

Résumé de l'indicateur de performance

Indicateur de performance : Coût des dommages causés aux résidences par les inondations.

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

Recherche : Environnement Canada, Service météorologique du Canada – Hydrologie (Bernard Doyon et coll.)

Modélisation : B. Doyon (système d'évaluation des dommages causés par les inondations) et B. Werick (modèle de la vision commune STELLA).

Activité représentée par l'indicateur : L'IP permet d'évaluer les dommages causés par les inondations aux résidences situées dans la zone d'inondation centennale du Saint-Laurent. L'évaluation est faite au niveau municipal, et les coûts comprennent les dommages au bâtiment et à son contenu.



Lien avec les niveaux d'eau :

L'étendue des dommages causés par les inondations a un lien étroit avec la quantité d'eau dans la maison. Toutefois, pour des raisons pratiques, nous relierons les dommages aux habitations d'une municipalité au niveau d'eau enregistré à la station hydrométrique la plus proche (celle où on fait la lecture du débit de pointe de crue). On construit ces courbes niveau-dommages régionales en regroupant les résultats de l'application à grande échelle de courbes niveau-dommages locales.

Importance : L'indicateur est le plus important relié aux inondations, puisqu'il permet d'évaluer la source de pertes économiques la plus considérable pour la zone d'étude. Il s'agit aussi du seul indicateur permettant d'évaluer la valeur monétaire des dommages. De plus, il couvre la plupart des dommages potentiels, puisque 89 % des immeubles de la zone d'inondation centennale de la plaine du Saint-Laurent sont des résidences.

Paramètres de l'indicateur : Coût en dollar américain (de 2003).

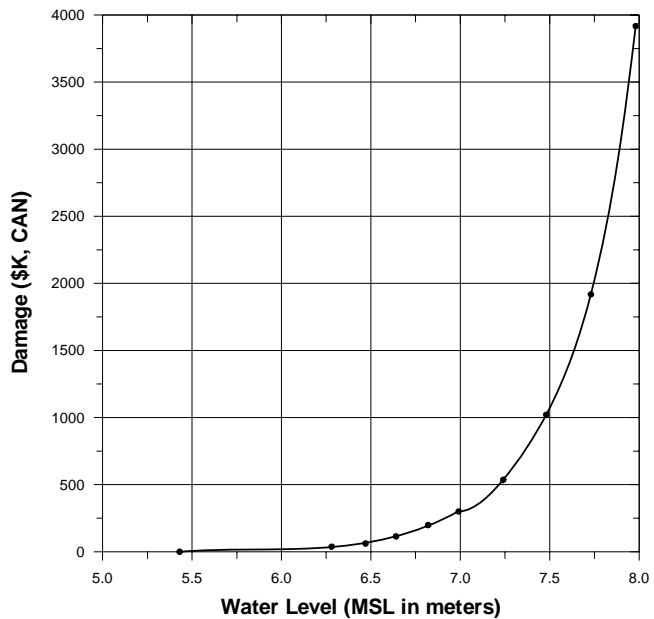
Validité temporelle : D'habitude, la vie utile d'une courbe niveau-dommages est d'environ 15 à 20 ans. Toutefois, les courbes ne sont pas valides lorsqu'il y a des glaces sur le fleuve et elles ne s'appliquent pas aux dommages causés par un embâcle.

Validité spatiale : Nous avons élaboré une courbe niveau-dommages pour chaque municipalité où au moins un bâtiment est situé dans la zone d'inondation centennale. De

Cornwall à Trois-Rivières, il y a 41 municipalités de ce type (on notera que nous avons divisé Montréal en deux zones). Chaque courbe niveau-dommages régionale est géoréférencée et associée à une seule station hydrométrique. Les courbes niveau-dommages ne sont pas interchangeables.

Liens avec les caractéristiques hydrologiques utilisées pour créer l’algorithme de l’IP : On construit les courbes niveau-dommages régionales en additionnant les dommages potentiels attribuables à différents niveaux d’eau pour chacune des résidences d’une municipalité donnée. On évalue ensuite les dommages au niveau municipal en trouvant sur la courbe régionale le coût des dommages correspondant au niveau d’eau observé à la station hydrométrique.

Le niveau d’eau servant à évaluer les dommages est le niveau le plus élevé observé lors d’une inondation. Pour cette raison, il faut rechercher une pointe sur l’hydrogramme à l’intérieur d’une période appelée à varier, puisqu’il n’y a pas de limite fixe à la durée d’une inondation. Le début de chaque période de recherche se situe au point où les premiers dommages sont causés. La période de recherche continue tant que la courbe reste dans la zone de dommages de l’hydrogramme. Quand la recherche du maximum est complétée, on ne garde qu’une pointe, même si on peut observer, sur l’hydrogramme, de nombreux maximums locaux. On utilise la valeur du pic le plus important afin d’évaluer les dommages à l’aide de la courbe niveau-dommages régionale.

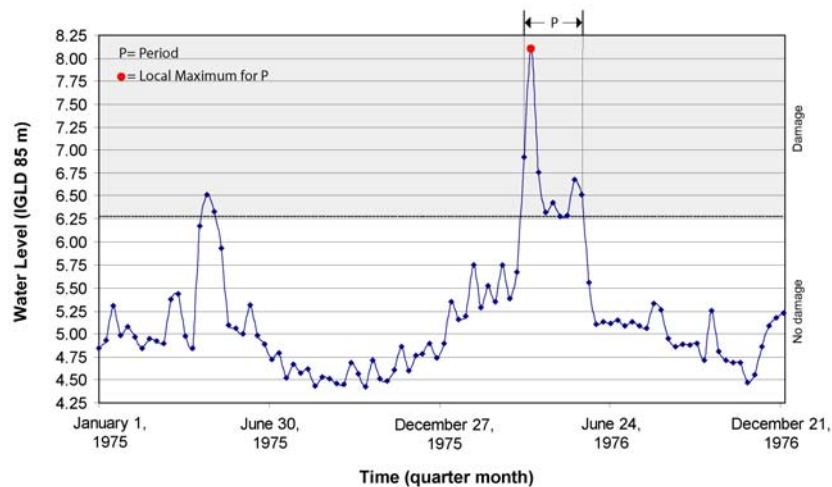


Damage (\$K, CAN) = Dommages (en millier de dollars canadiens)

Water level (MSL in meters) = Niveau d’eau (NMM en mètre)

[Axe des x : remplacer les points par des virgules]

Comme nous l’expliquons dans le présent document, les courbes niveau-dommages régionales sont spécifiques à chacun des sites,



c.-à-d. qu'elles ne permettent l'évaluation des dommages que pour une municipalité donnée. Il faut résoudre la courbe niveau-dommages à l'endroit de la station hydrométrique qui lui est associée. Autrement dit, on évalue les dommages en utilisant la bonne courbe et le niveau d'eau observé dans un lieu précis.

Water level (IGLD 85 m) = Niveau d'eau (SRIGL, 85 m)

[Axe des y : remplacer les points par des virgules]

Time (quarter month) = Temps (quart de mois)

Dates, de gauche à droite: 1^{er} janvier 1975, 30 juin 1975, 27 décembre 1975, 24 juin 1976, 21 décembre 1976

Period = Période

Local Maximum for P = Maximum local pour la période

No damage = Absence de dommages

Damage = Présence de dommages

Algorithme : Il s'agit de vérifier, pour chaque municipalité et à chaque pas de temps de la simulation, si le niveau d'eau à la station hydrométrique dépasse un seuil – qui est différent pour chaque municipalité. Quand ce seuil est dépassé dans une municipalité, il commence à y avoir des dommages et on commence à chercher la pointe maximale de l'inondation. Au même pas de temps, il se peut que d'autres municipalités ne soient pas encore touchées par l'inondation – en fait, il se peut qu'elles ne le soient jamais. On calcule les dommages totaux, c.-à-d. les dommages pour l'ensemble de la zone d'étude, en faisant la somme des dommages municipaux pendant toute la durée de la simulation.

Validation : Les dommages évalués à l'aide des courbes niveau-dommages régionales sont comparables à ceux enregistrés lors de la dernière grande inondation, en 1998. Les niveaux d'eau utilisés pour la validation sont basés sur des entrevues réalisées avec les propriétaires riverains ayant subi cette inondation. On a comparé les résultats aux dommages encourus par les propriétaires dont la résidence a été inondée. Les courbes donnent des résultats satisfaisants, avec une légère surestimation des dommages de moins de 4 %.

Bibliographie

Doyon, B., J.-P. Côté, L. Bonnifait, N. Roy, A. Morin et E. Dallaire. 2004. *Crues du fleuve Saint-Laurent: construction de courbes d'endommagement par submersion applicables aux résidences installées dans la plaine inondable*, rapport technique RT-132 du SMC, Région du Québec –Hydrologie, Environnement Canada, Sainte-Foy, 51 pages.

Doyon, B., E. Dallaire, N. Roy, A. Morin et J.-P. Côté. 2004. *Estimation des dommages résidentiels consécutifs aux crues du fleuve Saint-Laurent*, rapport technique RT-133 du SMC, Région du Québec –Hydrologie, Environnement Canada, Sainte-Foy, 41 pages.

Doyon, B., A. Morin, N. Roy, E. Dallaire et J.-P. Côté. 2004. *Assessment of Flood Damage: Impact Functions for the Lower St. Lawrence*, rapport technique RT-128 du SMC, Région du Québec –Hydrologie, Environnement Canada, Sainte-Foy, 27 pages et annexe.

Évaluation des risques et des incertitudes : On examine en ce moment quelques courbes niveau-dommages. Une fois qu'elles seront validées, nous pensons qu'elles prédiront avec précision les dommages dus aux inondations aux résidences situées dans la zone centennale d'inondation. Toutefois, nous devons souligner que la précision des résultats augmente avec le nombre de résidences inondées – plus il y a de résidences inondées, moins l'erreur d'évaluation est grande. Enfin, on ne peut utiliser les courbes pour évaluer les dommages liés aux embâcles.