley, 2006	Bruants	Marais salés côtiers et marais d'eau douce herbeux.	Susceptible d'être désignée vulnérable ou menacée (QC)
Fuligule milouinan (Aythya marita)		En grands groupes. Une tête, une poitrine et un arrière du corps noirs contrastant particulièrement avec le dessus gris, le ventre et les flancs blancs. La femelle est brun terne avec un large anneau blanc à la base du bec.	Petit Fuligule 	Lacs, étangs à proximité d'îles végétées et milieux ouverts près d'eaux peu profondes.	Espèce candidate au COSEPAC Niveau de priorité inférieur
Barge hudsonienne (Limosa haemastica)		Grand limicole, long bec légèrement recourbé vers le haut orné d'une extrémité foncée, base rougeâtre, longues pattes noirâtres, sourcil pâle et voyant. Croupion blanc et ailes très sombres marquées d'une fine bande blanche en vol. L'adulte en été roux intense, de la poitrine au ventre. La poitrine et les flancs sont densément rayés, l'abdomen est plus finement barré. Les côtés du cou et de la tête sont gris pâle avec des rayures foncées denses, contrastant avec la poitrine rousse. La queue est noire avec une large bande blanche à la base.	Grand chevalier	Vasières intertidales, lacs, marais d'eau douce ou saumâtres, prairies inondables…	Niveau de priorité intermédiaire au COSEPAC

Martin-pêcheur d'Amérique (Ceryle alcyon)		Vole sur-place au-dessus d'un plan d'eau. Dessus gris bleuâtre foncé, dessous largement blanc, épais col blanc, huppe hirsute et bec fort. Sibley, 2006	-	Marais, plans d'eau peuplés de petits poissons.	Espèce candidate niveau de priorité élevé COSEPAC
Pédiculaire des marais (Pedicularis palustris)		Tige très ramifiée (20 à 40cm), feuilles étroites, pinnatiséquées, fleurs roses-rougeâtre bilabiées, lèvre inférieure trilobée, calice bilabié. Feuilles de la rosette basale sessiles, limbe lancéolé, finement bipennées, pétioles courts. Le fruit est une capsule ovale et brune. Image : http://www.luontoportti.com/suomi/fr/kukkakasvit/pediculaire-des-marais		Milieux humides, plaines inondables en milieu salé ou d'eau douce. Lieux humides, particulièrement sur les rivages estuariens ou maritimes du Saint-Laurent).	Susceptible d'être menacée ou vulnérable (QC)
Gaylussaquier nain variété (var.) de Bigelow (Gaylussacia dumosa var. bigeloviana) (http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/gaylussaquier/gaylussa.htm)		Arbuste de 10 à 50 cm de hauteur, faiblement à fortement buissonnant. Rameaux aériens issus de rhizomes souvent horizontaux, enfouis dans la tourbe, parfois profondément. Feuilles concentrées à l'extrémité des rameaux, un peu coriaces, de cunéaires-lancéolées à oblongues-obovées, nettement mucronées, souvent teintées de rouge, surtout à la marge vers l'apex, et couvertes sur les deux faces de glandes stipitées (portées sur un petit support). Fleurs disposées en grappes et sous-tendues par de petites bractées persistantes et couvertes sur les deux faces de glandes stipitées; sépales à marge ciliée; corolle campanulée, blanche, parfois rosée, de 5 à 9 mm de longueur. Fruit : une drupe noire, couverte de glandes stipitées.	Vaccinium sp.	Tourbières ombrotrophes, en association avec l'Épinette noire ou avec le kalmia.	Menacée (QC)

Milieu ouvert

ESPÈCE	IMAGE	ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION	ESPÈCES SIMILAIRES	HABITAT	STATUT
Hibou des marais (*Asio flammeus*)	 http://www.oiseaux.net/oiseaux/hibou.des.marais.html	Taille de 34 à 42 cm de longueur. Ailes assez longues et queue courte. Les adultes ont le dos brun et leur poitrine, de couleur blanc chamois, présente des rayures brunes. Vol irrégulier qui rappelle celui d'un papillon nocturne à la recherche de la nourriture. Battements d'ailes amples, plane à l'occasion, a l'habitude de voler au ras de parcelles de prairies ou de marais. http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/species/speciesDetails_f.cfm?sid=60		Milieux ouverts, abords forestier et sillons dunaires.	Susceptible d'être menacée ou vulnérable QC Préoccupante COSEPAC
Goglu des prés (*Dolichonyx oryzivorus*)	 Mâle  Femelle http://www.oiseaux.net/oiseaux/goglu.des.pres.html	Passereau de taille moyenne. Plumage des parties inférieures des mâles est noir, celui des parties supérieures est d'une coloration plus pâle. Plumage des femelles est beige clair liséré de marron et peuvent être confondues avec certaines espèces de bruants. Bec en forme de cône, queue raide composée de plumes au bout pointu et ongles de doigt postérieur longs. Plumage des mâles, hors de la période de reproduction, et celui des jeunes est semblable au plumage des femelles. https://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/cosewic/sr_Bobolink_0810_f.pdf	Bruants	Milieux ouverts et prairies humides.	Menacée COSEPAC

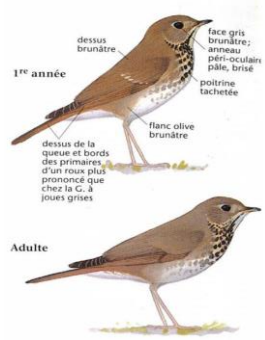
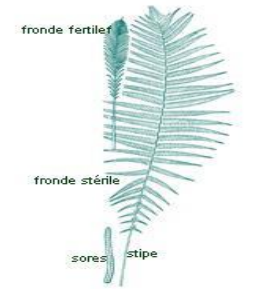
Pluvier kildir (Charadrius vociferus)			Pluvier semipalmé (Charadrius semipalmatus)	Milieux ouverts. Champs, souvent loin de l'eau. Se retrouve souvent en petit groupe, jamais en grand groupe ou avec d'autres limicoles. (Sibley, 2006 page 141)	Candidate niveau de priorité inférieur COSEPAC
Engoulevent d'Amérique (Chordeiles minor)		Cet insectivore se nourrit à l'aube et au crépuscule. Il a sur ses ailes effilées une bande blanche à l'extrémité et son vol est saccadé. Le mâle émet un « pînt » nasillard et produit un vrombissement en raison du vent dans ses ailes lors des piqués qu'il exécute pendant la période de reproduction. C'est la femelle qui couve les œufs, déposés directement au sol sans structure définie. (http://www.sepaq.com/parcs-quebec/blogue/article.dot?id=37503422-381a-42c3-9e05-1329ecaff238)	Martinet ramoneur	Milieux ouverts, clairières, champs, étangs, villes et villages	Menacée COSEPAC Susceptible d'être menacée ou vulnérable QC

Faucon pèlerin (Falco peregrinus)		Un faucon élancé, puissant, aux ailes très pointues et à la queue relativement courte. « Favoris » sombres très apparents. Sibley, 2006	Faucon émerillon	Milieux ouverts en particulier près de l'eau.	Menacée COSEPAC Vulnérable QC
Hirondelle rustique (Hirundo rustica)		Queue longue et fourchue, ailes longues et pointues. Dessus noir bleuté, le dessous blanchâtre ou fauve, la gorge rousse foncée. Sibley, 2006	Hirondelle bicolore et de rivage	Champs et étangs. Niche sur ou dans des constructions et sur les rebords des escarpements.	Menacée COSEPAC
Corème de Conrad (Corema conradii) http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/coreme/coreme.htm		Petit arbuste atteignant 15 à 60 cm de hauteur. Tiges dressées mates et brun pâle. Feuilles persistantes de 3 à 6 mm de long avec rainure centrale. Fleurs discrètes et peu nombreuses se développant à l'aisselle d'une ou de plusieurs bractées et formant un bouquet terminal. Le fruit est une drupe sèche, brune d'un diamètre inférieur à 1,5 mm.	Camarine noire	Dunes fixées, pessières-sapinières à lichens (Havre-aux-Basques, Dune du Sud, Dune du Nord, Pointe de l'Est)	Menacée au Québec

Millepertuis de Virginie (Hipericum virginium)		Plante glabre souvent rougeâtre, tige de 30 à 40 cm, feuilles oblongues-ovales, très obtuses, fleurs purpurines ou rosées, capsule rouge pourpre. Les principales différences entre Millepertuis de Fraser et de Virginie: la forme des sépales (acuminés chez virginicum, plus ou moins obtus chez fraseri) et la longueur du style sur les capsules (plus de 2 mm chez virginicum et moins de 2 mm chez fraseri)	M. de Fraser (Hipericum Fraseri)	Milieux ouverts, abords forestiers et prairies humides. Non répertoriée aux IM jusqu'à présent.	Susceptible d'être menacée ou vulnérable au Québec
Halénie défléchie ssp. De Brenton (Halenia deflexa stubs. Brentoniana)			H. deflexa ssp. deflexa	Milieux ouverts, prairies humides ou graviers exposés.	Niveau de priorité au COSEPAC inférieur Susceptible d'être menacée ou vulnérable au Québec

Milieu forestier

ESPÈCE	IMAGE	ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION	ESPÈCES SIMILAIRES	HABITAT	STATUT
Moucherolle à côtés olive (*Cantopus borealis)*	 http://www.oiseaux.net/oiseaux/moucherolle.de.hammond.html	Longueur de 18 à 20 cm. Les adultes ont le plumage gris-vert olive brunâtre profond sur le dessus, les côtés et les flancs, tandis que la gorge, le centre de la poitrine et le ventre sont blancs. Les ailes sont foncées et présentent des bandes pâles indistinctes. Une touffe cotonneuse blanche peut déborder de sous l'aile. Le bec est gros et noirâtre. http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/species/speciesDetails_f.cfm?sid=999	Moucherolles sp.	Milieux forestiers ouverts, souvent perché sur des arbres morts ou autres.	Menacée COSEPAC Susceptible d'être menacée ou vulnérable QC
Paruline du Canada *(Wilsonia canadensis)*	 http://www.oiseaux.net/photos/serge.nicolle/paruline.du.canada.0.html#monde	De 12 à 15 cm de longueur ; mâles de couleurs plus vives que les femelles et les jeunes ; parties supérieures et queue bleu-gris, gorge et poitrine jaunes ; des lignes noires forment un collier autour de la poitrine pour les deux sexes, moins défini chez les femelles. Chez le mâle, tête bleuâtre, plumes du front et des joues noires, viennent rejoindre des bandes noires bien définies traversant la poitrine. Le front et les joues sont gris-bleu chez les femelles. Le bec est fin et des « lunettes » jaunes entourent les yeux ; même plumage toute l'année. http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/species/speciesDetails_f.cfm?sid=1008		Forêts mixtes, éclaircies, près des milieux humides ou points d'eau.	Menacée COSEPAC Susceptible d'être menacée ou vulnérable QC

Quiscale rouilleux (*Ephagus carolinus*)		Queue courte, de la taille d'un merle, rouilleux seulement à l'automne. Au printemps : mâle: noir, yeux jaune pâle ; femelle : ardoisée, yeux clairs. (Peterson). Se mêle rarement aux autres oiseaux noirs dans les champs. (Sibley, 2006)	Quiscale bronzé, Carouge à épaulettes	Marécages, tourbières, abords forestiers, milieux ouverts, sillons dunaires.	Préoccupante COSEPAC Susceptible d'être menacée ou vulnérable QC
Grive de Bicknell		Face gris brunâtre, anneau péri-oculaire pâle, brisé. Poitrine tachetée, dessus brunâtre, flanc olive brunâtre, dessus de la queue et bords des primaires d'un roux plus prononcé que chez la G. à joues grises	Grive à dos olive	Sapins rabougris à flanc de montagne	Menacée COSEPAC Vulnérable QC
Matteuccie fougère-à-l'autruche		1,75 m de hauteur. Frondes disposées en couronne de deux sortes : les stériles de 30 cm à 1,3 m de longueur et de 12 à 25 cm de largeur, se rétrécissant brusquement à la base et entourant les frondes fertiles beaucoup plus courtes, verdâtres, devenant marron foncé à maturité. Stipe de la fronde stérile jaunâtre, plus court par rapport au limbe, noir et aplati à la base, avec de grandes écailles brun cannelle à l'état jeune. Limbe de la fronde stérile plus large au-dessus du milieu, à sommet tronqué puis prolongé par une petite pointe; rachis creusé par un sillon profond. Les sores s'entassent à la marge des segments recourbés des frondes fertiles.	Onoclée sensible (*Onoclea sensibilis*) et Osmonde cannelle et de Clayton (*O. cinnamomea* et *O. claytoniana*)	Ombre des forêts, sols humides et riches, plaines inondables ou fossés	Vulnérable QC

Noisetier d'Amérique (*Corylus americana*)	 *Figure 1 www.lafeuillee.com*	Feuille minces dentées en scie. Le fruit est petit et incrusté dans un involucre presque fermé en groupe de 2 à 6. Pétiole et rameux pubescent.	Noisetier à long bec	Milieux forestiers	Susceptible d'être menacée ou vulnérable QC
Dryoptère fougère-mâle (Dryopteris filix-mas)	 	Présente un port en touffe. Les frondes partent d'un rhizome écailleux. Elles mesurent de 30 à 120 cm de long. Elles sont peu nombreuses et elles sont divisées (= pennées) deux fois en folioles, parfois crénelées et toujours arrondies à leur sommet. Le pétiole et le rachis des frondes portent de nombreuses écailles de couleur rousse.	Athyrium filix-femina	Forêts de Sapin baumier, bords des ruisseaux et pentes rocheuses (Mont Moore et peut-être Sillons de Havre-aux-Maisons)	Susceptible d'être menacée ou vulnérable au Québec

Annexe 4. Résultats de l'inventaire de la faune aviaire

Le numéro du sentier correspond à la codification de sentier définie à partir de la carte représentant les sentiers sélectionnés pour la caractérisation environnementale produite par Géo Littoral Consultants en concertation avec SFC-ECCC, MFFP, la municipalité des Îles-de-la-Madeleine et Attention Fragîles du 17 juin 2016 (section 3, figure 5).

	Sentiers	4a	1a	1e	1e1	1e2	2c	2e	2d	2b1	2a	4b
	Date des visites	09-juil	12-juil	12-juil	12-juil	12-juil	12-juil	12-juil	12-juil	12-juil	12-juil	12-juil
Nom commun	**Nom latin**											
Bécasseau minuscule	Calidris minutilla		1									
Bruant à gorge blanche	*Zonotrichia albicollis*	1										
Bruant chanteur	*Melospiza melodia*	3					2			4	1	2
Bruant des marais	*Melospiza geogiana*	8					5		2	2	2	
Bruant des prés	*Passerculus sandwichensis*	62	52	25	3	2	11	4	12	26	2	7
Bruant fauve	*Passerella iliaca*	2	3	1			5	1	1	2	2	3
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	1										
Butor d'Amérique	*Botaurus lentiginosus*									1		
Canard chipeau	*Anas strepera*									3		
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*		1						2			
Canard d'Amérique	*Anas americana*									2		
Canard noir	*Anas rubripes*	2	2									
Canard pilet	*Anas acuta*	6										
Carouge à épaulettes	*Agelaius phoeniceus*								2			
Chardonneret jaune	*Spinus tristis*						1					
Cormoran à aigrettes	*Phalacrocorax auritus*	1	1						4	14		
Corneille d'Amérique	*Corvus brachyrhynchos*	12	9	2			1			2	1	4
Courlis corlieu	*Numenius phaeopus*								6			
Fou de Bassan	*Morus bassanus*							4				
Fuligule milouinan	*Aythya marila*									1		
Goéland argenté	*Larus argentatus*	2	1	12								
Goéland marin	*Larus marinus*	2		18								
Grand Corbeau	*Corvus corax*	3										
Grand Héron	*Ardea herodias*	2	4	1			2				1	
Grèbe esclavon	*Podiceps auritus*									2		
Marouette de Caroline	*Porzana carolina*	2										2
Merle d'Amérique	*Turdus migratorius*						2	1			1	4
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*						1			4		5
Paruline à croupion jaune	*Setophaga coronata*						1				2	
Paruline jaune	*Setophaga petechia*		1				3	1	1	3	3	2
Paruline masquée	*Geothlypis trichas*	1					2					
Paruline rayée	*Setophaga striata*	1					7	2	2	3	6	2
Petit chevalier	*Tringa flavipes*		2									
Pic flamboyant	*Colaptes auratus*										2	
Sittelle à poitrine rousse	*Sitta canadensis*										4	2
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*		4	1			2		5	5	3	

	Sentiers	5c	5b2	5e2	5f	5b1	5a1	5a	1c	1d1
	Date des visites	13-juil	13-juil	13-juil	13-juil	13-juil	13-juil	13-juil	27-juil	13-juil
Nom commun	**Nom latin**									
Bruant chanteur	*Melospiza melodia*			2		2	4	3		2
Bruant de Nelson	*Ammodramus nelsoni*	1								
Bruant des marais	*Melospiza geogiana*						2	4		
Bruant des prés	*Passerculus sandwichensis*	45	2	4	18	4	24	21	6	5
Bruant fauve	*Passerella iliaca*							1		
Butor d'Amérique	*Botaurus lentiginosus*					1				
Canard chipeau	*Anas strepera*	1			3					
Canard noir	*Anas rubripes*	1			2					
Canard pilet	*Anas acuta*	3			5					
Canard souchet	*Anas clypeata*	6								
Carouge à épaulettes	*Agelaius phoeniceus*							1		
Cormoran à aigrettes	*Phalacrocorax auritus*	1								
Corneille d'Amérique	*Corvus brachyrhynchos*							39		2
Courlis corlieu	*Numenius phaeopus*	8								
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*								6	
Fuligule milouinan	*Aythya marila*						53			
Goéland argenté	*Larus argentatus*									4
Goéland marin	*Larus marinus*	1			3					
Grand Chevalier	*Tringa melanoleuca*							1		
Grand Corbeau	*Corvus corax*	2			1				1	
Grand Héron	*Ardea herodias*	2								2
Grèbe à bec bigarré	*Podilymbus podiceps*	2					1			
Hibou des marais	*Asio flammeus*			1						
Marouette de Caroline	*Porzana carolina*	1								
Merle d'Amérique	*Turdus migratorius*					1		1		
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	2		1			2			
Mésange à tête brune	*Poecile hudsonicus*							1		
Paruline à croupion jaune	*Setophaga coronata*						1			
Paruline jaune	*Setophaga petechia*			1				3		
Paruline masquée	*Geothlypis trichas*							2		
Paruline rayée	*Setophaga striata*						1			
Petit chevalier	*Tringa flavipes*				1					
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	33			17					
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	107		3	1	1		2		