



Conservation
ONTARIO
Natural Champions



PROTÉGER

L'EAU POTABLE DE L'ONTARIO

Analyse coûts-avantages

Pratiques de gestion bénéfiques pour
protéger l'eau à la source

mars 2009

La protection de l'eau à la source veut dire protéger tant la **qualité** que la **quantité** des sources d'eau de surface et d'eau souterraine.

Analyse coûts-avantages

Pratiques de gestion bénéfiques pour protéger l'eau à la source

L'industrie agricole dans la province de l'Ontario a une tradition longue et couronnée de succès. Ainsi, notre appui de cette industrie importante doit se poursuivre, tout en assurant de la salubrité de l'environnement et de la santé de la population.

De nos jours, un grand nombre de producteurs individuels applique des pratiques de gestion bénéfiques (PGB) en agriculture, dont la rotation des cultures, les zones tampons, l'analyse du sol et les cultures de couverture, pour protéger la qualité de l'eau provenant des lacs, des rivières et de l'eau souterraine, ainsi que pour protéger l'approvisionnement en eau. Les PGB agissent comme des barrières, empêchant ou réduisant la contamination de l'eau par des nutriments, des pesticides et des agents pathogènes.

L'une des principales menaces aux sources d'eau potable s'avère l'impact de l'azote, résultant de l'utilisation des terres agricoles et de l'espace urbain. Pour les bébés âgés de moins de six mois, des concentrations élevées de nitrates sont particulièrement dangereuses.

Le défi à relever aujourd'hui consiste à assurer un approvisionnement sain et durable en eau potable pour une population ontarienne en croissance. Dans cet ordre d'idées, l'adoption à plus grande échelle de pratiques de gestion bénéfiques par des agriculteurs et d'autres propriétaires fonciers et gestionnaires des terres peut aider à compenser l'impact de l'azote sur les sources locales d'eau potable municipale.

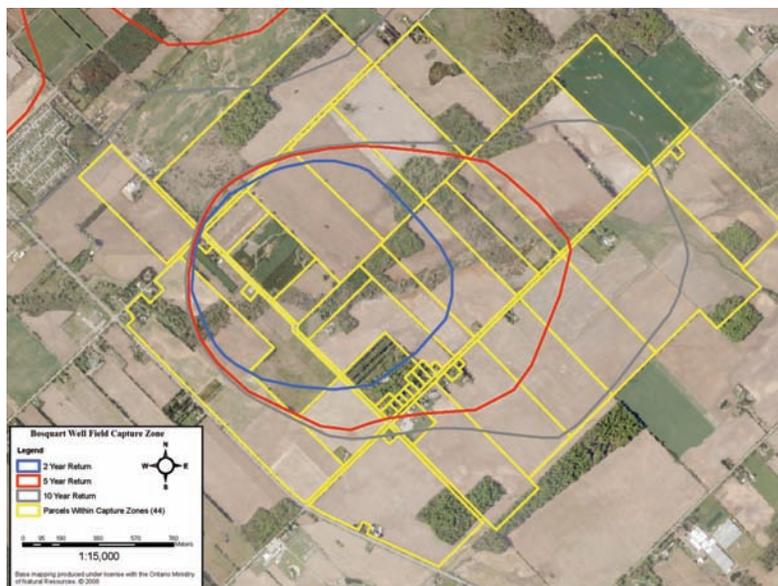
Pourquoi faut-il protéger les sources d'eau potable?

L'eau potable d'environ 75 % des Canadiens provient de sources d'eau de surface, notamment des lacs et des cours d'eau. Pour les autres, l'eau potable provient de sources d'eau souterraine. Les systèmes municipaux de traitement des eaux permettent de traiter l'eau brute, mais il s'avère moins coûteux et plus sécuritaire de s'assurer que l'eau est propre dès la source. De plus, une fois les sources d'eau souterraine contaminées, il est parfois très cher – voire impossible – de les assainir.

Évaluation d'une approche économique – L'Étude

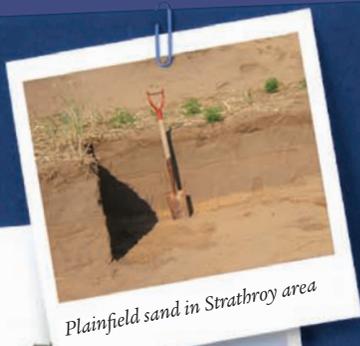
En 2008, le George Morris Centre a été chargé de mener une étude au sein d'une municipalité en Ontario afin de mieux comprendre les coûts et avantages de l'application de pratiques de gestion bénéfiques pour protéger d'importantes sources d'eau potable de surface et souterraine. Le Conseil de l'adaptation agricole a financé le rapport, intitulé « Cost-Benefit Analysis of Agricultural Source Water Protection Beneficial Management Practices ». Parmi d'autres partenaires dans l'étude, mentionnons Conservation Ontario et l'Office de protection de la nature de la région de St. Clair. Jane Sadler Richards, Ph. D. (Cordner Science), Murray Ostrander (Waterloo Numerical Modelling Corp.) et Tom Muir (consultant privé) ont fourni du soutien technique supplémentaire.

Les résultats de l'étude ont des incidences importantes pour les municipalités, les intervenants des bassins versants tels que le personnel de l'Office de protection de la nature ou de la province et les décideurs. La présente fiche d'information présente un survol de l'étude et des résultats; pourtant, le rapport intégral présente les résultats en détail, les leçons tirées et les incidences sur les politiques. Le rapport intégral est également disponible dans le site Web de Conservation Ontario : www.conservationontario.ca (Nos activités > Intendance des bassins versants > Innovations en matière d'intendance des bassins versants).



Bosquart Well Field Capture Zones





Plainfield sand in Strathroy area



Portrait du site de l'étude : La municipalité de Strathroy-Caradoc

FAQ sur Strathroy – Caradoc

- une municipalité, principalement rurale, dont la population est de 20 600 personnes
- située à 40 km à l'ouest de London
- l'aquifère de Caradoc est composé surtout de sable fin
- des sources d'eau souterraine ont assuré l'approvisionnement en eau de Strathroy-Caradoc à des fins résidentielles, commerciales et industrielles jusqu'en 2005, lors de l'installation d'une conduite d'eau
- une conduite d'eau potable a été construite du lac Huron, représentant le système d'approvisionnement en eau principal des collectivités de London, Lambton Shores, North Middlesex, South Huron, Bluewater, Middlesex Centre, Lucan-Biddulph et Strathroy-Caradoc, à partir d'une station de traitement d'eau située à l'est du village de Grand Bend, à South Huron
- avant la conduite d'eau, treize puits ou puits filtrants dans sept champs de captage assuraient l'approvisionnement en eau de la collectivité de Strathroy-Caradoc, et de nombreux avis concernant la qualité de l'eau potable ont été émis en raison de la contamination par le nitrate de l'eau potable brute
- l'étude se concentrait sur le champ de captage Bosquart, comprenant 17 fermes et 35 résidences dans une zone de captage de 10 ans

Pourquoi les nitrates sont-ils néfastes?

Le nitrate est une forme d'azote qui échappe facilement de la rhizosphère, ou des champs d'épuration, et s'infiltré dans l'eau de surface et souterraine. Il n'est pas rare de trouver de petites quantités de nitrates dans l'eau de puits, mais les niveaux peuvent s'élever dans les zones agricoles où l'on utilise de l'engrais, ou dans les quartiers où l'on compte sur un grand nombre d'installations septiques.

Problèmes de qualité de l'eau

Dans la région de Strathroy-Caradoc, il y a eu des problèmes de qualité de l'eau, notamment des concentrations élevées en fer et en manganèse. De plus, des concentrations élevées en nitrates dans l'eau de puits municipale ont été détectées. Dans le champ de captage Bosquart, l'un des multiples champs de captage du système de Strathroy-Caradoc, les concentrations élevées en nitrates étaient probablement dues à l'agriculture.

La qualité de l'eau de surface dans l'aquifère de Caradoc représentait la principale préoccupation.

En 2005, afin de répondre rapidement aux préoccupations des résidents quant à la qualité de l'eau, le Lake Huron Primary Water Supply System a construit une conduite d'eau de 26 km, au prix de 16 à 20 M\$ environ. Elle parcourt la distance entre la conduite d'eau Huron, près d'Ailsa Craig, jusqu'à Strathroy.

Comment assurait-on la régie de l'azote auparavant?

Selon les agriculteurs et résidents dans la zone de captage du champ de captage Bosquart qui ont répondu au sondage, de 1994 à 2007, ils appliquaient les pratiques suivantes :

- ✓ la rotation des cultures de maïs et de haricots
- ✓ le travail du sol minimal
- ✓ l'analyse du sol
- ✓ l'épandage en bandes latérales d'azote

L'approche – aperçu de l'étude :

L'objectif de l'étude était de connaître les coûts et les avantages liés à l'adoption de pratiques de gestion bénéfiques aux fins de la régie de l'azote dans la protection de l'eau à la source dans un milieu agricole.

D'abord, les coûts de la mise en œuvre d'une série de PGB ont été estimés et ensuite, comparés aux coûts de la construction et l'entretien de la conduite

Au cours de l'étude, les chercheurs ont réalisé les activités suivantes :

- de la recherche pour établir une étude de cas appropriée
- un examen de la documentation scientifique pertinente
- la consignation des pratiques de régie de l'azote, de 1994 à 2007, au moyen d'un sondage auprès des propriétaires fonciers
- l'établissement d'un bilan azoté détaillé pour chacun des champs de ferme dans la zone de captage
- l'estimation des charges relatives en azote provenant des champs de ferme et dans l'eau potable à l'aide de divers scénarios de régie de l'azote et d'un modèle de transport de l'azote dans l'eau souterraine
- l'analyse des coûts-avantages des divers scénarios et de l'option de la conduite d'eau

Le rapport définitif présente les résultats, les conclusions, les incidences sur les politiques et les recommandations.



Application de la science

En fonction des résultats du sondage, des conditions locales et de la présence de nitrates dans l'eau potable, les deux scénarios d'application des PGB suivants ont été élaborés, selon le principe suivant : *au bon rythme, au bon moment et au bon endroit, en suivant de bons conseils.*

Scénario 1 – Le scénario comprenait des pratiques assurant la disponibilité de l'azote aux cultures, au besoin et en quantité suffisante, p. ex., l'analyse du sol pour déterminer la teneur en azote, l'épandage en bandes latérales d'azote, des conseils professionnels à propos des cultures.

Scénario 2 – Le scénario comprenait toutes les pratiques mentionnées ci-dessus, en y ajoutant une culture de céréales et de couverture à la rotation aux fins de la redistribution des sources et besoins en azote, p. ex., des champs de blé d'hiver avec sous-semis de trèfle des prés.

Le bilan azoté et le modèle de transport de l'azote

L'efficacité relative des PGB était déterminée au moyen d'un bilan azoté pour estimer la quantité d'azote qui pourrait s'infiltrer jusqu'au-dessous de la rhizosphère et s'échapper dans l'eau souterraine. De plus, un modèle de transport de l'azote a été élaboré et appliqué pour estimer le changement dans les concentrations de nitrates dans l'eau potable, obtenues d'échantillons de l'eau souterraine du champ de captage Bosquart. La simulation du modèle de transport de l'azote a permis la meilleure estimation de la réduction des nitrates grâce à l'application de PGB.

À l'aide d'une simulation hydrogéologique, les deux scénarios ont permis de réduire le LPLN (Long Term Potentially Leachable Nitrogen/Azote ayant le potentiel de s'infiltrer à long terme), mais tout compte fait, le scénario 2 a mieux réussi.

Selon une comparaison de bilans d'azote :

- le scénario 1 a eu pour résultat une baisse de 39 % dans l'azote ayant le potentiel de s'infiltrer dans l'eau souterraine au-dessous de la rhizosphère;
- le scénario 2 a eu pour résultat une baisse de 48 % dans l'azote ayant le potentiel de s'infiltrer dans l'eau souterraine au-dessous de la rhizosphère

Selon un modèle électronique simulant la migration des nitrates dans l'eau souterraine du champ de captage Bosquart :

- le scénario 1 a eu pour résultat une baisse de 24 à 36 % dans la concentration de nitrates dans l'eau potable puisée des sources d'eau souterraine;
- le scénario 2 a eu pour résultat une baisse de 30 à 48 % dans la concentration de nitrates dans l'eau potable puisée des sources d'eau souterraine.

La détermination du rapport coût-efficacité des PGB

L'étude a également analysé les coûts des PGB, c'est-à-dire les profits cédés par acre avant et après l'adoption des PGB, afin de déterminer s'il s'agissait d'une option avantageuse pour les agriculteurs. L'analyse coûts-avantages s'est faite à partir de budgets de production agricole obtenus du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO). Les budgets de production ont fourni une estimation des coûts variables et des coûts fixes en fonction de cultures individuelles par acre. Les prix pour chacun des produits agricoles ont également été obtenus du MAAARO. Les budgets des cultures se sont fondés sur des pratiques de travail du sol classiques.

Les deux scénarios d'application des PGB ont donné lieu à des coûts marginaux par rapport aux pratiques de culture existantes soulignées lors du sondage auprès des producteurs. En outre, alors que le scénario 2 a permis une réduction plus importante de la teneur et des charges en azote par rapport au scénario 1, le coût de la mise en œuvre du scénario 1 était moins élevé.

Étant donné que les deux approches étaient satisfaisantes en ce qui concerne les normes sur les nitrates dans l'eau potable, on peut conclure que sur le plan économique, le scénario 1 est préférable au scénario 2.

Recommended BMPs for Nitrogen Management

- Utilisez des engrais plus efficaces
- Utilisez seulement la quantité d'azote nécessaire à la culture
- Analysez le sol et les plantes pour en déterminer les besoins
- Faites la rotation des cultures et travaillez le sol moins souvent, afin d'en améliorer la qualité
- Créez des zones tampons et des structures de contrôle de l'érosion pour gérer le ruissellement
- Prévenez le ruissellement d'eaux contaminées par du fumier ou d'autres éléments nutritifs
- Plantez des cultures de couverture
- Déterminez le moment idéal pour labourer les pâturages
- Améliorez les pratiques de gestion du bétail
- Mettez en œuvre l'agriculture de précision
- Entreposez les engrais convenablement
- Si vous appliquez une nouvelle pratique, demandez des conseils



maïs



trèfle des prés



soya



blé d'hiver





La protection de sources importantes d'eau potable

Dans les milieux agricoles et urbains, l'azote se trouve dans les engrais, les installations septiques et les enclos de ferme. L'azote dans l'eau ruisselante, ou qui s'infiltre dans le sol, peut contaminer des sources d'eau de surface et d'eau souterraine, notamment les aquifères, les cours d'eau et les lacs. Planter des bandes de végétation dans les zones littorales, aménager des terres humides, faire la rotation des cultures, utiliser de l'engrais à faible teneur en azote et réparer des installations septiques moins récentes sont des exemples de pratiques de gestion bénéfiques qui peuvent aider à prévenir la contamination en azote des sources privées et publiques d'eau potable.



Leçons tirées Les PGB sont-elles efficaces et économiques?

Si le délai de mise en œuvre des PGB est suffisant, ces dernières peuvent s'avérer un moyen efficace et économique de protection de l'eau souterraine et de l'eau potable dans des régions où l'on prévoit des problèmes de contamination en azote.

En ce qui concerne des politiques pour gérer la qualité de l'eau potable, les résultats suggèrent certaines mesures. D'abord, si l'on compte se servir des PGB dans la gestion de la qualité de l'eau potable, il faut des mesures incitatives ou des récompenses pour ceux qui y participent. En deuxième lieu, de multiples PGB offrent des solutions quant à la régie de l'azote dans l'eau souterraine, et certaines sont plus convenables et moins coûteuses que d'autres. En troisième lieu, les experts-conseils en productions végétales joueront peut-être un rôle important dans l'adoption réussie des PGB, car ils aident les agriculteurs à connaître des stratégies de régie de l'azote. Enfin, la mise en œuvre des PGB est un élément important dans la protection des sources d'eau potable individuelles, privées et publiques.

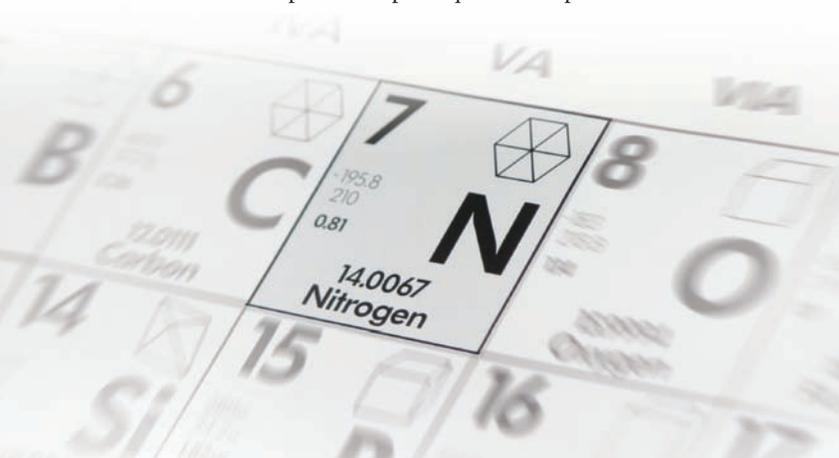
Le site de l'étude : Strathroy-Caradoc

Dans le cas du site de l'étude, Strathroy-Caradoc, si l'adoption des PGB avait été plus répandue, ces pratiques se seraient avérées très efficaces à réduire les concentrations de nitrates dans l'eau potable obtenue du champ de captage Bosquart (de 24 à 36 % selon la simulation du scénario 1, et de 30 à 48 % selon celle du scénario 2). De plus, les PGB se seraient avérées efficaces à réduire les charges en azote (estimées à 39 et 48 %, respectivement) des terres cultivées qui s'infiltreraient dans l'eau souterraine dans la zone de captage du champ de captage Bosquart.

En outre, si l'on avait adopté l'une de ces PGB alternatives tôt dans les années 1990, elle aurait constitué une solution à moindre coût au problème de régie de l'azote dans l'eau potable de la municipalité par rapport à celle de la conduite d'eau.

Les bilans azotés se sont avérés un cadre utile pour estimer les teneurs en azote relatives et les taux d'infiltration dans l'eau souterraine à long terme.

La présente étude est importante et, en grande partie, unique dans la façon dont les liens sont établis entre les pratiques de gestion des cultures/la régie de l'azote, et en raison de la modélisation des PGB alternatives relativement à l'eau et à l'azote, l'analyse économique des PGB et la gestion actuelle de l'eau potable. Elle permet d'élargir la base de connaissances sur des pratiques agronomiques existantes pour comprendre des options réalisables en matière de gestion de l'eau potable, et d'évaluer les coûts. Il s'agit d'une approche dont on prévoit l'application facile ailleurs.



Partenaires dans la protection de l'eau potable en Ontario

George Morris Centre
www.georgemorris.org



Fondé en 1990, le George Morris Centre est un organisme philanthropique pancanadien sans but lucratif à Guelph, en Ontario. En tant que centre d'études et de recherche indépendant, il fournit aux décideurs de l'industrie agroalimentaire des renseignements et des analyses d'importance cruciale sur des questions liées à ce secteur d'activité au Canada.

Le George Morris Centre a pour mission d'offrir un dialogue de qualité sur des questions et politiques pertinentes, et ce, afin d'encourager l'innovation qui rehausse l'excellence dans le secteur agroalimentaire. Il se concentre sur la recherche en matière de politiques publiques, l'analyse stratégique et appliquée et l'éducation.

Conseil de l'adaptation agricole
www.adaptcouncil.org



Le Conseil de l'adaptation agricole (CAA) est une coalition à but non lucratif qui intègre 73 organisations agricoles, agroalimentaires et rurales de l'Ontario. Fondé en 1995, le CAA affecte le financement du gouvernement fédéral et provincial afin de soutenir des projets novateurs visant à aider les secteurs agricoles et agroalimentaires. Actuellement, le CAA gère le Programme pour l'avancement du secteur canadien de l'agriculture et de l'agroalimentaire, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. En Ontario, le programme est connu sous le nom de CanAdvance.

Waterloo Numerical Modelling Corp.
www.wnmc.org

Waterloo Numerical Modelling Corp. est une entreprise qui offre des services de consultation en matière d'environnement et dont l'évaluation et l'analyse de questions liées à l'environnement souterrain et en surface représentent ses spécialités. En plus de la caractérisation des sites, nous appliquons des méthodes numériques et des systèmes d'information géographiques (SIG) pour résoudre des problématiques très diverses concernant l'eau souterraine, qu'il s'agisse d'un site en particulier ou de systèmes tridimensionnels complexes. Notre expérience dans tous les secteurs de nos activités est vaste : les ressources en eau et les secteurs commercial, industriel et minier. Qu'il soit question du flux de l'eau souterraine, de l'évaluation ou du transport d'un contaminant, de la sélection/évaluation de mesures correctives ou d'une évaluation des impacts environnementaux, nous avons les réponses.

Conservation Ontario
www.conservationontario.ca



Conservation Ontario est l'organisme-cadre qui représente les trente-six offices de protection de la nature de l'Ontario. Les offices de protection de la nature sont des organismes locaux assurant la gestion des bassins versants, qui offrent des services et des programmes visant à protéger et à gérer les ressources en eau et d'autres ressources naturelles en partenariat avec les organismes gouvernementaux, les propriétaires fonciers et d'autres organismes.

Office de protection de la nature de la région de St. Clair
www.scrca.on.ca



L'Office de protection de la nature de la région de St. Clair se trouve dans le sud-ouest de l'Ontario et son territoire comprend le bassin versant de la rivière Sydenham, ainsi que treize bassins versants plus petits se déversant directement dans le sud du lac Huron, dans la rivière St. Clair et dans le nord-est du lac St. Clair.

L'Office de protection de la nature met en œuvre des programmes visant : la réduction du risque à la vie et à la propriété en raison de l'inondation et l'érosion; l'intendance de la terre et de l'eau; la foresterie; la création d'habitat pour la faune; les loisirs plein-air.

Cordner Science
www.cordnerscience.com



Cordner Science est une entreprise d'experts-conseils à vocation scientifique dont la spécialité est l'environnement rural de l'Ontario. L'entreprise élabore et met en œuvre des programmes de contrôle environnemental et de recherche, analyse et examine de l'information scientifique et évalue l'impact sur l'environnement rural de pratiques courantes ou proposées. Elle prépare des rapports scientifiques vérifiables visant à répondre aux besoins de ses clients, y compris le soutien des évaluations et des recours en justice.



Pour de plus amples renseignements, communiquez avec le :

George Morris Centre
225 -150 Research Lane
Guelph (Ontario) N1G 4T2

Tél. : 519.822.3929

Télé. : 519.837.8721

Courriel : info@georgemorris.org

Pour voir le rapport intégral, visitez le site suivant : www.conservationontario.ca

(Nos activités > Intendance des bassins versants > Innovations en matière d'intendance des bassins versants).