

Résumé de l'indicateur de performance

Indicateur(s) de performance : Coûts annuels des ouvrages.

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 : Coût de la protection des rives.

Lien avec les niveaux d'eau : Les coûts de la protection des rives sont reliés au niveau d'eau de deux façons. Premièrement, afin de limiter les déversements, il doit y avoir un lien entre la hauteur d'un ouvrage et le niveau d'eau maximal. Deuxièmement, la durée utile de l'ouvrage est reliée à l'affouillement observable à sa base, qui dépend lui-même du niveau d'eau d'une façon complexe ressemblant à ce qui se passe dans le cas de l'érosion.



Importance : Les niveaux d'eau peuvent avoir un effet sur l'intégrité de l'ouvrage (surtout à cause de l'affouillement), et donc sur sa durée utile, et sur son fonctionnement (à cause des déversements), et donc sur sa taille. Ces deux aspects influencent également le coût de l'ouvrage. Puisque la plus grande partie des rives en aval de Montréal sont protégées, l'impact économique de changements même mineurs aux niveaux d'eau peut être important.

Paramètres de l'indicateur : Coût (en dollar).

Validité temporelle : L'indicateur de performance restera valide tant qu'il n'y aura pas de changements substantiels aux dispositifs de protection des rives, comme la protection de zones aujourd'hui non protégées.

Validité spatiale : Nous avons divisé le territoire en 80 zones et assigné chacun des ouvrages à l'une d'entre elles. Ces zones ont été déterminées en tenant compte de leur situation géographique et des conditions hydrodynamiques (conditions locales de houle du vent, de débit et de niveau d'eau du fleuve et de vagues créées par les navires). Pour la modélisation de l'affouillement, nous avons utilisé une pente de lit et une profondeur du

ped de l'ouvrage représentatives de la situation locale. Nous avons émis l'hypothèse que les conditions du sol de chacun des sites étaient égales à la moyenne.

Liens avec les caractéristiques hydrologiques utilisées pour créer l'algorithme de l'IP : L'indicateur de performance est fortement relié aux niveaux d'eau. Le calcul de l'affouillement est fait à partir de données hydrodynamiques locales (débit moyen, houle du vent, vagues causées par les navires) spécifiques à chacune des 80 zones d'ouvrage. La variable représentant le déversement tient compte des fluctuations horaires.

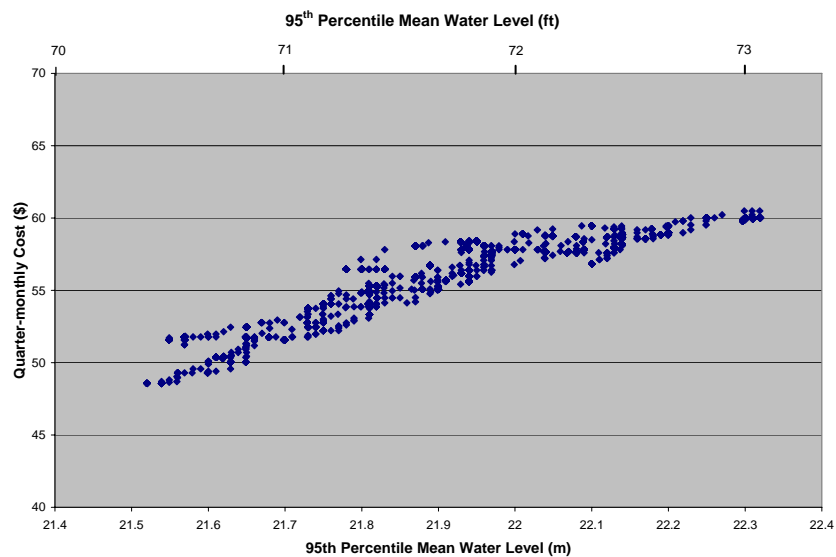
Algorithme : Nous avons calculé l'affouillement des ouvrages à l'aide d'un ensemble d'équations polynomiales dont les coefficients varient selon le niveau d'eau. Nous avons déterminé l'élévation nécessaire du sommet de l'ouvrage en nous servant de données sur les niveaux d'eau mensuels maximaux par quart de mois et avec une fenêtre mobile de 10 ans. Ces résultats ont ensuite été combinés avec des données sur l'emplacement et le type des ouvrages afin de calculer les variations du coût annuel de protection des rives.

Validation : Nous avons réalisé un recensement détaillé des dispositifs de protection en place le long du fleuve.

Nous avons validé la modélisation de l'affouillement en comparant le taux d'érosion verticale obtenu à celui des sites de la région non protégés et marqués par l'érosion. 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. Nous avons comparé les données statistiques sur les fluctuations du niveau d'eau utilisées pour le calcul de la hauteur des ouvrages à celles obtenues à l'aide de modèles plus détaillés.



graphique :

Quarter-Monthly Cost (\$) = Coût par quart de mois (\$)

95th Percentile Mean Water Level (ft) = Niveau d'eau moyen – 95^e centile (pi)

95th Percentile Mean Water Level (m) = Niveau d'eau moyen – 95^e centile (m)

axe des x inférieur : changer les points pour des virgules

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 : Le calcul de l'affouillement est plus incertain que celui de l'érosion, sur lequel il se base, et ce pour deux raisons. Premièrement, nous avons fait ce calcul en nous basant sur des conditions représentatives de la situation de toute une zone, plutôt que sur des données spécifiques à chacun des ouvrages situés le long du fleuve. Deuxièmement, nous disposons de peu de données d'étalonnage. Le coût de chacun des ouvrages est déterminé à l'aide des coûts annuels d'exploitation et il est donc impossible de faire la différence entre les ouvrages récemment construits et ceux dont la vie utile est presque terminée.