PORTRAIT

CONSEIL DU SAINT-LAURENT

TCR SUD DE L'ESTUAIRE MOYEN

MISE EN CONTEXTE :

Cette fiche a été produite dans le cadre du processus d'élaboration du Plan de gestion intégrée régional (PGIR) touchant le territoire de la Table de Concertation Régionale (TCR) du Sud de l'estuaire moyen. Elle fait partie du portrait du territoire.

Pour en apprendre davantage sur l'ensemble de la démarche, visitez notre site internet : tcrsudestuairemoyen.org. Un résumé est également disponible en introduction de la version conviviale du Plan d'action 2018-2023 (pages 6 à 11).

REMERCIEMENTS :

L'équipe de coordination du Conseil du Saint-Laurent tient à remercier tous les membres, partenaires et collaborateurs de la Table de concertation du Sud de l'estuaire moyen qui ont participé à l'élaboration et à la vérification des fiches du portrait du territoire.

CITATION RECOMMANDÉE :

Conseil du Saint-Laurent. (Année). Titre de la fiche. Fiche du portrait | Plan de Gestion Intégrée Régional du Conseil du Saint-Laurent.

Synthèse des connaissances sur l'évolution de la côte[1]

(par Chantal Quintin)

RÉSUMÉ

Une revue de littérature a permis de répertorier les différentes études en lien avec l'évolution récente de la côte réalisées sur le territoire de la TCR du sud de l'estuaire moyen. L'analyse de l'évolution de la côte permet de quantifier les changements observés sur le milieu côtier à partir de deux méthodes distinctes : soit en comparant des photographies aériennes de différentes époques, soit en récoltant des données directement sur le terrain. Aucune analyse de l'évolution de la côte n'a été effectuée pour l'ensemble du territoire de la TCR du sud de l'estuaire moyen. La majorité des études recensées ciblaient spécifiquement des marais maritimes et principalement dans la région du Kamouraska. Selon les résultats des analyses de l'évolution historique via les photos aériennes, certains secteurs sont en recul alors que d'autres ont avancé vers la mer. Les mesures prises directement sur le terrain indiquent deux tendances principales, soit une accumulation de sédiment à la surface de la slikke (accumulation verticale) et une érosion latérale du schorre supérieur. Cependant, selon la majorité des études consultées, la tendance générale au recul des schorres supérieurs des marais constatée dans les années 80 semble se poursuivre encore aujourd'hui.

La synthèse des connaissances sur l'évolution de la côte de la TCR du sud de l'estuaire moyen s'est effectuée dans un premier temps par une revue de littérature des études réalisées sur le territoire[2]. Il en ressort deux types d'études employant une approche méthodologique distincte soit celles réalisées à partir des photographies aériennes et celles effectuées à l'aide de mesures récoltées sur le terrain. Des tableaux synthèses des études inventoriées sont présentés afin d'identifier le secteur étudié, de distinguer l'approche utilisée et de montrer les résultats.

Évolution de la côte à partir de photographies aériennes

L'analyse comparative de photographies aériennes effectuée à l'intérieur d'un logiciel cartographique permet de quantifier les changements du milieu côtier. L'évolution de la côte peut s'effectuer de façon linéaire ou surfacique (figure 1). L'approche surfacique permet d'estimer les gains et les pertes de la superficie d'écosystèmes côtiers ou de territoire occupé et d'identifier les causes attribuables aux changements observés pour une période donnée. Quant à l'approche linéaire, elle consiste à reconstituer la position d'une ligne de référence (généralement le trait de côte ou la ligne de rivage selon le type de côte considéré) dans le temps. La position de cette ligne de référence sur les différentes années permet de quantifier le déplacement de la côte pour une période donnée et d'identifier les secteurs en avancée vers la mer ou en recul.

[1] Pour une définition ou une explication des termes techniques associés à la géomorphologie côtière, se référer aux fiches de la section : Comment parler côtier?

2 Pour bien comprendre les causes de l'évolution récente de la côte, se référer aux fiches : « Historique de l'occupation du territoire » et « Effets des activités humaines sur la côte ».

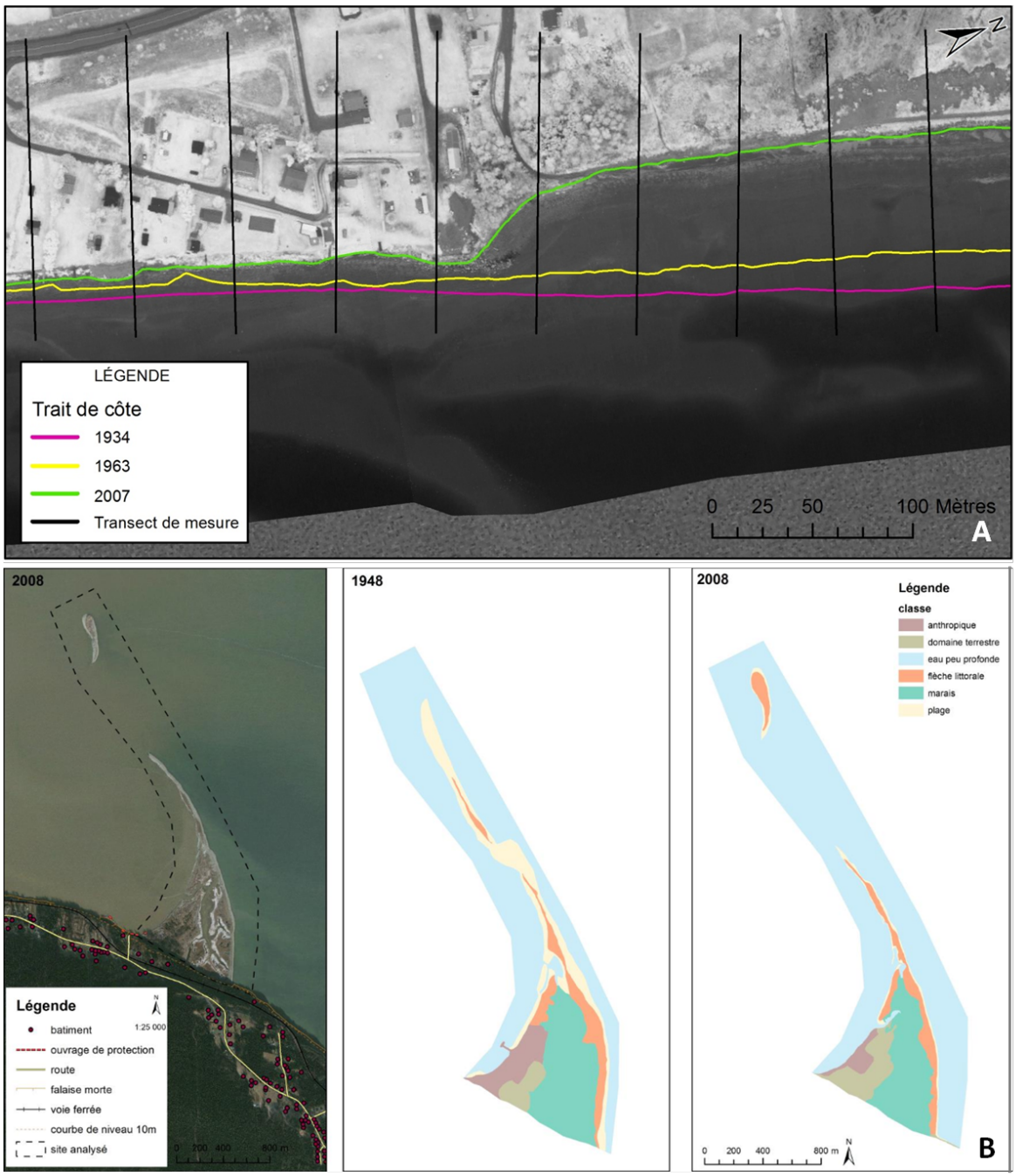

Figure 1. Approche linéaire (A) et surfacique (B) pour l'analyse de l'évolution côtière à l'aide de photographies aériennes (Source: LDGIZC).

Bien qu'aucune analyse historique de l'évolution de la côte pour l'ensemble du territoire de la TCR du sud de l'estuaire moyen n'ait été réalisée, il n'en demeure pas moins que quelques études ont fait l'objet d'une telle analyse sur certains secteurs (tableau 1). La majorité de ces études ont été réalisées depuis les années 2000. Elles touchent particulièrement les marais maritimes de la MRC de Kamouraska. Les résultats permettent de distinguer deux grands changements qui se traduisent par une avancée vers la mer (figure 2) ou un recul (figure 3).

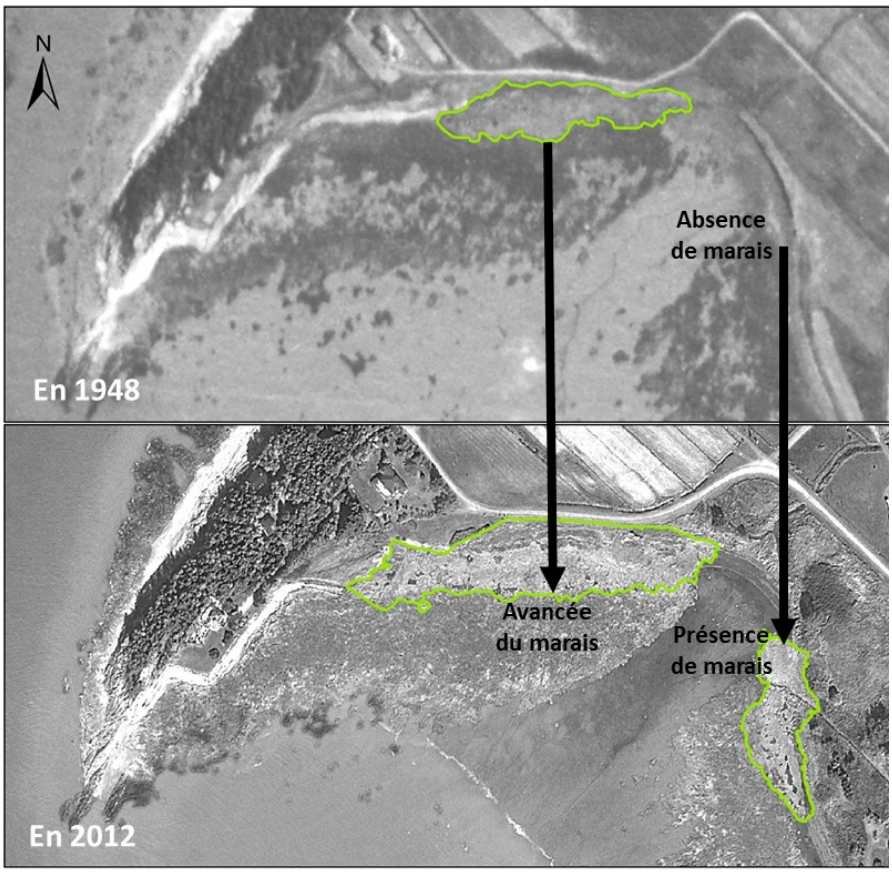

Figure 2. Avancée du schorre supérieur d'un marais maritime observée à Notre-Dame-du-Portage (Comtois et al., 2015).

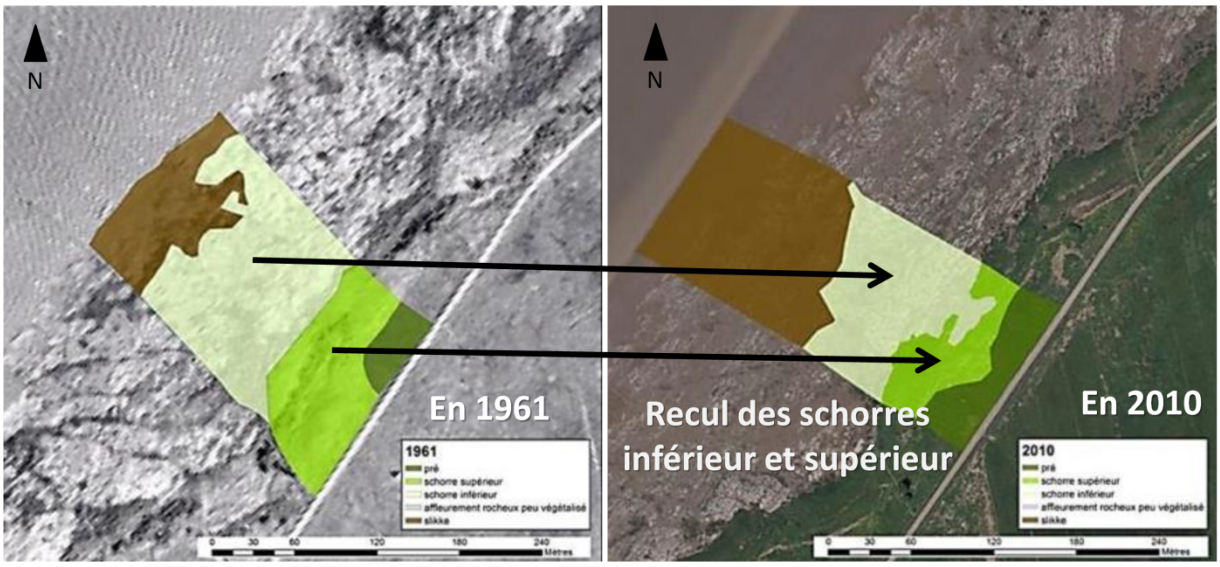

Figure 3. Recul du schorre inférieur et supérieur d'un marais maritime observé à l'Isle-aux-Grues (Bhiry et al., 2013).

Les avancées vers la mer ont été davantage observées dans le schorre inférieur des marais c'est-à-dire à l'interface de la slikke et du schorre (Careau, 2010) ou dans les marais localisés dans des baies dont l'exposition aux processus côtiers est diminuée (Comtois et al., 2015). Quant aux reculs, ils ont la plupart été observés dans le schorre supérieur des marais maritimes, c'est-à-dire à l'interface du schorre inférieur et supérieur (Allard, 2008; Joubert et Bachand, 2012; Bhiry et al., 2013). Des transformations au sein des groupements végétaux ont également été observées mettant ainsi en évidence la capacité des marais maritimes à s'ajuster et à migrer vers l'intérieur des terres, en l'absence d'obstacles qui pourraient freiner cette migration naturelle (voir la section sur le coincement côtier ou *coastal squeeze* dans la fiche *Impacts des changements appréhendés*) (Jean et Létourneau, 2011; Bhiry et al., 2013).

Tableau 1. Études inventoriées sur le territoire de la TCR du sud de l'estuaire moyen portant sur l'évolution de la côte réalisée à partir de photographies aériennes

Localisation du site à l'étude	Changement observé	Estimation du changement observé	Cause identifiée	Période d'année analysée	Approche utilisée	Type de milieu analysé	Référence
L'Isle-aux-Grues	Recul	Schorre inf. : 80 ha/an Schorre sup. : 100 ha/an	Érosion	1961-2010	Surfacique	Marais maritime (schorre inférieur et supérieur)	Bhiry et al., 2013
Montmagny, l'Isle-aux-Grues et Cap-Saint-Ignace.	Recul	Interface schorre inf. et sup. : 1,5 m/an	Broutage des Oies des neiges, batillage, arrachement glaciel, variation du niveau d'eau, activité humaine (piétinement par la chasse)	1970-2002	Surfacique et linéaire	Marais maritime schorre inférieur et interface schorre supérieur et inférieur	Allard, 2008
Montmagny à Rivière-du-Loup	Recul et avancée	Pour l'ensemble du territoire : perte de 372 ha et gain de 38 ha. Pour Kamouraska : perte de 2387 ha (entre 1970-78 à 1990-91) et gain de 1274 ha (entre 1990-91 et 2001-2002).	Érosion, endiguement (marais converti en terres agricoles), création zone de conservation (site ornithologique Gros-Cacouna), plante envahissante	1970-2002	Surfacique	Marais maritime schorre inférieur et supérieur	Jean et Létourneau, 2011
Baie de Sainte-Anne (La Pocatière)	Stable		Apport sédimentaire de la Rivière-Ouelle et érosion par les glaces	1927-1976	Linéaire	Marais maritime	d'Anglejan et al., 1981
Rivière-Ouelle	Recul	-0,09 m/an	Travaux de restauration du Quai (longueur du quai a été réduite); bilan sédimentaire négatif; orientation de la plage qui l'expose aux vents de tempête; effet de bout; érosion	1961-2011	Linéaire	Plage Ligne de rivage (limite de la végétation stable	Bachand, 2012
Entre Rivière-Ouelle et Saint-André	Recul et avancée	Baie de Kamouraska : 0,75 m/an Anse Saint-Denis : 0,70 m/an Saint-Germain : 0,45 m/an Andréville : 0,30 m/an Pointe Iroquois : recul 0,50 m/an	Exposition aux vents, couvert de glace	1961-1980	Linéaire	Marais maritime Interface slikke/schorre	Champagne et al., 1983

Localisation du site à l'étude	Changement observé	Estimation du changement observé	Cause identifiée	Période d'année analysée	Approche utilisée	Type de milieu analysé	Référence
Kamouraska	Avancée et recul	Avancé : 2,6 m/an Recul : 2,5 m/an	Érosion, sédimentation, Endiguement (marais converti en terres agricoles)	1929-2008	Linéaire	Marais maritime Interface schorre/slikke	Careau, 2010
Kamouraska	Recul	2,23 km^2	Endiguement (marais converti en terres agricoles), érosion, submersion (tempête et hausse du niveau de la mer), déficit sédimentaire, coastal squeeze	1948-2001	Surfacique	Marais maritime schorre	Mathieu, 2008
Kamouraska	Recul	Taux moyen de -0,7 m/an	Érosion, submersion, endiguement (marais converti en terres agricoles), coastal squeeze	1961-2012	Surfacique	Marais maritime schorre supérieur	Joubert et Bachand, 2012
Notre-Dame-du-Portage	Avancée	11,15 km^2	Sens de la dérive littorale Transit sédimentaire Position abritée (Anse)	1948-2012	Surfacique	Marais maritime schorre supérieur	Comtois et al., 2015
L'Isle-Verte	Stable		Position abritée (île)	1963-2005		Marais maritime Interface slikke/schorre	Dupont-Hébert, 2008

Évolution de la côte à partir de mesures récoltées sur le terrain

Le tableau 2, montre les études inventoriées sur le territoire de la TCR du sud de l'estuaire moyen portant sur l'évolution de la côte réalisée à partir de données récoltées sur le terrain (Figure 4). La plupart de ces études réalisées dans les années 80 et les années 2000, ont été effectuées sur des marais maritimes, en particulier ceux de la MRC de Kamouraska. Les résultats indiquent deux tendances : une accumulation de sédiment à la surface de la slikke (accumulation verticale) et un recul latéral du schorre supérieur (Figure 5). La stabilité ou l'accumulation de sédiments observée sur la slikke dans les années 80 est souvent associée à une configuration côtière qui permet aux marais d'être à l'abri des processus d'érosion, mais peut également être causé par un apport sédimentaire provenant des rivières ou encore à la présence d'un couvert de glace (d'Anglejan et al., 1981; Champagne et al., 1983; Sérode et Dubé, 1983). Un peu plus haut dans le marais, l'évolution de l'interface entre le schorre inférieur et supérieur indique un recul latéral (Figure 5), c'est-à-dire à une érosion du schorre supérieur de l'ordre de 0,2 m à 5,2 m par année pour l'ensemble des études inventoriées. La date des différentes études montre que la tendance au recul observé dans les années 80 se poursuit 20 à 30 ans plus tard.

Les marais de l'estuaire moyen se trouvent dans une zone propice à la sédimentation (bouchon vaseux), ce qui devrait normalement se traduire par un taux de sédimentation élevé et une avancée latérale rapide des schorres. Cependant, selon Dionne (2004), les taux moyens d'accumulation verticale à long terme sont relativement faibles, généralement estimés entre 1 et 2 mm/an au niveau des schorres supérieurs. À titre de comparaison, de nombreux marais intertidaux étudiés le long de la côte Atlantique américaine (les plus nombreux et les mieux connus) présentent un taux moyen d'accrétion verticale autour de 5-6 mm/an, alors que ceux de la côte sud (golfe du Mexique) s'accroissent de 10-12 mm/an environ. Toutefois, les taux mesurés pour le secteur de la Baie de Fundy au Nouveau-Brunswick, de Port-Albani sur l'île de Vancouver et de nombreux autres sites américains, canadiens et européens, présentent des valeurs comparables à celles obtenues pour la plupart des schorres du Saint-Laurent (Dionne, 2004).

La majorité des schorres des rives du moyen estuaire du Saint-Laurent sont actuellement en phase d'érosion ou en équilibre précaire et très peu progressent latéralement et verticalement (Dionne, 2004). L'action des vagues, les événements de haut niveau d'eau, l'action des glaces et l'activité humaine font partie des principales causes associées au recul observé (Dionne, 1986; Denis, 1987; Joubert et Bachand, 2012; Bhiry et al., 2013). Les faibles taux d'accumulation verticale contribuent probablement à maintenir les marais dans ces conditions.

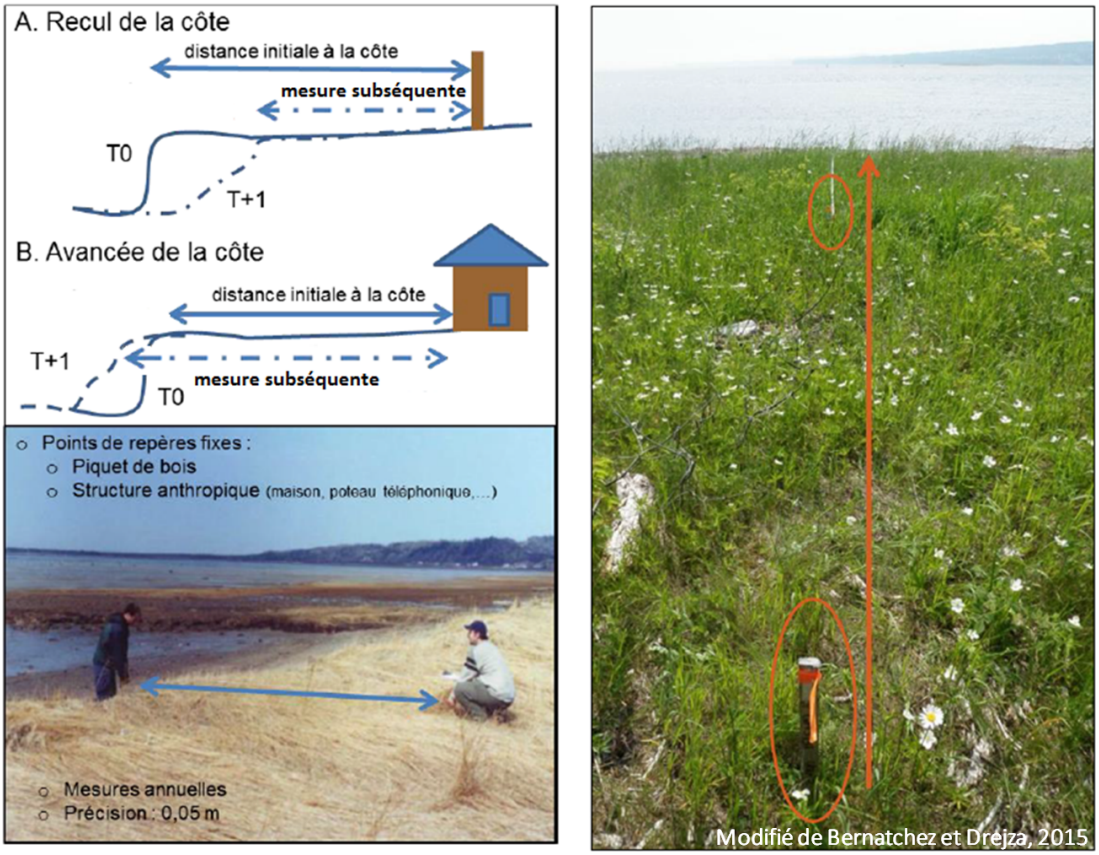

Figure 4. Illustration de la technique de récolte de données terrain. Des points de repère fixes permettent de réaliser une mesure directe avec un galon à mesurer entre le point fixe et la côte. La différence entre les mesures réalisées à deux dates (T0 et T+1) permet de quantifier le recul ou l'avancée de la côte. Les repères fixes utilisés correspondant soit à des éléments permanents déjà présents (coin de bâtiments, poteaux, arbres, etc.), soit à des piquets de bois implantés dans le milieu (source : Bernatchez et Drejza, 2015).

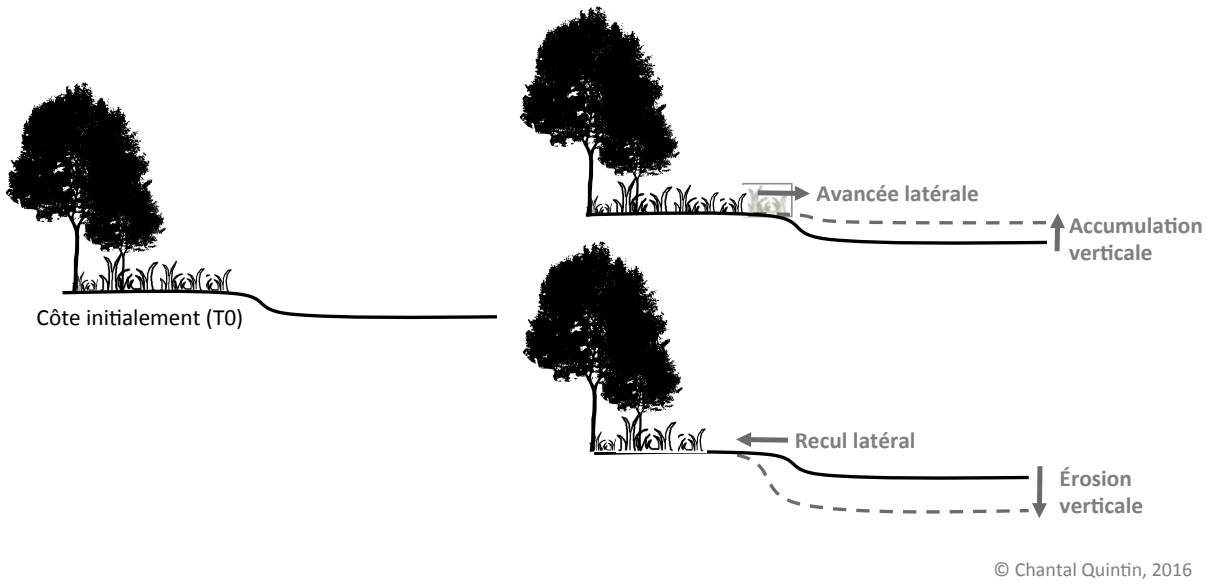

Figure 5. Schéma illustrant les différents modes d'évolution de la côte.

Tableau 2. Études inventoriées sur le territoire de la TCR du sud de l'estuaire moyen portant sur l'évolution de la côte réalisées à partir de données récoltées sur le terrain.

Localisation du site à l'étude	Changement observé	Estimation du changement observé	Cause identifiée	Période d'année analysée	Méthode employée	Type de milieu étudié	Référence
L'Isle-aux-Grues	Recul latéral	0,2 m/an	Tempête Irène et départ des glaces, haut niveau d'eau	2011-2012	Piquet repère	Marais maritime Interface schorre inf. et sup.	Bhiry et al., 2013
Montmagny	Recul latéral	1 à 3,5 m/an	Tempête, arrachement glaciel, broutage par les oies, vagues, l'action anthropique	1984-1999	Piquet repère	Marais maritime Interface schorre inf. et sup.	Dionne, 1986, 2001 Dionne et Bouchard, 2000
Baie de Sainte-Anne (La Pocatière)	Stabilité verticale		Apport sédimentaire de la Rivière-Ouelle (accumulation) et l'action des glaces (érosion)	Été 1978	Plaque à sédiment	Marais maritime Estran (slikke)	d'Anglejan et al., 1981
Entre Rivière-Ouelle et Saint-André	Accumulation verticale	de 1,9 cm après l'hiver à 0,3 cm à la mi-octobre suivant.	exposition aux vents, couvert de glace, courant	Entre 1981 et 1982	Plaque à sédiment	Marais maritime Estran (slikke)	Champagne et al., 1983
Entre Saint-Denis et Saint-Germain (Kamouraska)	Stabilité verticale	Érosion entre mai et décembre et accumulation en hiver sous le couvert de glace	Pente, exposition au vent, couvert de glace, courant	Mai 1981 à mai 1982	Plaque à sédiment	Marais maritime Estran (slikke)	Sérode et Dubé, 1983
Kamouraska	Recul latéral	Taux moyen entre 0,65 et 2,95 m/an	Conséquences des changements climatiques (tempête, glace, érosion, submersion…)	2006-2011	Piquet repère	Marais maritime Interface schorre inf. et sup.	Joubert et Bachand, 2012
Rivière-du-Loup	Recul latéral	2 à 4 m/an	Tempête, arrachement glaciel, l'action anthropique	1984-1986	Piquet repère	Marais maritime Interface schorre inf. et sup.	Dionne, 1986
Rivière-du-Loup	Recul latéral	1,25 à 5,2 m/an	Tempête, arrachement glaciel	1982-1984	Piquet repère	Marais maritime Interface schorre inf. et sup.	Denis, 1987

Constats généraux

L'analyse des études antérieures permet de dégager quelques constats sur l'évolution côtière du territoire de la TCR du sud de l'estuaire moyen.

Constats réalisés à partir de la revue de littérature :

- La majorité des études ont été effectuées dans les marais maritimes et plus particulièrement ceux de la MRC de Kamouraska;
- La tendance au recul des schorres supérieurs observée dans les études réalisées dans les années 80 se poursuit 20 à 30 ans plus tard;
- Les études réalisées par des mesures directes sur le terrain montrent deux tendances :
    1. une accumulation verticale sur la slikke;
    2. un recul latéral du schorre supérieur;
- Bien qu'aucune analyse historique de l'évolution de la côte pour l'ensemble du territoire de la TCR du sud de l'estuaire moyen n'ait été réalisée, il n'en demeure pas moins que deux grands changements ont été observés dans les études sectorielles :
    1. une avancée vers la mer du schorre inférieur des marais et ce en particulier pour ceux situés dans des baies, à l'abri des processus côtiers;
    2. un recul qui se traduit par une érosion du schorre supérieur des marais;
- En absence d'obstacles qui pourraient freiner la migration naturelle des écosystèmes côtiers vers l'intérieur les terres, le déplacement des marais maritimes a été observé. Cet espace de liberté est essentiel afin de compenser la perte associée à l'érosion et la submersion côtière.

Références

Allard, M. 2008. Analyse spatio-temporelle de l'évolution des marais à scirpe de l'habitat migratoire de la Grande Oie des neiges à l'aide de l'imagerie IKONOS et de photographies aériennes. Mémoire de maîtrise. Département de géomatique appliquée, Faculté des lettres et sciences humaines, Université de Sherbrooke, 157p.

d'Anglejan, B., R.G. Ingram et J.P. Savard. 1981. Suspended-sediment exchanges between the St. Lawrence estuary and a coastal embayment. Marine Geology, Vol. 40, p. 85-100.

Bachand, E. 2012. Restauration de la plage des jésuites, Rivière-Ouelle, Rapport de caractérisation. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire, Rimouski, Québec. 26 p. avec annexes.

Bernatchez P. et 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.

Bhiry, N., D. Cloutier, L. Couillard, A. Gervais, P. Lamarre, M. Normandeau et D. Abdoul Ousmane. 2013. Évolution des hauts marais de l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent et stratégies de protection des espèces en situation précaire dans une perspective de changements climatiques. Université Laval, Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique et Faculté de sciences et génie, Département de géographie et Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. Rapport de recherche remis au Consortium OURANOS, 134 p. avec annexes.

Careau, C. 2010. Les marais intertidaux du Saint-Laurent : complexités et dynamiques naturelles et culturelles. Mémoire de maîtrise, Département de géographie, Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique, Université Laval, 111p.

Champagne, P., R. Denis et C. Lebel. 1983. Établissement de modèle caractérisant l'équilibre dynamique des estrans de la rive sud du moyen estuaire du Saint-Laurent. Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques, 1711, Ministère des Pêches et des Océans, 88 p.

Comtois, S., É. Bachand et J-É. Joubert. 2015. Caractérisation du système côtier de l'Anse-du-Portage. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. Rimouski, Québec. 55 p.

Denis, R. 1987. Milieux humides en péril. GEOS, 16 : 19-23 p.

Dionne, J.-C. 1986. Érosion récente des marais intertidaux de l'estuaire du Saint-Laurent. Géographie physique et Quaternaire, 40 : 307-323.

Dionne, J.-C. 2001. Mesures récentes de l'érosion des schorres supérieurs à Montmagny et à Sainte-Anne-de-Beaupré, moyen estuaire du Saint-Laurent, p. 363-375. In Comptes rendus : Conférence canadienne sur le littoral 2001 (Université Laval, Québec, 16 au 19 mai 2001). Association canadienne pour la science et le génie du littoral, 617 p.

Dionne, J-C. 2004. Âge et taux moyen d'accrétion verticale des schorres du Saint-Laurent estuarien, en particulier ceux de Montmagny et de Sainte-Anne-de-Beaupré, Québec. Géographie physique et Quaternaire, 58 : 73-108.

Dionne, J.-C. et M.C. Bouchard. 2000. Nouvelles données sur l'érosion du schorre supérieur à Montmagny, moyen estuaire du Saint-Laurent. Géographie physique et Quaternaire, Vol. 54 : 219-230.

Dupont-Hébert, M. 2008. Caractérisation du marais de l'Isle-Verte dans le cade d'un projet pilote de restauration du marais de Rivière-du-Loup. Essai de maîtrise professionnelle en biogéosciences de l'environnement, Université Laval, 98p.

Jean, M. et G. Létourneau. 2011. Changements dans les milieux humides du fleuve Saint-Laurent de 1970 à 2002, Environnement Canada, Direction générale des sciences et de la technologie, Monitoring et surveillance de la qualité de l.'eau au Québec, Rapport technique numéro 511, 302 pages.

Joubert, J.-E. et E. Bachand. 2012. Un marais en changement, caractérisation du marais salé de la baie de Kamouraska. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire, Rimouski, Québec. 123 p. avec annexes.

Mathieu, K. 2008. Évolution du marais de la baie de Kamouraska : l'effet de coincement. Essai de maîtrise professionnelle en biogéosciences de l'environnement, Département de géographie, Université Laval. Québec, 51p.

Sérodes, J. et M. Dubé. 1983. Dynamique sédimentaire d'un estran à spartines (Kamouraska, Québec). Le Naturaliste canadien, Vol. 110 : 11-26.