



Avis technique

Projet de réhabilitation d'une frayère à capelan

Embouchure de l'estuaire de la rivière Moisie, Québec

Évolution de la flèche littorale



Préparé pour : Comité ZIP Côte-Nord du Golfe
406, avenue Arnaud, Sept-Îles (Québec) G4R 3A9

Mars 2019

Avec la collaboration de :

Comité ZIP Côte-Nord du Golfe

Sarah-Émilie Hébert-Marcoux

M.E.I., directrice générale, révision

Félix Gagnon

biologiste, M. ATDR. chargé de projets,
terrain et révision

Terraformex Canada inc.

Nicolas Roy

Géologue-géomorphologue, M.Sc.A.,
terrain, analyse et rédaction

Signatures :



Nicolas Roy, géo., M.Sc.A.
Responsable de l'étude

Pour citation : Terraformex et Comité ZIP Côte-Nord du Golfe. 2019. *Avis technique - Projet de réhabilitation d'une frayère à capelan - Embouchures de l'estuaire de la rivière Moisie, Québec - Évolution de la flèche littorale. Avis réalisé dans le cadre du Fond de restauration de l'habitat de Pêches et Océans Canada.* 6 pages + 1 annexe.

Table des matières

1. Introduction et objectif	1
2. Méthode et limitations	1
3. Évolution de la flèche	2
4. Conclusion et recommandation	4
5. Références	6

Liste des figures

Figure 1. Relation entre année et superficie de la flèche littorale de Moisie.....	3
--	---

Liste des cartes

Carte 1. Évolution récente de la flèche littorale.....	5
Carte 2. Évolution de la flèche littorale entre 1969 et 1979. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.....	8
Carte 3. Évolution de la flèche littorale entre 1979 et 1987. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.....	9
Carte 4. Évolution de la flèche littorale entre 1979 et 1992. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.....	10
Carte 5. Évolution de la flèche littorale entre 1992 et 1996. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.....	11
Carte 6. Évolution de la flèche littorale entre 1992 et 2001. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.....	12
Carte 7. Évolution de la flèche littorale entre 2001 et 2011. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.....	13
Carte 8. Évolution de la flèche littorale entre 2011 et 2013. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.....	14
Carte 9. Évolution de la flèche littorale entre 2013 et 2016. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.....	15
Carte 10. Évolution de la flèche littorale entre 2011 et 2017. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.....	16

Carte 11. Évolution de la flèche littorale entre 2017 et 2018. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.....	17
--	----

Liste des annexes

Annexe 1. Cartes montrant l'évolution de la flèche littorale pour le bas de plage et la limite de la végétation entre 1969 et octobre 2018.	7
--	---

1. Introduction et objectif

Dans le cadre de son projet de restauration des frayères à capelan, le Comité ZIP souhaite déterminer s'il devrait intervenir pour désenrocher la plage située dans le secteur de l'embouchure de l'estuaire de la rivière Moisie. En effet, la plage située à l'ouest de la flèche littorale de l'embouchure présente un enrochement écroulé qui forme un obstacle physique à la fraie du capelan sur près de 500 mètres linéaires. Cependant, un rapport déposé par Terraformex en 2018 montrait que l'enrochement écroulé pourrait éventuellement être enseveli sous le sable de la flèche littorale. Ainsi, Terraformex recommandait d'étudier l'évolution de la flèche avant de proposer tout désenrochement de la plage qui s'avérerait alors potentiellement inutile.

Le présent rapport présente la photo-interprétation et les relevés GPS réalisés entre 1969 et fin 2018 de l'évolution de la flèche littorale. Il montre ensuite une carte synthèse du mouvement de la flèche, émet des conclusions et une recommandation quant aux actions à entreprendre pour la restauration de la frayère à capelan de Moisie. Le précédent rapport de Terraformex (2019) présente les objectifs et une caractérisation complète du site.

Ainsi, l'objectif de cet avis consiste à déterminer s'il faut intervenir pour désenrocher la plage ou laisser la nature suivre son cours par un éventuel ensablement naturel de la plage. Cet ensablement est probable en raison d'une tendance soutenue de la flèche littorale vers l'ouest.

2. Méthode et limitations

Pour déterminer le mouvement de la flèche littorale, une analyse des photos aériennes disponibles a été effectuée par un géomorphologue. Ce dernier a retracé à l'aide du logiciel Illustrator les positions du trait de bas de plage et de la végétation bordant la plage. En octobre 2018, il a réalisé une visite terrain avec le chargé de projet pour relever au GPS de terrain la position du bas de plage et de la crête de la flèche lors de la marée basse. Il a aussi relevé la position de la nouvelle lagune observée en 2018 située derrière la flèche littorale. Le bas de plage correspond à la limite entre la plage et la batture. Ce niveau est caractérisé par un changement de pente et est, comme la présence ou l'absence de végétation, facilement observable par un changement de teinte sur les photos aériennes.

Chaque photo aérienne a été superposée et corrigée pour être représentée à l'échelle du 1 : 10 000. Le zoom du logiciel et la résolution élevée des photos aériennes au 1 : 300 ppp permettait cependant de travailler à grande échelle et de tracer assez précisément les traits de rivage et de limite de végétation.

Une photo-interprétation a été effectuée à partir de photo aérienne en 2D. Aucune analyse photo stéréoscopique n'a été effectuée. De plus, la superposition des photos n'a pas été corrigée par rapport à l'effet de parallaxe. Enfin, la position des marées n'a pas été

considérée directement dans l'analyse quantitative, mais elle a toutefois été prise en compte dans l'interprétation relative de la position du trait de rivage de bas de plage.

Ces 3 niveaux de pertes de précision sont considérés comme acceptables en regard de l'objectif de l'analyse. En effet, le mouvement de flèche littorale recherché dépasse les centaines de mètres sur 50 ans et la résolution perdue se trouve à l'intérieur de 15 m tout au plus pour la même période et généralement à l'intérieur de 10 m, voire au plus 5 m pour la ligne de végétation. Ainsi, sur plusieurs années, l'imprécision est considérée comme non significative par rapport à l'objectif.

Pour qualifier le mouvement, des flèches ont été dessinées pour indiquer le mouvement de la plage et de la flèche littorale entre chaque année consécutive de photo aérienne. Si le mouvement correspondait à de l'érosion, une flèche rouge a été utilisée. Tandis que si le mouvement correspondait à une accumulation, une flèche verte était utilisée. La longueur de la flèche montrait ensuite l'écart de mouvement entre les deux années de photo aérienne. Sur chaque analyse, les flèches étaient disposées avec une équidistance allant de 75 à 150 m environ. Au final, une carte synthèse a été produite montrant tous les mouvements côtiers répertoriés, autant de sédimentation que d'érosion. Le sens de mouvement de la flèche devient alors facilement interprétable.

En prenant en compte la position de l'enrochement étant écroulée sur les cartes, on peut facilement estimer le temps nécessaire pour que ce dernier soit enseveli si la tendance se maintenait au cours des prochaines années.

3. Évolution de la flèche

L'Annexe 1 présente une série de cartes indiquant l'évolution détaillée, étape par étape, de la flèche littorale de Moisie entre les années 1969 et 2018 et selon les photos aériennes disponibles. Comme le montrent ces cartes, l'enrochement d'origine problématique était déjà présent et non écroulé en 1969. Ce dernier parcourait la plage sur plus d'un kilomètre en partant de l'extrémité est de la flèche à cette date. Entre 1969 et 1992, la flèche a eu tendance à s'agrandir de façon importante en passant de 4 ha à plus de 20 ha depuis les années 2000' (Figure 1).

Dès 1992, la flèche avait suffisamment grossi pour permettre l'implantation de la végétation au-delà de l'enrochement (Carte 4). Ainsi, au nord, l'enrochement se trouvait enfoui en partie sous la flèche de sable dans sa partie située sur le front intérieur de l'estuaire de la rivière Moisie. Cette progression a continué depuis sur le front marin ensevelissant pas moins de 350 m d'enrochement en 2013. Sur les 950 m d'enrochement observé en 1969, il en restait moins de 500 m d'enrochement observé à la surface de la plage en 2018. Seulement environ 250 m bordaient encore la plage et le reste étant encore visible que le long de la lagune (Carte 11). La majeure partie du recouvrement de l'enrochement s'est effectué après 2013 avec une avancée moyenne de 100 m/an. À ce taux, il suffirait de moins de 5 ans pour que l'enrochement soit absorbé complètement par la flèche littorale.

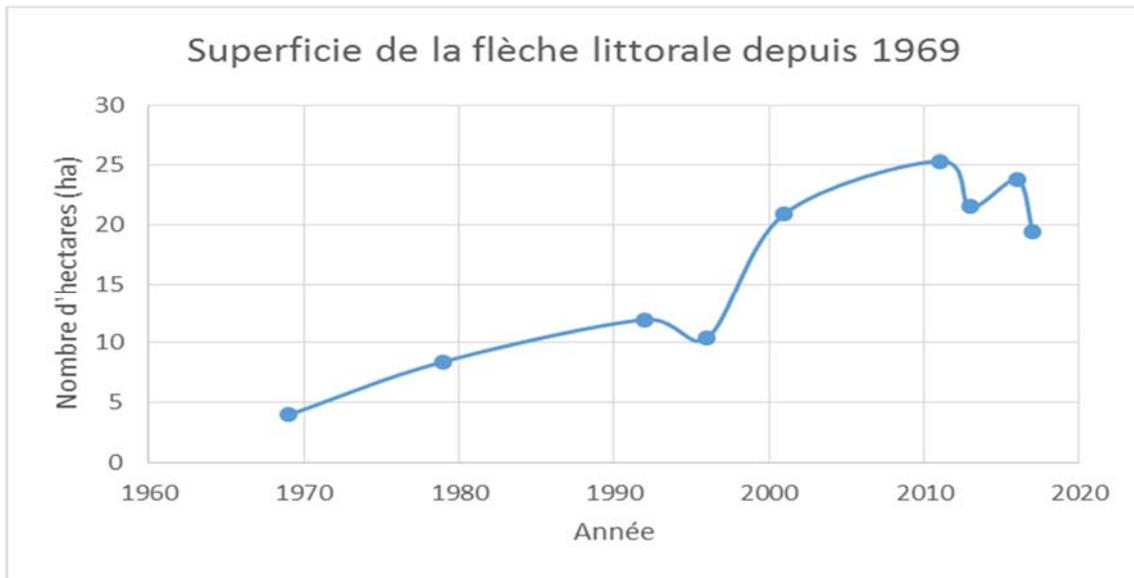


Figure 1. Relation entre année et superficie de la flèche littorale de Moisie.

La Carte 1 montre l'évolution globale de la flèche depuis 1969 jusqu'en octobre 2018. Une tendance claire indique que la flèche migre vers l'enrochement écroulé existant et pourrait l'ensabler complètement d'ici quelques années. Les longues flèches rouges situées au sud ont été observées depuis 2013, ce qui montre l'accélération du mouvement depuis cette date.

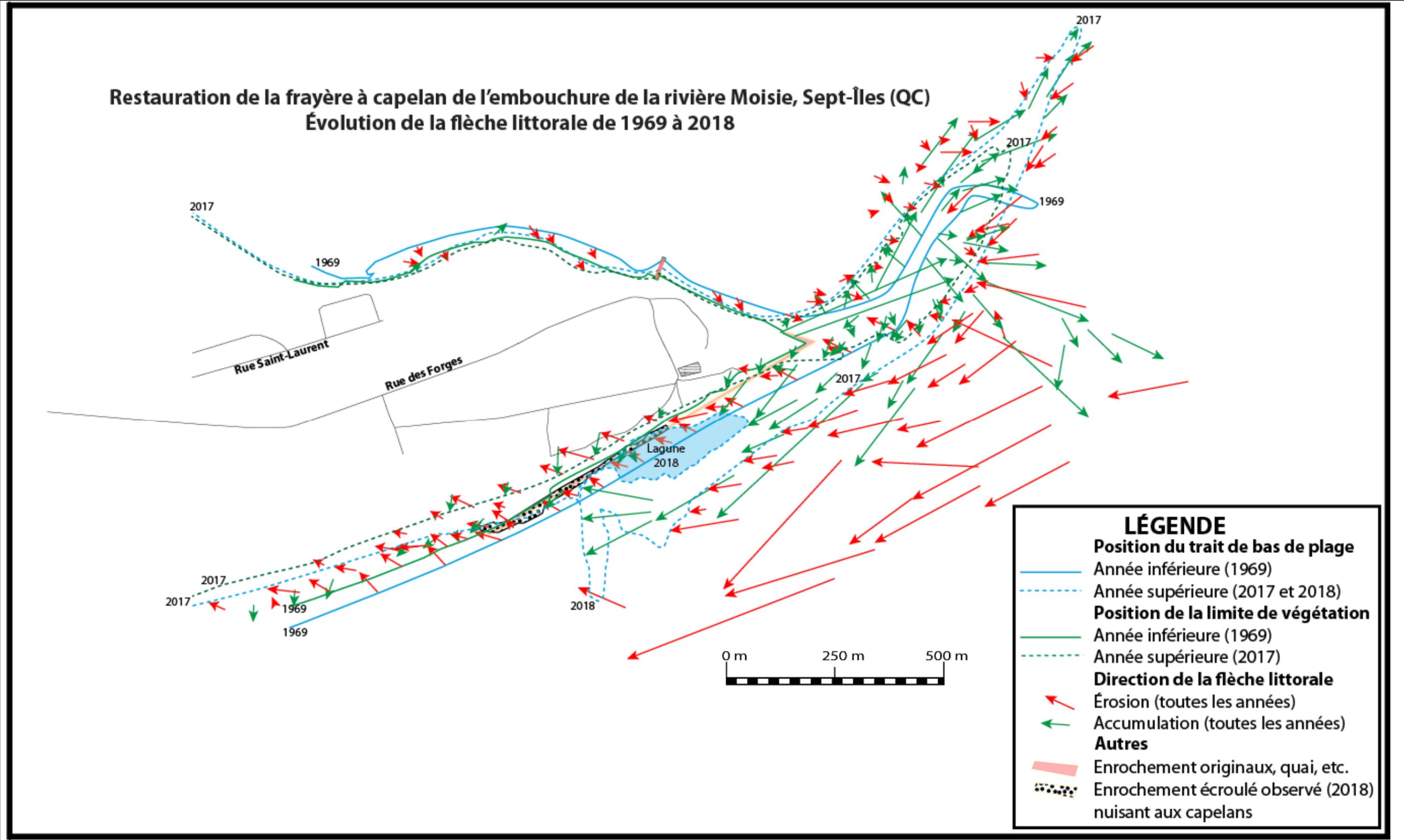
Enfin, la Carte 7 montre une érosion du trait de végétation située le long de la côte, et ce entre 2001 et 2011. Cependant, suivant l'apparition de la flèche littorale au sud vers 2013, le trait de végétation a repris approximativement sa position d'origine (Carte 9), car la côte est maintenant protégée par la flèche.

Cette situation pourrait s'expliquer par une abondance de sable provenant du transit sédimentaire de la rivière Moisie qui est en condition naturelle (sans barrage). On peut constater ce phénomène par la présence de nombreuses dunes qui migrent sur le fond de l'estuaire (voir la photo aérienne de Google Earth de 2017). Ce sable s'accumulerait à l'embouchure de la rivière et serait alors repris en charge par les vagues et les courants marins. Suivant une importante accumulation au cours des années 2000, ce sable aurait été repris avec force depuis les années 2010 par la direction dominante de la dérive littorale clairement indiquée vers le sud-ouest.

4. Conclusion et recommandation

Conclusion : La flèche littorale prend définitivement une tendance à l'ensablement de l'enrochement. En 2018, environ 60 % de l'enrochement était ensablé. Il est fort probable que d'ici 5-10 ans, l'enrochement puisse disparaître sous le sable de façon durable, à moins d'un renversement majeur de tendance de la direction de la flèche littorale. Un tel renversement semble peu probable.

Recommandation : Aucune intervention de désenrochement n'est recommandée. Il est cependant conseillé de vérifier l'évolution de la flèche littorale annuellement pour les 5 prochaines années afin de valider la tendance de la flèche et vérifier si la direction dominante ne s'inverse pas. Dans le cas où il y aurait un renversement de la tendance, l'enrochement pourrait réapparaître le long de la plage et obstruer de nouveau ou encore plus les zones de fraie du capelan. Si aucune nouvelle photo aérienne n'est disponible, un relevé GPS en bas de plage lors de la marée basse serait le meilleur moyen à utiliser pour suivre l'évolution du site.



Carte 1. Évolution récente de la flèche littorale.

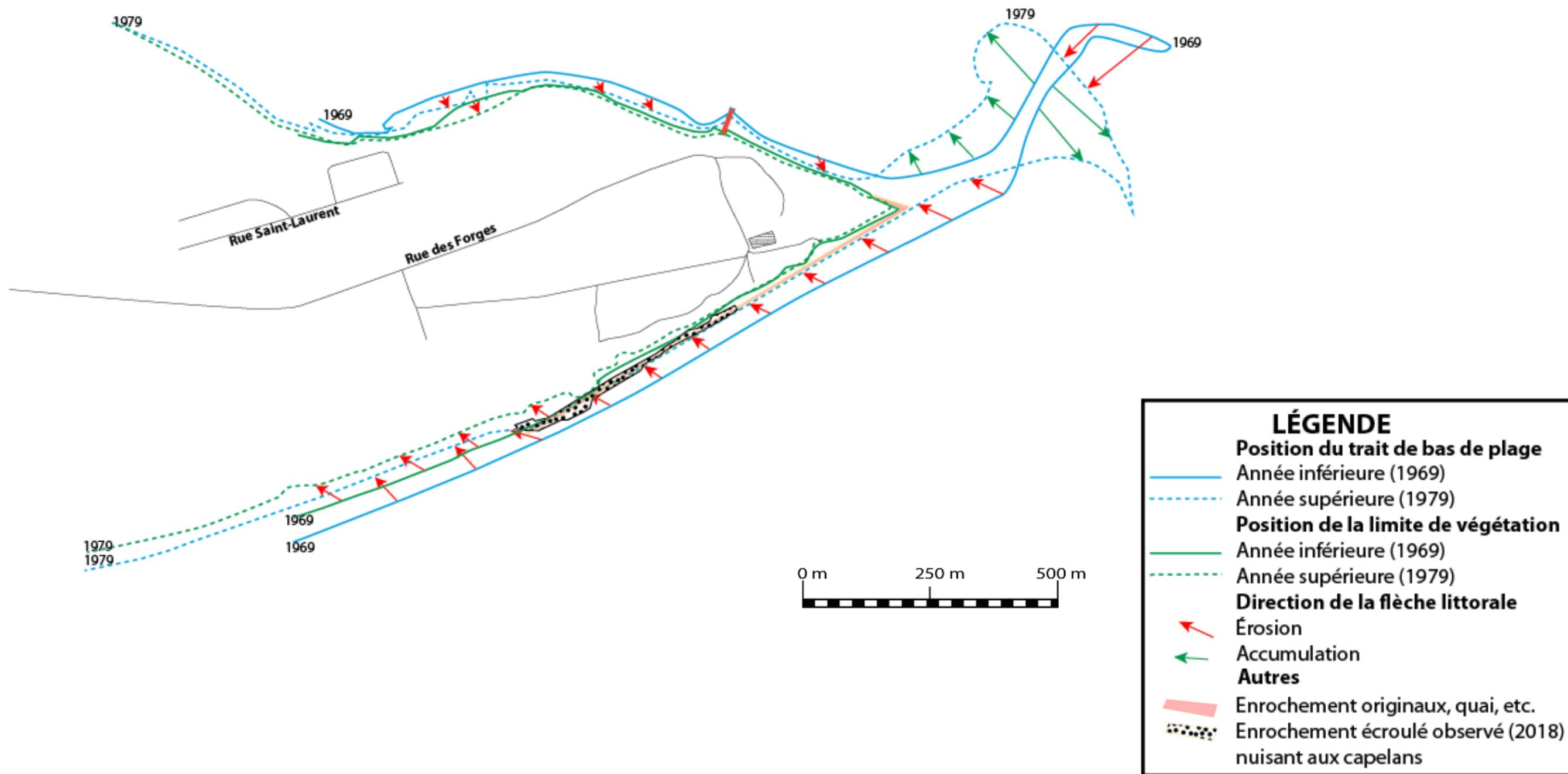
Références

Terraformex et Comité ZIP Côte-Nord du Golfe. 2019. *Avis technique - Projet de réhabilitation de deux frayères à capelan - Embouchures des estuaires des rivières Moisie et Sainte-Marguerite, Sept-Îles, Québec*. Avis réalisé dans le cadre du Fond de restauration de l'habitat de Pêches et Océans Canada. 18 pages + 1 annexe.

Photos aériennes Sources : Géomathèque (1969, 1979, 1987, 1992, 1996), MFFP (2013), MPO (2016) et Google Earth (2011 et 2017).

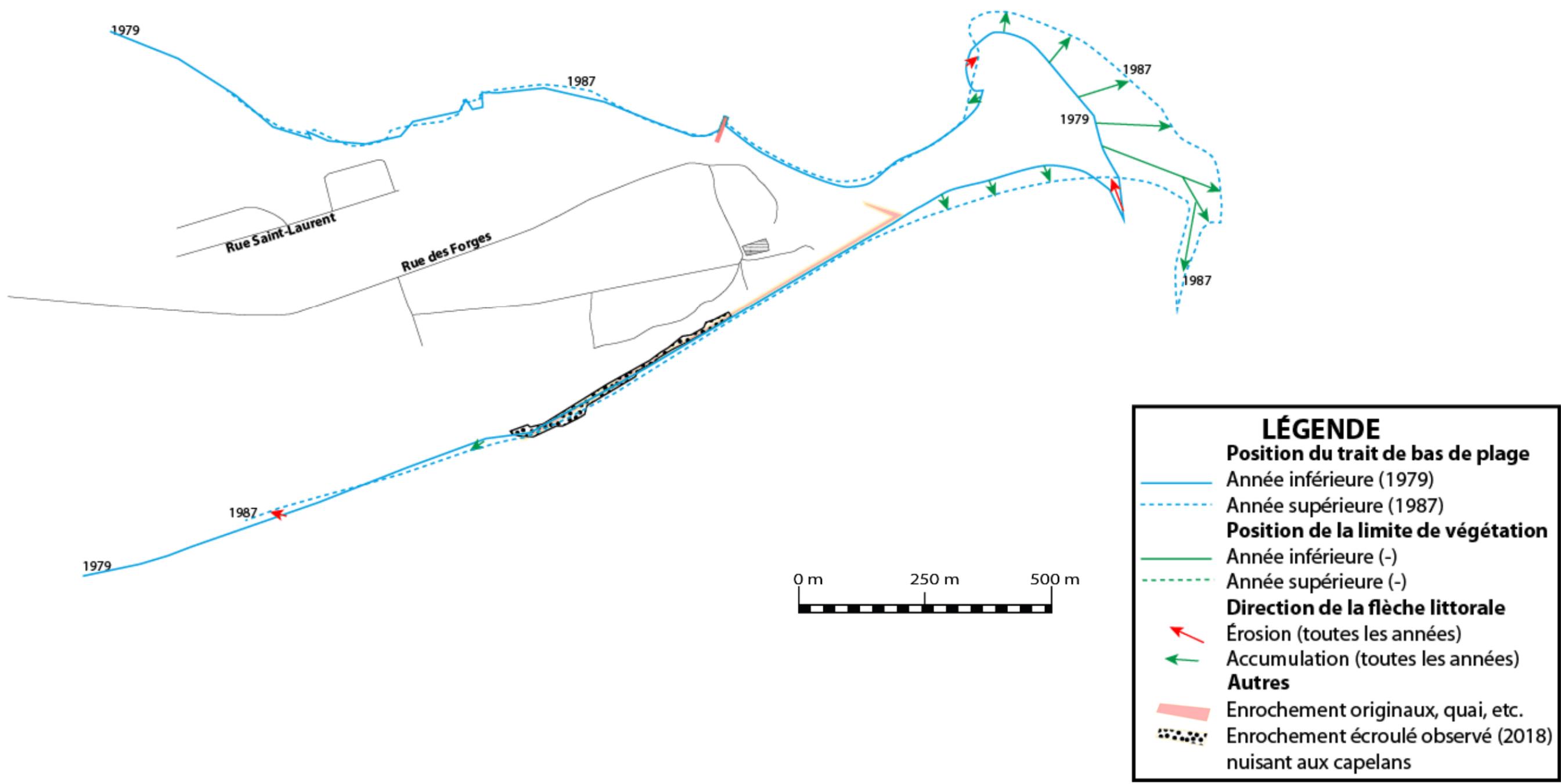
Annexe 1. Cartes montrant l'évolution de la flèche littorale pour le bas de plage et la limite de la végétation entre 1969 et octobre 2018.

Restauration de la frayère à capelan de l'embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles (QC) Évolution de la flèche littorale de 1969 à 2018

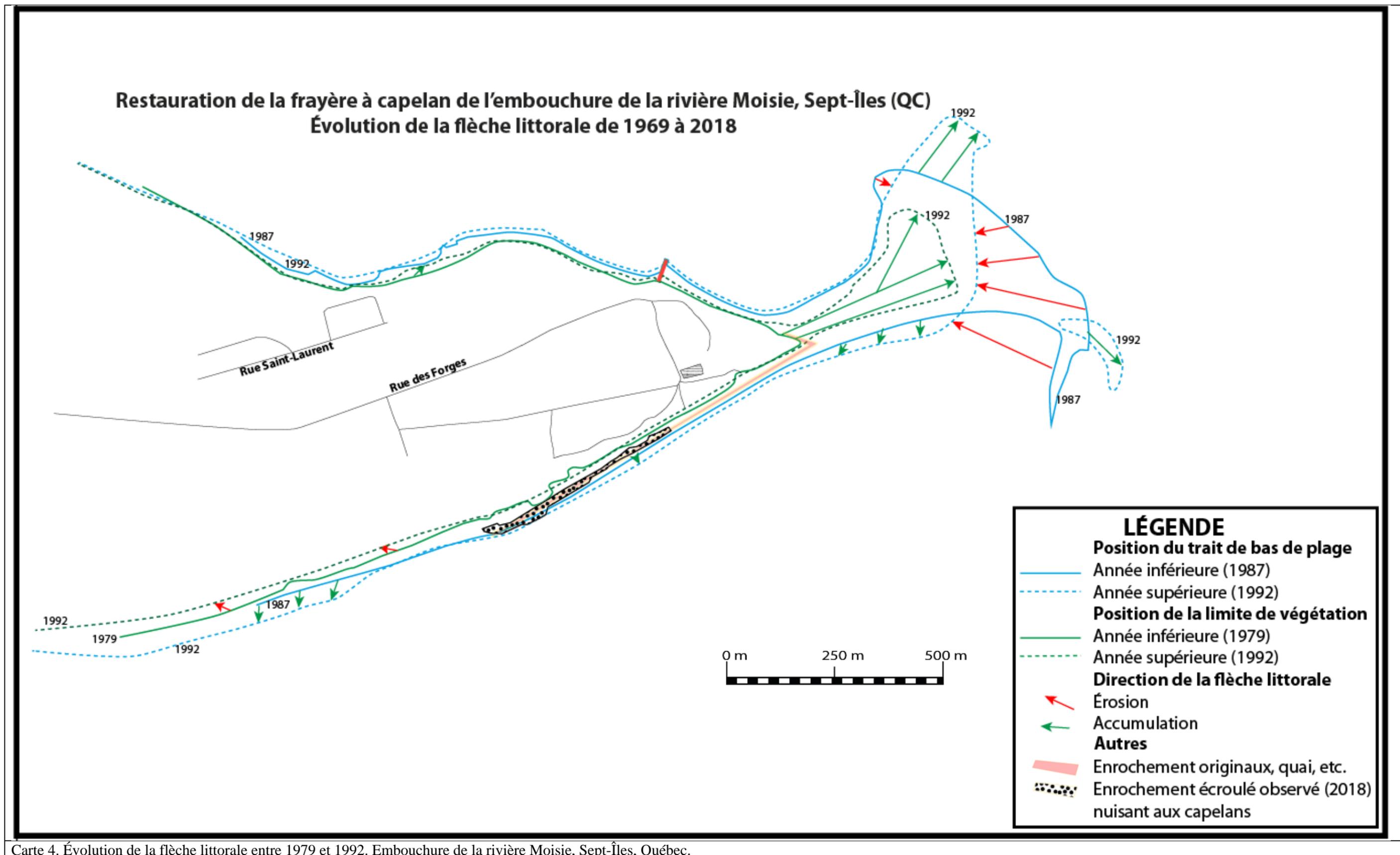


Carte 2. Évolution de la flèche littorale entre 1969 et 1979. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.

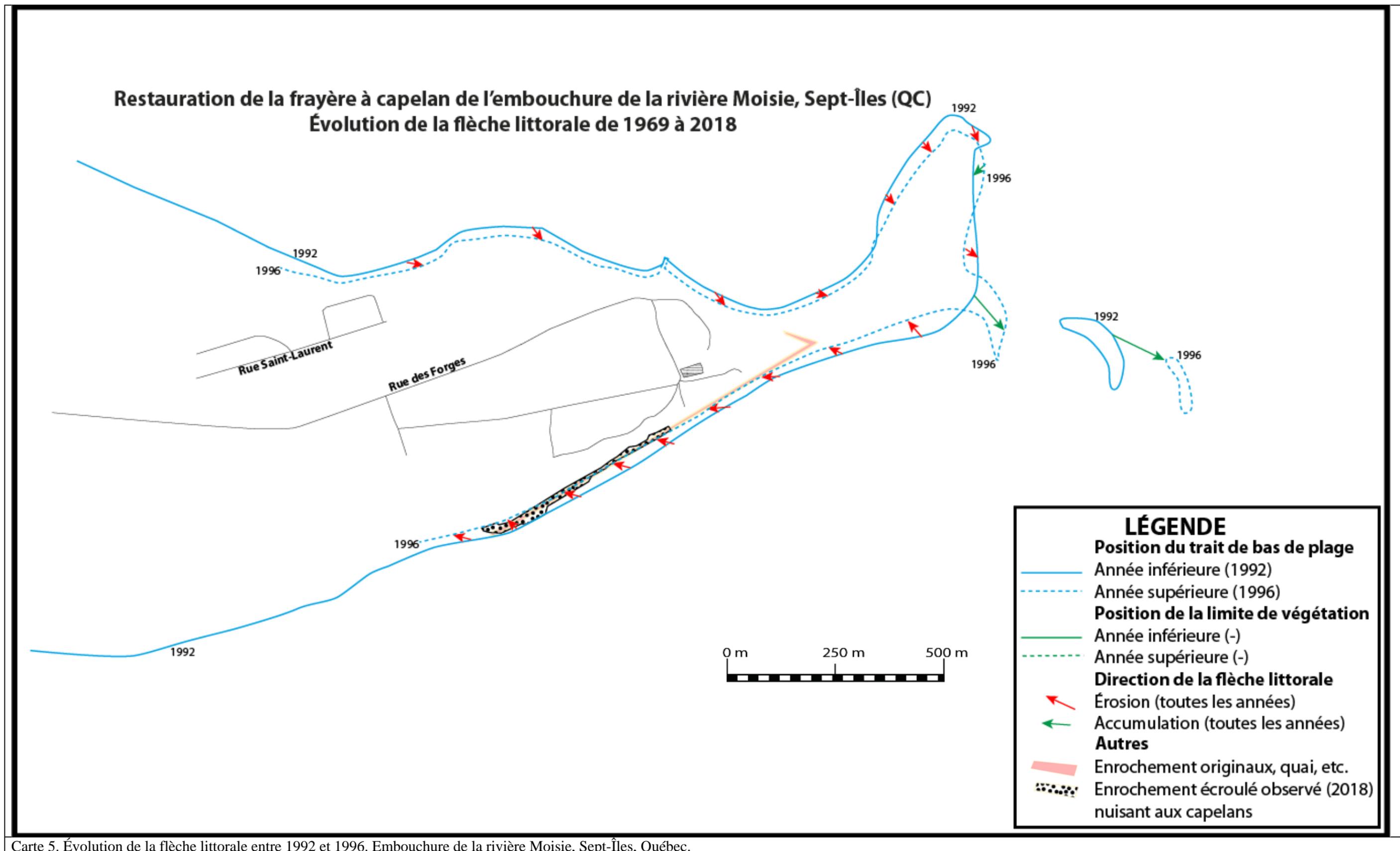
Restauration de la frayère à capelan de l'embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles (QC) Évolution de la flèche littorale de 1969 à 2018



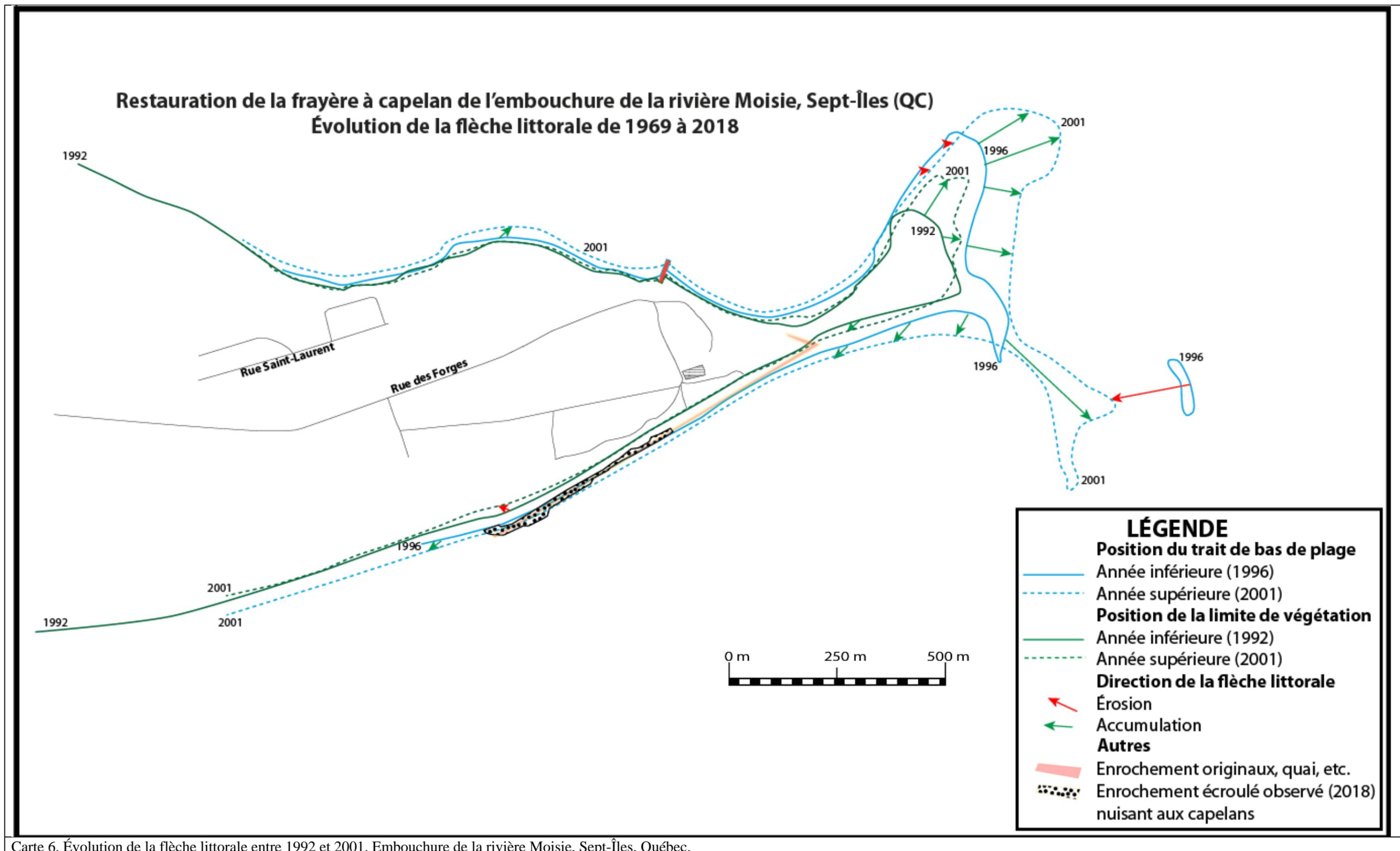
Carte 3. Évolution de la flèche littorale entre 1979 et 1987. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.



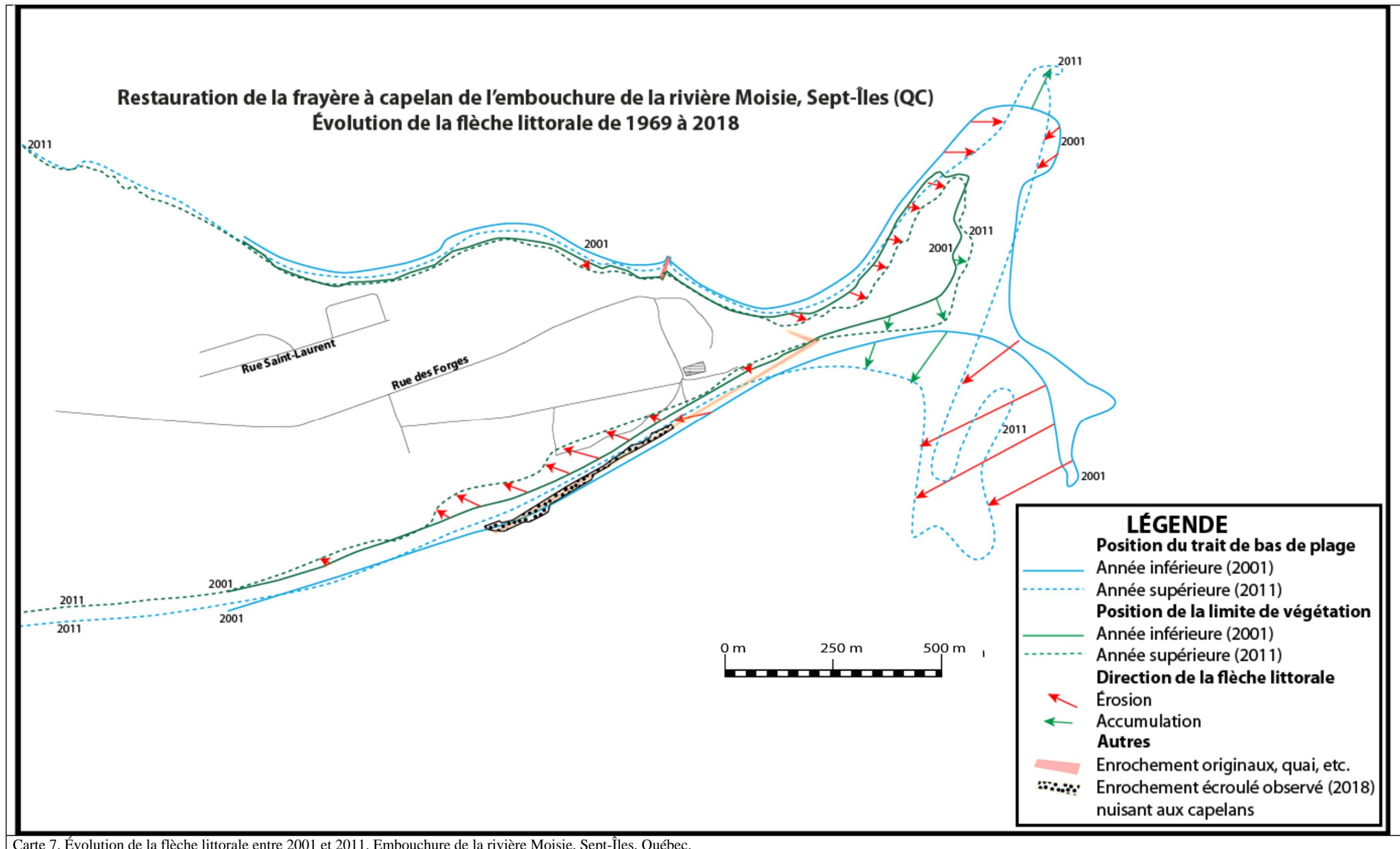
Carte 4. Évolution de la flèche littorale entre 1979 et 1992. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.



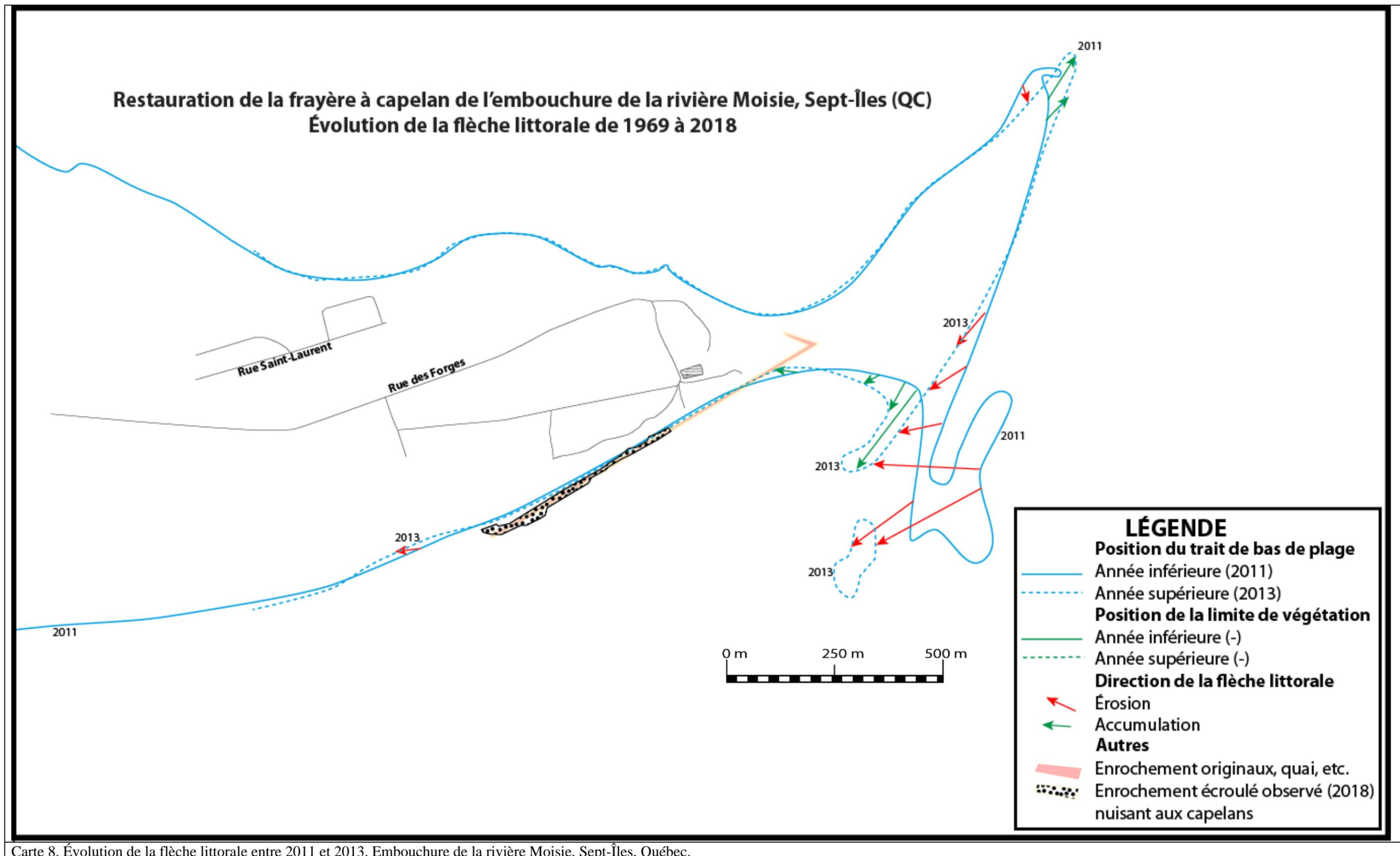
Carte 5. Évolution de la flèche littorale entre 1992 et 1996. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.



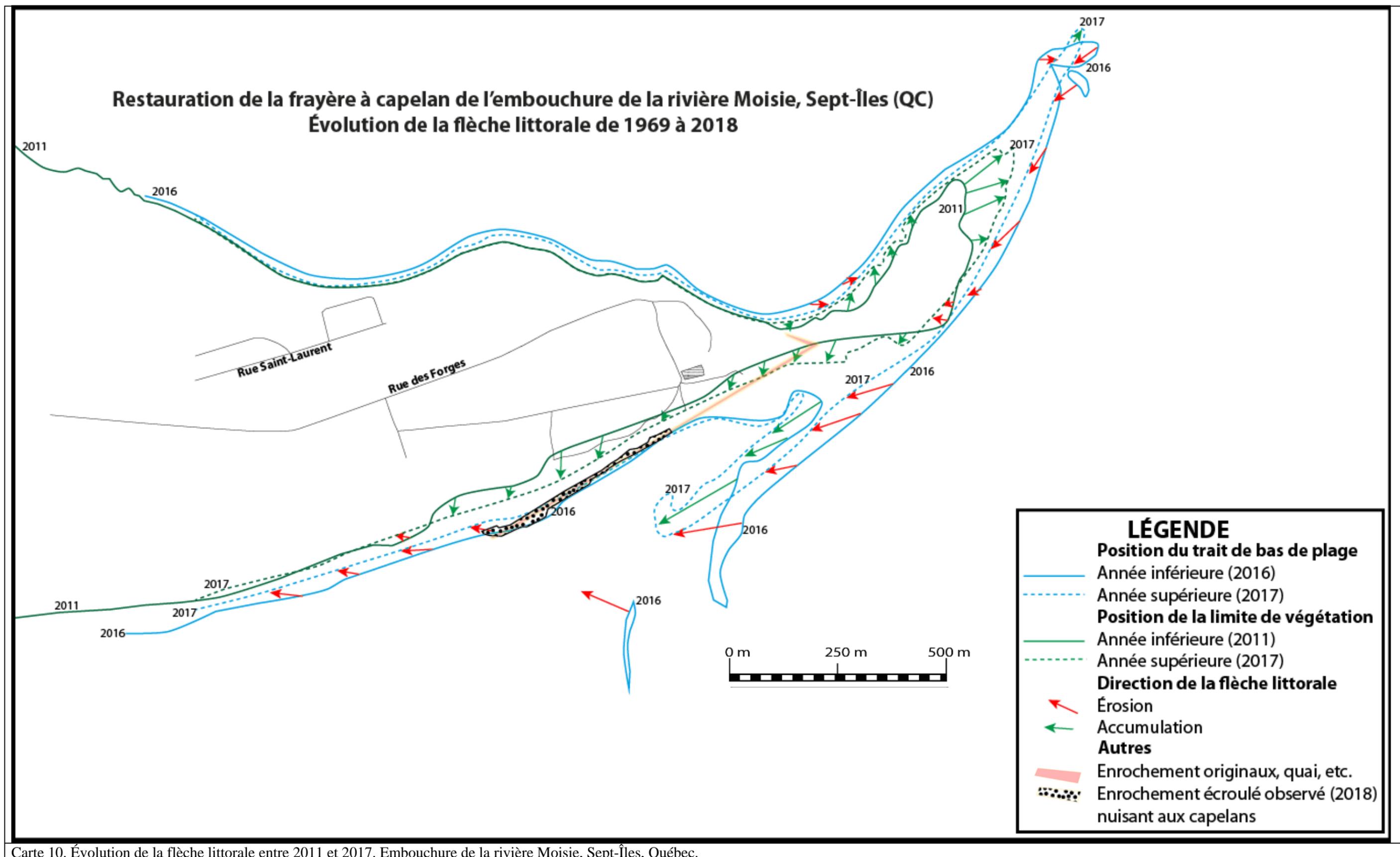
Carte 6. Évolution de la flèche littorale entre 1992 et 2001. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.



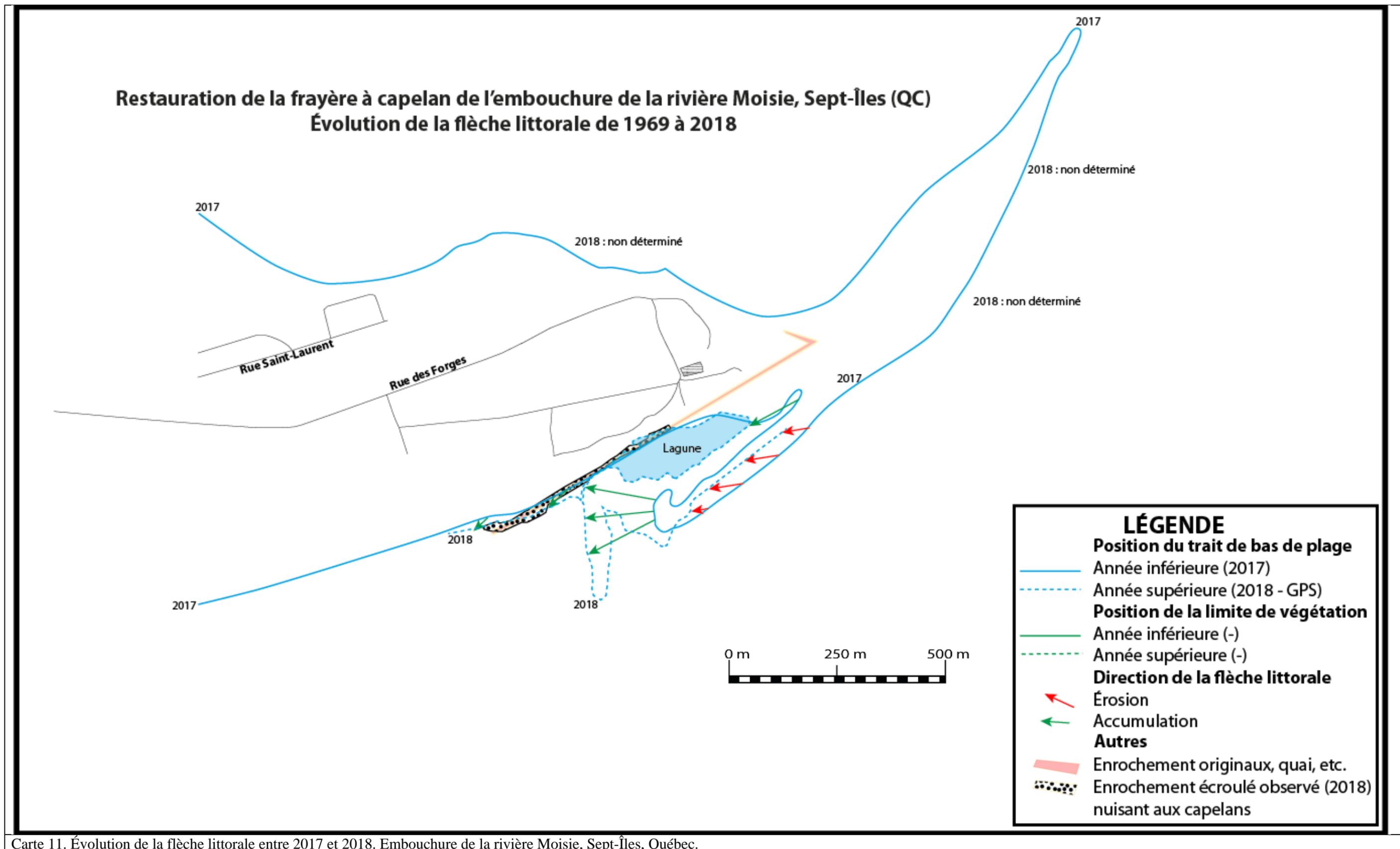
Carte 7. Évolution de la flèche littorale entre 2001 et 2011. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.



Carte 8. Évolution de la flèche littorale entre 2011 et 2013. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.



Carte 10. Évolution de la flèche littorale entre 2011 et 2017. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.



Carte 11. Évolution de la flèche littorale entre 2017 et 2018. Embouchure de la rivière Moisie, Sept-Îles, Québec.



400, avenue Atlantic, bureau 600
Outremont, Montréal (Québec) H2V 1A5 Canada
www.terraformex.ca