

Un enjeu d'actualité : l'érosion des berges du Saint-Laurent.

Louis-Filip Richard¹

¹ Monitoring et surveillance de la Qualité de l'eau au Québec, Environnement Canada,
105 rue McGill, 7^{ème} étage, Montréal, H2Y 2E7, Tél.: (514) 496-6236. Courriel : louis-filip.richard@ec.gc.ca

RÉSUMÉ

Un suivi de l'érosion des berges entre les lacs Saint-Louis et Saint-Pierre est effectué par Environnement Canada depuis 1998. Outre l'influence du batillage qui était bien connue, de nouveaux facteurs, tels que les cycles de gel et de dégel ainsi que la défloculation des argiles marines, sont apparus comme étant très importants. Il appert que la fluctuation des niveaux d'eau du fleuve joue un rôle déterminant, soit comme amplificateur ou réducteur de l'influence de ces trois facteurs.

INTRODUCTION

L'érosion des berges : un phénomène naturel influencé par l'action humaine

L'érosion des berges résulte de l'action de nombreux facteurs physiques, chimiques et biologiques qui agissent parfois simultanément. Le tableau 1 résume les principales causes de l'érosion.

Des études antérieures estiment que 440 km des rives du Saint-Laurent en eau douce seraient en érosion sur une longueur totale de 1 600 km.



Photo 1
Station de Verchères montrant les structures effondrées au printemps.

Facteurs d'origine naturelle	Facteurs liés aux activités humaines
Le gel et le dégel	Les variations des niveaux d'eau causées par les ouvrages de régularisation des eaux (barrages, digues, canaux, etc.)
- Les courants - Les hautes vagues produites lors des tempêtes	- Le déboisement des rives - L'effet des vagues produites par le mouvement des bateaux et des embarcations de plaisance
- Le ruissellement de l'eau dû aux crues d'orages ou à la fonte des neiges - La nature du sol et la pente de la rive - La déshydratation et la défloculation des argiles - Le déplacement des glaces au printemps	L'agriculture, le pâturage et labourage proche des berges

Tableau 1.
Principaux facteurs de l'érosion des berges dans le secteur fluvial

COMMENT CERTAINS DE CES FACTEURS AGISSENT-ILS SUR L'ÉROSION?

La défloculation

Les sols du secteur à l'étude sont en fait les argiles de la Mer de Champlain. Lorsque que ces argiles sont asséchées, elles deviennent très dures et fissurées. Puis, une fois réhydratées, les blocs d'argile sont désagrégés en minuscules plaquettes d'argile.



T=0

T= 60 min

T=90 min

Photo 2
Défloculation d'un bloc d'argile en présence d'eau douce du Saint-Laurent

Les cycles de gel et de dégel (la gélifraction)

Les processus liés au gel ainsi que les cycles de gel et de dégel sont des facteurs importants causant l'érosion surtout à l'automne et au printemps. À l'automne, le front de gel crée des polyèdres qui tombent à la base du talus. Au printemps, lorsque les températures augmentent, l'eau s'écoule dans les fissures des parois argileuses. Lorsque la température baisse, il y a formation de glace dans les fissures. Ce phénomène creuse les parois pour former des structures en porte-à-faux qui s'effondrent. Les parois sont alors lisses et verticales (gélifraction).



Photo 3
Berge aplanie par la gélifraction sur les îles de Varennes

Le batillage

Les vagues de batillage produites par les navires commerciaux sont souvent considérées comme étant une des principales causes de l'érosion des berges. Des études sur les forces des vagues et des courants à la suite du passage des navires montrent que la vitesse des courants passe de 20 cm/s à près de 100 cm/s. Dans certains cas, en plus de l'augmentation du courant, des vagues déferlantes s'abattent sur les berges. Des résultats de tests en bassin montrent que les argiles de la Mer de Champlain résistent assez bien à l'augmentation de la vitesse, mais beaucoup moins aux vagues déferlant sur les berges. Il est à noter que, lorsque les niveaux d'eau sont très bas, les vagues n'atteignent pas les berges. Un programme de ralentissement volontaire est appliqué par l'industrie maritime depuis l'automne 2000.



Photo 4
Vagues de batillage sur les berges des îles de Verchères

Les niveaux d'eau

Les fluctuations des niveaux d'eau influent grandement sur les trois facteurs mentionnés plus haut. En cas de bas niveau prolongé, les argiles sèchent et sont susceptibles de se désagréger; par contre, les vagues des navires n'atteignent pas les berges. Les cycles de gel et de dégel ont, quant à eux, un plus grand impact lorsque les niveaux sont bas, puisque la partie émergée est davantage exposée aux intempéries.

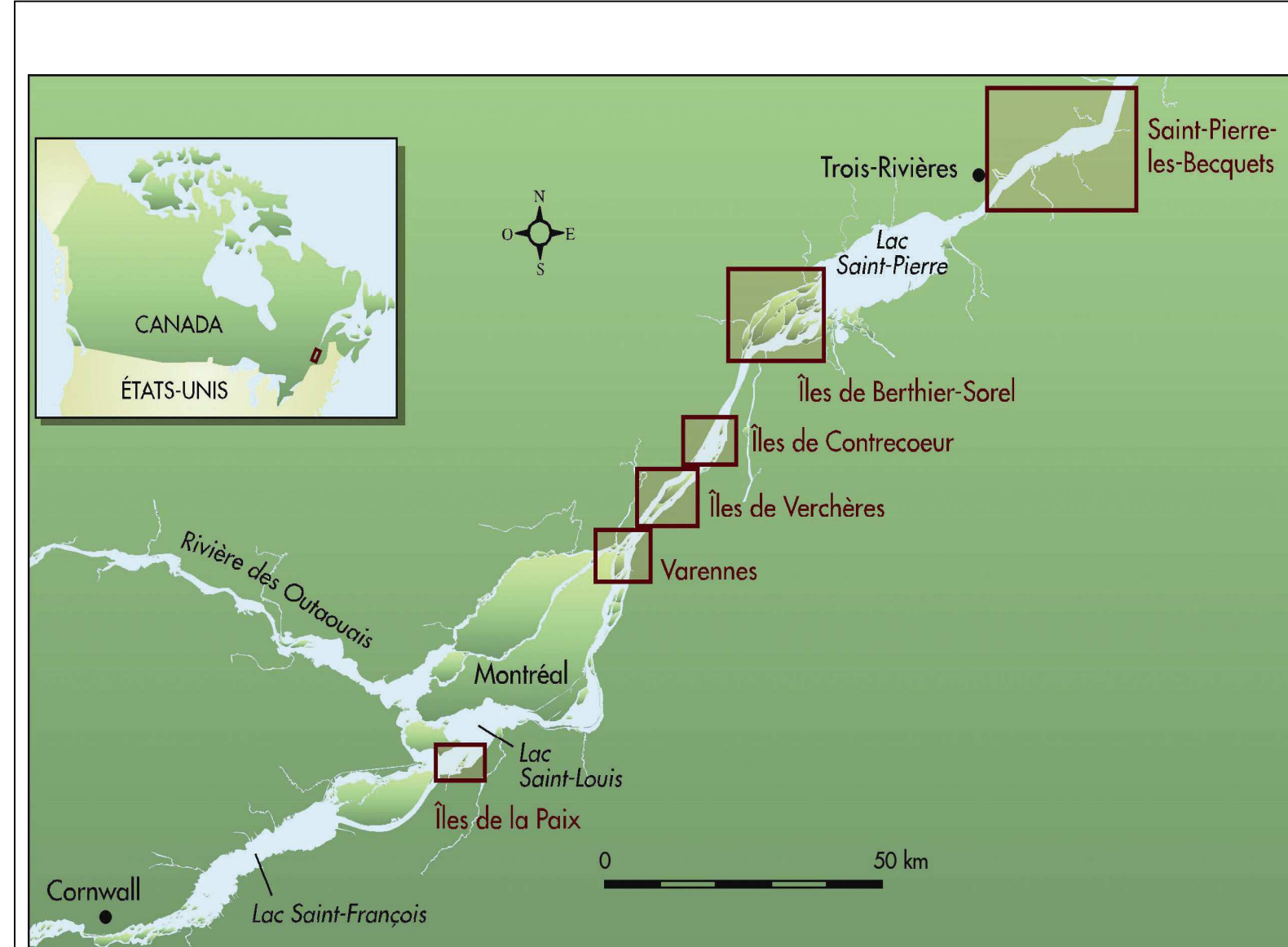
Lorsque les niveaux d'eau demeurent élevés, les argiles submergées ne défloclent donc pas, car elles n'ont pas subi d'assèchement. Toutefois, les vagues des navires atteignent les berges et provoquent de l'érosion. Les cycles de gel et de dégel n'ont un impact qu'au dessus de la zone de gel; donc, la gélifraction est moindre que lorsque les niveaux sont plus bas.



Photo 5
Effondrement des sols en surface à la suite de la gélifraction des parois argileuses

Méthodologie

- Plus de 100 stations de mesures, réparties dans 5 secteurs le long du Saint-Laurent entre le lac Saint-Louis et Saint-Pierre-les-Becquets, sont visitées par Environnement Canada et les comités Zones d'intervention prioritaire (voir la carte 1).
- Trois prises de mesures sont effectuées chaque année; une mesure est effectuée en avril, après la fonte des glaces; une deuxième, en août, à la fin de l'été; et une troisième, en novembre, juste avant le gel.
- Cela permet de distinguer les causes (batillage, gel-dégel, variation du niveau d'eau et d'autres facteurs)
- Des panneaux explicatifs ont été installés à l'intention des riverains et des usagers des îles.



Carte 1
Localisation des secteurs d'étude

Résultats

Les résultats annuels obtenus à 58 stations depuis 1998 montrent que les berges des secteurs à l'étude ont subi une plus forte érosion pour la période 2006-2007 (voir la figure 1). Dans tous les secteurs du fleuve, le recul des berges a doublé pour la majorité des stations durant cette période. Certains secteurs, tels que les chenaux de navigation de plaisance à Berthier-Sorel où l'érosion est habituellement minime, ont également connu un recul des berges.

L'érosion hivernale (de novembre à avril) compte, quant à elle, pour les 2/3 de toute l'érosion enregistrée au cours des deux dernières années du suivi. Durant la période 2005-2006, l'érosion était répartie de manière égale sur toute l'année.

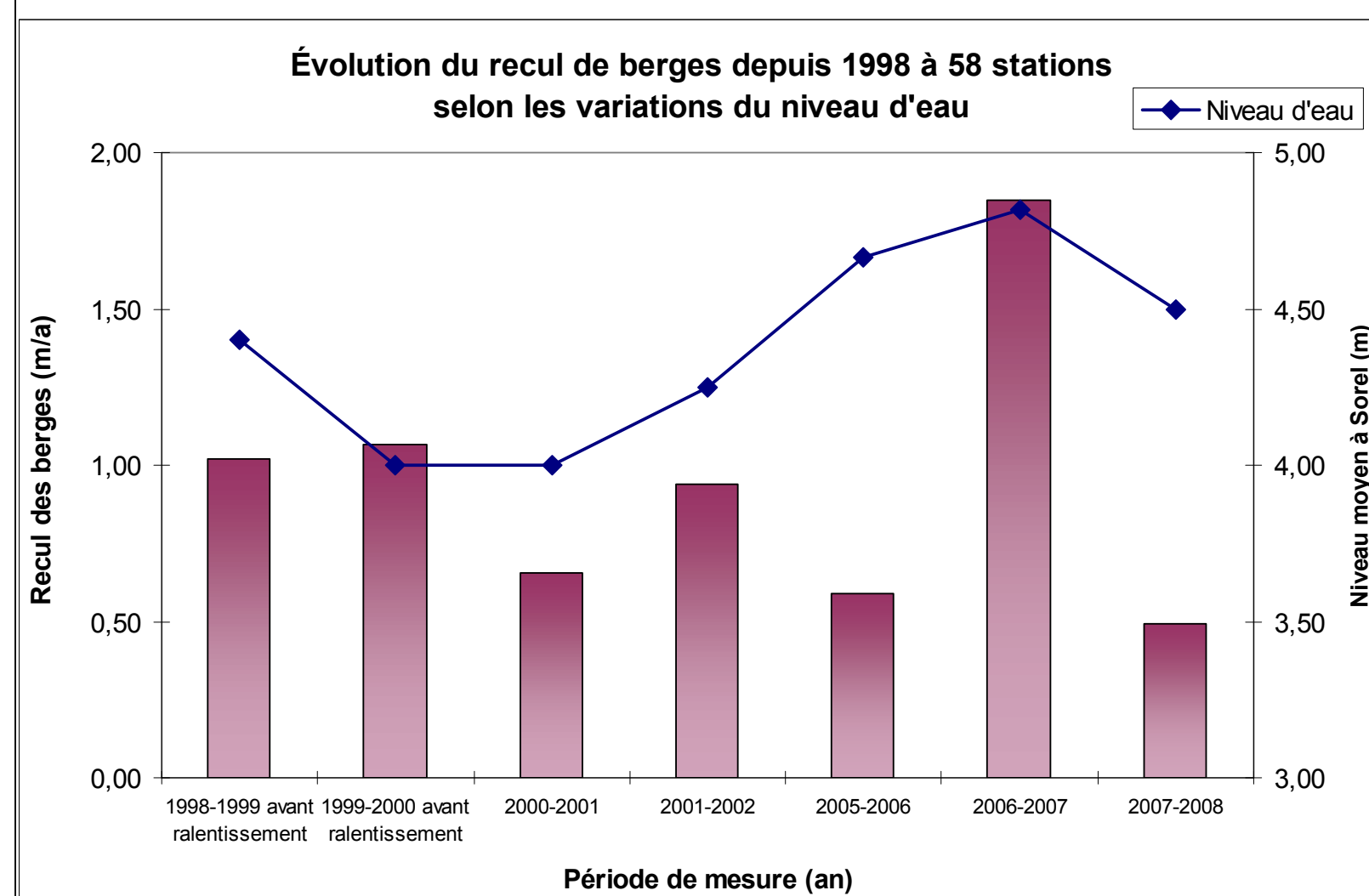


Figure 1. Recul des berges et niveaux d'eau moyens

Discussion

Que s'est-il passé?

La prise de mesure de retrait des berges à différentes périodes de l'année a mis en évidence certaines problématiques, telles que la dispersion des argiles et l'influence des cycles de gel et de dégel. Ainsi, l'érosion provoquée par les cycles de gel et de dégel est l'un des principaux facteurs érosifs. Plus de 65 p.100 de l'érosion s'est produite durant la période hivernale au cours des deux dernières années de suivi. Comme les niveaux d'eau ont été bas durant l'été, il n'y a donc pas eu d'érosion.

L'importance de la défloculation des argiles, quoique difficilement quantifiable à ce moment, est aussi une des principales causes d'érosion lorsque les niveaux d'eau sont très bas durant une longue période de temps. Cette situation entraîne une plus grande concentration de matières en suspension dans l'eau. Celles-ci sont nettement supérieures durant l'automne, juste après une longue période de sécheresse et de bas niveau d'eau. Ainsi, les argiles se désagrégent au cours de la remontée du niveau d'eau. Durant la crue printanière survenue en 2007, même si le niveau d'eau maximal était supérieur à celui de l'automne, on a mesuré moins de matières en suspension, car il n'y avait pas eu d'assèchement des argiles durant l'hiver.

En ce qui a trait au batillage

Les mesures de terrain ont montré que les très hauts niveaux d'eau provoquent moins d'érosion, car les vagues déferlantes provoquées par les navires s'effondrent sur le sommet des îles, et non sur leurs parois. Enfin, lorsque les niveaux sont bas durant une longue période, la défloculation des argiles deviendrait, pour ce type de condition hydrologique, la principale cause de l'érosion.

Conclusion

Bien que la période 2006-2007 se soit démarquée en termes de recul des berges, l'érosion des berges du Saint-Laurent est dans l'intervalle des valeurs historiques. La poursuite d'un suivi de l'érosion des berges aux mêmes sites et durant les mêmes périodes permettra non seulement de mieux comprendre les facteurs qui agissent sur l'érosion, mais également de savoir si la période 2006-2007 représente un cas isolé.

Pour la poursuite de l'activité, la participation des collectivités et d'autres partenaires gouvernementaux devient très importante afin d'étendre spatialement le réseau et d'augmenter les connaissances sur les particularités des différents secteurs du fleuve Saint-Laurent.

Références

Bernatchez, P., et J.-M. M. Dubois. 2008. « Seasonal quantification of coastal processes and cliff erosion on fine sediment shorelines in a cold temperate climate, north shore of the St. Lawrence maritime estuary, Québec », *Journal of coastal Research*, 24(1A), 169-180.

Dauphin, D., et D. Lehoux. 2004. *Bilan de la sévérité de l'érosion dans le Saint-Laurent dulcicole (Montréal – Archipel de Berthier-Sorel, incluant les îles de la Paix) et stratégies de protection recommandées pour les rives à plus grande valeur biologique*, Service canadien de la faune, Région du Québec, Environnement Canada.

Gaskin, S.J., J. Pieterse, A. Al Shafie et S. Lepage. 2003. « Erosion of undisturbed clay samples from the banks of the St. Lawrence River », *Revue canadienne de génie civil*, 30 : 585-595.

Lafleur, Y. 2002. « Les processus érosifs et la perte annuelle de sédiments due à l'érosion des berges de l'île aux Bœufs et de l'île aux Prunes dans le fleuve Saint-Laurent », Université du Québec, mémoire de maîtrise, 122 p. + annexes.

Richard, L. -F. En préparation. « Rapport technique : Suivi de l'érosion des berges dans le tronçon fluvial Montreal-Sorel et les îles de la Paix, 2005-2008 ».



Photo 6
Île aux Bœufs, Verchères avril 2006



Photo 7
Île aux Bœufs, Verchères avril 2008