

Résumé de l'indicateur de performance

Indicateur(s) de performance : Volume des sédiments créés par l'érosion.

Groupe de travail technique : GTT des processus littoraux – bas Saint-Laurent.

Recherche : Pacific International Engineering Corp. (Michael Davies et Neil MacDonald).

Modélisation : Neil MacDonald (modèle ECP et MRR) et Bill Werick (modèle de la vision commune STELLA).

Activité représentée par l'indicateur : Apport de sédiments fins dans le fleuve causé par l'érosion des rives.

Lien avec les niveaux d'eau : La relation entre le volume des sédiments fins et le niveau d'eau varie considérablement selon l'emplacement et la période de l'année, mais on observe généralement une augmentation de l'apport en sédiments avec la hausse du niveau d'eau.



Importance : Sur le Saint-Laurent en aval de Montréal, l'érosion de l'argile des rives entraîne une turbidité du fleuve et le dépôt saisonnier de sédiments fins dans le lac Saint-Pierre. La turbidité causée par l'érosion et le dépôt de sédiments fins qu'elle provoque peuvent nuire à la qualité de l'eau et des habitats en aval des zones d'érosion.

Paramètres de l'indicateur : Volume (en mètre cube).

Validité temporelle : L'indicateur de performance restera valide jusqu'à la disparition d'îles qui s'érodent rapidement ou jusqu'à ce qu'on aménage des dispositifs de protection dans des zones aujourd'hui non protégées ou qu'on élimine la protection dans des zones aujourd'hui protégées.

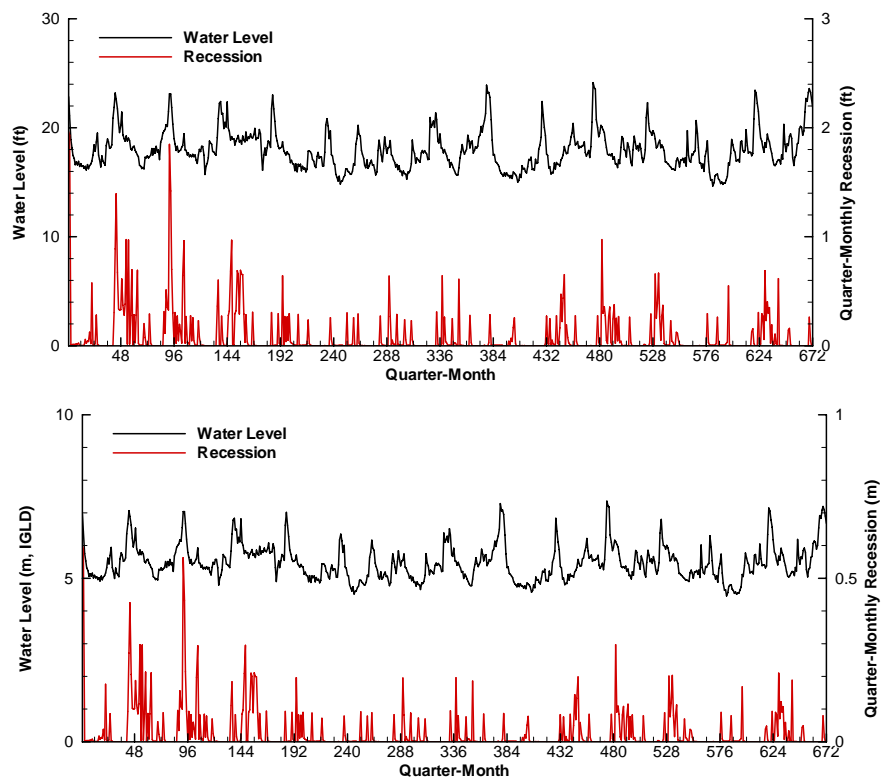
Validité spatiale : Nous avons effectué une modélisation détaillée de 27 sites à forte érosion situés le long du fleuve. À partir de cette modélisation, nous avons élaboré des relations spécifiques à l'érosion observée à chacun de ces sites indicateurs de recul. Les relations sont basées sur les conditions locales de houle du vent, de débit et de niveau d'eau du fleuve et de vagues créées par les navires et sur les conditions du sol et la morphologie du site. Ces relations ne sont pas interchangeables.

Liens avec les caractéristiques hydrologiques utilisées pour créer l’algorithme de l’IP : Les indicateurs de performance sont déterminés à partir d’un ensemble de 27 équations d’érosion à grande échelle. La forme de ces équations et les coefficients utilisés varient d’un site à l’autre et d’un mois à l’autre afin de tenir compte des variations locales et saisonnières. Dans les équations, la variable dépendante est le niveau d’eau mensuel local par quart de mois.

Algorithme : Nous avons calculé le volume de l’apport en sédiments fins causé par l’érosion des rives comme le produit du recul observé à un site et de la longueur de la rive en érosion. Nous avons calculé le recul à l’aide d’une fonction puissance de l’aire transversale totale de la falaise érodée. Nous avons déterminé l’aire transversale totale de la falaise érodée à l’aide d’un ensemble d’équations polynomiales dont les coefficients varient selon le mois. Nous avons émis l’hypothèse que 80 % des sédiments qui se détachent de la rive sont en suspension et que les autres 20 % sont composés de sable et de gravier et ne contribuent pas à la turbidité.

Validation : Nous avons étalonné et validé la modélisation numérique détaillée (modèle de l’évolution cohérente du profil – modèle ECP) pour chaque site à l’aide de données

sur le recul des rives obtenues à partir de photos aériennes prises sur une période de 14 ans. Nous avons validé les équations à grande échelle de l’indicateur de performance (modèle de la réaction des rives – MRR) utilisées par le modèle de la vision commune en les comparant aux résultats de la modélisation détaillée. Les prédictions des équations du modèle à grande échelle sont comparables à celles de la modélisation détaillée.



graphique 1 :

Water Level (m, IGLD) = Niveau d’eau (m, SRIGL)

axe des y droit : changer les points pour des virgules

Quarter-Monthly Recession (m) = Recul par quart de mois (m)

Water Level = Niveau d’eau

Recession = Recul

Quarter Month = Quart de mois

graphique 2 :

Water Level (m) = Niveau d'eau (m)

Total Recession (m) = Recul total (m)

Quarter-Monthly Recession (m) = Recul par quart de mois (m)

Water Level = Niveau d'eau

Recession = Recul

Quarter Month = Quart de mois

Bibliographie :

- Davies, M.H. et N.J. MacDonald. 2002. *Erosion Processes in the Lower St. Lawrence River: Data Needs and Physical Processes Final Report*. Rapport établi par Pacific International Engineering Corp. sous contrat avec Environnement Canada, SMC-RQ.
- Davies, M.H., N.J. MacDonald, M.E. Timpano et A. Boisvert. 2003. *Shoreline Response – Data and Models*. Rapport établi par Pacific International Engineering Corp. sous contrat avec Environnement Canada, SMC-RQ.
- Davies, M.H. et N.J. MacDonald. 2004. *Shoreline Response Lower St. Lawrence River*. Rapport établi par Pacific International Engineering Corp. sous contrat avec Environnement Canada, SMC-RQ, 2 volumes.

Évaluation des risques et des incertitudes : La modélisation détaillée à partir de laquelle ont été générées les équations du modèle de la vision commune n'a été étalonnée et validée que pour une période de 14 ans et en n'utilisant que les conditions observées pendant cette période (1983-1997). La plus grande partie des rives du bas Saint-Laurent consistent en argile bleue de la mer Champlain recouverte d'argile limoneuse lacustre grise. Nous avons émis l'hypothèse que 80 % des sédiments qui se détachent de la rive sont en suspension dans le fleuve. Cette proportion varie probablement d'un site à l'autre. Nous avons aussi émis l'hypothèse que les zones aux rives protégées étaient totalement protégées contre l'érosion, peu importe la qualité des dispositifs de protection. Nous n'avons tenu compte que des zones dont le rythme d'érosion était supérieur à 0,2 m/an (7,87 po/an). Cette limite a été dictée par la précision de l'analyse des photos aériennes à la source des données d'étalonnage. Nous n'avons donc pas tenu compte, pour cet indicateur de performance, des zones dont le rythme d'érosion était plus lent que 0,2 m/an (7,87 po/an).