

# Optimiser les pratiques rurales exemplaires pour améliorer la qualité de l'eau

Utiliser des technologies et approches SIG avancées pour cibler les lieux de gestion des sols et des éléments nutritifs



Un bassin de contrôle de l'eau et des sédiments a été construit pour conserver les sols dans les champs.

## Résultats élevés

- Des techniques analytiques spatiales ont permis l'identification de zones de sources d'éléments nutritifs et sédiments avec un degré de précision très élevé.
- Des cartes des zones sources ont servi de catalyseur pour entamer la discussion avec la communauté agricole
- Des relations de travail solides avec la communauté agricole ont renforcé le succès du projet

« Je suis impressionné. Ce sont les zones où l'on voit de l'érosion. Je pense que je devrais faire quelque chose à ce propos. »

M. Martin, Agriculteur  
Wellesley, ON

## Contexte du projet

Des sources diffuses d'éléments nutritifs et sédiments restent les plus difficiles à gérer ou à contrôler dans le cadre de l'amélioration de la qualité de l'eau. Le financement pour des pratiques exemplaires de gestion est limité, les zones sources de nutriment et de sédiment doivent être identifiées auparavant afin de maximiser les bénéfices d'un financement limité et d'obtenir les meilleures améliorations de la qualité de l'eau.

Ce pilote fait appel à des outils et approches SIG avancés pour identifier les zones sources de nutriment et de sédiment dans le sous-bassin hydrographique de la rivière Nith — un bassin hydrographique de haute priorité dans les efforts de réductions de nutriment et sédiment dans le bassin hydrographique de la rivière Grand.

## **Défi**

Les sources diffuses d'éléments nutritifs et de sédiments (Schéma 1) restent les plus difficiles à gérer ou contrôler pour l'amélioration de la qualité de l'eau, mais les sources diffuses restent les plus grands contributeurs au Lac Érié<sup>1</sup>. Pour relever ce défi, les zones du terrain qui apportent des éléments nutritifs et sédiments aux cours d'eau doivent être identifiées à l'échelle du terrain. Ces « zones sources » peuvent alors être ciblées pour l'adoption de pratiques exemplaires de gestion pour réaliser des améliorations de la qualité de l'eau en aval.



Schéma 1. Le trop-plein provenant des champs transporte des engrais de valeur ainsi que des éléments nutritifs. Conserver les sols et les éléments nutritifs dans les champs est une situation gagnant-gagnant pour les agriculteurs et l'environnement.

## **Objectifs du projet**

Le programme des innovations en technologies de l'eau du Ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique a offert l'opportunité de développer des outils et des approches à l'aide de modèles à haute résolution et des techniques SIG avancées pour identifier les sources d'éléments nutritifs et de sédiments à l'échelle de la ferme/du champ.

Des sous-bassins hydrographiques dans le bassin hydrographique de la rivière Grand ont été identifiés par une synthèse des meilleurs documents et informations disponibles dans un rapport intitulé « *Sources d'éléments nutritifs et de sédiment dans le bassin hydrographique de la rivière Grand* » ([www.grandriver.ca](http://www.grandriver.ca)). Ce travail a confirmé la partie supérieure du sous-bassin hydrographique de la rivière Nith comme sous-bassin prioritaire. Dans la partie supérieure de la Nith, un petit sous-bassin hydrographique a été identifié pour piloter l'utilisation d'outils d'analyse du terrain et des modèles d'érosion du sol utilisant un modèle d'élévation numérique haute résolution (DEM) (Schéma 2).

---

<sup>1</sup> A Balanced Diet for Lake Erie. 2014. International joint Commission. [http://www.ijc.org/en\\_/leep](http://www.ijc.org/en_/leep)

## **Solution**

La création d'une couche vectrice d'hydrologie en trois dimensions (3D) à grande échelle a permis à la fondation de créer un modèle haute résolution. Ces couches de données spatiales combinées étaient essentielles pour développer une approche servant à identifier les zones prioritaires d'éléments nutritifs et sédiments pour cibler les pratiques exemplaires de gestion.

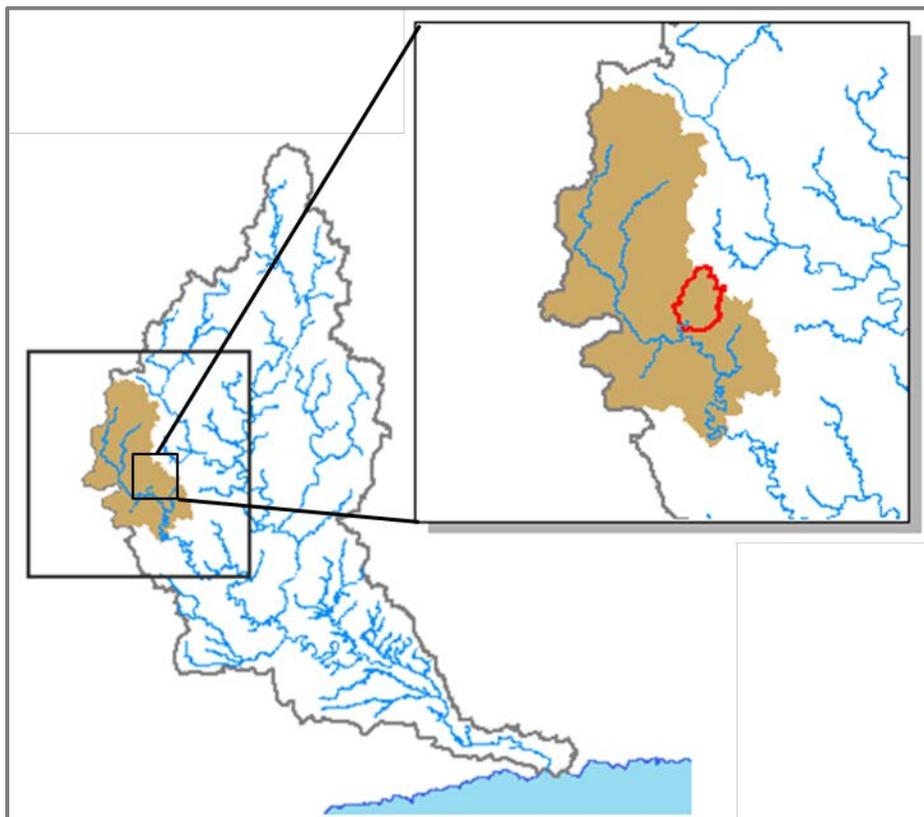


Schéma 2. L'emplacement de Firella Creek, délimitée en rouge, dans la partie supérieure du sous-bassin de la rivière Nith, colorié en beige.

Deux approches analytiques spatiales ont été utilisées pour identifier les zones sources — les zones définies comme ayant des risques d'érosion des sources diffuses de trop-plein. Les approches ont été développées pour caractériser deux processus dominants d'érosion — (1) rigole/ravinement et (2) érosion en nappe. Combinées, les pertes totales de nutriment et de sols par rigole/ravinement et par érosion en nappe des champs agricoles sont importantes.

Tout d'abord, l'approche d'analyse du terrain a été utilisée pour identifier des zones concentrées en surface qui étaient hydrologiquement connectées aux caractéristiques de surface numérisées. Pente et accumulation du débit ont été combinées pour déterminer un « Index de la puissance du ruisseau ». Cette approche a été utilisée afin d'identifier les zones ayant un fort potentiel d'érosion en ravins.

Ensuite, les zones présentant un risque d'érosion en nappe ont été évaluées à l'aide du RUSLE-CAN (Équation universelle révisée des pertes de sol pour application au Canada).

Combiner les deux approches analytiques a permis d'identifier les zones présentant la plus haute probabilité d'apporter des éléments nutritifs et sédiments dans les ruisseaux (Schéma 3).

Des cartes à l'échelle des fermes, générées par cette approche, ont été utilisées par les spécialistes de la conservation pour entamer une discussion avec des agriculteurs locaux à propos de la perte de sols et d'éléments nutritifs. Les spécialistes de la conservation ont pu offrir une assistance technique et financière aux agriculteurs dans le cadre du programme de qualité de l'eau rurale — un programme municipal, provincial et fédéral à frais partagés administré par l'Office de la protection de la nature de la rivière Grand, pour mettre en place les pratiques exemplaires de gestion.

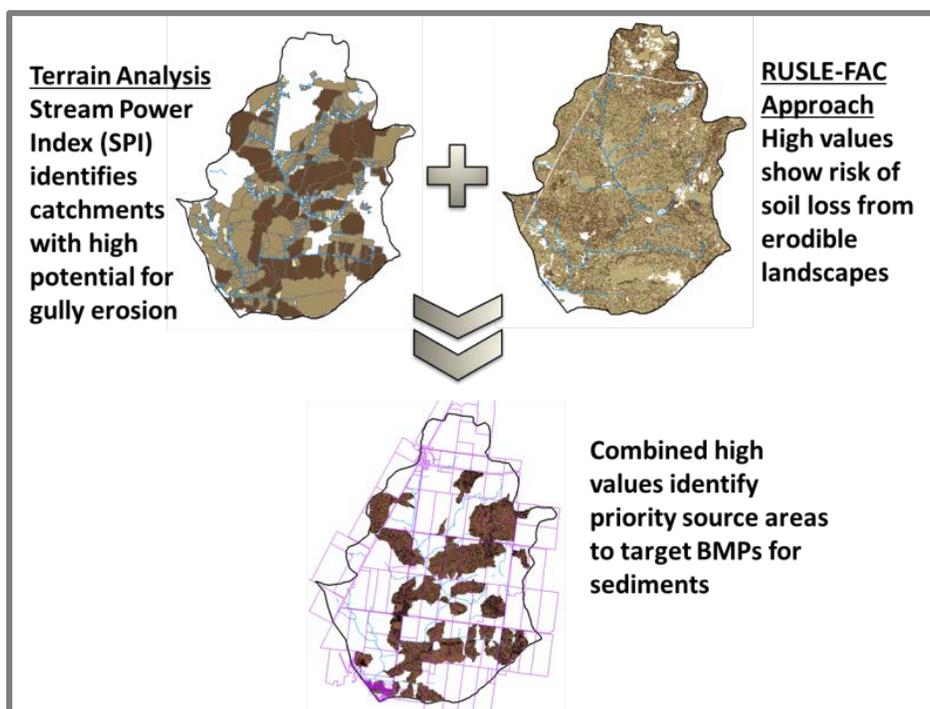


Schéma 3 Les sources de nutriment et sédiment dans le sous-bassin hydrographique de Firella Creek ont été identifiées en combinant des cartes de ravinement (analyse de terrain) et d'érosion par nappe (RUSLE-CAN).

## Résultats

- L'approche d'analyse du terrain a identifié des zones présentant une forte probabilité d'érosion par ravinement avec un haut degré de précision (90 %) après vérification sur le terrain.
- La caractérisation de l'érosion par nappe a été facilitée par des données de haute résolution concernant le sol pour la zone d'études; les données sur les cultures étaient limitées.
- La série de cartes produites pour ce projet s'est avérée être un catalyseur entre les experts de l'eau, du sol et les agronomes pour discuter et conceptualiser les

processus de nutriment et d'érosion à l'échelle du sous-bassin hydrographique et à l'échelle de la ferme/du champ.

- L'approche s'est avérée très utile pour identifier les zones à l'échelle ferme/champ qui ont la plus haute probabilité d'apporter des sédiments et éléments nutritifs dans les ruisseaux.
- Les cartes à l'échelle ferme/champ ont servi de catalyseur pour entamer la discussion à propos des sources de sédiment et nutriment sur la propriété. Un agriculteur consulté dans cette procédure a confirmé la pertinence des cartes et a demandé de l'aide afin de concevoir un projet de contrôle de l'érosion afin de réduire les pertes de sol. Comme les cartes ont été utiles aux agriculteurs pour s'informer sur les zones présentant un risque de perte de nutriment, elles ont été reçues avec intérêt.

### **Leçons tirées**

- Le succès de ce projet dépendait entièrement des relations de longue date qui ont été construites entre le personnel de l'Office de la protection de la nature de la rivière Grand et la communauté agricole au cours des 18 dernières années. Un programme approprié d'assistance technique et d'incitations financières à long terme a permis de construire cette relation. Les relations de longue date ont aidé à faciliter le contrôle et la cartographie des informations recueillies par ce pilote.
- Des informations sur les cultures sont nécessaires pour évaluer la variabilité saisonnière ou d'une année sur l'autre des zones sources de nutriment/sédiment.

### **Étapes suivantes**

- L'approche développée dans ce pilote sera critique pour cibler des pratiques exemplaires de gestion qui permettront d'obtenir le meilleur potentiel d'amélioration de la qualité de l'eau et de limiter la perte des sols. De manière globale, elle aidera à trouver les meilleures solutions pour les problèmes de charge de sédiment et nutriment dans le bassin hydrographique et pour le lac Érié.
- La cartographie et les informations de ce pilote permettront d'améliorer les problèmes de gestion des terres pour les pratiques exemplaires de gestion. Par exemple, les informations obtenues grâce à cette approche cartographique facilitent la promotion de structures de contrôle de l'érosion dans les zones présentant les risques les plus élevés d'érosion par ravinement, et la promotion des pratiques de conservation comme des cultures couvertes pour les zones présentant les risques les plus élevés d'érosion en nappe.
- Les cartes peuvent être utiles pour déterminer les zones nécessitant des incitations plus élevées ou des Pratiques exemplaires de gestion spécifiques pour gérer l'érosion.
- Les cartes seront utilisées par des experts de l'eau pour identifier les sites appropriés pour contrôler la qualité de l'eau pour évaluer l'efficacité des PEG par le biais de projets de recherche et de contrôle.
- Le Modèle d'élévation numérique à haute résolution présente de nombreux avantages pour les gestionnaires de ressources. Par exemple, le DEM sera utilisé

pour la conception de structures de contrôle de l'érosion dans les fermes et d'autres caractéristiques du bassin hydrographique comme les plaines inondables; il y a aussi un intérêt de mettre cette approche en application pour identifier les emplacements pour prendre des mesures de contrôle de l'érosion dans les sites de développement urbain.

- Les outils et l'approche utilisés dans ce pilote seront ensuite améliorés et appliqués à d'autres zones du bassin hydrographique de la rivière Grand. La connaissance et les outils seront transférés dans la communauté de gestion des ressources grâce au soutien financier continu du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales.

### **Mise en oeuvre pour les communautés en Ontario**

Les DEM sont des outils essentiels pour évaluer et résoudre de nombreux défis de gestion des ressources. La mise en pratique de ces technologies et outils SIG avancés peut aider à identifier les zones sources de nutriment et de sédiment dans tout l'Ontario et le Canada; cependant, l'approche présentée dans ce pilote doit être vérifiée sur le terrain et adaptée aux topographies locales et aux caractéristiques du paysage. Ces outils sont également très utiles pour la cartographie de plaines inondables et la modélisation hydrologique. Appliquer des pratiques exemplaires de gestion dans des zones sources critiques aidera à réduire les éléments nutritifs et sédiments versés dans les ruisseaux et rivières, mais aussi dans les Grands Lacs — une directive clé de l'accord sur la qualité de l'eau dans les Grands Lacs.

### **Informations du contact**

Sandra Cooke, Superviseuse de qualité de l'eau OR  
Bryan McIntosh, Superviseur géomatique  
Office de la protection de la nature de la rivière Grand  
519-621-2761  
[scooke@grandriver.ca](mailto:scooke@grandriver.ca) ou  
[bmcintosh@grandriver.ca](mailto:bmcintosh@grandriver.ca)  
400 Clyde Road, C.P. 729  
Cambridge, ON N1R 5W6

*Dernière mise à jour : juillet 2014*

---

*Ce projet a reçu le soutien financier du gouvernement de l'Ontario. Ce soutien n'indique aucune approbation par le gouvernement de l'Ontario du contenu de ce matériel.*