

---

# DOCUMENTATION DES IMPACTS DE L'ÉROSION CÔTIÈRE DANS LES CÔTES NATURELLES ET ANTHROPISÉES LES PLUS TOUCHÉES PAR LES TEMPÊTES DE L'AUTOMNE 2018 AUX ÎLES-DE-LA-MADELEINE

PRÉSENTÉ AU MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC

---



Laboratoire de dynamique  
et de gestion intégrée des  
zones côtières | UQAR

JANVIER 2019

## **Équipe de travail**

### **Sous la direction de :**

Pascal Bernatchez, PhD, professeur titulaire de la Chaire en géoscience côtière, Directeur du Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières (LDGIZC), Université du Québec à Rimouski (UQAR)

### **Rédaction :**

Audrey M. Rémillard, PhD, professionnelle de recherche, LDGIZC, UQAR

### **Cartographie :**

Pierre-André Lalanne, BSc, professionnel de recherche, LDGIZC, UQAR

### **Terrain :**

Audrey M. Rémillard, PhD, professionnelle de recherche, LDGIZC, UQAR

Catherine Jomphe, BSc, chargée de projet, Attention Fragîles

Bruno Savary, BSc, chargé de projet, Attention Fragîles

### **Collaborateurs :**

Steeve Dugas, BSc, professionnel de recherche, LDGIZC, UQAR

Pierre-André Lalanne, BSc, professionnel de recherche, LDGIZC, UQAR

**Photographie de la page couverture :** LDGIZ – UQAR, stations de suivi de l'érosion aux Îles-de-la-Madeleine. Anse-aux-Baleiniers près de CAM-025 (coin supérieur gauche), Pointe du Havre-aux-Maisons (HAM-095; coin supérieur droit), Pointe-aux-Loups (P-09; coin inférieur gauche) et Martinique secteur résidentiel (CAM-190; coin inférieur droit).

## TABLE DES MATIERES

Liste des figures .....	iv
Liste des tableaux.....	v
1. Mise en contexte.....	6
2. Méthodologie.....	6
3. Rapport sectoriel.....	10
3.1 Anse-aux-Baleiniers.....	10
3.2 Plage du Bassin.....	12
3.3 Bassin-aux-Huîtres Est.....	14
3.4 Cap-aux-Meules.....	16
3.5 Chemin du Gros-Cap .....	18
3.6 Corfu .....	19
3.7 Grosse-Île.....	21
3.8 L'Étang-des-Caps .....	23
3.9 Martinique (recharge) .....	25
3.10 Martinique (résidentiel) .....	27
3.11 Pointe du Havre-aux-Maisons.....	29
3.12 Pointe-aux-Loups.....	32
Secteur A.....	32
Secteur B.....	35
Secteur C.....	38
Références.....	40

## LISTE DES FIGURES

Figure 1. Données sur la tempête du 28 et 29 novembre 2018.....	7
Figure 2. Localisation de l'ensemble des stations de suivi du LDGIZC aux Îles-de-la-Madeleine (en gris) et des stations mesurées lors du relevé de décembre 2018 (en vert). .	9
Figure 3. Localisation des stations de l'Anse-aux-Baleiniers.....	10
Figure 4. L'Anse-aux-Baleiniers. ....	11
Figure 5. Localisation des stations de la plage du Bassin.....	12
Figure 6. Plage du Bassin.....	13
Figure 7. Localisation des stations du Bassin-aux-Huîtres Est.....	14
Figure 8. Bassin-aux-Huîtres Est.....	15
Figure 9. Localisation des stations de Cap-aux-Meules .....	16
Figure 10. Cap-aux-Meules .....	17
Figure 11. Localisation des stations du chemin du Gros-Cap .....	18
Figure 12. Gros-Cap.....	18
Figure 13. Localisation des stations du Corfu .....	19
Figure 14. Corfu.....	20
Figure 15. Localisation des stations de Grosse-Île. ....	21
Figure 16. Grosse-Île .....	22
Figure 17. Localisation des stations de l'Étang-des-Caps .....	23
Figure 18. L'Étang-des-Caps.....	24
Figure 19. Localisation des stations de la Martinique (recharge).....	25
Figure 20. Martinique (recharge).....	26
Figure 21. Localisation des stations de la Martinique (résidentiel).....	27
Figure 22. Martinique (résidentiel).....	28
Figure 23. Localisation des stations de la pointe du Havre-aux-Maisons. ....	29
Figure 24. Pointe du Havre-aux-Maisons, station HAM-095.....	30
Figure 25. Pointe du Havre-aux-Maisons, station HAM-090.....	31
Figure 26. Localisation des stations de Pointe-aux-Loups (secteur A). ....	33
Figure 27. Pointe-aux-Loups (secteur A).....	34
Figure 28. Localisation des stations de Pointe-aux-Loups (secteur B).....	35
Figure 29. Pointe-aux-Loups (secteur B).....	36
Figure 30. Pointe-aux-Loups (secteur B), station PAL-05-1.....	37
Figure 31. Localisation des stations de Pointe-aux-Loups (secteur C).....	38
Figure 32. Pointe-aux-Loups (secteur C).....	39

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Tempêtes de novembre 2018 aux Îles-de-la-Madeleine. ....	6
Tableau 2. Secteurs visités et total des stations mesurées, recul moyen et maximum pour chaque secteur et pour chaque type de côte ainsi que distance minimale mesurée pour les infrastructures.. ....	8

## 1. MISE EN CONTEXTE

En novembre 2018, une série de quatre tempêtes majeures (4, 11, 23 et 29 novembre) avec des vents violents et des vagues de fortes amplitudes ont frappé sévèrement les côtes des Îles-de-la-Madeleine (Tableau 1). La tempête du 29 novembre 2018 a occasionné des vents soutenus atteignant en moyenne 63 km/h, avec un maximum 75 km/h, et des rafales de plus de 100 km/h (Fig. 1). Combinée à une basse pression atmosphérique (97,9 kPa) et des marées de vive eau, la tempête a engendré une surcote atteignant 0,92 m, provoquant de l'érosion et de la submersion sur les côtes des Îles-de-la-Madeleine. Appelé à documenter l'événement en urgence, le ministère de la Sécurité publique du Québec (MSP) a mandaté le Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières (LDGIZC) de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) pour réaliser une campagne de terrain afin de caractériser de manière quantitative et qualitative l'impact de l'érosion dans les secteurs les plus touchés, tant pour les côtes naturelles qu'anthropisées. Des mesures à partir des stations de suivi de l'érosion des berges du LDGIZC ont été effectuées et plusieurs photographies des sites affectés ont été récoltées.

Tableau 1. Tempêtes de novembre 2018 aux Îles-de-la-Madeleine. Durée de chaque tempête, c'est-à-dire le nombre d'heures consécutives avec des vents de 50 km/h et plus, vitesses horaire moyenne, maximale et minimale (km/h), direction moyenne du vent, pression atmosphérique minimale (kPa) (Source : Service météorologique du Canada) et surcote maximale calculée à partir des niveaux d'eau mesurés et prédits (Source : Pêches et Océans Canada).

Date	Durée	Vent (km/h)				Dir.	Pression min.	Surcote max.
		Moy.	Min.	Max.	Dir.			
04 nov. 00:00 à 15:00	15h	65	57	71	O-SO	99,4 kPa	0,27 m	
11 nov. 04:00 à 23:00	19h	60	53	66	SO-O	99,5 kPa	-0,23 m	
23 nov. 07:00 à 19:00	12h	56	51	60	ONO	100,5 kPa	-0,23 m	
28 nov. 23:00 au 30 nov. 03:00	28h	63	52	75	N-NE-E	97,9 kPa	0,92 m	

## 2. MÉTHODOLOGIE

Les bornes sont des points fixes qui permettent de réaliser une mesure directe entre le point fixe et la côte. Les repères utilisés correspondent soit à des éléments permanents déjà présents (coin de bâtiments, poteaux, arbres, etc.), soit à des piquets de bois installés spécifiquement pour le réseau de suivi du LDGIZC (Bernatchez & Drejza, 2015). Les 5, 6, 7, 10 et 12 décembre 2018, l'équipe de terrain présente aux Îles-de-la-Madeleine a visité 14 secteurs pour un total de 159 stations (Tableau 2; Fig. 2). Pour 56 stations, une mesure de type « infrastructure » a été effectuée, c'est-à-dire qu'en plus de mesurer la distance perpendiculaire à la côte (borne), la plus courte distance a aussi été notée. Pour 5 stations, seule la plus courte distance a été mesurée (IMEU-12, IMEU-13, IMEU-14, IMEU-15 et PPAL-34). Ainsi, pour un total de 159 stations, 215 mesures ont été effectuées. Tous les reculs mesurés sont en référence au relevé annuel réalisé par l'équipe du LDGIZC à l'été 2018. Généralement, pour chaque station de mesure, un minimum de trois photographies ont été prises.

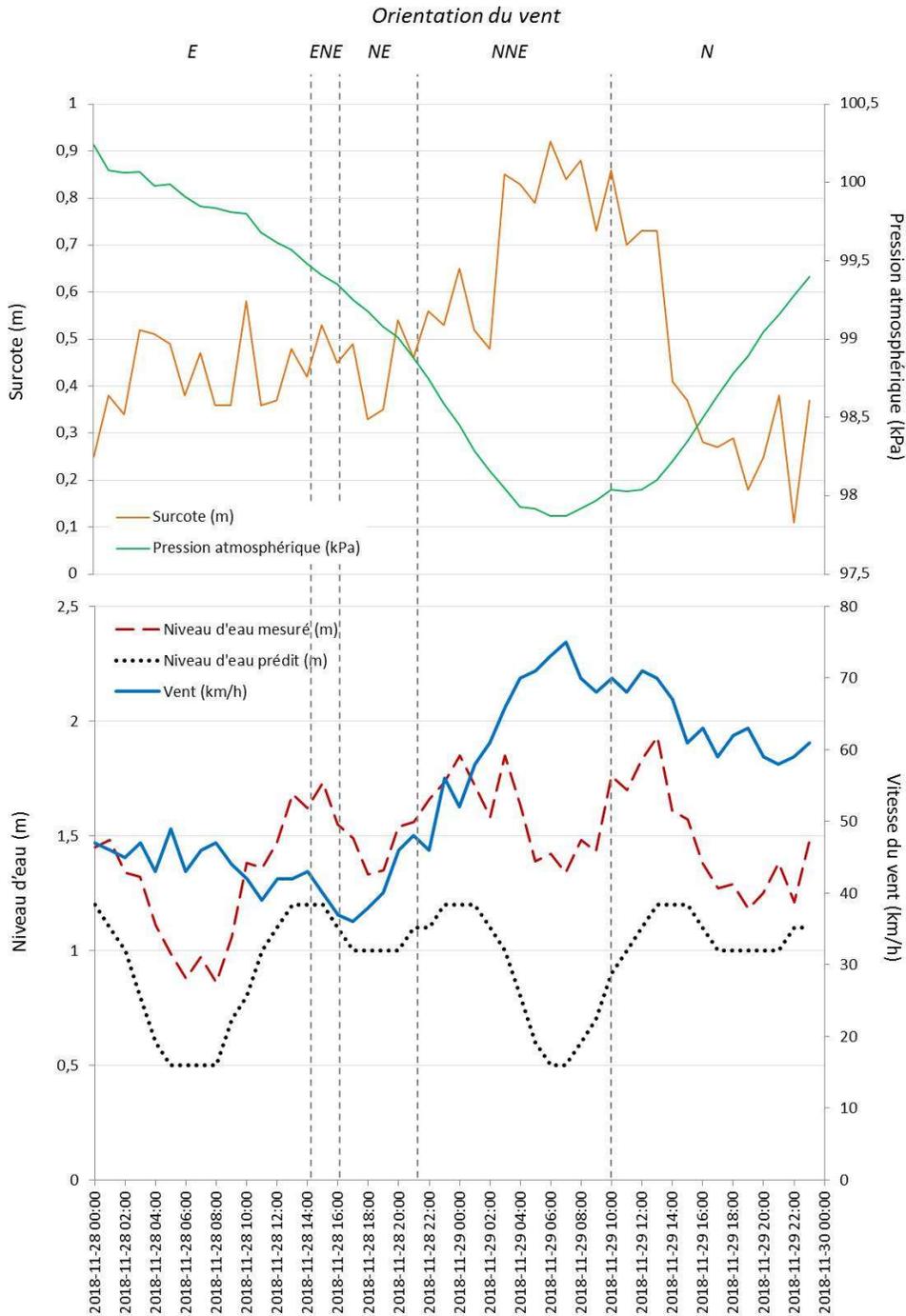


Figure 1. Données sur la tempête du 28 et du 29 novembre 2018. En bas, niveaux d'eau en mètres (m) prédits (en noir) et mesurés (en rouge) et vitesse du vent en km/h (en bleu). En haut, pression atmosphérique en kPa (en vert) et surcote en mètres (m) calculée à partir des niveaux d'eau prédits et mesurés (en orange). À noter que les maximums calculés pour la surcote (+ de 0,7 m) se sont produits lorsque la pression atmosphérique était à son minimum et que les vents étaient à leur maximum dans une orientation nord-nord-est (Source : Pêches et Océans Canada et Service météorologique du Canada).

Tableau 2. Secteurs visités et total des stations mesurées, recul moyen et maximum pour chaque secteur et pour chaque type de côte ainsi que distance minimale mesurée pour les infrastructures. Les tirets correspondent aux cases où aucune valeur ne s'applique.

SECTEURS	RECU MOYEN ET MAXIMUM PAR TYPE DE CÔTE								
	Nb.		Dunaire		Rocheuse		Avec ouvrage		Distance min. infras.
	Bornes	Infras.	Moy. (m)	Max. (m)	Moy. (m)	Max. (m)	Moy. (m)	Max. (m)	
Anse-aux-Baleiniers	4	0	4,90	8,70	0	0	-	-	-
Plage du Bassin	12	0	2,82	8,70	-	-	-	-	-
Bassin-aux-Huîtres Est	8	0	0,74	2,65	-	-	-	-	-
Cap-aux-Meules	7	1	-	-	0,04	0,15	-	-	9,40
Chemin du Gros-Cap	13	4	-	-	0,00	0,00	-	-	6,20
Corfu	7	0	0,62	1,00	-	-	-	-	-
Grosse-Île	3	0	2,03	5,45	-	-	-	-	-
L'Étang-des-Caps	8	0	2,29	2,65	0,20	0,20	-	-	-
Martinique (recharge)	7	0	0,33	1,00	-	-	2,35	2,35	-
Martinique (résidentiel)	22	26	0,88	3,60	0,14	1,00	0,23	0,70	4,10
Pointe du Havre-aux-Maisons	6	2	9,29	18,75	-	-	-	-	0,00
Pointe-aux-Loups – Secteur A	19	13	1,30	4,50	-	-	2,18	8,50	0,85
Pointe-aux-Loups – Secteur B	28	15	2,83	10,00	-	-	3,87	14,10	0,70
Pointe-aux-Loups – Secteur C	10	0	3,71	10,40	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>154</b>	<b>61</b>							

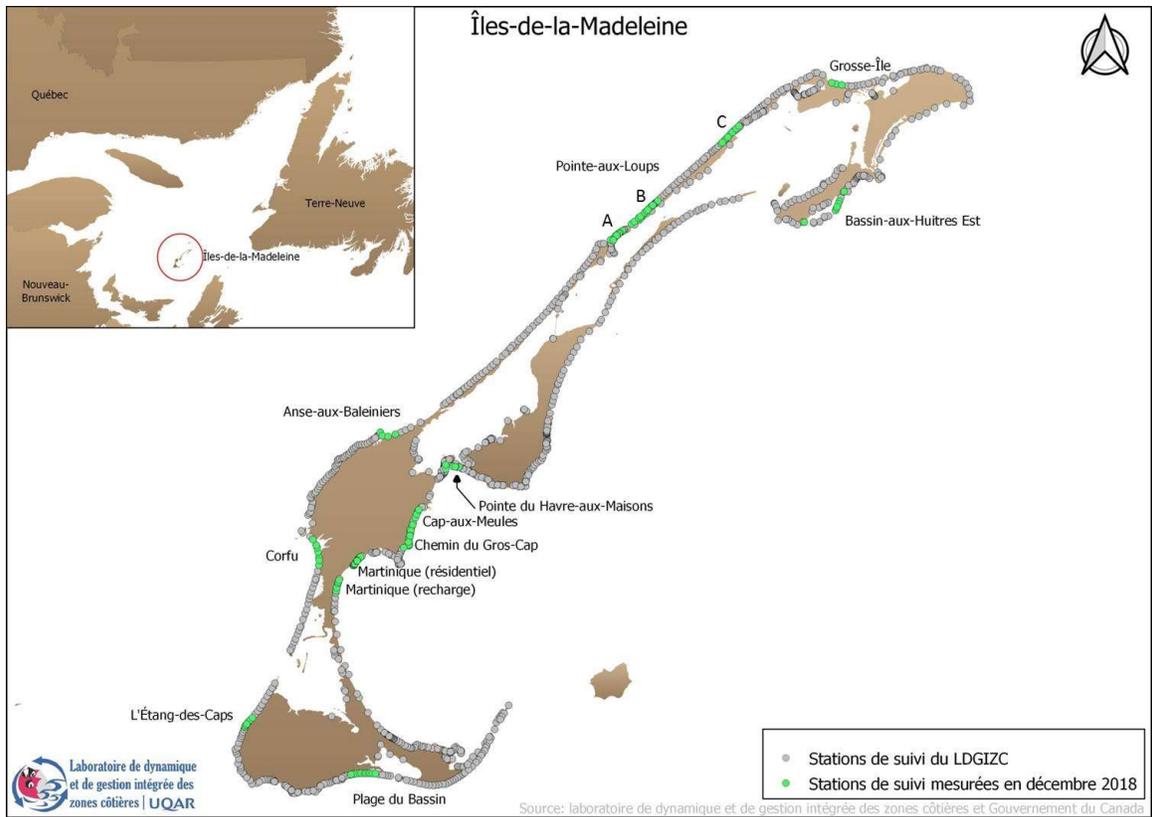


Figure 2. Localisation de l'ensemble des stations de suivi du LDGIZC aux Îles-de-la-Madeleine (en gris) et des stations mesurées lors du relevé de décembre 2018 (en vert).

### 3. RAPPORT SECTORIEL

#### 3.1 ANSE-AUX-BALEINIERS

L'Anse-aux-Baleiniers, située à Fatima sur l'île du Cap-aux-Meules est un des sites qui a été sévèrement affecté par la tempête du 29 novembre 2018 (Fig. 3-4A). Le site est exposé au nord. Seulement deux stations de mesure sont présentes directement sur le site, soit CAM-025 (Fig. 4B) et DUN-01. Elles ont été visitées dans le cadre du mandat et ont affiché des reculs respectifs de 6 m et 8,7 m. Afin d'avoir un portrait un peu plus complet, deux autres stations ont été mesurées. CAM-024, située sur le cap de l'Hôpital, n'a montré aucun recul depuis la dernière mesure réalisée à l'été 2018. À environ 0,5 km au nord-est du site de l'Anse-aux-Baleiniers, une autre station a été mesurée au niveau de la dune (DUN-01-01). Le recul mesuré est de 0,1 m depuis l'été 2018. Entre DUN-01 et DUN-01-1, un chemin pour véhicules récréatifs a été sévèrement érodé et n'est désormais plus praticable.



Figure 3. Localisation des stations de l'Anse-aux-Baleiniers mesurées lors du relevé de décembre 2018.



Figure 4. A) Trois photos montrant l'érosion et la proximité des infrastructures de plaisance du site de l'Anse-aux-Baleiniers par rapport au nouveau trait de côte. B) Station CAM-025 où un recul de 6 m a été mesuré. Vue vers le nord-est lors du relevé de l'été 2018 à gauche et du relevé de décembre 2018 à droite.

### 3.2 PLAGE DU BASSIN

Le secteur de la plage du Bassin, sur l'île du Havre-Aubert, correspond à une côte dunaire d'une longueur d'environ 3 km exposée au sud (Fig. 5). Du côté ouest, la côte sableuse est accrochée à une falaise rocheuse et évolue vers l'est en flèche littorale. Sur 2 km, la dune protège un milieu humide. Dans le cadre de ce mandat, 12 stations y ont été mesurées, sur une distance de 1,5 km. À la première station visitée (HAB-280), aucune borne n'a été retrouvée. Des dépôts de débordement caractérisaient le site. Toutes les autres stations mesurées étaient en érosion par rapport à la mesure prise à l'été 2018. Le recul maximum, minimum et moyen est respectivement de 8,7 m (HAB-053; Fig. 6A-B), 0,30 m et 2,82 m. À plusieurs endroits, la dune n'était plus apparente et d'importants dépôts de débordement sableux empiétaient sur le marais (Fig. 6C-D). La côte de l'ensemble de ce secteur est donc en érosion et très vulnérable à la submersion.

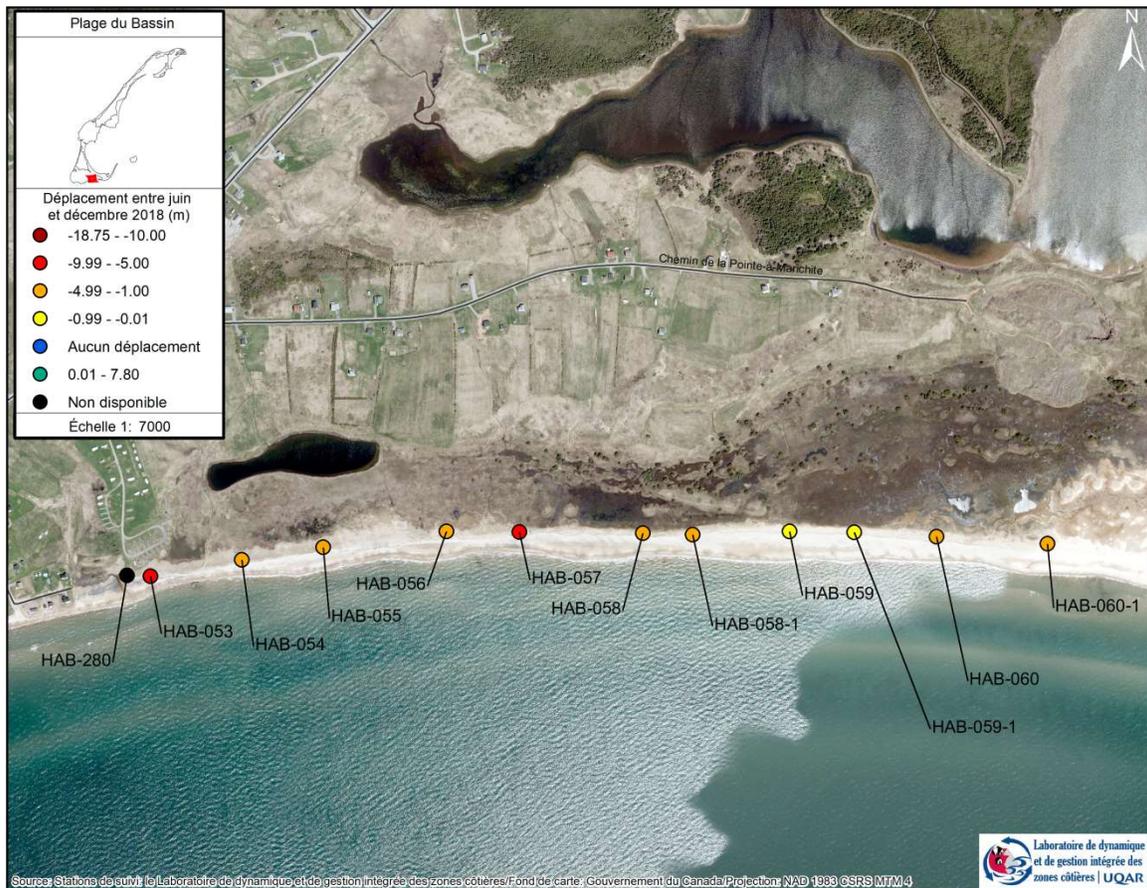


Figure 5. Localisation des stations de la plage du Bassin mesurées lors du relevé de décembre 2018.



Figure 6. A) Vue de face de la station HAB-053 lors du relevé de l'été 2018. B) Vue de face de la station HAB-053 lors du relevé de décembre 2018 où un recul de 8 m a été mesuré. C) Vue vers l'est de la station HAB-056 où un recul de 4,2 m a été mesuré. D) Vue de face de la station HAB-060 où un recul de 2 m a été mesuré. Les photos C et D montrent également des dépôts de débordement vers le milieu humide et la dégradation de la dune.

### 3.3 BASSIN-AUX-HUÎTRES EST

Le secteur de Bassin-aux-Huîtres Est est situé sur l'île de la Grande-Entrée et est exposé à l'est-sud-est (Fig. 7). Il s'agit d'une flèche littorale d'environ 1,3 km s'accrochant à la falaise rocheuse au nord-nord-est et à un petit îlot rocheux au sud-sud-ouest. Les deux stations mesurées au nord-nord-est (GRE-50 et GRE-51) sont demeurées généralement stables depuis le relevé de l'été 2018. Par contre, sur les 6 stations situées directement sur la flèche littorale, une seule a été retrouvée où un seul piquet était présent (GRE-07-1). Ce dernier affichait un recul de 2,65 m par rapport au dernier relevé. À partir de cette station et sur près de 0,7 km vers l'extrémité de la flèche, la dune servant de protection au Bassin-aux-Huître a été totalement détruite (Fig. 8). Une visite a été faite du côté de Bassin-aux-Huîtres Ouest où la dune était généralement stable, la vérification de la station GRE-21 indique un recul de 0,1 m.

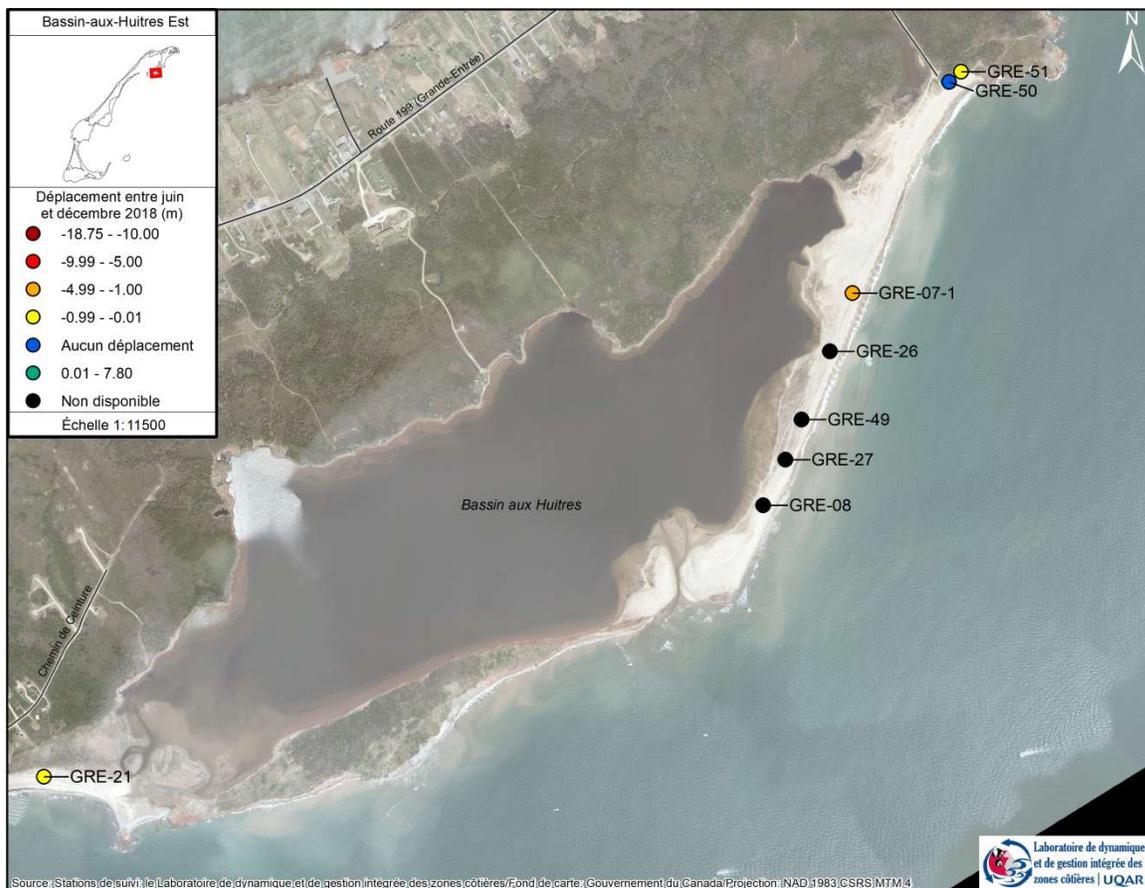


Figure 7. Localisation des stations du Bassin-aux-Huîtres mesurées lors du relevé de décembre 2018.



Figure 8. A) Station GRE-049. Vue vers le sud-ouest lors du relevé de l'été 2018 à gauche et lors du relevé de décembre 2018 à droite. B) Station GRE-027. Vue de face lors du relevé de l'été 2018 à gauche et lors du relevé de décembre 2018 à droite. C) Station GRE-026. Vue vers le nord-est lors du relevé de l'été 2018 à gauche et lors du relevé de décembre 2018 à droite.





Figure 10. A) Station CAM-061 (ou IMEU-062B) qui correspond à l'arrière d'un bâtiment de services de Cap-aux-Meules. B) Station CAM-258 où il est possible d'observer la proximité de la piste cyclo-pédestre avec le trait de côte actuel.

### 3.5 CHEMIN DU GROS-CAP

Treize stations ont été mesurées sur une distance de 1 km sur le chemin du Gros-Cap sur l'île du Cap-aux-Meules (Fig. 11). Il s'agit d'une côte à falaise rocheuse de grès rouge exposée à l'est. Aucun recul n'y a été mesuré. Quatre infrastructures ont été suivies, affichant des distances à la côte de 6,2 m (cabanon), 13,4 m (poteau Hydro-Québec), 14,4 m (résidence; Fig. 12), et 24,1 m (résidence).

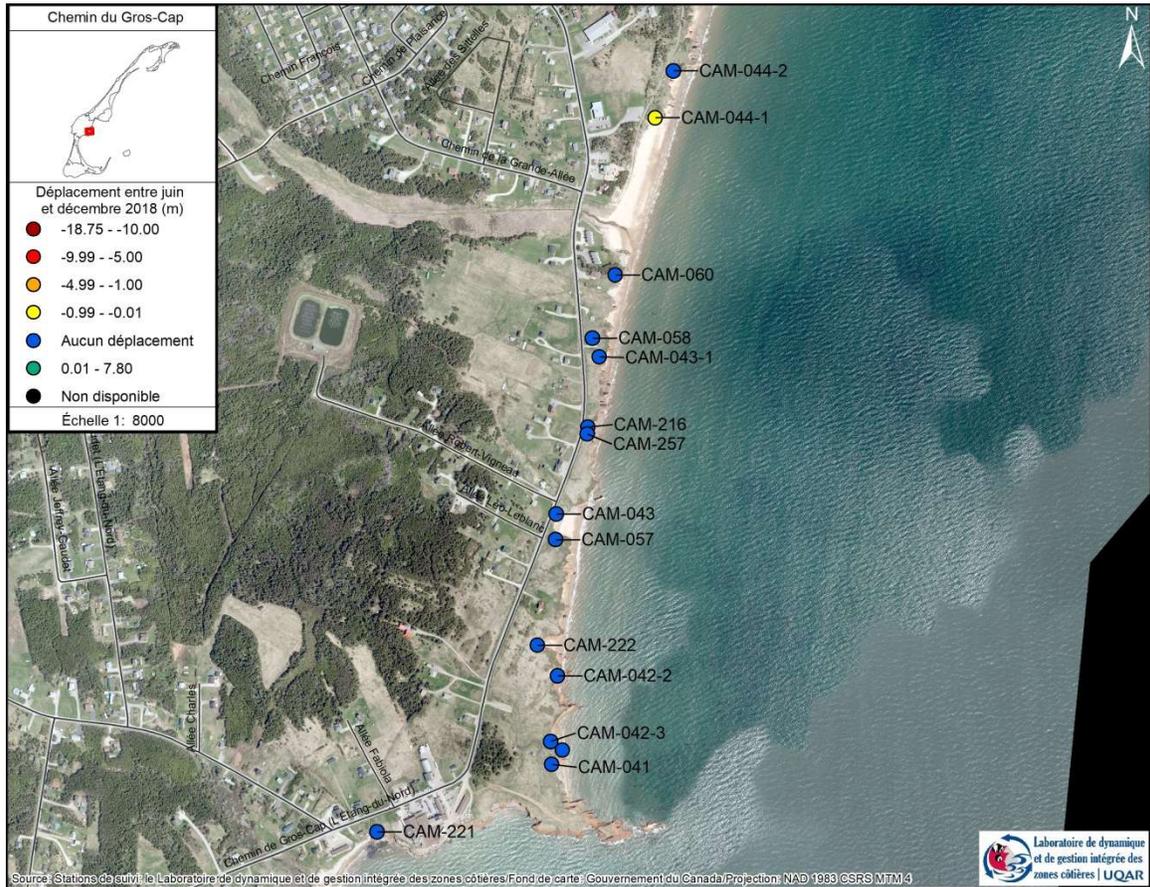


Figure 11. Localisation des stations du chemin du Gros-Cap mesurées lors du relevé de décembre 2018.

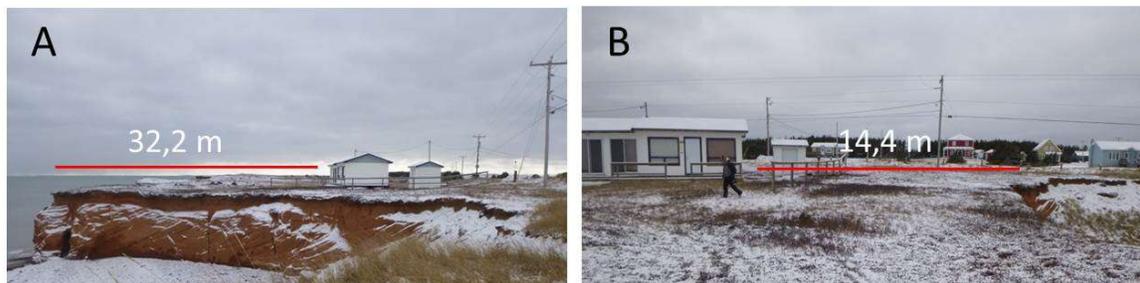


Figure 12. A) Vue éloignée de la station CAM-057 où la résidence permanente se situe à 32,2 m de la côte en mesurant en ligne droite (perpendiculaire à la côte). B) Vue de la station CAM-057 (IMEU-060) avec la distance la plus courte à la côte, soit de 14,4 m.

### 3.6 CORFU

Le secteur du Corfu, sur l'île du Cap-aux-Meules, correspond à l'extrémité nord-est de la Dune de l'Ouest où se trouve l'épave du Corfu Island (Fig. 13). Les 7 stations mesurées sur une distance de 1,7 km étaient en érosion à l'exception d'une seule station qui était plutôt en accumulation au sud-ouest de l'épave (HAB-156; végétalisation du haut de plage). Les 6 stations en érosion montrent un recul moyen de 0,62 m avec un minimum de 0,10 m et un maximum de 1 m (HAB-159 et HAB-286; Fig. 14). À noter que le profil de la dune est en déséquilibre sur l'ensemble du secteur visité à l'exception de HAB-156 au sud-ouest de l'épave.



Figure 13. Localisation des stations du Corfu mesurées lors du relevé de décembre 2018.



Figure 14. A) Station HAB-159; vue vers le sud à gauche et vue vers le nord à droite. B) Station HAB-286; vue vers le sud-ouest à gauche et vue vers le nord-est à droite. À noter le profil en déséquilibre de la dune au niveau des deux stations.

### 3.7 GROSSE-ÎLE

Trois stations sur une distance de 0,7 km ont été mesurées dans le secteur de Grosse-Île sur la dune exposée au nord débutant à l'est du quai (Fig. 14). À la station GRI-051, un recul de 5,45 m a été mesuré alors qu'il s'agit d'un secteur qui avait une tendance générale à l'accumulation (Fig. 16A). Les deux autres stations (GRI-004 et GRI-004-1) ont affiché des reculs respectifs de 0,25 m et 0,4 m. Il est à noter que derrière la station GRI-004-1, un important caoudeyre se trouve à proximité du trait de côte (Fig. 16B). Entre ces deux dernières stations, une brèche s'est formée dans la dune, provoquant des dépôts de débordement dans le marais maritime situé sur l'arrière-plage (Fig. 16C).



Figure 15. Localisation des stations de Grosse-Île mesurées lors du relevé de décembre 2018.

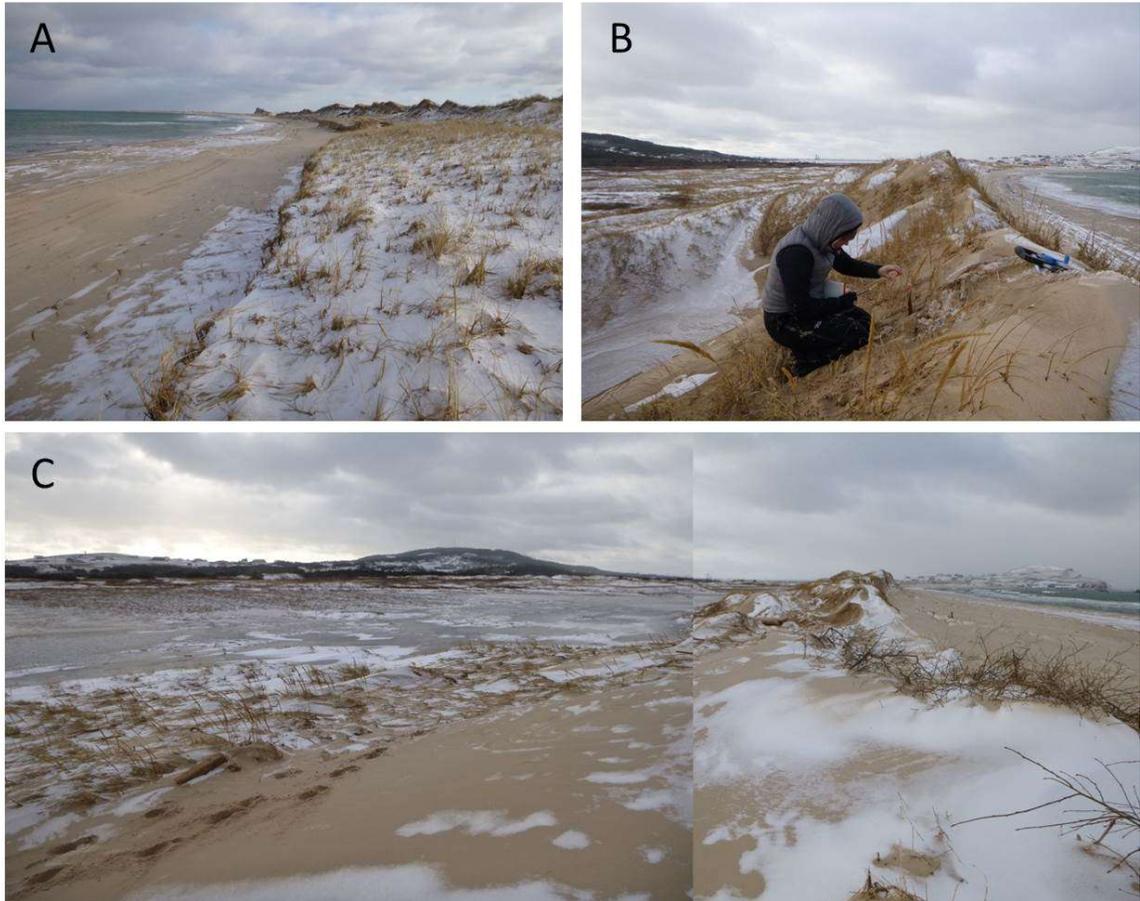


Figure 16. A) Station GRI-051 montrant l'érosion de la dune où la tendance était plutôt à l'accumulation. B) Station GRI-004-1 où un gros caoueyre est présent juste derrière le premier piquet de borne. C) Vue d'ensemble de la brèche formée entre les stations GRI-004 et GRI-004-1.

### 3.8 L'ÉTANG-DES-CAPS

L'Étang-des-Caps est situé à l'ouest de l'île du Havre-Aubert (Fig. 17). Le secteur visité correspond à l'extrémité sud-ouest de la Dune de l'Ouest à l'exception de HAB-106-1 qui correspond à la falaise rocheuse de grès rouge située au sud de la dune et où un recul de 0,2 m a été mesuré. Trois stations étaient introuvables, soit HAB-124, HAB-125 et HAB-126. Dans ces secteurs, des dépôts de débordement étaient visibles sur plus de 10 m à l'arrière du trait de côte. Pour les stations HAB-127, HAB-128, HAB-129 et HAB-279, un recul moyen de 2,3 m a été mesuré. L'étang qui se trouvait dans ce secteur s'est vidé à l'hiver 2017-2018 lors d'événements d'érosion importants. Le relevé effectué dans le cadre de ce mandat montre que le secteur a continué à se dégrader avec les tempêtes de l'automne 2018 (Fig. 18).

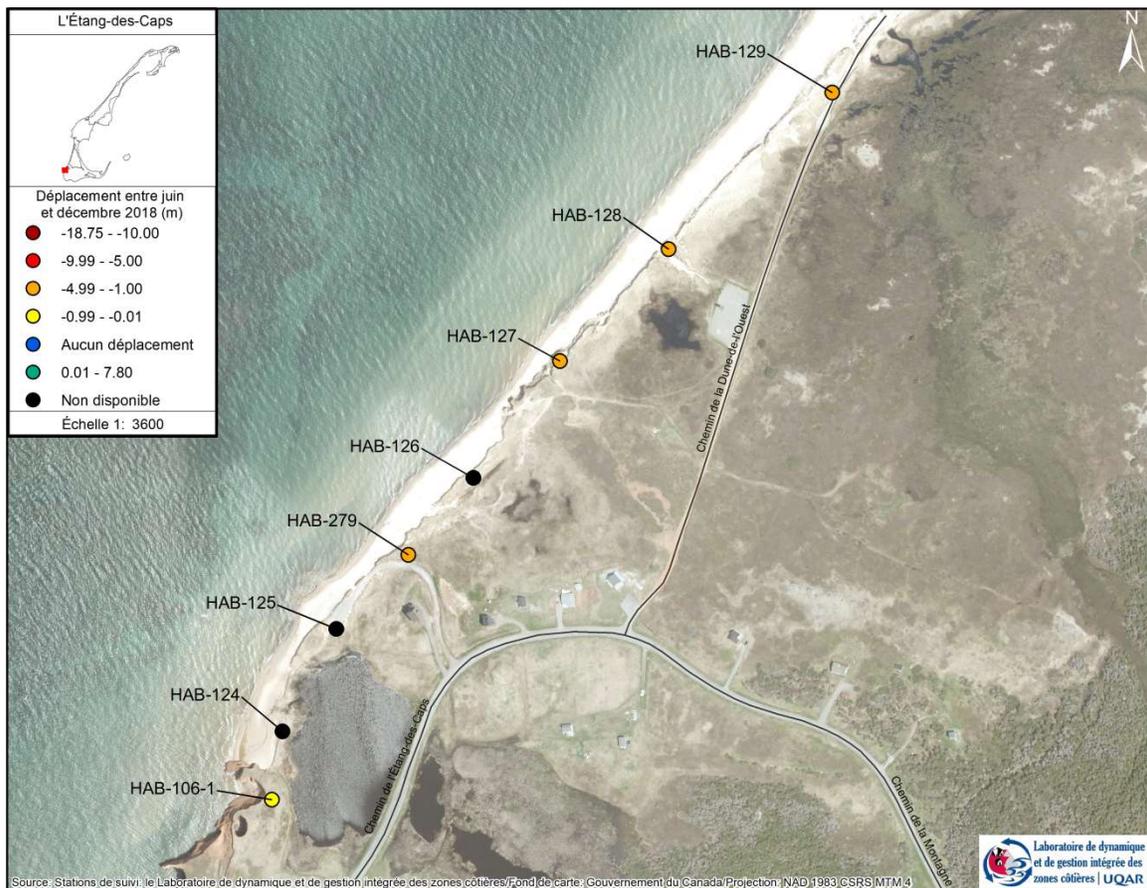


Figure 17. Localisation des stations de l'Étang-des-Caps mesurées lors du relevé de décembre 2018.



Figure 18. A) Images hélicoptées prises en octobre 2017. B) Images hélicoptées prises en décembre 2018. L'étang protégé en 2017 n'a plus de protection et s'est complètement vidé.

### 3.9 MARTINIQUE (RECHARGE)

Sept stations ont été visitées dans le secteur de la recharge sur la Martinique (tombolo reliant l'île du Havre-Aubert à l'île du Cap-aux-Meules) incluant une station au niveau de l'enrochement, soit CAM-203 (Fig. 10). La mesure relevée sur cette dernière station est à considérer avec précaution : un recul de 2,35 m y a été calculé, alors que l'enrochement présent semble en bon état général. Il peut s'agir d'une erreur de prise de mesure. Une validation sera effectuée par l'équipe du Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières au printemps prochain afin de s'assurer de la validité de mesure et de comprendre les raisons expliquant ce questionnement. Pour les 6 autres stations qui se trouvaient au niveau de la dune au sud de l'enrochement, une était introuvable (ensablée ou enneigée), trois étaient stables, et deux étaient en érosion avec des reculs de 1 m (CAM-198) et de 0,65 m (CAM-202). Malgré la stabilité de 3 des 5 stations mesurées, il est à noter que le profil de la dune est en déséquilibre (Fig. 20).

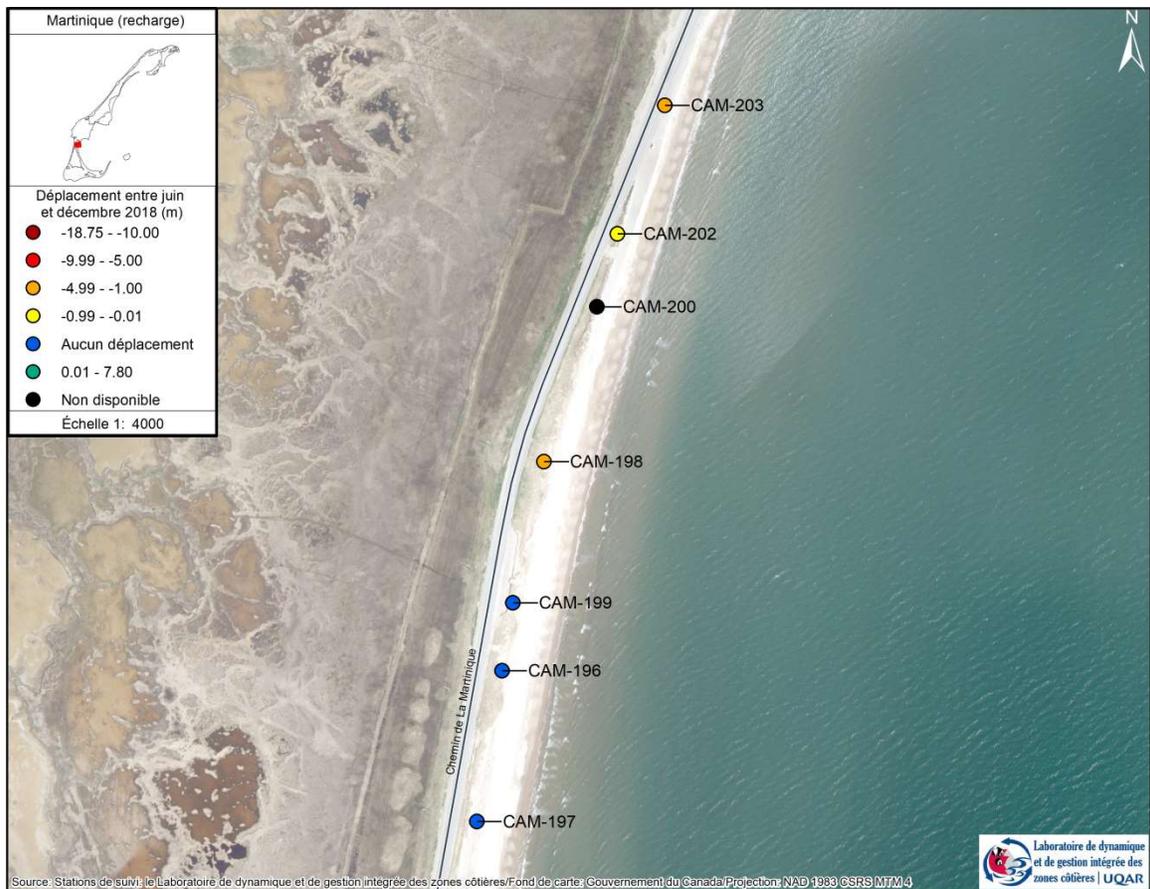


Figure 19. Localisation des stations de la Martinique (recharge) mesurées lors du relevé de décembre 2018.

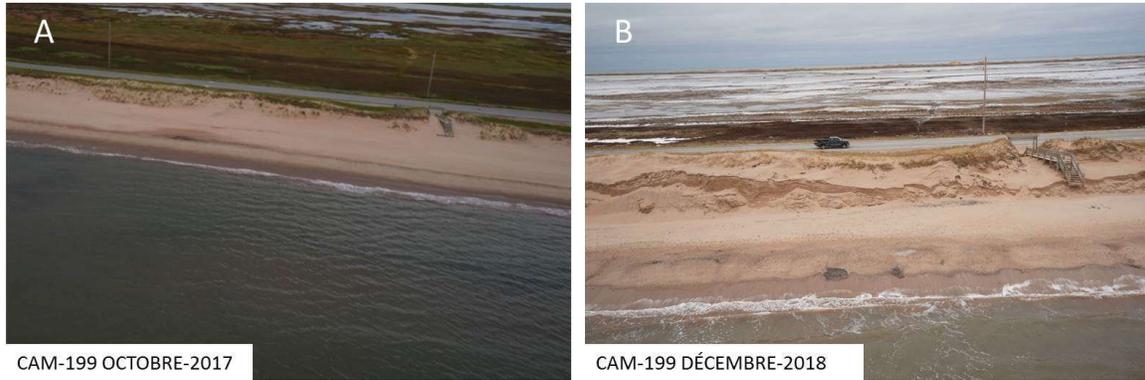


Figure 20. Images hélicoptées aux alentours de la station CAM-199 où aucun recul n'a été mesuré mais où il est possible de voir l'instabilité de la dune. A) Octobre 2017. B) Décembre 2018.

### 3.10 MARTINIQUE (RÉSIDENTIEL)

Le secteur résidentiel de la Martinique (île du Cap-aux-Meules) débute au nord de l'enrochement et se poursuit vers le nord sur une distance de près de 0,7 km (Fig. 21). Il s'agit d'une falaise rocheuse de grès rouge dans la portion sud, parfois à sommet meuble, et d'une côte dunaire dans la portion nord. Un total de 26 résidences ont été mesurées, soit des résidences permanentes et quelques chalets. Pour la partie rocheuse, 3 des 14 stations ont montré un recul de la côte, soit de 1 m (CAM-161; Fig. 22A), de 0,7 m (CAM-162) et de 0,5 m (CAM-167). Pour ce qui est de la partie dunaire, 4 des 8 stations mesurées ont affiché un recul : 0,1 m (CAM-175), 1,2 m (CAM-170), 0,4 m (CAM-173) et 3,6 m (CAM-174; Fig. 22B). Pour ce qui est des mesures de type infrastructure, une distance moyenne de 17,9 m à la côte a été calculée, avec un minimum de 4,1 m et un maximum de 29,7 m.

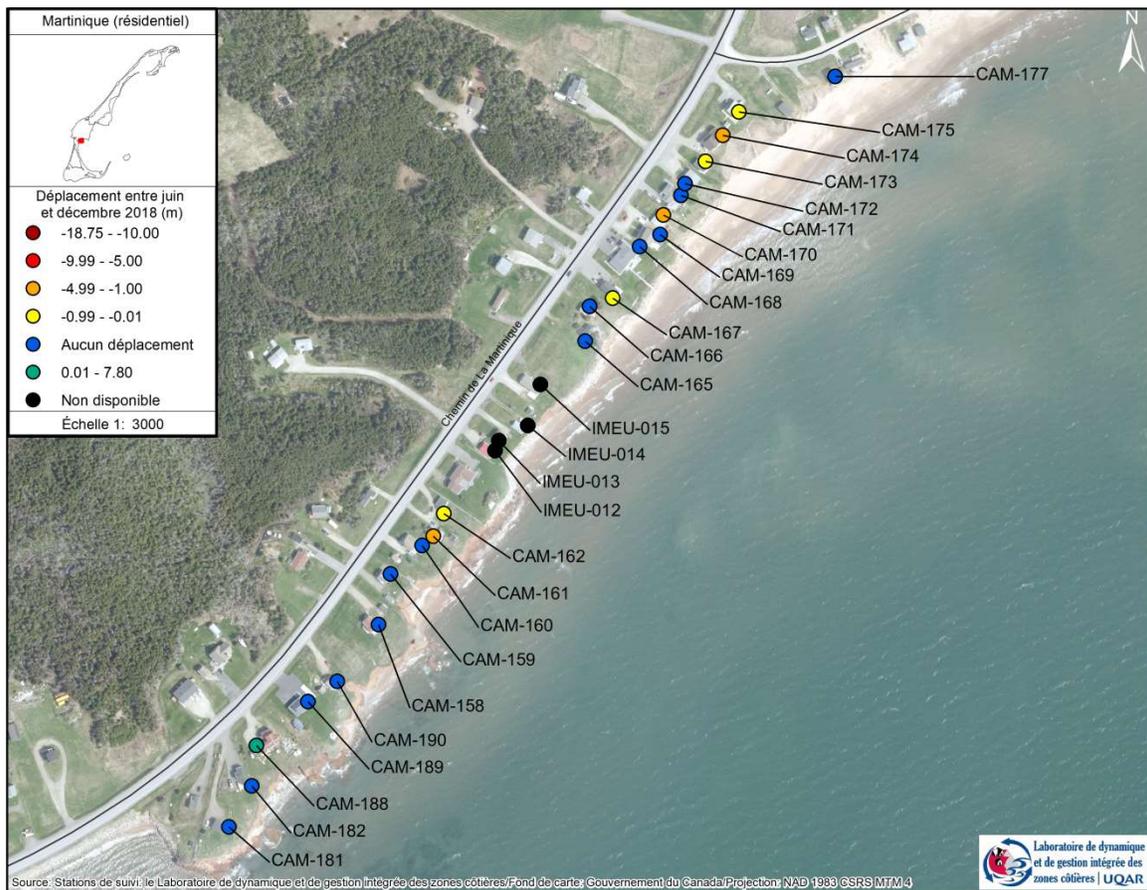


Figure 21. Localisation des stations de la Martinique (résidentiel) mesurées lors du relevé de décembre 2018. Les quatre stations affichant « non disponible » correspondent à des infrastructures où seule la plus courte distance à la côte a été mesurée.



Figure 22. Station CAM-161 où un recul de 1 m a été mesuré au niveau de la falaise rocheuse. B) Station CAM-174 où un recul de 3,6 a été mesuré dans la côte dunaire.

### 3.11 POINTE DU HAVRE-AUX-MAISONS

La pointe du Havre-aux-Maisons se trouve immédiatement à l'est du pont qui relie les îles du Cap-aux-Meules et du Havre-aux-Maisons (Fig. 23). La côte y est dunaire et exposée principalement au sud mais également au sud-est. Quatre stations ont été mesurées dans ce secteur et affichent les plus importants reculs obtenus lors de cette campagne de terrain. Le maximum mesuré est de 18,75 m (HAM-095; Fig. 24) et le minimum de 8,3 m (HAM-103). Entre ces deux stations, la station HAM-104 était introuvable. La station HAM-090 (recul de 14,9 m) correspond à un chalet situé entre deux enrochements protégeant la ligne d'Hydro-Québec. Il s'agit de la résidence régulièrement présentée dans les médias à la suite de la tempête (Fig. 25). Deux stations ont été visitées de l'autre côté du pont, soit sur l'île du Cap-aux-Meules, afin de comparer les résultats. Un recul de 4,3 m a été mesuré pour la station CAM-053 alors que la station CAM-065, située au nord du pont vers la lagune, affiche un recul de 0,2 m.

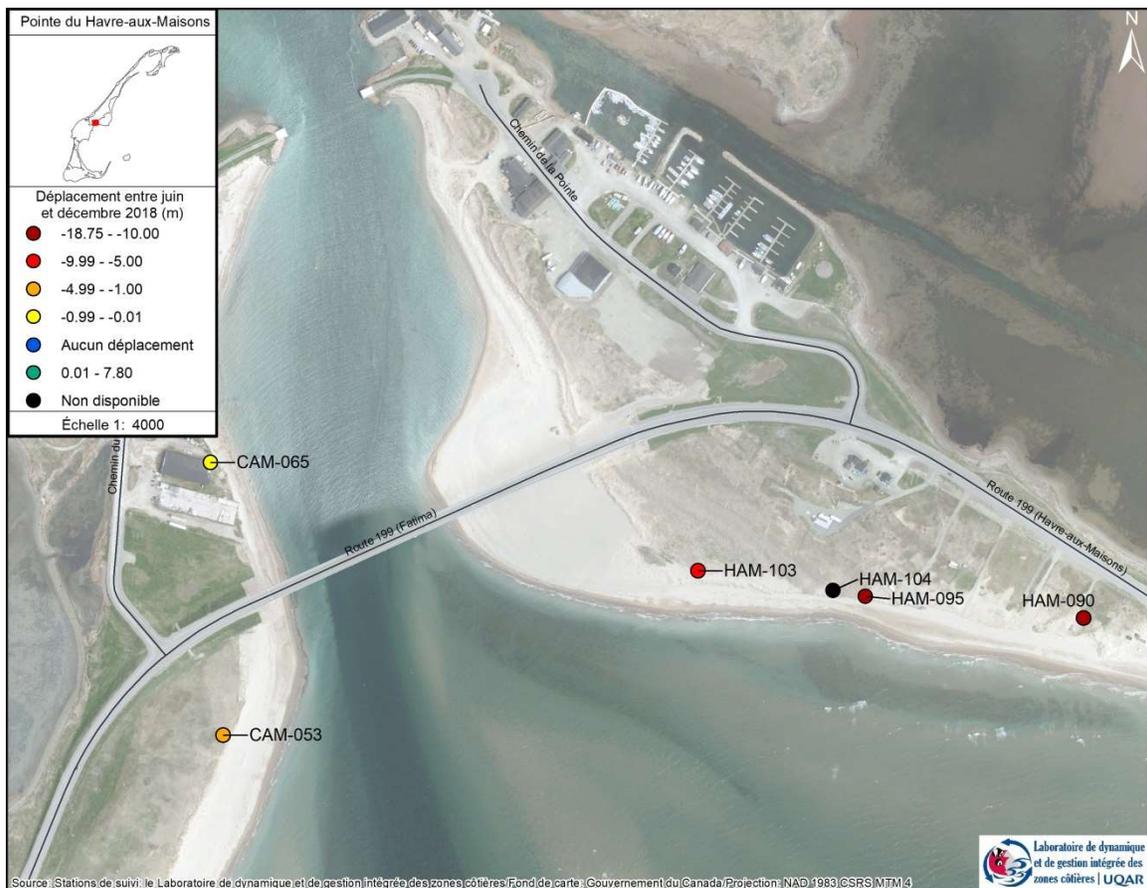


Figure 23. Localisation des stations de la pointe du Havre-aux-Maisons mesurées lors du relevé de décembre 2018.



Figure 24. Station HAM-095 où le recul le plus élevé a été mesuré tous secteurs confondus (18,75 m). Encerclée en rouge, une zone de végétation dense servant de référence d'une photo à l'autre. A) Vue de face de la station lors du relevé de l'été 2017. B) Vue de face de la station lors du relevé de l'été 2018. C) Vue de face de la station lors du relevé de décembre 2018.



Figure 25. Images hélicoptérées de la station HAM-090. A) Octobre 2017. B) Décembre 2018. Le recul mesuré pour cette résidence est de 14,9 m entre le relevé de l'été 2018 et de décembre 2018.

### 3.12 POINTE-AUX-LOUPS

Le secteur de Pointe-aux-Loups (PAL) correspond à la Dune du Nord entre l'île de PAL et Grosse-Île. Pour les besoins du présent mandat, le secteur a été divisé en trois sous-secteurs (A, B et C) pour lesquels d'importants reculs ont été mesurés et où la route 199 se trouve à proximité du trait de côte (Fig. 2).

#### *Secteur A*

Il s'agit du premier secteur rencontré après l'île de PAL en se dirigeant vers le nord-est (Fig. 26). Sur les neuf stations de type « borne » visitées du côté de la lagune, trois présentaient la même mesure que lors du relevé de l'été 2018. Pour les six autres stations, les reculs vont de 0,05 m à 4,5 m (IPAL-35) avec une moyenne de 1,12 m. Six stations de type « infrastructure » ont été mesurées du côté lagune. Les distances mesurées vont de 0,85 m à 4,05 m et il s'agit pour l'ensemble de poteaux d'Hydro-Québec. Trois de ces stations (PPAL-40, 0,85 m; PPAL38, 0,9 m; PPAL-34, 3 m) ont des enrochements qui sont partiellement endommagés. Du côté du golfe, dix stations ont été visitées. Sur ces dix stations, une seule ne possédait pas d'ouvrage de protection (PAL-04) où un recul de 3,75 m a été mesuré. Pour les neuf autres stations, en excluant celles pour lesquelles les mesures montraient une avancée de la côte en raison de la mise en place d'un ouvrage de protection, soit PAL-54, PAL-55 et PAL-63, et les deux stations qui sont demeurées stables (PAL-53 et PAL-62), des reculs de 2,25 m (PAL-49), 8,5 m (PAL-44; Fig. 27A-C) 2,85 m (PAL-48; Fig. 27D) et de 3,8 m (PAL-56) ont été mesurés et ce, malgré la présence d'ouvrage de protection. Il est à noter qu'à plusieurs endroits, l'enrochement est partiellement, voire très, endommagé.



Figure 26. Localisation des stations de Pointe-aux-Loups (secteur A) mesurées lors du relevé de décembre 2018. À noter que la borne PPAL-34 affichant « non disponible » correspond à une station de type « infrastructure » ou seule la plus courte distance à la côte a été mesurée.



Figure 27. A) Image héliportée (octobre 2017) de la station PAL-44 où un recul de 8,5 m a été mesuré. En pointillé, le trait de côte actuel approximatif. B) Image héliportée (décembre 2018) de la station PAL-44; à noter la dégradation de l'ouvrage de protection. C) Vue vers le sud-ouest de la station PAL-44. D) Vue vers le sud-ouest de la station PAL-48 où il est possible de voir les dommages à l'aire de stationnement adjacente à la route 199 et l'état très endommagé de l'enrochement.

### Secteur B

Le secteur B se situe au nord-est du secteur A en continuant sur la route 199 (Fig. 28). Un total de 28 stations ont été visitées, soit six du côté lagune et 21 du côté du golfe. Du côté de la lagune, deux stations ont montré des reculs notables : IPAL-19 (5,35 m) et IPAL-21 (2 m). Deux stations présentent un enrochement dont un partiellement endommagé (IPAL-43 et 44). Sur les 21 stations situées du côté du golfe, deux stations (PAL-07 et PAL-07-1) sont demeurées stables par rapport au relevé de l'été 2018 et trois (P-02, P-05 et P-06) étaient plutôt en accumulation (secteur de la recharge). Pour les 17 autres, un recul minimum de 0,3 m (P-07) et un maximum de 14,1 m (PAL-09) ont été mesurés. Le recul moyen pour les 17 stations est de 4,45 m. En excluant le recul maximum de 14,1 m, les reculs les plus élevés sont PAL-59 (10,4 m; Fig. 29C), PAL-06 (9,7 m; Fig. 29D) et PAL-05-1 (10 m; Fig. 30).



Figure 28. Localisation des stations de Pointe-aux-Loups (secteur B) mesurées lors du relevé de décembre 2018.



Figure 29. Photos prises lors du relevé de décembre 2018. A) Vue vers le sud-ouest de la station P-09 où un recul de 4,4 a été mesuré (remblai et recharge). B) Vue vers le sud-ouest de la station PAL-10 où un recul de 6,4 m a été mesuré. C) Vue vers le nord-est de la station PAL-59 où un recul de 10,4 m a été mesuré. D) Vue vers le nord-est de la station PAL-06 où un recul de 9,7 m a été mesuré.

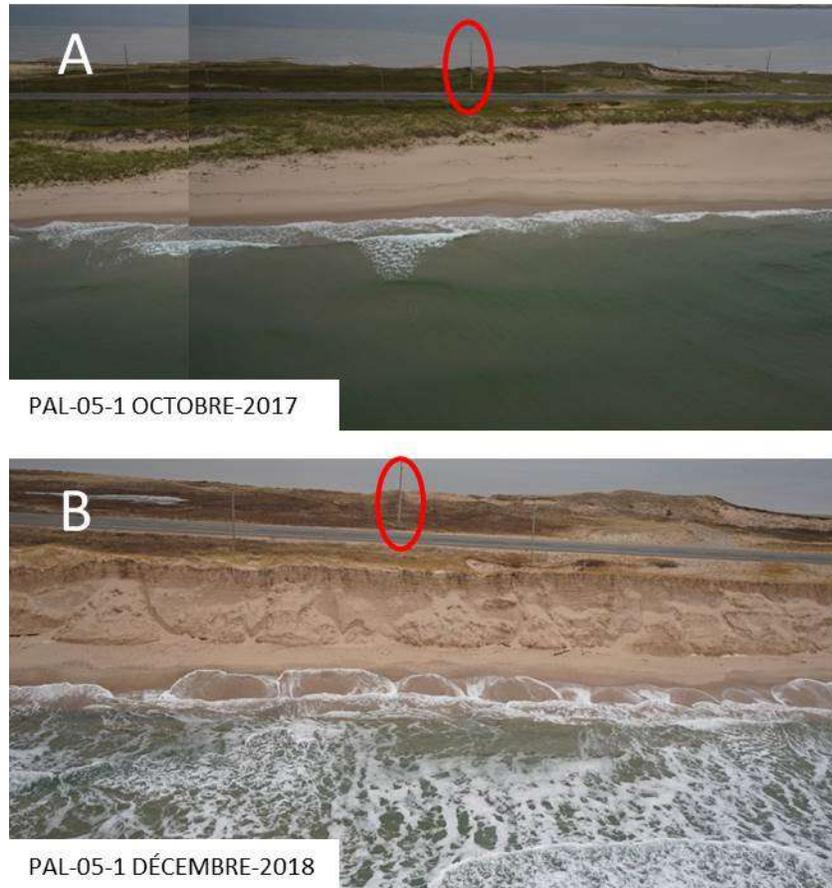


Figure 30. Images hélicoptérées dans le secteur de la station PAL-05-1 où un recul de 10 m a été mesuré. Le poteau encerclé en rouge sert de référence d'une photo à l'autre. A) Octobre 2017. B) Décembre 2018.

### Secteur C

Ce secteur se situe au nord de la Dune du Nord (Fig. 31). Dix stations ont été visitées, affichant un recul moyen de 3,7 m avec un maximum de 10,4 m (PAL-21-1) (Fig. 32A). En excluant la seule station ne montrant aucun recul (PAL-20-1), le minimum enregistré est de 1,3 m (PAL-23). Dans le secteur de PAL-23, la route 199 se trouve très près du trait de côte (Fig. 32B).



Figure 31. Localisation des stations de Pointe-aux-Loups (secteur C) mesurées lors du relevé de décembre 2018

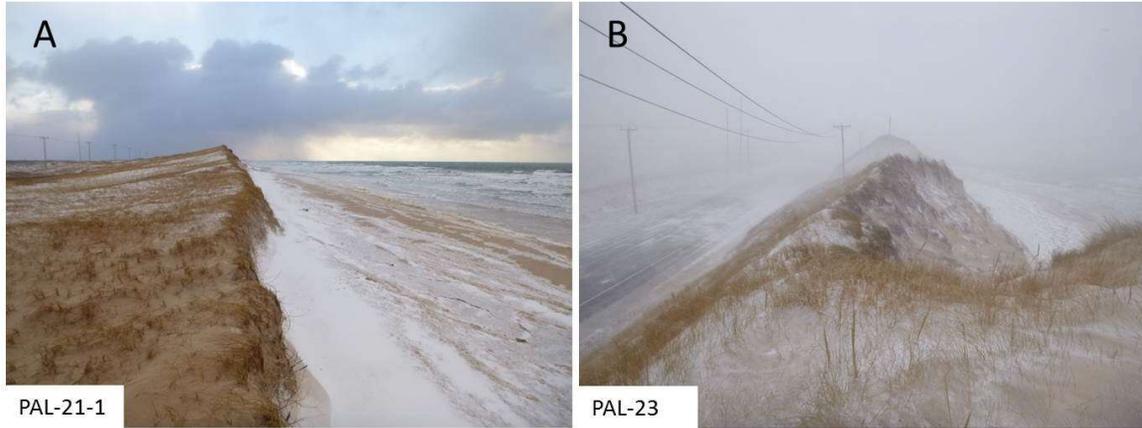


Figure 32. A) Vue vers le sud-ouest de la station PAL-21-1 où un recul de 10,4 m a été mesuré. B) Photo prise à environ 20 m au sud-ouest de la station PAL-23 où la route 199 est proche du trait de côte.

## RÉFÉRENCES

Bernatchez P. & S. Drejza (2015) *Réseau de suivi de l'érosion côtière du Québec maritime - Guide pour les utilisateurs*. Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières et Chaire de recherche en géoscience côtière. Université du Québec à Rimouski, octobre 2015, 52 p.