

Étude sur l'érosion du ruisseau Brook

Enquête sur l'érosion du ruisseau Brook au moyen de nouvelles technologies de cartographie et de modélisation



Le ruisseau Brook, GRCA, 2012

Des résultats excellents

- Les informations détaillées de l'enquête combinées à la modélisation géospatiale 3D de pointe ont été utilisées pour réaliser une étude approfondie sur le contrôle de l'érosion d'un ruisseau s'écoulant dans un quartier résidentiel de la Ville de Cobourg.
- Les résultats ont montré que l'érosion problématique de ce ruisseau s'est produite lorsque le débit a dépassé $1.12 \text{ m}^3 / \text{sec}$ et que la contrainte de cisaillement était supérieure à $22.16 \text{ N} / \text{m}^2$.
- Les informations recueillies au cours de cette étude permettront des prises de décision effectives nécessaires à une collectivité viable.

“L'utilisation de la nouvelle cartographie et de la technologie de télédétection dans la compréhension de l'érosion des cours d'eau fournit une dimension supplémentaire à un nouveau domaine de la gestion des risques naturels en pleine évolution.”

Dr. Jessica Mueller, Géo.

Analyste, Génie et SIG

Office de protection de la nature de la région Ganaraska

Contexte du projet

Beaucoup de petites collectivités sont confrontées à des problèmes de gestion des inondations et de l'érosion. Les collectivités du comté de Northumberland sont actuellement en pleine croissance et fonctionnent sur des budgets très limités. Des aménagements urbains importants ont été réalisés dans le bassin versant du ruisseau Brooke et bien plus est prévu. Ce développement peut créer des problèmes d'érosion importants dans les cours d'eau recevant l'eau issue du ruissellement urbain. Des quartiers résidentiels historiques sont situés près de la rivière et l'érosion est une préoccupation majeure pour les habitants vivant dans la branche inférieure du ruisseau Brooke.

L'Office de protection de la nature de la région Ganaraska (GRCA) et la Ville de Cobourg enquêtent sur une stratégie visant à réduire l'érosion de la branche inférieure du ruisseau Brooke. La composante principale du plan est la mise en place de longue durée d'installations de contrôle des inondations et de protection du cours d'eau. Une analyse a été entreprise afin de définir des objectifs de contrôle de l'érosion dans l'exercice de potentielles installations de contrôle des inondations. Ces objectifs seront intégrés aux modèles hydrauliques en tant que critères afin d'aider à la conception des installations et la protection des résidents actuels.

Défis

Par nature, les ruisseaux sont dynamiques et changent inévitablement de forme au fil du temps. Une compréhension approfondie de la façon dont un ruisseau change

spatialement et temporellement est d'une grande importance lorsque le ruisseau traverse un centre urbain. La solution traditionnelle pour traiter l'érosion des cours d'eau est d'identifier les sites individuels qui s'érodent et de procéder à l'évaluation des forces nécessaires à créer cette érosion. De meilleurs outils sont nécessaires en vue de mieux comprendre les débits et cisailles critiques qui créent des défaillances dans les cours d'eau. Les innovations technologiques récentes permettent la modélisation des cours d'eau qui peut être utilisée dans des études détaillées de contrôle de l'érosion des différentes parties d'un ruisseau.

Buts du projet

Le but de ce projet est de fournir des outils rentables qui aideront à résoudre les problèmes coûteux de gestion des inondations et de l'érosion qui sont courants dans de nombreuses petites collectivités. L'objectif de cette étude est d'utiliser des technologies de cartographie novatrices permettant d'analyser l'érosion dans la section du tronçon principal du ruisseau Brook dans la Ville de Cobourg, de la voie ferrée à la promenade Lakeshore. Une comparaison de ces résultats aux résultats traditionnels d'évaluation rapide géomorphologique sera menée.

Solution

Une évaluation du site et une analyse ont d'abord été effectuées selon les méthodes traditionnelles pour le tronçon inférieur du ruisseau Brooke. L'évaluation comprenait :

- La délimitation des tronçons dans la section de la zone ciblée du ruisseau Brooke
- L'évaluation synoptique de chaque portée de l'étude
- Une enquête de terrain détaillée et la collecte de données sur les débits, les pentes, et les lits de sédiments le long du tronçon le plus affecté
- Une estimation des valeurs de seuil d'érosion pour les différents paramètres hydrauliques le long du tronçon en question (par exemple vitesse critique, contrainte de cisaillement critique, débit critique), basée sur les données de l'enquête détaillée.



Le ruisseau Brook, GRCA, 2010

Sous la tutelle du Programme de promotion des innovations en technologies de l'eau du ministère de l'Environnement de l'Ontario, cette étude a ensuite été élargie dans le but d'utiliser des relevés GPS- RTK (mode cinématique en temps réel) de la topographie en conjonction avec un modèle altimétrique numérique (MAN) LIDAR pour modéliser le tronçon tout entier et considérer les forces érosives sur l'ensemble de la

branche du ruisseau et pas seulement sur un seul emplacement. Ces technologies comprennent des données topographiques qui sont capables de déterminer les forces d'érosion maximales admissibles dans un ruisseau, tout en représentant l'avenir des impacts potentiels et des cours d'eau en raison du changement climatique. Ce faisant, de nouvelles informations d'élévation numérique ont permis la modélisation du ruisseau en dessous de sa capacité maximale. Ceci, à son tour, a fourni une estimation des forces et des durées de ces forces de cisaillement qui agissent à créer l'érosion tout au long du ruisseau. Cette approche a en outre permis l'évaluation de l'érosion du ruisseau selon les conditions du changement climatique pour la période 2040-2049.

Pour de plus amples informations sur la méthode de modélisation 3D, prière de vous référer au rapport technique et aux manuels pratiques à l'adresse : http://www.grca.on.ca/downloads/showcasingwaterinnovation/Supporting_Sustainable_Water_Management.pdf

Résultats

Les valeurs critiques suivantes ont été déterminées pour créer l'érosion problématique dans la branche inférieure du ruisseau Brooke :

- Débit en excès de 1,12 m³ / s; et
- Contrainte de cisaillement supérieure à 22.16 N / m².

Il a en outre été déterminé que ces débits critiques surviendraient fréquemment et il est donc considéré peu pratique d'atténuer les débits à ces niveaux. Remédier à l'érosion dans ce ruisseau nécessitera des solutions géomorphologiques fluviales, ainsi qu'une certaine stabilisation de la berge pour ces parties du tronçon.



Érosion, ruisseau Brook, GRCA 2010

Prochaines étapes

L'évaluation géomorphologique fluviale traditionnelle combinée à l'approche de modélisation offre la promesse d'une meilleure compréhension des forces de l'érosion du ruisseau Brooke. Pour développer davantage la compréhension de la dynamique de l'érosion, les prochaines étapes comprennent l'utilisation de routages plus détaillés pour conduire le cours du ruisseau, ainsi que la réalisation d'enquêtes plus intensives sur le terrain pour mieux définir le tronçon en question.

Applications pour les collectivités de l'Ontario

Le projet fournit des outils rentables qui aideront à résoudre les problèmes coûteux de gestion de l'érosion qui sont courants dans maintes petites collectivités. De nombreuses collectivités en Ontario sont actuellement en pleine croissance, ce qui entraîne des changements dans les caractéristiques des eaux de ruissellement atteignant les cours d'eau à proximité. Une gamme élargie d'outils tels que ceux utilisés dans cette étude est nécessaire pour comprendre les débits et cisaillements critiques qui créent les défaillances des cours d'eau. Ceci pourra fournir aux collectivités une meilleure information pour leurs travaux dans la protection des biens et des bâtiments contre l'érosion des cours d'eau.

Coordonnées

Dr. Jessica Mueller
Analyste, Génie et SIG
Office de protection de la nature de la région Ganaraska
(905) 885-8173
Courriel : jmueller@grca.on.ca
2216 County Road 28
Port Hope, Ontario
L1A 3W4

Ce projet a reçu le soutien financier du gouvernement de l'Ontario. Un tel soutien ne signifie pas l'approbation par le gouvernement de l'Ontario du contenu de ce document.