

WATERSHED SCIENCE CENTRE



La fréquence accrue des conditions de basses eaux et la demande croissante d'eau en Ontario ont fait ressortir le besoin de mieux comprendre l'impact de la diminution des débits des cours d'eau sur la qualité des eaux de surface. Les conditions du débit de base sont particulièrement importantes à cause du potentiel réduit de dilution des contaminants à des débits plus bas. La présente étude examine des méthodes et des outils que l'on peut intégrer à un indice de vulnérabilité de la qualité de l'eau pour dépister les menaces potentielles aux conditions des eaux de surface dans les bassins versants.

Méthode d'évaluation des menaces à la qualité des eaux de surface à l'aide de l'indexage à l'échelle du paysage



En décembre 2001, le ministère de l'Environnement, le ministère des Richesses naturelles et Conservation Ontario ont formé un partenariat dans le but d'élaborer une série de projets pilotes à l'échelle des bassins versants. La phase I, terminée en 2003, a compris six projets pilotes qui se concentraient sur des approches nouvelles et innovatrices à l'égard de l'intendance des bassins versants. La phase II, dont l'objectif est d'élaborer, de mettre en œuvre et de démontrer des approches de gestion de l'environnement à l'échelle des localités, fournira certaines des composantes de base pour l'initiative prévue de protection des sources d'eau potable à l'échelle des bassins versants qui sera entreprise en Ontario.

Voici un des quatre projets pilotes terminés durant la phase II, cherchant à obtenir des résultats sur place et se concentrant sur la mise en œuvre et sur les problèmes techniques auxquels font face les praticiens lorsqu'ils instaurent des mesures de protection des sources d'eau potable.

Les feuillets d'information et rapports intégraux sont disponibles sur le site Web de Conservation Ontario.

Coup d'œil sur le projet...

Ce projet de recherche a été mené à bonne fin par le Watershed Science Centre de l'Université Trent, en collaboration avec le ministère des Richesses naturelles (MRN). Le point de mire de l'étude était l'élaboration de méthodes, de couches de données, de modèles et d'outils qui permettraient de prévoir les caractéristiques du débit de base et la charge potentielle en éléments nutritifs aux sites non jaugés et qui pourraient être intégrés à un indice de vulnérabilité de la qualité de l'eau pour dépister les menaces potentielles aux conditions des eaux de surface dans les bassins versants. Les objectifs de la recherche étaient les suivants :

1. Élaborer un modèle de prévision pour évaluer les paramètres du débit de base aux sites non jaugés à l'aide des attributs du paysage.
2. Évaluer la mesure dans laquelle les caractéristiques du paysage à l'échelon des bassins versants influent sur la charge en éléments nutritifs dans les cours d'eau et élaborer un modèle de prévision pour repérer les eaux de surface exposées au plus grand risque de charge élevée en éléments nutritifs aux échelons régionaux.
3. Utiliser les résultats combinés des modèles du débit de base et de la charge en éléments nutritifs pour créer un indice de vulnérabilité de la qualité des eaux de surface pouvant servir à déceler les menaces potentielles aux échelons régionaux.

L'élaboration efficace de modèles de prévision pour intégrer les caractéristiques du débit de base et la charge en phosphore/nitrate dans les bassins non jaugés ou non surveillés est importante pour évaluer la variabilité régionale des menaces potentielles à la qualité des eaux de surface. Les résultats sont encourageants et révèlent que des modèles de prévision pour les deux paramètres, d'après l'observation de fortes relations, peuvent être élaborés avec un minimum de données tout en étant quand même physiquement réalistes. Ainsi donc, l'approche fournit des outils de dépistage qui sont facilement accessibles à divers territoires largement indépendants des ressources disponibles.

L'importance du débit de base

La capacité d'évaluer les menaces potentielles à la qualité des eaux de surface dans un bassin versant à des sites non jaugés repose sur la capacité de prévoir les conditions du débit ainsi que de déterminer la vulnérabilité à la charge en éléments nutritifs. L'estimation des conditions du débit de base est d'une importance particulière. Le débit de base est la part de l'écoulement total contribué par les systèmes de retenue des eaux souterraines et les systèmes plus grands de retenue des eaux de surface qui soutient l'écosystème riverain entre des événements hydrologiques comme la fonte printanière et les chutes de pluie. Il est souvent signalé en tant qu'indice de débit de base (IDB), soit la proportion du débit de base par rapport à l'écoulement total. Sa chimie diffère de celle de l'écoulement direct de surface, il assure la dilution des contaminants qui se déplacent par les voies d'écoulement des eaux de surface et il est une source de contaminants provenant des voies d'écoulement des eaux souterraines. Par conséquent, des proportions moindres de débit de base peuvent laisser entendre une capacité moindre de dilution de la pollution ponctuelle et de la pollution diffuse.

Autrement, de plus importantes contributions du débit de base peuvent être liées à la charge accrue en polluants transportée par les voies d'écoulement des eaux souterraines. Les deux scénarios peuvent mener à des niveaux inacceptables de qualité de l'eau. D'où l'intérêt accru dans le transport des polluants vers les cours d'eau le long des deux voies d'écoulement, particulièrement en provenance des sources diffuses et dans les zones à forte intensité agricole.



Critères de sélection des bassins d'essai

Les bassins possédant un enregistrement historique des débits et une ligne de partage numérique à référence géographique des zones de drainage, fournissant l'emplacement et l'espace occupé par le bassin, ont été pris en considération pour l'analyse. Les séries chronologiques des débits journaliers ont été obtenues de la base de données HYDAT d'Environnement Canada, une archive historique de plus de 1 000 stations de jaugeage en Ontario. Des lignes de partage numériques des zones de drainage ont été tracées pour 532 de ces stations de jaugeage par le Projet de gestion de l'information sur les ressources en eau, dirigé par le ministère des Richesses naturelles (MRN). Comme on estime que ces limites sont les plus exactes qui soient présentement disponibles, on les a donc utilisées dans l'analyse. Les critères secondaires de sélection des bassins ont compris ceux qui suivent : i) un régime d'écoulement naturel; ii) période d'enregistrements de 20 ans ou plus, iii) données non nichées (c.-à-d. à l'intérieur de la zone de drainage d'un autre bassin d'essai) pour satisfaire au critère d'indépendance pour l'analyse de régression; iv) analyse en continu du débit toute l'année (c.-à-d. non saisonnière). Quarante-deux stations de jaugeage en Ontario ont satisfait à ces critères avec des zones de drainage d'une superficie variant entre 30 km² et 8 510 km².

Ci-dessous : Les 90 stations de jaugeage HYDAT utilisées dans l'analyse du débit de base.



Conséquences pour la gestion des bassins versants

Le débit de base et la charge en contaminants de source diffuse provenant de l'agriculture sont tous deux une fonction des processus à l'échelle du paysage. On a observé des liens forts entre les attributs du paysage (tels que le sol, la géologie, l'utilisation du sol, la couverture terrestre et la topographie d'un bassin versant) et la chimie des cours d'eau, ce qui a permis d'élaborer des modèles de prévision de la qualité des eaux de surface. Le travail à l'échelle du paysage permet l'élaboration de méthodologies applicables à de plus vastes secteurs, ce qui facilite les comparaisons valables et la démonstration de modèles environnementaux plus vastes. Il est important de reconnaître que non seulement les processus physiques sont influencés par l'échelle, mais que les décisions de gestion le sont aussi. Par conséquent, des renseignements combinés sur le débit de base et la couverture terrestre ou l'utilisation des terres aux échelons régionaux peuvent être utilisés pour déterminer les secteurs possiblement vulnérables aux menaces à la qualité des eaux de surface. On peut ajouter à ces renseignements, histoire de les renforcer, de l'information sur les sources ponctuelles connues en vue d'une classification ultérieure. L'information combinée constitue un précieux outil pour repérer les secteurs auxquels il faudrait accorder une plus grande attention afin de comprendre le processus et d'évaluer la vulnérabilité à la contamination de l'eau.



Conclusions

L'évaluation des menaces potentielles à la qualité des eaux de surface requiert de l'information sur le débit, tout particulièrement le débit de base, et la charge en contaminants aux sites qui ne sont ni jaugés, ni surveillés. Il faut une approche nouvelle fondée sur les relations observées et des processus connus pouvant être appliqués avec des données limitées. Cette recherche a donné lieu à des couches de données, des modèles et des méthodes pour élucider ces deux paramètres dans la création d'un indice de vulnérabilité de la qualité de l'eau pouvant être utilisé dans les analyses comparatives pour évaluer les menaces potentielles aux conditions des eaux de surface dans les bassins versants.

La transférabilité des méthodes à des échelons régionaux plus vastes fournit une approche commune pour l'évaluation des menaces. Bien qu'elles ne conviendraient pas pour orienter la prise de mesures de gestion propres à un site au sein d'un bassin versant, les méthodes élaborées ici sont prometteuses en tant qu'outils de dépistage et d'évaluation des menaces potentielles à la qualité des eaux de surface à l'aide de paramètres du paysage. En outre, elles offrent une stratégie de dépistage systématique accessible à tous les gestionnaires des ressources pour prioriser les secteurs nécessitant une recherche, une surveillance et une gestion plus intensives.



Nous devons l'élaboration du présent guide au **gouvernement de l'Ontario** et au **Watershed Science Centre**.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS :

Watershed Science Centre
Trent University, Symons Campus
1600 West Bank Drive
Peterborough (Ont.) K9J 7B8
Téléphone : (705) 748-1011, poste 7049
Télécopieur : (705) 755-2276
Courriel : wsc@trentu.ca
www.trentu.ca/wsc

