

**Rapport final**

# **Analyse des problèmes d'approvisionnement en eau dans le secteur agricole**

**Programme national d'approvisionnement en eau  
Province de l'Ontario**

**Agriculture et Agroalimentaire Canada  
Administration du rétablissement agricole des Prairies**

© SA MAJESTÉ LA REINE DU CHEF DU CANADA (2003)  
représentée par le ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire

Présenté par :



**Le professeur Rob de Loë, Université de Guelph  
Le professeur Reid Kreutzwiser, Université de Guelph**

**Mars 2003**

Le 28 mars 2003

Dossier : 14-02130-01-WR1  
Administration du rétablissement agricole des Prairies (ARAP)  
Agriculture et Agroalimentaire Canada  
Salle 945, 9700 avenue Jasper  
Edmonton (Alberta) T5J 4C3

**À l'attention de : M<sup>me</sup> Sharon Reedyk, directrice de projet**

Objet : Rapport final – Analyse des problèmes d’approvisionnement en eau dans le secteur agricole  
PNAE – Ontario

Madame,

Nous sommes heureux de présenter notre Rapport final concernant l'*Analyse des problèmes d'approvisionnement en eau dans le secteur agricole – PNAE – Ontario*. Ce rapport décrit les résultats de notre analyse documentaire, des entrevues menées auprès des intervenants et de l'atelier organisé à leur intention, et il identifie également les contraintes et les problèmes de l'agriculture ontarienne liés à la disponibilité des réserves d'eau. Il résume les travaux accomplis par les professeurs Rob de Loë et Reid Kreutzwiser, ainsi que par M<sup>me</sup> Tiffany Svensson de la compagnie WESA. Cette version incorpore vos commentaires et ceux de vos collègues qui figurent sur la version préliminaire du rapport final datant du 24 février 2003.

Nous espérons que ce document sera conforme à vos exigences. N'hésitez pas à communiquer avec la personne soussignée si vous avez d'autres questions. Nous sommes heureux d'avoir pu vous servir et nous vous remercions pour votre aimable collaboration qui nous a permis de mener ce projet à bon terme.

Je vous prie d'agréer, Madame, mes salutations distinguées.

**MARSHALL MACKLIN MONAGHAN LIMITED**

Rob Bishop, M.Sc., Ingénieur  
Vice-président  
Ressources hydrauliques

## **Table des matières**

<b>1.0 INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>2.0 SOMMAIRE DES RÉSULTATS.....</b>	<b>5</b>
2.1. Analyse documentaire.....	5
2.2. Cartographie régionale de la demande en eau du secteur agricole .....	17
2.3. Entrevues avec les intervenants .....	21
2.4. Atelier des intervenants .....	27
<b>3.0 SYNTHÈSE DES RÉSULTATS.....</b>	<b>29</b>
3.1. Régions enregistrant la plus forte consommation d'eau agricole.....	30
3.2. Régions possédant une infrastructure inadéquate ou défectueuse.....	30
3.3. Régions agricoles présentant des contraintes hydriques.....	32
3.4. Identification des contraintes et des problèmes d'approvisionnement en eau.....	33
<b>4.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>35</b>
<b>5.0 RÉFÉRENCES CITÉES .....</b>	<b>36</b>
<b>ANNEXE A : LISTE DES PERSONNES INTERROGÉES ET DES QUESTIONS POSÉES</b>	
<b>ANNEXE B : DOCUMENTS DE L'ATELIER</b>	
<b>ANNEXE C : ANALYSE DÉTAILLÉE DE L'HYDROGÉOLOGIE ONTARIENNE</b>	

## Liste des figures

<b>N°</b>	<b>Page</b>
1.1	Municipalités ontariennes – Centre-Sud-Ouest de l'Ontario..... 3
1.2	Municipalités ontariennes – Sud-Est de l'Ontario ..... 4
2.1	Précipitations annuelles moyennes en Ontario ..... 7
2.2	Ruissellement annuel moyen en Ontario ..... 9
2.3	Productivité des puits situés dans le substratum rocheux en Ontario ..... 10
2.4	Productivité des puits situés dans les dépôts meubles en Ontario ..... 11
2.5	Estimation de la consommation totale d'eau de tous les secteurs agricoles pour 2001 ... 18
2.6	Estimation de l'irrigation saisonnière pour 2001..... 19
2.7	Pourcentage moyen des précipitations saisonnières cumulées (du 1 <sup>er</sup> juillet 2002 au 30 septembre 2002).....20
2.8	Pourcentage du flux mensuel moyen le plus faible, Sud de l'Ontario (du 1 <sup>er</sup> au 14 septembre 2002) ..... 21
3.1	Identification des régions agricoles présentant des contraintes hydriques..... 32

## **1.0 INTRODUCTION**

L'agriculture constitue le deuxième grand secteur économique de l'Ontario. Elle génère un revenu annuel brut de 6,8 milliards de dollars et emploie plus de 600 000 personnes pour cultiver, récolter, traiter et commercialiser les produits. Les agriculteurs ontariens offrent aux consommateurs des produits très diversifiés. Les recettes monétaires agricoles de l'année 2001 se répartissent de la façon suivante :

- 16,1 % pour les produits laitiers
- 14,4 % pour les gros bovins et les veaux
- 11,3 % pour les porcins
- 7,3 % pour la volaille
- 2,6 % pour les œufs
- 2,9 % pour le tabac
- 4,4 % pour le maïs
- 10,5 % pour les fruits et les légumes
- 10,1 % pour la floriculture et les pépinières
- 5,3 % pour le soja
- 15,1 % pour les autres produits.

Géographiquement, l'activité agricole se concentre principalement dans le Sud de l'Ontario avec des poches de productivité dans le Nord autour de Sudbury, de Thunder Bay, de New Liskard, etc. Certaines régions sont réputées pour leurs produits spécifiques (p. ex. : le tabac dans certaines zones du Sud-Ouest de l'Ontario et les fruits tendres dans la péninsule de Niagara). Ceci dit, on retrouve généralement toute la gamme des produits dans le Sud de l'Ontario.

La sécheresse qui a frappé plusieurs régions canadiennes ses deux dernières années nous a montré combien il était important de posséder des réserves d'eau fiables pour répondre aux besoins domestiques, industriels et agricoles. Ceci est d'autant plus crucial dans le secteur agricole, où les pénuries d'eau affectent directement la productivité et entraînent des difficultés économiques. Dans la seule province de l'Ontario, les paiements d'assurance-récolte ont atteint 55 millions de dollars après la période de sécheresse de 1988, alors que les éleveurs de bétail ont reçu 12 millions de dollars. Ces chiffres semblent bien insignifiants à côté des 244 millions de dollars d'indemnités versées aux producteurs victimes de la sécheresse en Ontario pour l'année 2001.

Le Programme national d'approvisionnement en eau (PNAE) est un projet de 60 millions de

dollars entrepris pour une période de quatre ans par Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). Il vise à améliorer la capacité de réaction des producteurs agricoles en cas de sécheresse ou de toute autre contrainte hydrique en milieu rural grâce au développement et à l'agrandissement des systèmes d'approvisionnement sur la base du partage des coûts. Un montant initial de 10 millions de dollars vient d'être versé en 2002-2003. Il est destiné principalement à soulager la situation des Prairies durement touchées par la sécheresse. Les 50 millions de dollars restants du PNAE seront répartis à l'échelle nationale au cours des trois prochaines années pour financer des projets d'infrastructure et des études stratégiques qui permettront de trouver des solutions à long terme pour résoudre les problèmes d'approvisionnement en eau dans le milieu rural.

Dans l'optique d'une répartition optimale des fonds, le ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire, par le biais de l'Administration du rétablissement agricole des Prairies (ARAP), a entrepris une série d'études sur l'ampleur des problèmes à travers tout le Canada. Ces études devaient évaluer les besoins en eau du secteur agricole, déterminer la nature et l'étendue des contraintes hydriques sur l'agriculture et identifier les systèmes d'approvisionnement à développer en priorité dans le milieu rural canadien.

L'objectif de l'étude (*Analyse des problèmes d'approvisionnement en eau dans le secteur agricole--PNAE--Ontario*) visait à déterminer l'ampleur du problème et à identifier des programmes potentiels pouvant bénéficier du montant alloué à la province de l'Ontario sur les 50 millions de dollars restants du PNAE. Les résultats serviront de point de départ pour les négociations et les consultations avec le gouvernement de l'Ontario et les intervenants du secteur agricole.

Les conclusions présentées dans ce rapport suivent une méthodologie qui repose sur l'analyse de la documentation pertinente concernant les ressources et la demande en eau du milieu agricole et rural ontarien, dont notamment des estimations récentes sur la consommation d'eau par activité agricole pour l'année 2001, ainsi que sur des entrevues structurées avec des experts et des intervenants, et un atelier organisé auprès de ces derniers. Les détails concernant chacun des éléments de la méthodologie sont fournis dans le paragraphe correspondant, ci-dessous. L'un des objectifs essentiels dans la phase de consultation de l'étude fut l'identification des contraintes hydriques et des zones spécifiques dans lesquelles les contraintes sont les plus graves pour l'agriculture ontarienne. Le rapport, qui synthétise les données obtenues à partir de ces sources, identifie les régions agricoles qui consomment le plus d'eau (chiffres actuels et prévisions), les régions agricoles qui possèdent une infrastructure inadéquate ou défectueuse et les régions agricoles qui présentent des contraintes hydriques. Ce rapport met également l'accent sur d'autres contraintes et problèmes d'approvisionnement qui ont été identifiés pendant l'étude.

Ce rapport contient de nombreuses références à des comtés, des villes et des municipalités régionales de l'Ontario. Les figures 1.1 et 1.2 montrent la structure de la principale région agricole, c'est-à-dire le Sud de l'Ontario, à l'échelle des comtés.

Figure 1.1 : Municipalités ontariennes – Centre-Sud-Ouest de l'Ontario

(Source : Répertoire municipal de l'Ontario, 2002)

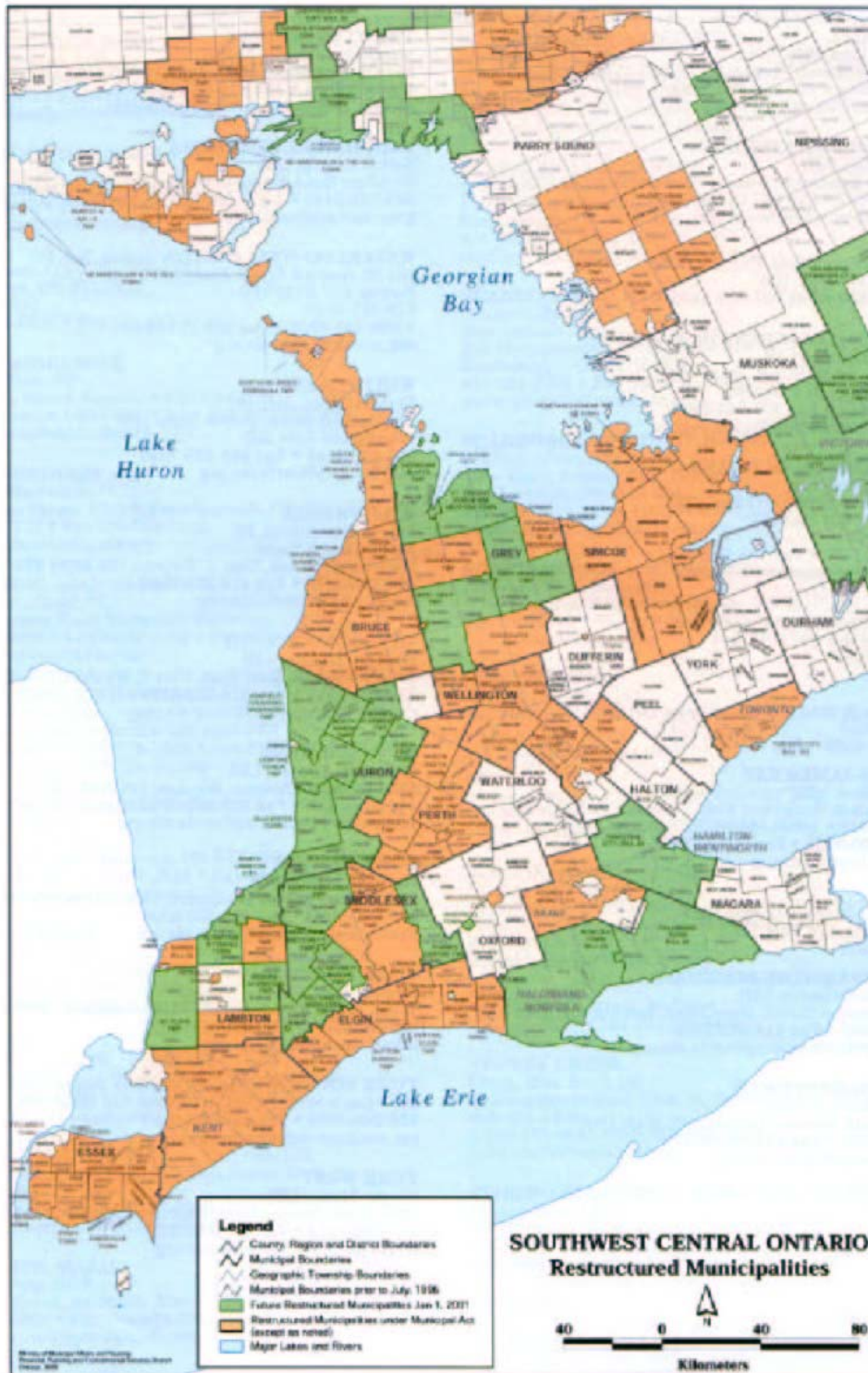
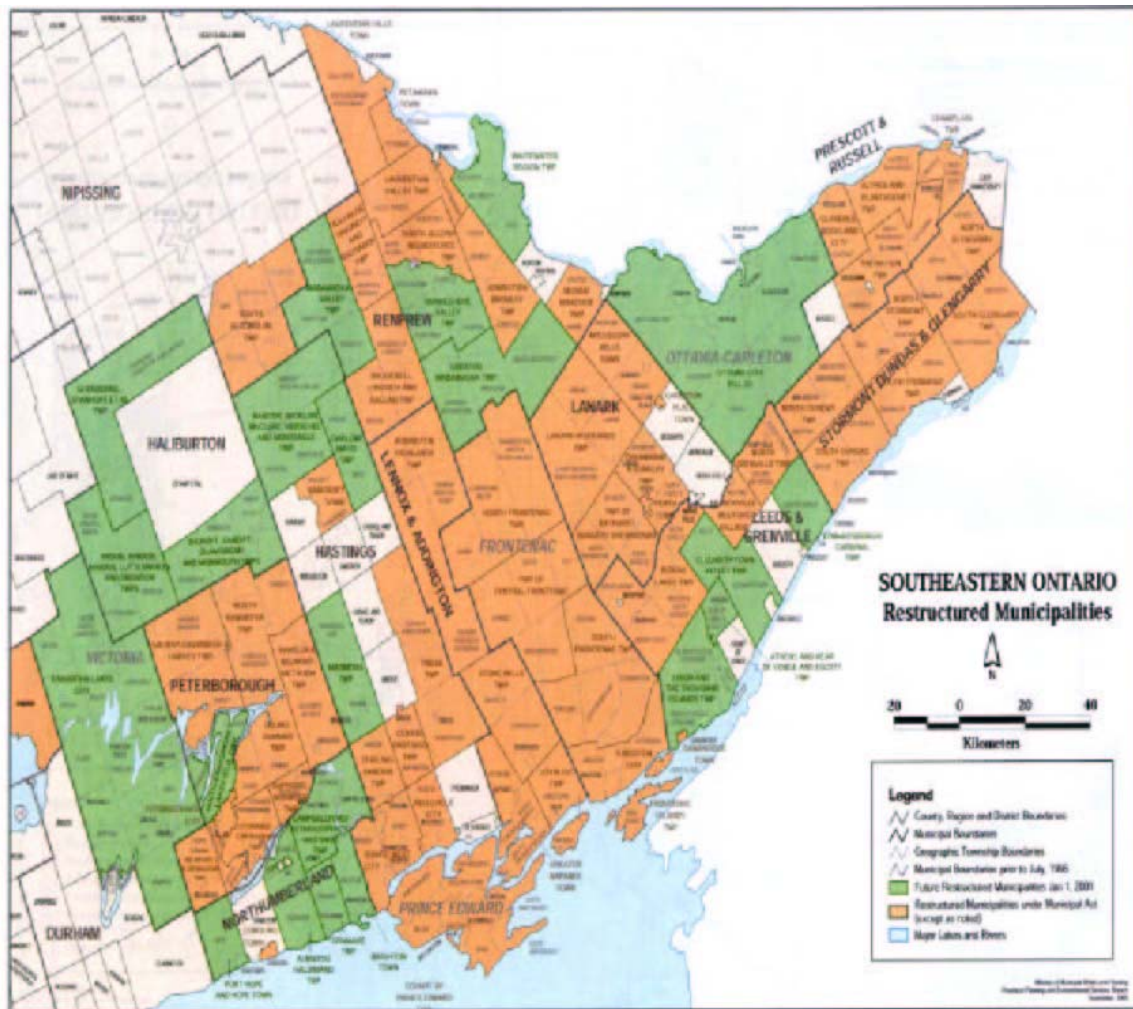




Figure 1.2 : Municipalités ontariennes – Sud-Est de l'Ontario

(Source : Répertoire municipal de l'Ontario, 2002)





## 2.0 SOMMAIRE DES RÉSULTATS

Les résultats présentés dans ce chapitre sont issus de la synthèse des données recueillies en quatre étapes.

1. Nous avons effectué une analyse de la documentation disponible (articles journalistiques, rapports) afin d'identifier les tendances générales et de mettre en évidence les variables essentielles (chapitre 2.1). Cette analyse a guidé le processus de collecte des données que nous avons réalisé par la suite.
2. Nous avons utilisé les cartes illustrant l'estimation de la demande en eau agricole pour l'année 2001 afin d'identifier les régions ontariennes (à l'échelle de la subdivision de recensement unifiée) qui enregistrent la plus forte consommation d'eau agricole (chapitre 2.2) L'utilisation de grandes quantités d'eau ne représente pas nécessairement une contrainte pour l'agriculture. Les volumes d'eau utilisés doivent être comparés aux ressources disponibles et aux demandes émanant des autres secteurs. Par conséquent, dans cette phase, nous avons pris en compte les ressources disponibles (cartes) et la demande connue des autres secteurs pour les comparer à l'estimation de la demande en eau du secteur agricole et pour mettre en évidence les régions problématiques.
3. Nous avons interrogé les intervenants et les experts du secteur agricole en utilisant un calendrier d'entrevue structuré. L'objectif, à ce stade de la recherche, qui était guidé par les deux premières étapes, visait à confirmer les résultats préliminaires et à trouver d'autres renseignements. Les résultats sont présentés dans le chapitre 2.3.
4. Finalement, nous avons organisé un atelier avec les intervenants et les experts du secteur agricole pour examiner les résultats provisoires et combler les lacunes. Les résultats sont présentés dans le chapitre 2.4.

Ce chapitre présente les résultats de chacune des quatre phases. Le chapitre 3.0 présente une synthèse des résultats et propose des conclusions et des recommandations concernant les contraintes hydriques de l'agriculture ontarienne et les orientations éventuelles pour le PNAE.

### 2.1. Analyse documentaire

Cette phase de la recherche portait principalement sur deux points. Premièrement, nous avons examiné, puis synthétisé la documentation sur les ressources hydriques de l'Ontario. Les principales sources d'information furent les suivantes : pour les eaux superficielles, le rapport du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario intitulé *WaterQuantity Resources of Ontario* (1984); et pour les eaux souterraines, une étude récente préparée par l'Institut national de recherche sur les eaux (MacRitchie, et al., 1994). Parmi les autres études qui ont retenu notre attention, citons le rapport récent sur la consommation d'eau par bassin versant en Ontario (Harris et Tate, 2002), et une synthèse sur la consommation d'eau en Ontario dans le rapport d'enquête de Walkerton (O'Connor, 2002).

Deuxièmement, nous avons examiné la documentation sur la consommation d'eau agricole

en Ontario. Les principales études consultées furent des aperçus généraux sur la consommation d'eau agricole en Ontario et au Canada (p. ex. : Coote et Gregorich, 2000) et des rapports préparés pour le projet *Water Quantity Requirements and Challenges for Ontario Agriculture* dans le cadre du Programme national de conservation des sols et de l'eau. Le Plan d'intervention en cas de baisse du niveau des eaux de l'Ontario représente une initiative importante conçue pour répondre aux problèmes d'approvisionnement en eau.

Il est présenté en détail à la page 15 du chapitre 2 de ce rapport. L'évaluation de ce programme nous a également permis d'obtenir des données récentes sur les contraintes et les problèmes d'approvisionnement en eau dans l'agriculture (Durley, et al., 2003). L'objectif de l'analyse documentaire consistait à identifier les contraintes et les problèmes connus et anticipés, ainsi que les futures tendances.

### ***Aperçu des ressources hydriques de l'Ontario***

On peut découper schématiquement la province de l'Ontario en quatre grandes régions géographiques qui se distinguent par leur histoire et leurs caractéristiques géologiques. Ces régions sont les basses terres des Grands Lacs, les basses terres de l'Ottawa et du Saint-Laurent, le Bouclier canadien et les basses terres de la Baie d'Hudson. Les paragraphes qui suivent décrivent le climat, la recharge des aquifères et l'hydrogéologie de ces grandes régions.

#### ***Le climat et la recharge des aquifères***

Le climat ontarien est principalement influencé par des masses d'air maritime polaire et des masses d'air continental modifié en provenance du nord, ainsi que par l'air maritime tropical du Sud. Le système des montagnes Appalaches protège généralement l'Ontario contre l'impact majeur des masses d'air et des tempêtes de l'Atlantique (Phillips, 1990). Les Grands Lacs jouent un rôle de régulation important dans le climat de la province (Phillips et McCulloch, 1972).

Le Sud de l'Ontario (les basses terres des Grands Lacs et les basses terres de l'Ottawa et du Saint-Laurent) possède un climat continental humide avec des étés chauds, des hivers tempérés et une longue saison de croissance de 180 à 220 jours. Dans cette région, la température varie de  $-45^{\circ}\text{C}$  à  $+41^{\circ}\text{C}$ . (Brown, et al., 1968). Comme le montre la figure 2.1, la pluviométrie annuelle moyenne de la région varie de 660 à 1000 mm par an et se répartit uniformément sur toute l'année. En général, les précipitations sont plus élevées, juste à l'est du lac Huron et de la Baie Georgienne, ainsi que sur les hautes terres de Dundalk dans l'escarpement de Niagara, au sud de la Baie Georgienne. Dans le Sud de l'Ontario, la zone la plus sèche se trouve au sud-ouest de Pembroke, abritée des pluies par les hautes terres du Parc algonquin.

Dans le Nord de l'Ontario (Bouclier canadien et basses terres de la Baie d'Hudson), les températures varient considérablement. La température moyenne estivale oscille entre  $12^{\circ}\text{C}$  dans l'extrême Nord et  $18^{\circ}\text{C}$  dans la région la plus au sud du Nord de l'Ontario. La température moyenne hivernale varie de  $-15^{\circ}\text{C}$  au sud à  $-28^{\circ}\text{C}$  au nord (Webber et Hoffman, non daté). Les précipitations annuelles moyennes varient de 1000 mm par an sur les versants situés en face du lac Supérieur à 460 mm par an dans l'extrême Nord et le

Nord-Ouest (voir la figure 2.1).

La recharge des aquifères s'effectue principalement au printemps au moment de la fonte des neiges. La deuxième période de recharge correspond à la fin de l'automne et au début de l'hiver lorsque l'évapotranspiration est réduite (MacRitchie, et al., 1994). La recharge effective du système d'eau souterrain varie considérablement et dépend de la perméabilité et de l'épaisseur des matériaux de surface. La moraine d'Oak Ridges enregistre un taux de recharge de 280 à 380 mm par an, tandis que dans la plaine de till, juste au sud de la moraine, on observe un faible taux de recharge de 150 à 200 mm par an (Singer, 1981).

### *Ruissellement et écoulement*

La figure 2.2 montre les courbes de niveau du ruissellement pour la province de l'Ontario. Les quantités d'eau de ruissellement illustrées sur la carte sont exprimées en termes de profondeur moyenne de l'eau sur la superficie du bassin hydrographique. La profondeur du ruissellement annuel moyen (mm) se calcule à partir de deux grandeurs : le débit annuel moyen en mètres cubes par secondes ( $m^3/s$ ) à l'exutoire du bassin et la superficie du bassin hydrographique ( $km^2$ ). Les courbes de niveau ont été compilées en utilisant les données ontariennes sur les débits d'alimentation et les bassins hydrographiques correspondants.

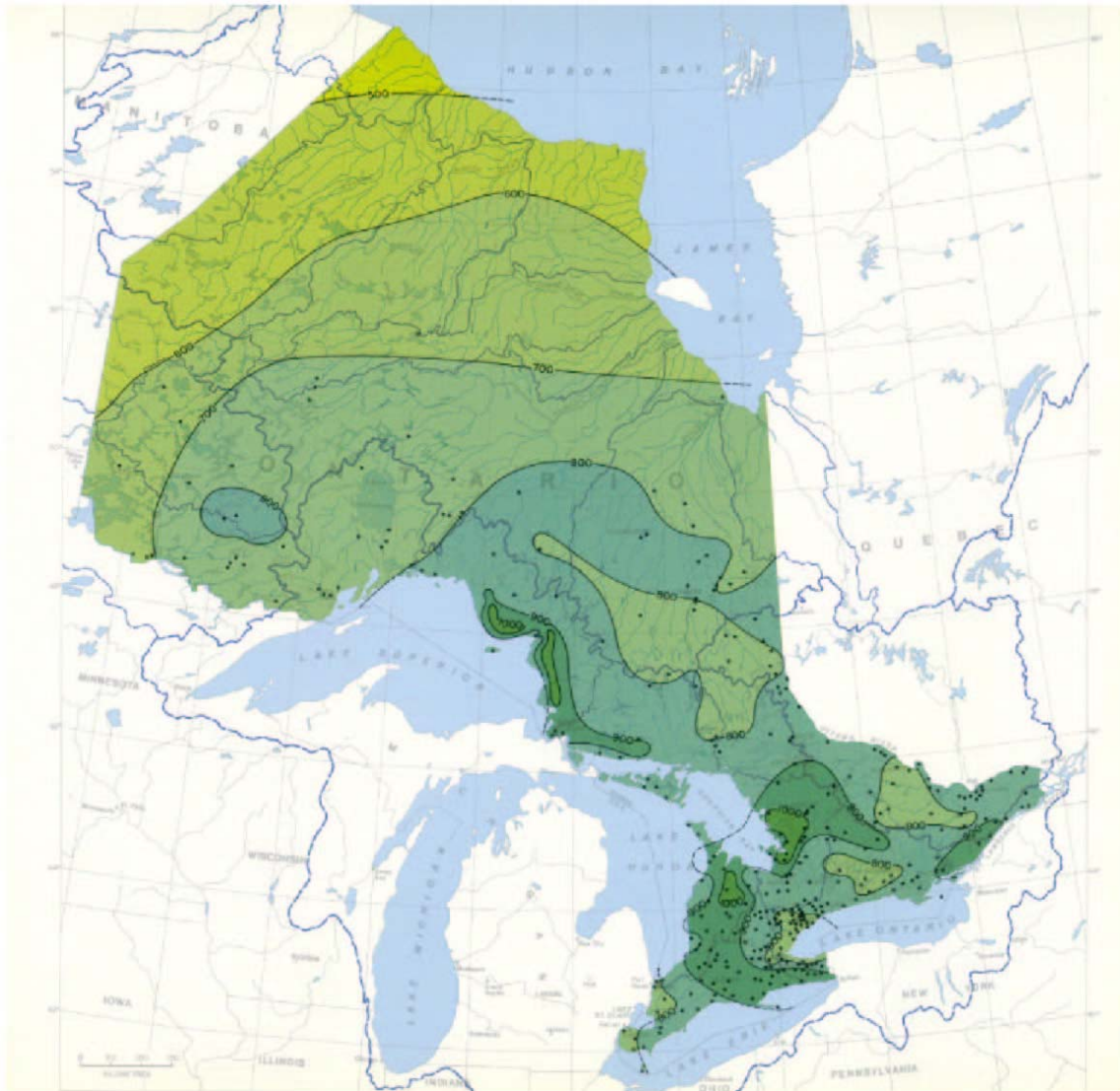
Le volume total du ruissellement annuel moyen est de  $301 km^3$ , soit environ 60 pour cent du volume d'eau du lac Érié. Si cette eau était distribuée uniformément toute l'année, à partir d'un seul exutoire dans la province, le débit atteindrait  $9,530 m^3/s$ . Environ 68 pour cent du ruissellement total se produit dans les bassins de la Baie d'Hudson, de la Baie James et de la rivière Nelson. Une proportion de 6 % seulement du ruissellement annuel moyen se produit dans les bassins du lac Érié et du lac Ontario où se concentrent les industries et la population.

Le ruissellement annuel moyen de l'Ontario est de 309 mm ou 43 % des précipitations annuelles moyennes. Le ruissellement varie d'un minimum de 200 mm dans l'Ouest de la province à un maximum de 500 mm à l'est du lac Supérieur et du lac Huron. Le ruissellement des bassins du lac Érié et du lac Ontario est inférieur à la moyenne ontarienne, alors que les précipitations sont supérieures à la moyenne ontarienne pour ces mêmes bassins. Ceci démontre que l'évapotranspiration est plus élevée dans les bassins du lac Érié et du lac Ontario. À titre de comparaison, environ 20 pour cent du territoire canadien enregistre un ruissellement annuel moyen allant de 200 à 500 mm. Voici les chiffres du ruissellement annuel pour quelques régions canadiennes : côte de la Colombie-Britannique (1000 à 3200 mm), prairies de l'Alberta et de la Saskatchewan (moins de 50 mm), provinces maritimes (700 à 1400 mm).

### *Eaux souterraines et hydrogéologie*

Les figures 2.3 et 2.4 fournissent un aperçu des réserves potentielles d'eau souterraine de l'Ontario en termes de productivité des puits forés dans le substratum rocheux et les dépôts meubles. Le paragraphe suivant décrit les conditions dans les régions de l'Ontario. Étant donné que l'approvisionnement en eau du secteur agricole est assuré majoritairement par les eaux souterraines, nous fournissons une analyse régionale détaillée de cette source dans l'Annexe C.

**Figure 2.1 : Précipitations annuelles moyennes en Ontario (d'après le rapport « Water Quantity Resources of Ontario », MRN 1984)**



**Figure 2.2 : Précipitations annuelles moyennes en Ontario (d'après le rapport « Water Quantity Resources of Ontario », MRN 1984)**





Figure 2.3 : Productivité des puits situés dans le substratum rocheux en Ontario (d'après le rapport « Water Quantity Resources of Ontario », MRN 1984)



Figure 2.4 : Productivité des puits situés dans les dépôts meubles en Ontario (d'après le rapport « Water Quantity Resources of Ontario », MRN 1984)





Comme nous l'avons indiqué précédemment, il est plus facile de parler de l'hydrogéologie de l'Ontario en divisant la province en quatre grandes régions : les basses terres des Grands Lacs, les basses terres de l'Ottawa et du Saint-Laurent, le Bouclier canadien et les basses terres de la Baie d'Hudson. Les deux premières régions sont les principales caractéristiques du Sud de l'Ontario et les plus pertinentes en ce qui concerne l'approvisionnement en eau du secteur agricole.

Nous diviserons les **basses terres des Grands Lacs** en trois sous-régions à des fins d'analyse : la zone du Sud-Ouest, la zone du Centre-Ouest et la zone du Centre-Sud.

**La zone du Sud-Ouest** possède deux grands aquifères de socle : la Formation de Dundee et le groupe de la rivière de Detroit (les formations de Lucas et d'Amherstburg). Le groupe de la rivière Detroit est le plus perméable, mais les deux aquifères sont largement exploités pour la consommation domestique, municipale et industrielle. Dans la formation de Dundee, la productivité qui est généralement inférieure à 0,8 L/s, peut varier de 0,8 L/s à 3,8 L/s avec des pointes occasionnelles jusqu'à 151 L/s (Wang, 1986c). La partie supérieure du groupe de la rivière Detroit est utilisée abondamment pour l'irrigation au sud du lac Saint-Clair. Cependant, l'eau est parfois sulfureuse à certains endroits.

La stratigraphie des dépôts meubles de la zone du Sud-Ouest est extrêmement complexe. Cependant, il existe en général deux unités de sable et de gravier dans cette zone. La majorité des puits se situent dans une unité basale captive de sable et de gravier qui repose directement sur le substratum ou dans le premier mètre de la partie supérieure du substratum. Bien que cette unité soit prolifique dans la région, son épaisseur varie considérablement et, par conséquent, sa productivité varie aussi beaucoup, de 0,8 à 3,8 L/s. La qualité de l'eau puisée dans cette unité est souvent médiocre. Dans les environs de la ville de London, on trouve des aquifères avec une excellente productivité pouvant atteindre de 15 à 50 L/s. Une épaisse couche d'argile effritée recouvre la majorité des comtés de Lambton, d'Essex et de Kent. En général, les résidents utilisent des puits de large diamètre dans cette zone effritée pour combler leurs besoins domestiques en eau (MacRitchie, et al., 1994). Les plaines sablonneuses de Cardoc, de Norfolk et de Bothwell sont les trois dépôts granulaires superficiels dominants de cette sous-région. Ces aquifères libres peuvent fournir suffisamment d'eau pour la consommation domestique dans ces régions, mais l'eau est généralement très dure.

**La région du Centre-Sud** contient l'un des plus grands aquifères de socle de l'Ontario et l'un des aquifères des dépôts meubles les plus productifs au Canada. Cette région s'étend approximativement de Stratford à l'ouest, jusqu'à Toronto à l'est, et du lac Érié au sud, jusqu'à la pointe Nord de la péninsule Bruce.

Il y a trois grands aquifères de socle dans cette sous-région : l'aquifère de Guelph-Amabel, l'aquifère de Guelph-Lockport et la formation de Salina. Le plus grand aquifère de socle en Ontario est celui de Guelph-Amabel. La productivité de l'aquifère varie de 0,8 à 3,8 L/s et certains puits ont un rendement de 63 L/s dans la région de Guelph. L'aquifère de Guelph-Lockport est l'aquifère de socle de la péninsule de Niagara. Bien que l'eau soit généralement de qualité marginale, elle est utilisée pour la consommation domestique et agricole. La productivité globale de l'aquifère n'est que de 0,4 à 0,8 L/s, mais dans certaines zones isolées elle atteint jusqu'à 15 L/s. La formation de Salina plonge au sud et s'enfonce sous l'escarpement d'Onondaga au nord du lac Érié. Les puits situés dans la partie Sud de la

formation de Salina ont généralement une productivité inférieure à 3,8 L/s, à l'exception du puits municipal de Caledonia dont la productivité est supérieure à 16 L/s, et au nord de Kitchener-Waterloo où l'on trouve un aquifère très productif capable d'atteindre plus de 16 L/s (Sibul, et al., 1980). L'eau puisée dans la formation de Salina est très minéralisée avec des concentrations excessives en sulfate. Ceci a des impacts négatifs pour l'utilisation agricole, dans la mesure où cette eau diminue la productivité des bovins laitiers et pose des problèmes pour l'entretien de l'équipement.

Les dépôts meubles sont très complexes dans cette sous-région. L'approvisionnement en eau de la municipalité régionale de Waterloo est assuré par l'une des unités souterraines les plus productives au Canada, la moraine de Waterloo. Les puits de cette zone sont capables d'atteindre une productivité allant jusqu'à 76 L/s et, ensemble, les puits régionaux produisent environ 1875 L/s.

À l'est de Cambridge et dans les environs d'Elmira, les puits fournissent de l'eau souterraine à une productivité estimée de 16 L/s (Sibul, et al., 1980). La plaine argileuse de Haldimand occupe la quasi-totalité de la péninsule de Niagara et ne constitue pas une source exploitable. On trouve, juste au nord de Waterloo, une zone importante de dépôts superficiels. La productivité des puits situés dans ces aquifères libres de sable et de gravier varie de 0,16 à 3,8 L/s.

**La zone du Centre-Sud** est délimitée à l'ouest par l'escarpement de Niagara, au nord-est et à l'est par le Bouclier canadien, au nord-ouest par la Baie Georgienne et au sud par le lac Ontario. La principale unité hydrogéologique de cette zone est la moraine d'Oak Ridges, une crête de sédiments glaciaires de 200 km de long située au nord de Toronto.

En général, les schistes et les calcaires de cette zone sont des aquifères de socle médiocres qui produisent une petite quantité d'eau de piètre qualité. Dans les endroits où les dépôts meubles sont minces, la population doit compter sur les formations du socle sous-jacent pour son approvisionnement en eau. Par exemple, on a foré des puits dans les schistes de la Baie Georgienne et dans les formations de Whitby. La productivité de ces formations varie de 0,08 à 0,20 L/s. Les calcaires du groupe de Simcoe constituent une source d'eau importante dans les basses terres des Grands Lacs, à l'est de Trenton, sur la plaine de Napanee. La productivité est en moyenne de 0,15 L/s. On enregistre une productivité plus élevée (variant de 0,8 à 5 L/s) près des principaux plans d'eau (lac Simcoe, Baie Georgienne).

La principale caractéristique des dépôts meubles dans cette sous-région est la moraine d'Oak Ridges (MOR) qu'on décrit généralement comme ayant deux systèmes aquifères distincts. Le système aquifère peu profond se trouve à une profondeur d'environ 76 m. La productivité du système aquifère peu profond varie de 0,5 à 5 L/s et ce dernier est utilisé pour la consommation domestique et le bétail. Le long des parties Sud de la moraine, on trouve des puits municipaux et industriels dont la productivité peut atteindre jusqu'à 53 L/s. Les aquifères profonds assurent l'approvisionnement municipal pour Newmarket, Aurora et Oak Ridges et enregistrent une productivité constante de 0,9 L/s.

Les aquifères situés au sud de la moraine ne sont pas très exploités et les rivières et cours d'eau du bassin hydrographique de la rivière Duffin's Creek-Rouge reçoivent une décharge importante d'eau souterraine. Dans la zone située entre Toronto et l'escarpement de Niagara, on a identifié un certain nombre d'aquifères granulaires ensevelis dont la productivité atteint

jusqu'à 7,6 L/s. Au nord de la moraine se trouve la plus grande accumulation de sédiments quaternaires en Ontario. Dans cette zone, la productivité varie de 0,38 à 53 L/s selon la grosseur de grain du matériau granulaire et l'épaisseur de l'unité. La majorité de l'eau de cette zone est dure et minéralisée, mais convient néanmoins pour la consommation domestique et l'irrigation. Le till de Halton, qu'on retrouve en surface ou à proximité de la surface entre Niagara et Port Hope, peut fournir une eau adéquate pour la consommation domestique, mais la productivité est contrôlée par la capacité d'emmagasinement des puits (Ostry, 1979b; Funk, 1977b). Plusieurs dépôts granulaires superficiels locaux sont utilisés pour l'approvisionnement en eau domestique au nord de la moraine d'Oak Ridges et à l'est de l'escarpement de Niagara.

**Les basses terres de l'Ottawa et du Saint-Laurent** s'étendent des vallées de l'Ottawa et du Saint-Laurent jusqu'à Québec, et sont bordées à l'ouest par l'arche de Frontenac et au nord par le Bouclier canadien. Dans la vallée de l'Ottawa, la productivité moyenne de 0,8 L/s enregistrée dans le substratum situé à l'extrémité Ouest de la zone est satisfaisante pour la consommation domestique.

On enregistre une productivité plus élevée, de 15 à 50 L/s, convenant aux petites collectivités, dans les zones qui disposent de réseaux fracturés bien développés dans le substratum disloqué. Dans la zone Ottawa/Saint-Laurent, la productivité du principal aquifère régional atteint 0,4 à 1,1 L/s (Brow, 1967; MacRitchie, et al., 1994). La formation d'Oxford alimente la région de Smith Falls-Brockville. La productivité moyenne de cette formation est de 0,4 à 1,1 L/s. Les formations de Billings et de Carlsbad au sud-est d'Ottawa ont une superficie limitée et fournissent une petite quantité d'eau très médiocre (Brown, 1967).

Les grands aquifères ensevelis des dépôts meubles sont peu communs dans cette zone. Cependant, les petits puits municipaux et domestiques locaux utilisent des aquifères captifs limités situés dans la partie nord du bassin de la rivière South Nation. La plaine sablonneuse de Russel Prescott est considérée comme un grand aquifère libre pour l'utilisation domestique dans cette région.

**Le Bouclier canadien** est bordé au sud par les basses terres des Grands Lacs et au nord par les basses terres de la Baie d'Hudson. La disponibilité de l'eau souterraine est contrôlée à l'échelle régionale par les discontinuités, dont notamment les failles, les linéaments, les digues et les zones fortement altérées. Les systèmes d'écoulement locaux sont contrôlés par l'interconnectivité des systèmes fracturés. Par conséquent, la productivité de l'aquifère de socle et les conductivités hydrauliques sont très variables.

Les dépôts superficiels couvrent approximativement 90 % du Bouclier canadien. Ces dépôts granulaires sont exploités intensivement pour l'approvisionnement en eau même si les eaux superficielles sont abondantes. Les aquifères des dépôts meubles sont très utilisés dans les villes de Sudbury, Sault Ste. Marie, Iroquois Falls, Blind River, Hornepayne, Callandar, Raymore, Moonbeam et Fauquier (MacRitchie, et al., 1994). La productivité des puits dans les aquifères superficiels de ces régions est généralement de 2 L/s. On trouve également des aquifères productifs dans les dépôts meubles, le long de la rive nord du lac Supérieur, dans la région de Marathon.

**Les basses terres de la Baie d'Hudson** se situent dans la partie Nord-Est de l'Ontario. Elles forment une région peu peuplée qui ne compte que quelques villages. Les basses terres de la

Baie d'Hudson sont constituées d'une basse plaine mal drainée couverte de muskeg. Cette région revêt peu d'importance en termes d'approvisionnement en eau du secteur agricole.

### **Aperçu de la consommation d'eau du secteur agricole ontarien**

L'agriculture est un secteur qui consomme beaucoup d'eau en Ontario. Ceci n'est pas particulièrement flagrant lorsqu'on examine les prélèvements de tous les secteurs. Par exemple, les estimations fournies par Vandierendonck (1996) et Ecologistics (1993) indiquent que les prélèvements agricoles ne représentent que 0,59 pour cent de la totalité des prélèvements ontariens et que la majeure partie (81,26 %) des prélèvements est utilisée pour la production d'énergie thermique. Cependant, le taux de consommation du secteur agricole est élevé par rapport à celui des autres secteurs. Vandierendonck (1996) a utilisé le taux couramment cité de 79 pour cent (qui est le taux moyen utilisé dans une évaluation récente de Harris et Tate [2002]). Si l'on se fie à ce chiffre, l'agriculture consomme approximativement 20 % de l'eau prélevée pour la consommation en Ontario, contre 38 % pour les municipalités et 28 % pour l'industrie. Les analyses qui suivent portent sur la consommation d'eau.

Bien que de tels chiffres sur la consommation d'eau à l'échelle provinciale donnent un bon aperçu, ils peuvent induire en erreur, en particulier dans le cas de l'agriculture. La consommation d'eau agricole est très saisonnière, varie considérablement d'un secteur à l'autre et présente de grandes différences spatiales. Pour répondre à ces problèmes, l'étude de de Loë, et al. (2001) a estimé la consommation d'eau du secteur agricole ontarien en se basant sur les chiffres du recensement agricole de 1996 de Statistique Canada. La méthodologie utilisée a été améliorée par rapport à celle créée originellement par Myslik (1991), mise à jour par Ecologistics (1993), et remise à jour ultérieurement par Kreutzwiser et de Loë (1999) pour un projet financé par le Programme national de conservation des sols et de l'eau (PNCSE). On a appliqué les coefficients d'utilisation aux chiffres du recensement agricole de Statistique Canada (p. ex. : le nombre d'animaux, la superficie cultivée) pour estimer la consommation d'eau par canton, par comté, par région agricole et par province. Les résultats ont été largement utilisés, notamment dans un rapport provincial récent sur l'utilisation de l'eau, préparé par Harris et Tate (2002), ainsi que dans des cartes publiées par le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (MRN). Ces informations sont utilisées dans le chapitre 2.2 de ce rapport pour identifier les régions agricoles qui consomment le plus d'eau.

Cette cartographie isole l'eau utilisée pour l'irrigation, une composante essentielle dans la demande en eau émanant du secteur agricole. Selon l'étude de de Loë, et al. (2001), l'irrigation estivale représentait environ 54 pour cent de la consommation totale du secteur agricole en 1996. Avec sa demande potentiellement importante et ses exigences temporelles spécifiques, l'eau utilisée pour l'irrigation devient une préoccupation majeure pour tous les programmes visant à améliorer l'approvisionnement en eau du secteur agricole.

### **Plan d'intervention en cas de baisse du niveau des eaux de l'Ontario**

Malgré la richesse apparente de ses ressources hydriques, l'Ontario est frappé par la sécheresse depuis plusieurs années. Gabriel et Kreutzwiser (1993) ont recensé sept épisodes de sécheresse étendus qui ont touché l'agriculture entre 1960 et 1989, et ont ajouté que des sécheresses localisées survenaient presque tous les ans quelque part dans la province.

L'agriculture est un secteur extrêmement sensible à la sécheresse et à la variabilité des réserves hydriques. Les paiements d'assurance-récolte ont atteint 55 millions de dollars après la période de sécheresse de 1988, alors que les éleveurs de bétail ont reçu 12 millions de dollars (Gabriel et Kreutzwiser 1993). Ces chiffres semblent bien insignifiants à côté des 244 millions de dollars d'indemnités versés aux producteurs victimes de la sécheresse en Ontario pour l'année 2001 (Simkus, 2002).

La mise sur pied d'un plan d'intervention en cas de sécheresse et l'amélioration des systèmes d'allocation de l'eau sont essentielles pour répondre à certaines des contraintes auxquelles fait face le secteur agricole. Plusieurs analystes ont reconnu que le cadre du nouveau Plan d'intervention en cas de baisse du niveau des eaux en Ontario (MRN, 2002) constituait un outil extrêmement important pour résoudre les problèmes d'allocation de l'eau de la province (Durley, et al., 2003). Le Plan d'intervention encourage la formation d'équipes d'intervention locales en matière de ressources en eau (ÉI) réunissant des représentants des usagers du bassin hydrographique, des membres des autorités municipales et des ministères provinciaux, ainsi que les offices de la protection de la nature. Au cours des étés 2001 et 2002, des équipes d'intervention se sont constituées à plusieurs endroits en Ontario et ont pu contrer les problèmes liés au manque d'eau. L'équipe d'intervention de la région de Big Creek (Aire de conservation de la région de Long Point dans la zone située autour du comté de Norfolk) s'est avérée particulièrement efficace (figure 1.1).

### ***Initiatives précédentes et actuelles concernant l'utilisation de l'eau dans le secteur agricole ontarien***

Depuis 1993, l'Ontario Farm Environmental Coalition (OFEC), l'Association pour l'amélioration des sols et des récoltes de l'Ontario (AASRO) et plusieurs organismes provinciaux et fédéraux ont, avec le soutien financier d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), mis en œuvre les Plans agro-environnementaux (PAE) pour les agriculteurs ontariens. Peu après le lancement des PAE, la province a créé le Groupe de travail sur la qualité de l'eau pour répondre spécifiquement aux problèmes d'eau de l'agriculture ontarienne. Il est composé de plusieurs groupes de représentants en provenance de divers organismes provinciaux et fédéraux, dont notamment AAC, Environnement Canada, le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, le ministère de l'Environnement, le ministère des Richesses naturelles, les universités de Guelph et de Waterloo, les offices de protection de la nature et, au niveau des projets, des représentants des municipalités et des associations bénévoles. Depuis sa création, le Groupe de travail sur la qualité de l'eau a identifié trois problèmes majeurs concernant l'approvisionnement en eau de l'agriculture ontarienne. Il s'agit des problèmes suivants :

- la protection des têtes de puits agricoles,
- l'infiltration des éléments nutritifs dans les eaux souterraines et superficielles et
- les prélèvements d'eau.

Le Groupe de travail sur les prélèvements d'eau s'efforce depuis 1995 d'animer le débat autour d'un cadre législatif pour la gestion de l'eau afin de protéger les ressources hydriques disponibles en Ontario. Des organismes membres de l'OFEC, comme la FAO, ont travaillé

en étroite collaboration avec le Comité interministériel de gestion de l'eau.

L'accès fiable à l'eau douce demeure une priorité pour l'agriculture ontarienne. Un document de travail a été présenté au Comité d'intervention en cas de bas niveau des eaux pendant l'été 2002 (Fédération de l'agriculture de l'Ontario, 2000). Ce document montre à quel point l'eau est essentielle pour les différents secteurs agricoles et à quel point l'agriculture est importante pour l'économie et la structure sociale du pays. En outre, le document répond aux questions sur le partage de l'eau entre les autres utilisateurs, y compris les municipalités, les entreprises d'embouteillage, les terrains de golf, les utilisateurs industriels et les exploitations d'agrégats, ainsi qu'aux questions concernant la promotion de l'efficacité d'utilisation de l'eau, la tarification et l'approche provinciale proposée pour gérer les pénuries d'eau.

À l'heure actuelle, un nombre limité de programmes fournissent un financement qui peut être utilisé pour répondre aux problèmes d'approvisionnement du secteur agricole. Le principal programme est celui du ministère ontarien de l'Agriculture et de l'Alimentation qui s'intitule « Un avenir prometteur pour l'agriculture de l'Ontario ». Il s'agit d'un programme de 90 millions de dollars sur quatre ans qui vise à « améliorer la qualité de l'eau en milieu rural et à utiliser efficacement les ressources en eau. ». Plusieurs programmes dirigés par la FAO (p. ex. : programme sur l'amélioration et la fermeture des puits, programme sur la surveillance de la qualité de l'eau en milieu rural) ont obtenu un financement. Le Projet d'amélioration de l'approvisionnement en eau de Norfolk a lui aussi obtenu un financement dans le cadre du programme « Un avenir prometteur ». Même s'ils ne ciblent pas exclusivement le secteur agricole, les programmes continus qui sont financés par le ministre ontarien de l'Environnement améliorent l'état des connaissances sur la disponibilité de l'eau et son utilisation dans les agglomérations urbaines et rurales. Ces études sur les eaux souterraines, financées à l'échelon provincial, ont un budget total de 10 millions de dollars. Un programme parallèle visant à améliorer la surveillance des eaux souterraines dans la province investit environ 6 millions de dollars pour installer près de 400 puits de contrôle dans 38 bassins hydrauliques. Il faut noter cependant que tous les programmes mentionnés arrivent à terme à la fin de l'exercice financier 2002.

### ***Études permanentes du ministère des Richesses naturelles et du ministère de l'Environnement de l'Ontario***

À l'heure actuelle, cinq études sont menées sous les auspices du MRN et du ministère de l'Environnement concernant les budgets, l'allocation de l'eau et le niveau minimal des eaux de ruissellement en Ontario. On prévoit que ces études fourniront des renseignements pertinents pour l'analyse actuelle. Cependant, nous n'avons pas pu les consulter avant la préparation de ce rapport, car elles n'avaient pas encore été publiées.

## **2.2. Cartographie régionale de la demande en eau du secteur agricole**

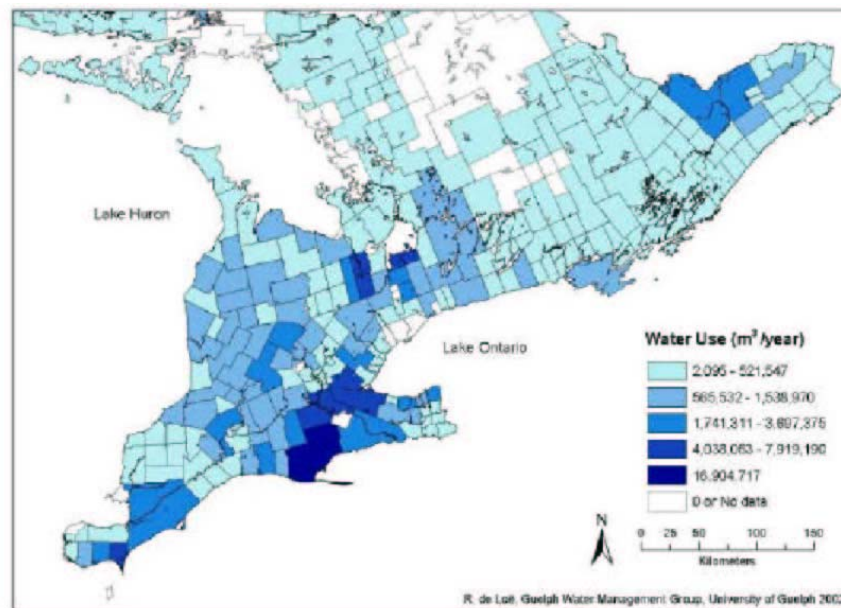
Nous avons utilisé des cartes illustrant la consommation d'eau du secteur agricole en 2001 pour identifier les régions qui consomment le plus, ainsi que pour évaluer les contraintes et les problèmes. Comme nous l'avons indiqué dans le chapitre 2.1, les cartes de la demande agricole en eau ont déjà été créées à partir du recensement agricole de 1996 par de Loë, et al. (2001). En utilisant la même méthodologie, R. de Loë a estimé la consommation d'eau du secteur agricole pour 2001. Les estimations ont été calculées à l'échelle de la subdivision de recensement et des subdivisions de recensement unifiées. Ceci a permis d'actualiser

l'évaluation de la demande et de mettre en évidence les régions qui consomment le plus par secteur, par emplacement géographique et par type d'utilisation (surtout l'irrigation). On peut comparer ces résultats aux données sur les conditions des eaux superficielles publiées par le MRN dans le cadre de son projet d'intervention en cas de baisse du niveau des eaux.

Comme le montre la figure 2.5, la production agricole se concentre majoritairement dans le Sud de l'Ontario. On observe une activité agricole dans le Nord de l'Ontario. Par exemple, la région située autour de Sudbury est très active dans le secteur des légumes. Cependant, en Ontario, la demande agricole en eau se concentre dans le Sud de la province. En réalité, la figure 2.5 est trompeuse, car elle semble indiquer que la consommation d'eau du secteur agricole se répartit uniformément dans tout le nord de l'Ontario, alors qu'en fait elle se concentre à côté de quelques grands centres, comme Sudbury. Cela est dû à la superficie des subdivisions de recensement unifiées (SRU) dans le Nord de l'Ontario. Par exemple, la très grande SRU de « Kenora (non organisé) », située complètement au nord, ne consomme que 80 130 m<sup>3</sup> d'eau agricole selon les estimations. Comparativement, la SRU du « Grand Sudbury » consomme 695 144 m<sup>3</sup> d'eau agricole selon les estimations.

L'irrigation est une caractéristique qui relève presque exclusivement de l'agriculture du Sud de l'Ontario. La SRU qui, selon les estimations, consomme le plus grand volume d'eau d'irrigation est celle de Norfolk (figure 2.6), où le tabac est une culture prédominante qui nécessite une irrigation intensive. Selon les estimations, cette SRU a utilisé 13 millions de m<sup>3</sup> d'eau pour l'irrigation pendant le printemps, l'été et l'automne 2001. Leamington est une SRU dans laquelle on irrigue considérablement les cultures de serre tout au long de l'année.

**Figure 2.5 : Estimation de la consommation totale d'eau de tous les secteurs agricoles pour 2001 (bétail, fruits, cultures vivrières, légumes et cultures spécialisées) dans le Sud de l'Ontario**





Lake Huron = Lac Huron

Lake Ontario = Lac Ontario

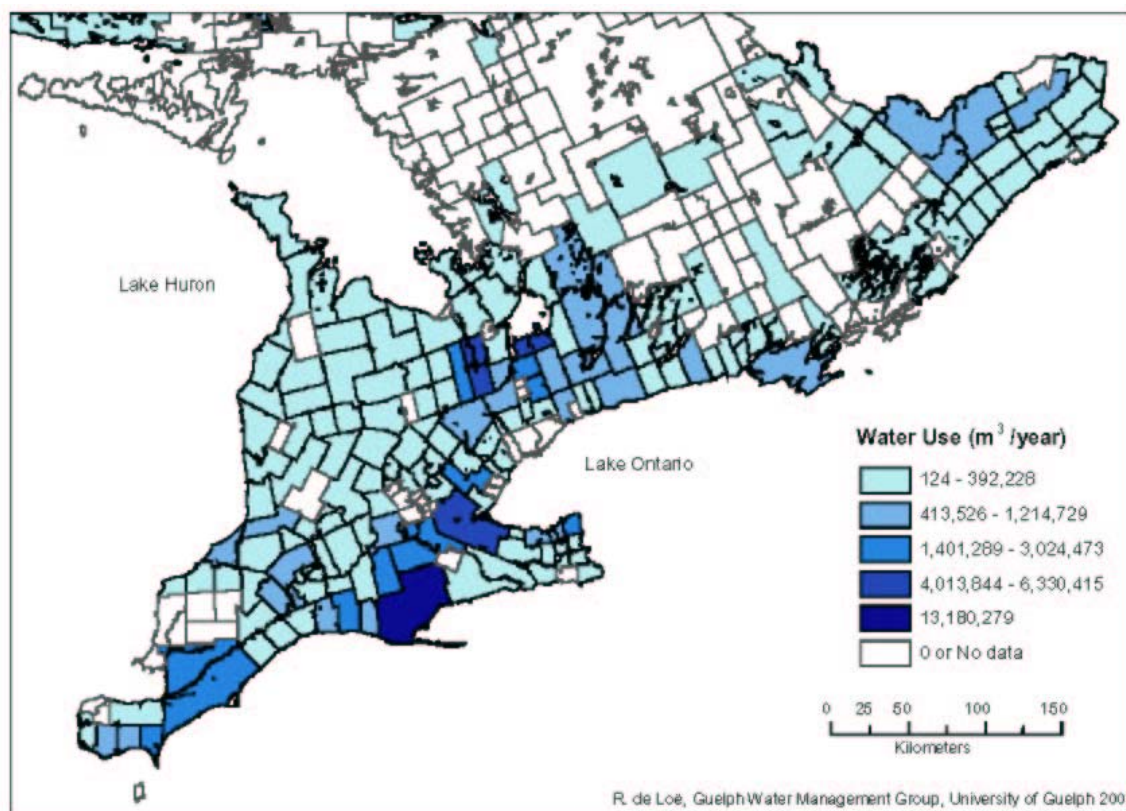
Water Use ( $m^3/year$ ) = Utilisation de l'eau ( $m^3 / an$ )

No data = aucune donnée

Kilometers = Kilomètres

Il est important de noter que ces estimations sur l'irrigation sont basées sur des conditions météorologiques « normales ». Lors d'une année sèche, on utilise beaucoup plus d'eau pour l'irrigation. Par exemple, les estimations actuelles sur l'irrigation du tabac (figure 2.6) sont basées sur les chiffres suivants : 2,5 applications d'eau et 30 mm/ha, par été. Une étude récente sur l'irrigation dans le comté de Norfolk pendant l'été très sec de 2002 montre qu'en moyenne les agriculteurs ont irrigués leurs champs 10,5 jours en juin, 17 jours en juillet, 13 jours en août et 10,5 jours en septembre. Des renseignements anecdotiques sur l'été 1998, rapportés par Kreuzwiser (1996), révèlent le même problème dans les autres secteurs comme celui des fruits et légumes. La technologie utilisée pour l'irrigation, la superficie agricole et la quantité de main d'œuvre disponible permettent de déterminer le temps nécessaire pour une application d'eau. Quoi qu'il en soit, les chiffres de la figure 2.6 sur la quantité d'eau utilisée pour l'irrigation sont probablement très inférieurs aux chiffres enregistrés lors des années sèches.

**Figure 2.6 : Estimation de l'irrigation saisonnière pour 2001 (toutes les cultures irriguées à l'exception des champignons et des cultures de serre)**



Lake Huron = Lac Huron

Lake Ontario = Lac Ontario

Water Use (m<sup>3</sup>/year) = Utilisation de l’eau (m<sup>3</sup> / an)

No data = aucune donnée

Kilometers = Kilomètres

En comparant la demande agricole en eau sur les cartes de précipitations et de débit pour 2002 (figure 2.7 et 2.8) on met en évidence les régions dans lesquelles on peut anticiper des stress hydriques. Par exemple, au cours de l’été 2002, les régions dans lesquelles on observait les plus importants déficits hydriques coïncidaient souvent avec celles qui consommaient le plus d’eau agricole. Nous avons pu confirmer ces observations auprès des personnes interrogées qui ont déclaré que les endroits comme le comté de Norfolk (figure 1.1), la région de New Tecumseth et le comté de Georgina avaient subi de graves stress hydriques. Elles ont également cité des bassins bien précis comme Big Creek, Big Otter Creek, Whitemans Creek et Innisfil Creek. Ces bassins sont tous situés dans les régions qui enregistrent la plus forte consommation d’eau agricole. Lorsque ces régions se situent près d’agglomérations urbaines en développement (p. ex. : la région du Grand Toronto), la concurrence des autres secteurs aggrave davantage la situation. Cette concurrence est souvent due à l’expansion des terrains de golf et à leurs exigences en matière d’irrigation, ainsi qu’à l’expansion des pépinières à gazon qui desservent l’industrie de l’aménagement.

**Figure 2.7 : Pourcentage moyen des précipitations saisonnières cumulées (du 1<sup>er</sup> juillet 2002 au 30 septembre 2002)**

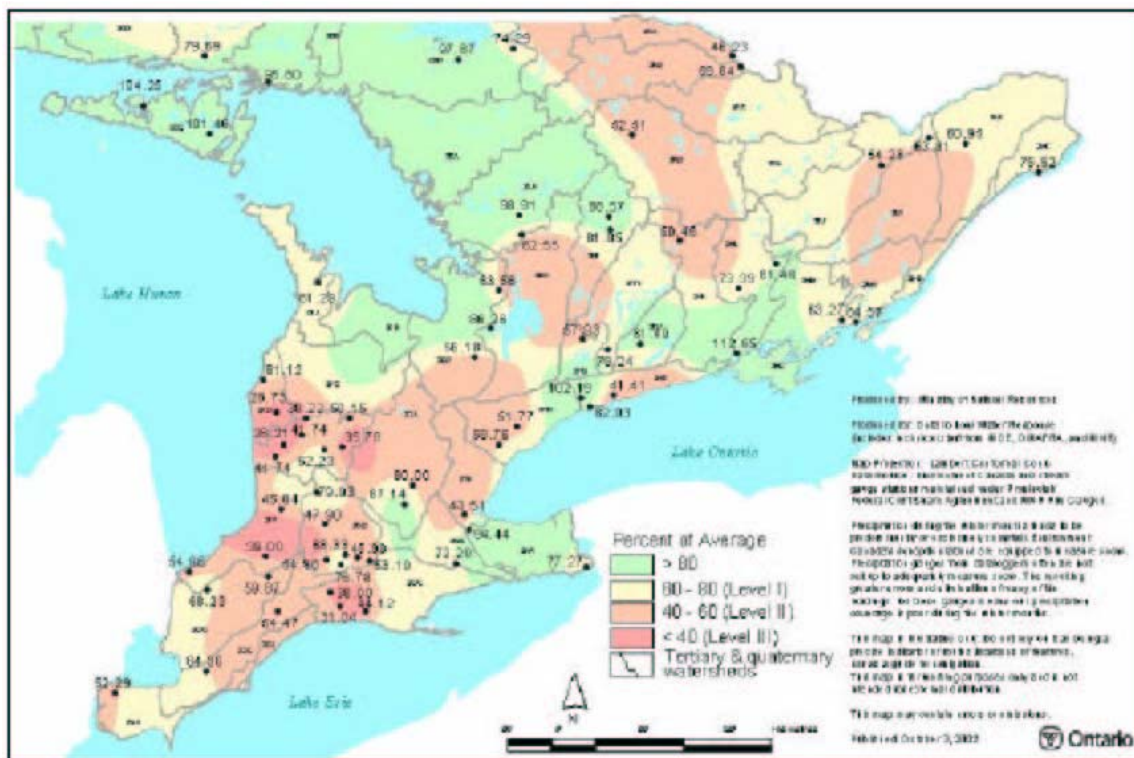
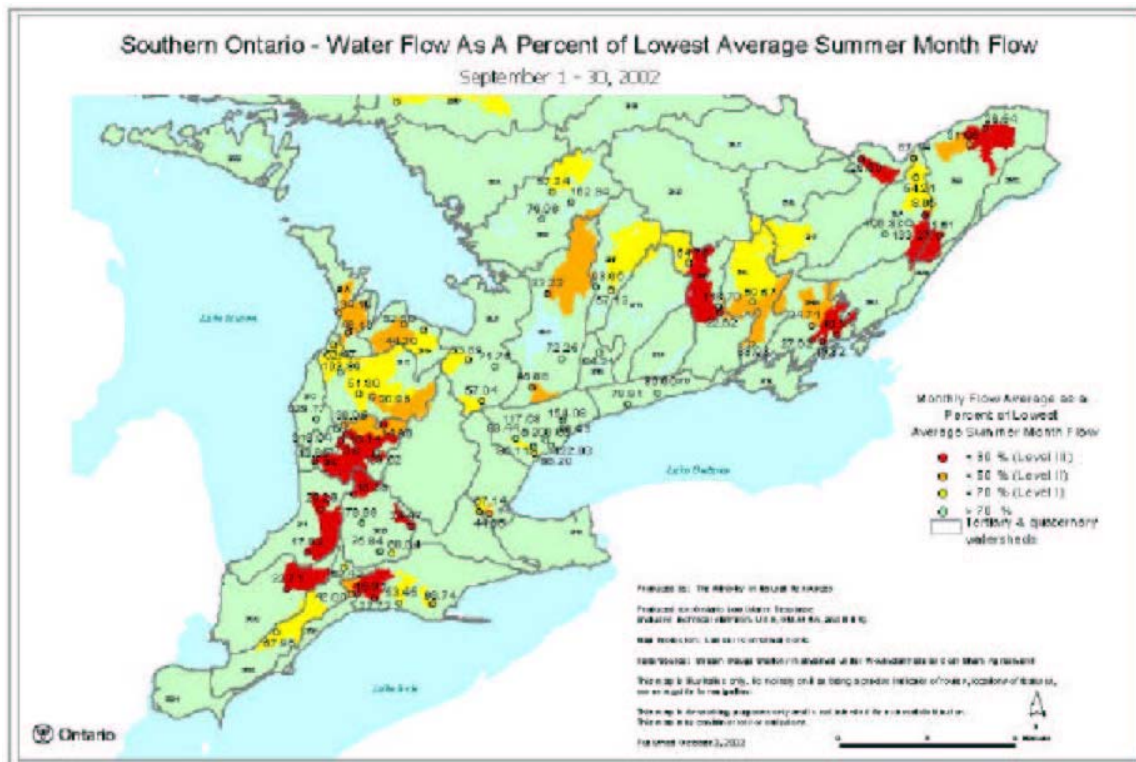


Figure 2.8 : Pourcentage du flux mensuel moyen le plus faible, Sud de l'Ontario (du 1<sup>er</sup> au 30 septembre 2002)



Les régions dans lesquelles on enregistre des pénuries d'eau superficielle sont bien connues. Cependant, comme nous l'avons indiqué dans le chapitre 2.1, la situation est différente pour les eaux souterraines. Par exemple, le MRN ne produit pas de cartes semblables à la figure 2.8 pour les eaux souterraines. De plus, les aquifères ontariens sont généralement plus petits et moins régionaux en termes de taille que ceux des autres régions du globe (à l'exception des caractéristiques significatives comme la moraine d'Oak Ridges) (MacRitchie, et al., 1994). Par conséquent, les pénuries d'eau souterraine sont généralement des phénomènes localisés et relèvent souvent d'un aquifère particulier sur lequel les usagers prélèvent l'eau. Comme nous l'avons indiqué dans le chapitre qui suit, il n'est donc pas surprenant de constater que les problèmes dus à l'insuffisance de l'eau souterraine, qui ont été mentionnés par les personnes interrogées, coïncident avec les régions dans lesquelles l'irrigation agricole est importante. Une fois encore, le comté de Norfolk, dans lequel l'irrigation est très élevée et les aquifères sont peu profonds, est considérée comme une région extrêmement préoccupante. Cependant, il est possible qu'il existe d'autres zones locales préoccupantes, à l'échelle de la province, dans lesquelles l'irrigation dépend des sources d'eau souterraine.

### 2.3. Entrevues avec les intervenants

Nous avons organisé des entrevues pour déterminer l'ampleur des problèmes avec un groupe d'informateurs clés représentant les organismes provinciaux, les groupes de producteurs et

les offices de la protection de la nature afin de vérifier et de comparer les informations obtenues après les étapes de la cartographie et de l'analyse documentaire. Nous avons établi une liste des contacts potentiels à partir de plusieurs sources : M. Jim Myslik du ministère ontarien de l'Agriculture, la D<sup>re</sup> Mary Jane Conboy de la Fédération de l'agriculture de l'Ontario, les membres du Groupe de travail sur la qualité de l'eau de la Fédération de l'agriculture de l'Ontario et les D<sup>rs</sup> Rob de Loë et Reid Kreutzwiser de l'Université de Guelph. Sur une liste initiale de plus de 90 noms, nous en avons retenu 37, puis finalement interrogé 20. (Le nom des 20 personnes interrogées figure dans la liste de l'annexe A avec le calendrier des entrevues.)

Avant les entrevues, nous avons rédigé une série de quatre questions pour couvrir les domaines d'intérêt de l'étude. Les questions étaient volontairement ouvertes pour éviter d'influencer les personnes interrogées. Voici la liste des questions :

1. Y a-t-il des régions dans lesquelles le manque d'eau représente une contrainte pour les activités agricoles ? Si c'est le cas, veuillez répondre aux questions suivantes :
  - Où (régions, comtés) ?
  - Quelles sont les activités agricoles et les cultures touchées ?
  - Comment se fait-il que le « manque d'eau » représente une contrainte ?
2. Comment devrait-on réagir face aux contraintes hydriques du secteur agricole, et à qui incombe cette responsabilité ?
3. Quelles sont les tendances anticipées qui influenceront (positivement ou négativement) la sécurité des réserves d'eau agricole ?
4. Existe-t-il des sources d'informations et de renseignements valables pour nous aider à répondre à ces questions ? Par exemple, connaissez-vous des études et des rapports ou des personnes avec lesquelles nous devrions communiquer ?

Ces entrevues ont été faites de vive voix ou par téléphone/courrier électronique. Dans le premier cas, on distribuait aux personnes interrogées une lettre d'introduction, ainsi que les questions, et on leur demandait ensuite d'y répondre dans l'ordre. Dans le deuxième cas, on établissait un contact initial pour présenter l'étude, puis on envoyait un courrier électronique contenant les questions et la lettre d'introduction et, par la suite, on appelait les personnes pour obtenir les réponses (dans certains cas, les personnes ont renvoyé un courrier électronique contenant les réponses). La lettre d'introduction et le formulaire des questions figurent dans l'annexe A.

Le compte rendu suivant, basé sur les résultats des 20 entrevues, met en évidence les principaux problèmes mentionnés au cours des discussions et tente d'identifier les réponses, les informations et les différentes perspectives sur le sujet. Lorsque plusieurs réponses concordent, nous l'avons indiqué dans le texte. Nous avons également noté les points de divergences, le cas échéant.

***Le manque d'eau représente une contrainte pour les activités agricoles –  
Quelles sont les régions touchées ? Pourquoi ? De quelle façon se***

**manifeste cette contrainte ?**

Parmi les régions dans lesquelles « le manque d'eau » représente une contrainte pour l'agriculture ontarienne, la plus fréquemment citée fut la plaine sablonneuse de Norfolk et ses environs. Cette région s'étend à travers le comté de Norfolk, Oxford-Sud, Brant-Sud et le comté d'Elgin (figure 1.1). Les autres régions mentionnées, dans lesquelles le manque d'eau représente une contrainte pour les activités agricoles, se situent près des agglomérations urbaines, notamment la région de Peel; la région de Waterloo; la ville de Guelph, dans le comté de Wellington; New Tecumseth, dans la partie Sud du comté de Simcoe; la région de Niagara; la ville de Hamilton; et la région située autour de la ville d'Ottawa dans le bassin versant de la rivière South Nation et Kemptville Creek.

L'irrigation constitue la principale activité agricole touchée par le manque d'eau. L'irrigation du couvert à des fins de protection contre le gel ou la chaleur est une activité qui, dans une moindre mesure, est également victime du manque d'eau, en particulier dans le domaine des fruits tendres, des légumes et de l'horticulture. Les personnes interrogées ont indiqué, à l'occasion, que les élevages de bétail (bétail laitier et chevaux) avaient souffert en raison de la concurrence pour un approvisionnement limité. Ce problème n'a pas été signalé dans tous les comtés.

En Ontario, les exploitations agricoles qui cultivent des produits qui dépendent généralement davantage du régime de précipitations que de l'irrigation (le maïs et le soja) ont souffert du manque de précipitations à des moments critiques pendant la saison de croissance. De plus, le manque d'eau a récemment affecté plusieurs éleveurs de bétail en raison de la diminution de la production de fourrage et d'aliments destinés au bétail. Dans certaines régions du Sud de l'Ontario, les cultures de luzerne n'ont donné que deux coupes au lieu des trois ou quatre habituelles pendant la saison de croissance. Étant donné que l'irrigation représente un coût de production supplémentaire, seules certaines cultures demeurent rentables lorsque les conditions sont anormalement sèches et que l'irrigation est indispensable.

Le manque d'eau représente une contrainte pour le secteur agricole ontarien en raison des facteurs signalés. Dans certains cas, l'approvisionnement est tout simplement insuffisant pour satisfaire tous les besoins. Dans d'autres cas, il semblerait que l'agriculture soit en situation de concurrence défavorable avec les autres utilisateurs et les autres impératifs. En voici des exemples :

- concurrence entre les différents secteurs agricoles,
- concurrence et conflit entre l'agriculture et les loisirs (p. ex. : les terrains de golf),
- conflit avec les exigences de l'écosystème,
- concurrence avec les exploitations d'agrégats,
- concurrence avec l'industrie, p. ex. : les usines de fabrication d'automobiles (Honda et Toyota) et
- conflit avec les exploitations d'agrégats (assèchement).



Les autres contraintes sont liées à la disponibilité des informations et à la compréhension du processus d'allocation existant. En voici des exemples :

- méconnaissance du processus d'octroi des permis de prélèvement d'eau (une obligation en vertu de la *Loi sur les ressources en eau de l'Ontario* pour la plupart des utilisateurs qui prélèvent plus de 50 000 litres/jour)
- crainte que l'agriculture ne constitue pas une priorité absolue dans le processus d'octroi des permis pendant les périodes critiques où, généralement, l'approvisionnement en eau diminue,
- manque d'informations et méconnaissance du budget local consacré à l'eau,
- conflit avec le grand public et sa vision des besoins en eau du secteur agricole.

L'agriculture est aussi un secteur en croissance rapide qui consomme de plus en plus d'eau. « Le manque d'eau » limite donc la croissance économique du secteur agricole.

Les personnes interrogées ont également indiqué que plusieurs producteurs laitiers et éleveurs de bétail des régions du comté de Brant et d'Oxford-Nord manquent d'eau, car certains puits peu profonds ne peuvent pas fournir suffisamment d'eau pendant les années sèches. Les puits plus profonds, qui permettent de résoudre ce problème, produisent une eau qui contient beaucoup de sulfure. Une concentration élevée de sulfure dans l'eau entraîne une diminution des quantités absorbées par le bétail et réduit par conséquent les niveaux de production. De plus, une forte concentration en sulfure entraîne la corrosion et l'encrassement rapide de la tuyauterie en cuivre et en acier qui est utilisée dans les machines de traite et d'arrosage, et alourdit donc les coûts de production.

### ***Comment devrait-on réagir face aux contraintes hydriques du secteur agricole, et à qui incombe cette responsabilité ?***

Face aux contraintes que subit le secteur agricole pour l'approvisionnement en eau, on doit réagir de façon équitable, égalitaire et cohérente dans toute la province. Les personnes interrogées ont souvent indiqué que les approches disparates actuellement en vigueur dans la plaine sablonneuse de Norfolk et ses environs provoquaient la colère des agriculteurs. Les exploitations agricoles situées à l'intérieur d'une certaine frontière politique ont obtenu un financement pour absorber les coûts d'infrastructure supplémentaires, tandis que les exploitations situées à proximité de cette zone n'ont rien reçu même si elles souffrent elles aussi de la sécheresse. Les personnes interrogées ont reconnu qu'elles préféreraient une équipe de gestion locale, mais que les directives, les politiques et les mécanismes de partage des coûts devaient être les mêmes dans toute la province.

Voici quelques propositions sur la manière de réagir face aux contraintes :

- les participants ont fortement recommandé d'entreprendre un effort d'éducation et de sensibilisation (projets et ateliers pour démontrer une irrigation efficace, approches favorisant la conservation, nouvelles cultures résistantes à la sécheresse et nouvel

équipement). Ceci faciliterait également l'application des mesures de conservation dans les exploitations et encouragerait tous les utilisateurs à unir leurs efforts pour préserver l'eau. Les ateliers sur les permis de prélèvement d'eau, organisés récemment dans certaines régions de la plaine sablonneuse de Norfolk, ont remporté un franc succès.

- les participants ont recommandé la création de programmes semblables au Projet d'amélioration de l'approvisionnement en eau de Norfolk, dont le financement permettait d'améliorer l'approvisionnement au sein même des exploitations agricoles (p. ex. : les réservoirs et les puits).

- ils ont indiqué qu'une meilleure compréhension de la disponibilité des réserves d'eau était absolument indispensable, associée à une meilleure compréhension de la demande émanant du secteur agricole ainsi que des autres utilisateurs. Ils ont déclaré que ceci permettrait à ceux qui prélèvent de l'eau de mieux comprendre l'impact de leurs prélèvements sur les ressources et sur les autres usagers. Ceci devrait s'effectuer à l'échelle du bassin hydrographique avec la participation et la gestion de la province, du comté et de la municipalité. Les personnes interrogées ont indiqué que les agriculteurs avaient le devoir de coopérer et de contribuer aux efforts généraux.

- les agriculteurs ont ajouté que le ministère de l'Environnement devait s'assurer de façon beaucoup plus uniforme et systématique que les usagers répondent aux critères en vigueur pour l'obtention des permis de prélèvement d'eau et qu'ils s'y conforment.

- ils ont également beaucoup insisté sur le fait que le gouvernement devait octroyer un financement pour les infrastructures additionnelles ainsi que pour l'étude et le contrôle des réserves d'eau dans les bassins hydrographiques où les demandes sont élevées.

### ***Les tendances qui influenceront la sécurité des réserves d'eau du secteur agricole***

Nous décrivons à la fois les tendances positives et négatives qui influencent l'équilibre entre les réserves d'eau et la demande du secteur agricole. Voici les tendances qui augmentent les réserves ou qui diminuent la demande :

- une tendance fréquemment citée : la diminution de la superficie agricole consacrée au tabac.

- on cultive davantage de variétés qui résistent à la sécheresse.

- on observe une nette tendance visant à retirer les asperseurs des cours d'eau et à utiliser davantage des réservoirs d'irrigation et des pointes filtrantes dans les bassins versants sensibles.

Voici les tendances qui augmentent la demande ou qui diminuent les réserves :



- une augmentation croissante de l'irrigation, car il s'agit de la méthode la plus rentable pour augmenter la productivité de certaines cultures. C'est particulièrement vrai pour les cultures à fort rapport économique comme le tabac, les fruits tendres et le ginseng. Cependant, l'irrigation augmente sur les cultures qui dépendent traditionnellement du régime de précipitations naturel (p. ex. : le soja dans le comté de Brant). Cette augmentation de l'irrigation est le résultat de la demande commerciale pour un produit de grande qualité, car les cultures qui ont subi un stress hydrique ne sont pas rentables.
- augmentation de la superficie consacrée au ginseng et au gazon, et augmentation de l'aquaculture.
- augmentation du nombre de terrains de golf entraînant un accroissement de la demande sur les réserves locales d'eau.
- de plus en plus, le développement urbain empiète sur les terres agricoles et multiplie les risques de conflit autour du prélèvement de l'eau (créant une contrainte potentielle pour l'agriculture).
- les agriculteurs ont tous parlé du changement climatique survenu en Ontario au cours des dix dernières années. Les précipitations, lorsqu'elles surviennent, sont plus intenses et ne sont pas nécessairement synchrones avec la période de croissance.

Voici les tendances qui influencent la gestion de l'allocation de l'eau plutôt que l'augmentation ou la diminution des réserves et de la demande :

- formation de comités consultatifs locaux en matière d'irrigation pour participer à la gestion de l'allocation lorsque les niveaux d'eau sont faibles. Ils permettraient de réduire les conflits et d'améliorer l'efficacité des méthodes d'allocation de l'eau.
- développement du Plan d'intervention en cas de baisse du niveau des eaux de l'Ontario et de ses Équipes d'intervention afin de gérer l'exécution au niveau local. À l'instar des comités consultatifs en matière d'irrigation, les équipes d'intervention sont considérées comme des moyens permettant de réduire les conflits et d'améliorer l'allocation de l'eau.
- on a observé une diminution du nombre de fonctionnaires provinciaux chargés de gérer les problèmes locaux comme les conflits autour de l'utilisation d'une ressource limitée.

Dans l'ensemble, les ateliers locaux sur les permis de prélèvement et sur les conditions des réserves locales contribuent à sensibiliser l'opinion publique aux problèmes de l'approvisionnement en eau. Néanmoins, certaines personnes interrogées ont indiqué qu'elles craignaient que l'agriculture ne soit reléguée au second plan par rapport à d'autres activités et d'autres secteurs qui consomment de l'eau.

### ***Sources d'informations et de renseignements complémentaires***

Plusieurs personnes interrogées ont fourni d'autres sources d'informations et de renseignements. Nous avons ajouté dans la liste les personnes ou les organismes mentionnés au cours des entrevues avec lesquels nous n'avions pas préalablement pris contact.

## **2.4. Atelier des intervenants**

Dans le cadre du processus de consultation de l'étude, nous avons organisé un atelier formel avec des intervenants clés. L'atelier avait trois objectifs : 1) confirmer les résultats des entrevues téléphoniques et de l'analyse documentaire (décrites ci-dessus), 2) identifier de nouvelles informations (p. ex. : les régions de la province dans lesquelles l'approvisionnement en eau représente une contrainte pour l'agriculture, mais qui n'ont pas été identifiées pendant les entrevues téléphoniques ou la cartographie) et 3) identifier et classer les programmes par ordre de priorité.

Au total, vingt et une personnes ont participé à l'atelier qui s'est tenu à Guelph, en Ontario, le 10 janvier 2003. Parmi les participants se trouvaient des représentants du ministère ontarien de l'Agriculture et de l'Alimentation; du ministère ontarien des Richesses naturelles; de la rivière Grand, de la région de Long Point et de l'office de la protection de la nature de Credit Valley; de la Fédération de l'agriculture de l'Ontario; d'AgriCorp; et des représentants de l'industrie de la pomme de terre, de l'industrie laitière, du tabac et des producteurs de gazon. Les fonctionnaires du ministère de l'Environnement n'ont pas pu répondre à l'invitation. La liste complète des participants figure à l'annexe B.

Les participants furent réunis autour de trois tables qui rassemblaient un nombre égal de représentants des différents organismes et secteurs industriels. Chaque table possédait un animateur issu de l'équipe en charge de l'étude. L'atelier fut organisé de la façon suivante :

- mise en contexte avec un aperçu rapide du Programme national d'approvisionnement en eau et du rapport intérimaire,
- réunions par table pour parler des problèmes d'approvisionnement en eau du secteur agricole; analyse des tendances, des problèmes et des contraintes dans les différentes régions,
- réunions par table pour parler des solutions potentielles et des priorités, ainsi que des critères pour les solutions et
- présentation rapide des réponses de chaque table à tout le groupe.

Nous avons distribué un cahier d'exercices à chaque participant et nous avons placé sur chaque table une carte de l'Ontario illustrant les régions dans lesquelles les personnes interrogées au téléphone ont identifié des problèmes. Le cahier d'exercices fournissait les instructions nécessaires pour les réunions par table et permettait aux participants d'énumérer les tendances, les problèmes et les contraintes dans les régions déjà identifiées sur les cartes, ainsi que dans toutes les autres régions qu'ils connaissaient et pour lesquelles ils avaient des solutions potentielles et des critères d'application. À chacune des tables, les participants devaient aborder les sujets en groupe, puis compléter un cahier d'exercices qui faisait la synthèse de toutes les réponses du groupe. Le cahier d'exercices contenait un espace qui permettait aux participants d'énumérer les trois problèmes (tendances/contraintes) les plus

importants, ainsi que les trois principaux critères d'application. L'annexe B contient un résumé sommaire de la discussion de chaque table, ainsi qu'une copie du cahier d'exercices de l'atelier.

Les résultats des discussions ont généralement confirmé les inquiétudes à propos des régions identifiées dans le rapport intérimaire. Cependant, certains participants de l'atelier ont déclaré que les agglomérations urbaines de Waterloo, Guelph et Peel ne devraient pas figurer dans la liste. Ils ont indiqué que même si les zones rurales situées aux environs de Waterloo et de Guelph avaient été identifiées comme des régions vulnérables, les inquiétudes étaient surtout liées à la concurrence avec les autres secteurs consommateurs d'eau comme les terrains de golf et le développement urbain. Les discussions au sein des groupes ont généralement démontré que toutes les régions de l'Ontario étaient susceptibles de rencontrer des problèmes d'approvisionnement en eau pour diverses raisons : variabilité de la demande en fonction des types de cultures, conditions des sols et tendances météorologiques.

Si l'on se fie aux discussions des trois tables, les participants ont considéré que les problèmes suivants étaient les plus importants :

- besoin d'une planification à long terme coordonnée par les trois niveaux de gouvernement (fédéral, provincial et local),
- besoin de mieux comprendre les tendances météorologiques, la consommation d'eau de chaque culture et les possibilités de stockage et d'irrigation. Les groupes ont indiqué que l'industrie agricole devenait extrêmement dynamique. Les changements dans les types de culture ne se font pas nécessairement sur une base régionale, mais davantage en fonction des choix individuels des agriculteurs. Ils ont également ajouté que l'irrégularité des précipitations enregistrée ces dernières années avait largement affecté les cultures et que les approches en matière de stockage de l'eau d'irrigation étaient incohérentes.
- besoin d'une meilleure gestion et d'une meilleure coordination du système provincial des permis d'eau. Les discussions de groupe ont révélé que, dans plusieurs cas, à l'échelle de la province, l'effet cumulé des permis de prélèvement d'eau n'est pas bien compris, ni documenté.

Les solutions proposées au cours de la discussion ont permis d'identifier les besoins suivants :

- financer des études pour mieux comprendre les systèmes hydriques et leurs capacités,
- des solutions à court terme ciblées sur l'amélioration de l'infrastructure dans les endroits où il peut y avoir des améliorations et des changements immédiats, et
- des programmes pour éduquer et pour apprendre volontairement à économiser les ressources en eau.

Les participants de l'atelier ont indiqué qu'il y aurait beaucoup à gagner en s'inspirant du programme d'amélioration de l'approvisionnement et du conseil consultatif en matière

---

d'irrigation du comté de Norfolk pour résoudre les problèmes à court terme et sensibiliser la population sur l'utilisation de l'eau agricole. Bon nombre d'entre eux ont également signalé qu'une meilleure compréhension des systèmes hydriques et de leurs capacités permettrait d'orienter les agriculteurs vers des infrastructures de drainage, d'approvisionnement et de gestion. Ils ont ajouté que le permis de prélèvement devait être revu ou mis en œuvre plus efficacement.

Deux des tables de l'atelier ont parlé de façon explicite des critères pour la conception et l'application des programmes. À l'issue des discussions, voici les caractéristiques les plus souhaitables que les intervenants voudraient voir figurer dans un PNAE en Ontario :

- les programmes devraient être dirigés par les intervenants locaux et se baser sur des partenariats;
- on devrait utiliser les ententes et les ressources institutionnelles existantes dans la mesure du possible;
- les programmes qui donnent des résultats immédiats sont les plus souhaitables;
- les mesures qui visent à maximiser l'efficacité de l'utilisation de l'eau sont particulièrement adaptées;
- le taux de rentabilité des programmes devrait être positif;
- les initiatives qui visent à combler des lacunes sont souhaitables;
- on doit mettre l'accent sur des programmes qui encouragent le stockage de l'eau pendant les périodes où l'approvisionnement (structurel et non structurel) est adéquat.

### **3.0 SYNTHÈSE DES RÉSULTATS**

L'eau agit comme une contrainte sur la production agricole lorsqu'elle n'est pas disponible en quantité suffisante ou lorsque sa qualité est inacceptable. Les quantités peuvent être insuffisantes en raison de plusieurs facteurs : réserves d'eaux superficielles ou souterraines inadéquates; demande qui dépasse les réserves (une version de la contrainte précédente). Lorsque la qualité de l'eau est insuffisante, cela pose également un problème (qu'il y ait ou non suffisamment d'eau). Il existe également des contraintes institutionnelles ou technologiques (qu'il y ait ou non suffisamment d'eau). Voici donc toutes les contraintes qui pourraient être résolues par le PNAE.

En ce qui concerne la quantité de l'eau, nous devons faire la distinction entre les activités agricoles qui dépendent des précipitations pour fournir l'eau nécessaire à la croissance des végétaux (p. ex. : le maïs-grain), celles qui dépendent de l'irrigation ou qui utilisent l'irrigation pour palier au manque de précipitations et celles qui utilisent l'eau pour l'élevage (de Loë, et al., 2001). Cette distinction est importante, car en fonction du type de culture choisi, on peut prévoir si les producteurs d'une région feront ou non face à des contraintes. Par exemple, les recherches ont permis d'identifier plusieurs comtés victimes des pénuries

d'eau en Ontario. La plupart se situaient dans des régions à forte irrigation (p. ex. : la plaine sablonneuse de Norfolk et ses environs). Dans le secteur de l'élevage, d'autres comtés semblent avoir souffert des effets de la sécheresse en 2002. En février 2003, l'Agence canadienne des douanes et du revenu a créé un programme de report d'impôt d'un an pour les propriétaires de troupeaux reproducteurs dans les comtés de Bruce, Cochrane, Elgin, Halton, Kent, Lambton, Middlesex et Peel (Agriculture et Agroalimentaire Canada 2003). Ce report est réservé aux éleveurs qui ont été forcés de vendre une partie ou la totalité de leur troupeau en 2002 en raison de la sécheresse. Même s'il existe un certain recoupement entre les régions où l'approvisionnement en eau représente une contrainte et celles dans lesquelles s'applique le report d'impôt pour les propriétaires de troupeaux reproducteurs, plusieurs régions ne relèvent que d'un seul secteur. Ceci prouve qu'il faut tenir compte du secteur agricole spécifique lorsqu'on élabore un programme d'amélioration de l'approvisionnement en eau.

Les paragraphes qui suivent proposent une synthèse des résultats des analyses présentées dans les chapitres précédents. Ils décrivent les régions agricoles qui consomment le plus d'eau (chiffres actuels et prévisions); les régions agricoles qui possèdent des infrastructures inadéquates ou défectueuses; les régions agricoles qui présentent des contraintes hydriques; ainsi que les problèmes et les contraintes en matière d'approvisionnement en eau.

### **3.1. Régions enregistrant la plus forte consommation en eau agricole**

D'après la cartographie de la demande présentée dans le chapitre 2.1 et les réponses à la première question de l'entrevue, les régions suivantes ont été identifiées comme celles qui consommaient le plus d'eau :

- la plaine sablonneuse de Norfolk et ses environs. Cette région s'étend à travers le comté de Norfolk, Oxford-Sud, Brant-Sud et le comté d'Elgin.
- New Tecumseth.
- le canton de Georgina.
- la péninsule de Niagara et la région de la ville de Hamilton.
- la région d'Essex autour de Leamington.

Dans toutes les régions, la demande est à la hausse et augmente les risques de conflits potentiels entre les utilisateurs.

### **3.2. Régions possédant une infrastructure inadéquate ou défectueuse**

Le terme infrastructure englobe à la fois les aspects physiques (travaux réalisés pour l'approvisionnement en eau du secteur agricole) et non-structurels (ententes institutionnelles ou systèmes réglementaires). Dans ce contexte, les régions possédant une infrastructure défectueuse ou inadéquate sont les suivantes :

#### ***Infrastructure physique***

Pendant l'étude, nous n'avons pas trouvé d'exemples précis d'infrastructure défectueuse.

(L'adjectif « défectueuse » est employé au sens de la détérioration d'une « structure » existante au point où elle risque de ne pas remplir les fonctions pour lesquelles elle a été conçue.). Ceci est probablement dû au fait que la plupart des systèmes d'irrigation ontariens sont des systèmes de petite taille, situés directement sur l'exploitation agricole, qui puisent de l'eau à partir des cours d'eau ou des puits locaux. Les grands systèmes d'irrigation composés de structures de diversion, de bassins de stockage et de canaux, comme ceux qu'on trouve dans l'Ouest canadien, n'existent pas en Ontario.

Dans ces régions (énumérées ci-dessous) où l'approvisionnement en eau représente une contrainte pour la production agricole, l'infrastructure physique inadéquate peut être considérée comme un facteur contributif. Dans certaines régions, comme la plaine sablonneuse de Norfolk, on a construit récemment des réservoirs de stockage ou des puits supplémentaires dans les exploitations agricoles afin d'améliorer la gestion des eaux superficielles ou de compléter les réserves d'eau superficielle. Ceci permet aux agriculteurs de mieux réagir lorsque le niveau des eaux baisse. À cet égard, on peut considérer que l'infrastructure existante dans ces régions est inadéquate pour répondre aux demandes actuelles et futures. De même, dans la région de New Tecumseth, la construction d'un pipeline destiné à augmenter l'approvisionnement industriel et municipal à partir du lac Huron a, dans une certaine mesure, atténué les conflits avec la demande agricole. Il y a beaucoup d'autres régions dans lesquelles on pourrait puiser de l'eau à partir des Grands Lacs pour compléter l'approvisionnement des municipalités ou des autres usagers. Cette fois encore, on pourrait conclure que l'infrastructure de ces régions est inadéquate puisqu'il existe une source potentielle à laquelle on ne peut pas accéder actuellement parce qu'il n'y a pas de pipeline.

### ***Ententes institutionnelles et systèmes réglementaires***

Pendant l'étude, nous avons trouvé plusieurs exemples de systèmes de gestion, de systèmes d'information et de systèmes réglementaires inadéquats, en particulier le programme des permis de prélèvement d'eau. Ces systèmes sont généralement inadéquats dans la totalité des régions géographiques plutôt que dans des endroits bien précis.

En raison de la baisse récente du niveau des eaux, on a entrepris plusieurs mesures pour régler ces inadéquations. En voici quelques-unes en particulier :

- formation de comités consultatifs en matière d'irrigation pour gérer la demande au niveau local,
- formation d'équipes d'intervention pour mettre en œuvre le plan d'intervention en cas de baisse du niveau des eaux en Ontario,
- études visant à déterminer la portée des prélèvements d'eau effectués dans le cadre du programme provincial des permis de prélèvement,
- études sur le bilan hydrique de chaque bassin hydrographique,
- installation de réseaux de contrôle supplémentaires pour mesurer la disponibilité des eaux superficielles et souterraines.

Plusieurs de ces programmes sont des projets pilotes qui couvrent des zones géographiques relativement petites (p. ex. : le bassin hydrographique de Big Creek). Dans les régions qui n'ont pas pris ce type de mesures, on peut considérer que le système de gestion est inadéquat et on peut s'attendre à des améliorations potentielles considérables si ces régions adoptent des mesures similaires. Malheureusement, comme l'indiquent Durley, et al. (2003), la capacité locale pour l'application de telles mesures est variable en Ontario.

### **3.3. Régions agricoles présentant des contraintes hydriques**

Les variations régionales observées dans la réaction des agriculteurs face aux défis de l'approvisionnement en eau sont basées sur des facteurs comme les conditions du sol, les déficits hydriques, le type de culture, les pratiques culturales, la disponibilité des eaux superficielles et souterraines, la concurrence et l'administration du système d'allocation de l'eau. En nous basant sur l'analyse documentaire, sur l'analyse des cartes de la demande en eau, sur les entrevues et sur l'atelier avec les intervenants, nous avons identifié plusieurs régions dans lesquelles l'approvisionnement en eau représente une contrainte pour la production agricole. Ces régions sont les suivantes :

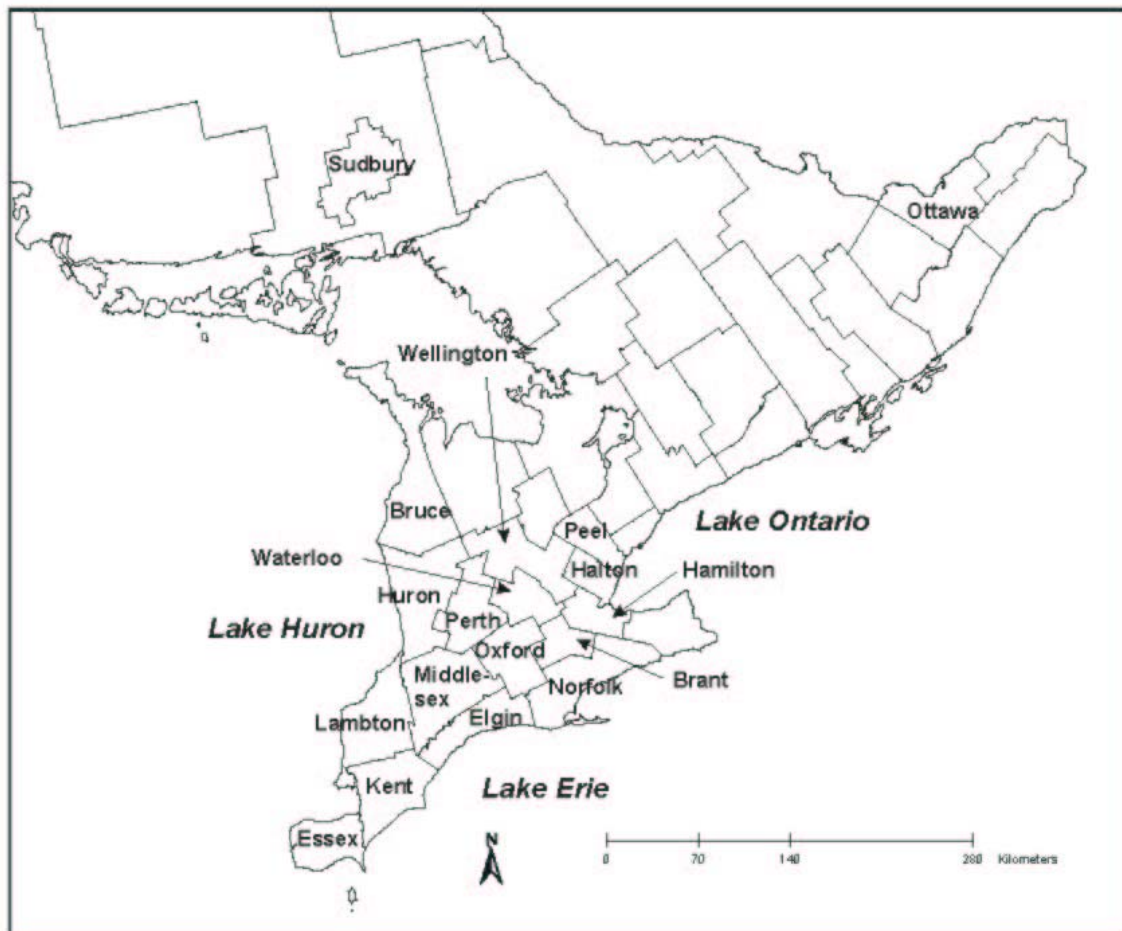
- la plaine sablonneuse de Norfolk et ses environs (elle s'étend à travers le comté de Norfolk, Oxford-Sud, Brant-Sud et le comté d'Elgin). On y trouve des cultures spécialisées comme le tabac et le ginseng pour lesquelles l'approvisionnement d'eau destiné à l'irrigation est inadéquat, ainsi que d'autres cultures comme le foin qui ne sont pas irriguées.
- la ville de New Tecumseth dans le comté de Simcoe. On y trouve un approvisionnement d'eau inadéquat pour l'irrigation de la pomme de terre et des autres cultures.
- la péninsule de Niagara et la région située autour de la ville de Hamilton. Ceci a un impact sur la production des fruits tendres (approvisionnement insuffisant) et sur l'élevage (mauvaise qualité de l'eau).
- la région d'Essex autour de Leamington. Ceci affecte la production de soja et les cultures de fruits et légumes (approvisionnement d'eau insuffisant pour l'irrigation) et l'élevage (mauvaise qualité de l'eau).
- le bassin hydrographique de la rivière South Nation et Kemptville Creek près d'Ottawa. Ce sont surtout les producteurs laitiers qui sont touchés par le manque d'eau.
- les zones rurales de la région de Waterloo. Les éleveurs de bétail et de volaille sont les plus touchés par le manque d'eau.
- la zone rurale située autour de la ville de Guelph dans le comté de Wellington. Les activités touchées sont les mêmes que celles de la région de Waterloo.

La figure 3.1 montre l'emplacement de ces régions. Ce qu'il faut retenir, comme nous l'avons noté précédemment, c'est que les besoins sectoriels varient considérablement. Par



conséquent, il est possible que, dans d'autres régions, la production de certains secteurs particuliers soit limitée par les contraintes hydriques. Nous avons mis ce phénomène en évidence dans l'exemple des comtés où les propriétaires de troupeaux reproducteurs ont reçu des reports d'impôt en raison de la sécheresse de 2002. Lors de la conception d'un programme d'amélioration de l'approvisionnement en eau, il sera important d'élaborer des critères sensibles aux besoins sectoriels.

**Figure 3.1 : Identification des régions présentant des contraintes hydriques**



*Lake Ontario = Lac Ontario*

*Lake Huron = Lac Huron*

*Lake Erie = Lac Érié*

*kilometers = kilometres*

### 3.4. Identification des contraintes et des problèmes d'approvisionnement en eau

Les contraintes et les problèmes d'approvisionnement en eau identifiés pendant l'étude sont les suivants :

*Quantité d'eau insuffisante pour répondre à la demande dans les périodes de baisse du niveau des eaux* – dans les régions citées ci-dessus, l'approvisionnement est inadéquat pour

répondre à la demande actuelle, d'où une réduction des prélèvements dans les périodes critiques. Voici comment le PNAE pourrait éventuellement résoudre ce problème :

- en encourageant des études de faisabilité et de rentabilité sur un système permettant de compléter l'approvisionnement par l'intermédiaire de réseaux municipaux,
- en encourageant les programmes comme le projet d'amélioration de l'approvisionnement en eau de Norfolk pour améliorer la gestion des réserves d'eaux superficielles (stockage sur l'exploitation) et pour compléter les réserves locales à partir des eaux souterraines, et
- en encourageant les programmes éducatifs qui favorisent la conservation de l'eau et, éventuellement, les programmes d'accès aux nouvelles technologies pour diminuer la consommation d'eau.

*Gestion inadéquate des réserves d'eau disponibles et de la demande* – dans certaines ou la totalité des régions citées ci-dessus, il n'existe pas de mécanisme adéquat pour garantir la gestion optimale des réserves disponibles. Le PNAE pourrait éventuellement résoudre ce problème en favorisant l'expansion géographique des comités consultatifs en matière d'irrigation ou celle d'organismes similaires conçus pour améliorer l'allocation locale de l'eau dans le secteur agricole.

*Méconnaissance des réserves d'eau disponibles et de la demande* – dans certaines ou la totalité des régions citées ci-dessus, il n'existe aucune information sur la disponibilité de l'eau dans les périodes de crise et sur la demande réelle. Ceci empêche la gestion efficace des réserves disponibles. Voici comment le PNAE pourrait éventuellement résoudre ce problème :

- en encourageant des études permettant de connaître le niveau d'eau réellement prélevé par rapport au niveau autorisé dans le cadre du programme des permis de prélèvement,
- en encourageant des études sur le bilan hydrique des bassins hydrographiques et
- en encourageant davantage le contrôle des réserves d'eaux superficielles et souterraines (si possible par l'intermédiaire de la Division des relevés hydrologiques du Canada).

## 4.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

L'eau exerce une contrainte sur la production agricole dans plusieurs régions de la province. Les régions dans lesquelles les pénuries sont les plus prononcées sont celles où la demande en eau d'irrigation est la plus élevée, notamment certaines parties des comtés situés sur la plaine sablonneuse de Norfolk. Néanmoins, comme le montre l'exemple des reports d'impôts pour les éleveurs de bétail qui ont souffert de la sécheresse en 2002, les pénuries d'eau peuvent représenter une contrainte pour d'autres secteurs agricoles. Plutôt que d'identifier les régions admissibles, il convient davantage d'élaborer une série de critères qui serviront de guide lors de l'élaboration et de l'application des projets conçus dans le cadre du Programme national d'approvisionnement en eau (PNAE) en Ontario.

Le financement peut être réparti de nombreuses façons : mesures structurelles (comme la création de réservoirs sur les exploitations), cueillette des données, études et subventions de démarrage pour les initiatives locales. Dans le cas des usagers agricoles individuels, il serait utile de mettre en place un programme allouant un financement pour construire des installations de stockage de petite taille ou pour la promouvoir des moyens de stockage non structurels comme l'utilisation des marécages. Pendant notre recherche, nous avons été témoins du succès de ces programmes, dont notamment celui sur l'amélioration de l'approvisionnement en eau de Norfolk. Même s'il répond à des problèmes différents, l'exemple du programme intitulé « Un avenir prometteur pour l'agriculture de l'Ontario » est lui aussi pertinent.

Les initiatives à grande échelle comme les pipelines des Grands Lacs ne sont pas recommandées dans la majorité des cas. Les pipelines sont chers et difficiles à justifier surtout si les producteurs ne veulent pas ou ne sont pas en mesure de payer les coûts associés à l'approvisionnement. Au lieu de cela, les initiatives plus appropriées sont celles qui permettent aux usagers de régler les problèmes localement, par exemple, par l'intermédiaire des comités consultatifs en matière d'irrigation. Le PNAE pourrait jouer un rôle important en fournissant des subventions de démarrage permettant aux utilisateurs de mieux s'intégrer aux équipes d'intervention et aux comités consultatifs en matière d'irrigation. Cela va dans le sens des principaux thèmes qui émergent de la recherche : il faut des solutions dirigées localement, il faut des progrès immédiats et il faut combler les lacunes au niveau des collectivités.

Un partenariat avec le gouvernement provincial est essentiel. La province de l'Ontario distribue l'eau dans le cadre de la *Loi sur les ressources en eau de l'Ontario* et c'est à elle qu'incombe directement la responsabilité de la gestion de l'eau. Par conséquent, bien qu'il faille envisager des méthodes pour améliorer l'allocation de l'eau en Ontario, cela ne doit pas se faire sans la totale collaboration de la province. Dans le paragraphe précédent, nous avons indiqué qu'il était possible d'établir un lien avec les projets provinciaux existants en fournissant des subventions de démarrage aux organismes locaux pour leur permettre de jouer un rôle plus important dans les programmes provinciaux comme le Plan d'intervention en cas de baisse du niveau des eaux.

## 5.0 RÉFÉRENCES CITÉES

- Agriculture et Agroalimentaire Canada. 2003. *Tax Deferral to Benefit Farmers in Ontario*. Communiqué de presse. Le 7 février 2003. Ottawa : Agriculture et Agroalimentaire Canada, Relations avec les médias.
- Coote, D.R. et L.J. Gregorich (eds). 2000. *The Health of our Water --Toward Sustainable Agriculture in Canada*. Ottawa, ON : Direction de la planification et de la coordination de la recherche, Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada.
- de Loë, R.C., R.D. Kreutzwiser et J. Ivey. 2001. Agricultural water use in Ontario. *Canadian Water Resources Journal*. 26(1): 17-42.
- Dolan, A.H., R.D. Kreutzwiser et R.C. de Loë. 2000. Rural water use and conservation in southwestern Ontario. *Journal of Soil and Water Conservation*. 55(2): 161-171.
- Durley, J., R. de Loë et R. Kreutzwiser. 2003. Drought contingency planning and implementation at the local level in the Province of Ontario, Canada. *Canadian Water Resources Journal*, À venir 28(1).
- Ecologistics Limited. 1993. *A Review of Water Use and Water Use Efficiency in Ontario Agriculture*. Préparé pour Water Efficiency Ontario, Groupe de travail sur l'agriculture, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario.
- Gabriel, A. et R. Kreutzwiser. 1993. The Ontario drought hazard: a review of impacts, 1960-1989, and management implications. *Canadian Water Resources Journal*, 18, 117-132.
- Harris, J. et D. Tate. 2002. *Water Use in Ontario, 1991 and 1996*. Rapport préparé pour le ministère de l'Environnement de l'Ontario.
- Ivey, J. 1998. *Assessment of Agricultural Water Use Coefficients for Ontario*. Un rapport préparé pour le Programme national de conservation des sols et de l'eau. Guelph: Rural Water Management Group, Department of Geography, University of Guelph.
- Kreutzwiser, R. 1996. *Climate Variability, Climate Change and Rural Water Supplies in the Great Lakes-St. Lawrence Basin*. Guelph, ON: Rural Water Management Group, University of Guelph.
- Kreutzwiser, R.D. and R.C. de Loë. 1999. *Agricultural and Rural Water Use in Ontario. Revised*. Un rapport préparé pour le Programme national de conservation des sols et de l'eau, le 31 août 1999. Guelph, Ontario: Rural Water Management Group, Department of Geography, University of Guelph.
- Kreutzwiser, R.D., R.C. de Loë et B. Benninghoff. 1999. *Agricultural and Rural Water Allocation in Ontario*. Un rapport préparé pour le Programme national de conservation des sols et de l'eau, le 31 décembre 1999. Guelph, Ontario: Rural Water Management Group, Department of Geography, University of Guelph.
- MacRitchie, S. M., C. Pupp, G. Grove, K. W. F. Howard et P. Lapcevic. 1994. *Groundwater in Ontario: Hydrogeology, Quality Concerns, Management.*, NHRI Contribution No. CS-

94011. Burlington, Ontario : Institut national de recherches hydrologiques,  
Environnement Canada.

Myslik, J.P. 1991. Water Use by Agriculture : Rapport sommaire pour Water Efficient Ontario.  
Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario.

Fédération de l'Agriculture de l'Ontario. 2000. Brief to Ontario Low Water Response Committee.

Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario. 1984. *Water Quantity Resources of Ontario*.  
Toronto: Queen's Printer for Ontario.

Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, ministère de l'Environnement de l'Ontario,  
ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, ministère des Affaires  
municipales et du Logement de l'Ontario, le ministère de l'Entreprise, des Débouchés et  
de l'Innovation de l'Ontario, l'Association des municipalités de l'Ontario et Conservation  
Ontario. *Ontario Low Water Response: Revised*. 2002.

Simkus, G. 2002. Analyste recherchiste, Agricorp. Communication personnelle. Le 4 mars 2002.

Vandierendonck, M. 1996. *Report to the Ontario Ministry of Natural Resources on Water Use in  
Ontario*. Waterloo: The Water Network, University of Waterloo.

**ANNEXE A**  
**LISTE DES PERSONNES INTERROGÉES ET DES**  
**QUESTIONS POSÉES**

**Rapport final****Analyse des problèmes d'approvisionnement en eau dans le secteur agricole – PNAE - Ontario**

<b>Nom de la personne interrogée</b>	<b>Poste</b>	<b>Organisme</b>
Cameron, Ian	Ingénieur de développement des modèles Section des ressources en eau	Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
Caukell, Gordon	Président	Dairy Farmers of Ontario
Conboy, Mary Jane	Analyste des politiques sur les ressources en eau	Fédération de l'agriculture de l'Ontario
Davis, Larry	Directeur de Brant et Producteur laitier	Fédération de l'agriculture de l'Ontario
Dorsey, Wayne	Président	Ontario Potato Board
Emiry, Keith	Rep. des services aux membres (Dufferin Waterloo, Wellington, Nord de l'Ontario)	Fédération de l'agriculture de l'Ontario
Gilvesy, George	Ancien président du Tobacco Board, VP international pour le Tobacco Board	Ontario Flue-Cured Tobacco Growers's Marketing Board
Gilvesy, Valerie	Rep. des services aux membres (Elgin Oxford)	Fédération de l'Agriculture de l'Ontario
House, Harold	Ingénieur agronome	Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario
Liskai, Janet	Rep. des services aux membres (Brant, Haldimand, Norfolk)	Fédération de l'Agriculture de l'Ontario
Myslik, Jim	Ingénieur-hydraulicien	Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario
Oliver, Jim	Directeur	Office de protection de la nature de la région de Long Point
Reid, David	Coordinateur de la gestion de l'environnement Comté de Norfolk – District d'Aylmer	Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
Semeniuk, Betty	Producteur de volaille	Fédération de l'Agriculture de l'Ontario, Groupe de la qualité de l'eau
Shortt, Rebecca	Ingénieur, Gestion de l'eau d'irrigation	Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario
Simpson, Hugh	Spécialiste de la gestion environnementale, Eaux souterraines rurales	Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario
Stevenson, Don	Rep. des services aux membres de la FAO (Peel, Simcoe, York)	Fédération de l'Agriculture de l'Ontario
Swierenga, Henry	Rep. des services aux membres de la FAO (Halton, Hamilton, Niagara Nord et Sud)	Fédération de l'Agriculture de l'Ontario
Wales, Mark	Président de l'équipe	Fédération de l'Agriculture de

***Rapport final***

***Analyse des problèmes d'approvisionnement en eau dans le secteur agricole – PNAE - Ontario***

---

	d'intervention en cas de baisse du niveau des eaux pour Big Otter à Elgin, Oxford-Sud et Norfolk. Président du projet sur les options d'irrigation du bassin hydrographique de Big Otter/ Catfish	l'Ontario
Wilson, Jeff	Producteur de fruits et légumes	Association des fruiticulteurs et des maraîchers de l'Ontario





**Professeur Rob de Loë  
Professeur Reid Kreutzwiser  
Université de Guelph**

Novembre 2002

Cher collègue,

Face aux épisodes récents de sécheresse, le ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire du Canada a lancé le Programme national d'approvisionnement en eau (PNAE), une initiative de 60 millions de dollars répartie sur quatre ans. Le programme vise à améliorer la capacité de réaction des producteurs agricoles en cas de sécheresse et de toute autre contrainte entravant l'approvisionnement en eau dans le milieu rural grâce au développement et à l'agrandissement des systèmes d'approvisionnement sur la base du partage des coûts. Un montant initial de 10 millions de dollars vient d'être versé en 2002-2003. Il est destiné principalement à soulager la situation des Prairies durement touchées par la sécheresse. Les 50 millions de dollars restants du PNAE seront répartis à l'échelle nationale au cours des trois prochaines années pour financer des projets d'infrastructure et des études stratégiques complémentaires sur l'approvisionnement en eau afin de trouver des solutions à long terme pour résoudre les problèmes d'approvisionnement en milieu rural.

Préalablement à la distribution du financement, on a entrepris une étude visant à déterminer l'ampleur des problèmes. Elle identifiera l'étendue des besoins en eau du secteur agricole, évaluera la nature et l'étendue des contraintes hydriques sur l'agriculture et mettra en évidence les priorités dans le cadre de l'agrandissement des réseaux d'alimentation au Canada. La compagnie Marshall Macklin Monaghan Ltd, en collaboration avec la compagnie Water and Earth Sciences Associates Ltd, et les professeurs Rob de Loë et Reid Kreutzwiser de l'Université de Guelph ont été retenus pour effectuer l'étude d'établissement de portée en Ontario.

La composante la plus importante de l'étude est la phase de consultation avec les utilisateurs et les gestionnaires de l'eau agricole en Ontario. Lors de la première étape de cette consultation, les responsables poseront une série de questions pertinentes à un groupe clé d'intervenants. Nous vous contactons à l'avance pour vous indiquer que nous vous appellerons dans quelques jours afin de vous inclure dans nos entrevues. Afin que vous puissiez vous préparer, nous avons inscrit les questions que nous poserons sur la page qui suit.

En attendant de vous parler très prochainement, nous vous remercions à l'avance de votre collaboration.

Très cordialement,

Rob Bishop  
Gestionnaire de projet  
MARSHAL MACKLIN MONAGHAN LTD

Tiffany Svennson  
Investigateur principal  
WESA

**Questions pour les entrevues (1<sup>ère</sup> étape)  
Novembre 2002**

**Nom :** \_\_\_\_\_

**Date :** \_\_\_\_\_

Les estimations sur la consommation d'eau agricole pour l'année 2001 sont présentées dans une série de cartes sur ce site Web :

[http://www.uoguelph.ca/~rdeloe/AAFC-PFRA/water\\_use/ag\\_water\\_use.htm](http://www.uoguelph.ca/~rdeloe/AAFC-PFRA/water_use/ag_water_use.htm)

Si vous avez suffisamment de temps, veuillez visiter ce site Web avant de répondre aux questions suivantes :

---

(1) Y a-t-il des régions dans lesquelles le manque d'eau représente une contrainte pour les activités agricoles ? Si c'est le cas, veuillez répondre aux questions suivantes :

- Où (régions, comtés) ?
- Quelles sont les activités agricoles et les cultures touchées ? (p. ex. : abreuvement du bétail, arrosage des récoltes, irrigation)
- Comment se fait-il que le « manque d'eau » représente une contrainte? Par exemple, il est dû : à l'insuffisance des réserves d'eau (superficielle et souterraine); à la concurrence et aux conflits; aux faiblesses du système d'allocation de l'eau; au manque d'infrastructures ou à l'inadéquation des infrastructures (p. ex. : puits ordinaire), à l'insuffisance de la qualité de l'eau.

(2) Comment devrait-on réagir face aux contraintes hydriques du secteur agricole, et à qui incombe cette responsabilité ?

(3) Quelles sont les tendances anticipées qui influenceront (positivement ou négativement) la sécurité des réserves d'eau agricole?

(4) Existe-t-il des sources d'informations et de renseignements valables pour nous aider à répondre à ces questions ? Par exemple, connaissez-vous des études et des rapports ou des personnes avec lesquelles nous devrions communiquer?

**ANNEXE B**  
**DOCUMENTS DE L'ATELIER**

**Liste des personnes participant à l'atelier**

<b>Nom du participant à l'atelier</b>	<b>Poste ou spécialité</b>	<b>Organisme</b>
Bellamy, Sam		Office de protection de la nature de la rivière Grand
Blake, Gertie	Rep. des services aux membres, Grey Bruce	Fédération de l'Agriculture de l'Ontario
Brander, Debby	Producteur laitier	
Conboy, Mary Jane	Analyste des politiques sur les ressources en eau	Fédération de l'agriculture de l'Ontario
Cudmore, Paul	Directeur des opérations	Agricorp
Davies, Steve		Credit Valley Conservation
Dorsey, Wayne	Président	Ontario Potato Board
Elshayeb, Monalisa		Association des fruiticulteurs et des maraîchers de l'Ontario
Emiry, Keith	Rep. des services aux membres (Dufferin Waterloo, Wellington, Nord de l'Ontario)	Fédération de l'agriculture de l'Ontario
Garlough, Gordon	Rep. des services aux membres, Est de l'Ontario	Fédération de l'Agriculture de l'Ontario
Jackiw, Randy	Président-directeur général	Agricorp
Meulemeester, Diane	Agricultrice et Directrice régionale	Fédération de l'agriculture de Norfolk
Myslik, Jim	Ingénieur-hydraulicien	Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario
Oliver, Jim	Directeur	Office de protection de la nature de la région de Long Point
Radburn, Trish		Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
Reid, David	Coordinateur de la gestion de l'environnement Comté de Norfolk – District d'Aylmer	Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
Schiedel, Ron	Producteur de gazon	
Semeniuk, Betty	Producteur de volaille	Fédération de l'Agriculture de l'Ontario, Groupe de la qualité de l'eau
Shortt, Rebecca	Ingénieur, Gestion de l'irrigation de l'eau	Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario
Simpson, Hugh	Spécialiste de la gestion environnementale, Eaux souterraines rurales	Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario
Wilson, Jeff	Producteur de fruits et légumes	Association des fruiticulteurs et des maraîchers de l'Ontario

## **Sommaire de l'atelier organisé dans le cadre de l'étude sur l'approvisionnement en eau du secteur agricole**

### *Sommaire général*

<b>Problèmes</b>	<p>Besoin d'une planification à long terme – coordination fédérale/provinciale/locale</p> <p>Besoin de mieux comprendre : les tendances météorologiques, la consommation d'eau de chaque culture et la mise en œuvre des solutions de stockage et d'irrigation.</p> <p>Besoin de gérer et de coordonner le système d'octroi de permis et l'impact des permis.</p> <p>À l'échelle régionale, cela doit devenir une priorité pour toute la province de l'Ontario / différents problèmes dans toutes les régions</p>
<b>Solutions</b>	<p>On doit davantage mettre l'accent sur l'agriculture en Ontario.</p> <p>Financer des études pour mieux comprendre les systèmes hydriques et leurs capacités / gérer les permis</p> <p>Des solutions à court terme ciblées sur l'amélioration de l'infrastructure dans les endroits où il peut y avoir des améliorations et des changements immédiats.</p> <p>Financer des programmes pour éduquer et pour apprendre volontairement à économiser les ressources en eau.</p>
<b>Critères</b>	<p>Les programmes devraient être dirigés par les intervenants locaux et se baser sur des partenariats.</p> <p>On devrait utiliser les ententes et les ressources institutionnelles existantes dans la mesure du possible.</p> <p>Les programmes qui donnent des résultats immédiats sont les plus souhaitables.</p> <p>Les mesures qui visent à maximiser l'efficacité de l'utilisation de l'eau sont particulièrement adaptées.</p> <p>Les programmes devraient avoir un taux de rentabilité positif.</p> <p>Les initiatives qui visent à combler des lacunes sont souhaitables.</p> <p>On doit mettre l'accent sur des programmes qui encouragent le stockage de l'eau pendant les périodes où l'approvisionnement est adéquat (structurel [p. ex. : bassins directement dans l'exploitation] et non structurel [p. ex. : marécages]).</p>

*Première table de l'atelier*

<b>Problèmes</b>	<p>Pour demeurer saine, l'industrie agricole dans les zones rurales doit être durable à long terme / produire les aliments là où ils sont consommés</p> <p>Peut-on améliorer l'agriculture en garantissant l'approvisionnement en eau ?</p> <p>Besoin d'un plan pour (20 ans) l'approvisionnement optimal dans le secteur agricole.</p> <p>Systèmes d'irrigation utilisant l'eau municipale.</p> <p>Qualité des eaux souterraines/traitement pour l'eau potable</p>
<b>Régions</b>	<p>Problèmes soulevés dans les régions suivantes : Norfolk, péninsule de Niagara, Hamilton Wentworth, Essex, rivière South Nation, Waterloo</p> <p>Toutes les régions de l'Ontario / toutes les régions rencontrent des problèmes de nature différente (légers/modérés ou graves), beaucoup d'eau mais une grande variabilité en raison du type de sol (sable), microclimats</p> <p>Nord de l'Ontario (Thunder Bay) / problèmes de qualité de l'eau superficielle; profondeur des puits et pression; productivité de l'aquifère de socle; le drainage est essentiel; les conditions météorologiques sont variables et il peut y avoir des changements dans l'agriculture et dans les besoins en eau. Problèmes d'eau d'ordre politique; c'est-à-dire les Grands Lacs, l'infrastructure rurale.</p>
<b>Problèmes prioritaires</b>	<p>L'agriculture n'est pas à l'ordre du jour dans l'agenda des autorités municipales, provinciales et fédérales (les économistes doivent examiner la valeur pour les consommateurs).</p> <p>Absence de plan à long terme.</p>
<b>Solutions</b>	<p><i>Court terme</i></p> <p>Solutions pour aider les producteurs à se conformer aux règlements ontariens.</p> <p>Gestion coordonnée de l'approvisionnement en eau selon la vision actuelle.</p> <p>Financement pour les besoins immédiats.</p>

	<p><i>Long terme</i></p> <p>L'agriculture doit devenir une priorité en Ontario.</p> <p>Plan à long terme pour les infrastructures de drainage, d'approvisionnement et de gestion.</p> <p>Éducation.</p> <p>Financement pour une continuité à long terme.</p>
--	--

*Deuxième table de l'atelier*

<b>Problèmes</b>	<p>Nombre élevé de détenteurs de permis</p> <p>Nombre élevé de détenteurs de permis qui effectuent des prélèvements.</p> <p>Baisse des précipitations.</p> <p>Méconnaissance des exigences élémentaires en matière de débit minimal des cours d'eau.</p> <p>Concurrence entre l'agriculture, l'industrie et les municipalités .</p> <p>Sécheresse grave.</p> <p>Le problème général est lié au manque de précipitations.</p> <p>Comment prédire la croissance des centres produisant des cultures de serre comme le comté de Huron (région d'Exeter)?</p> <p>Comment savoir si certaines cultures passeront dans la catégorie des cultures à forte consommation d'eau (pommes de terre, maïs de semence, tomates (traitement) ?</p> <p>Le programme des permis de prélèvement d'eau de l'Ontario ne fait aucune distinction entre un permis pour 10 l/jour sur 10 jours en juin, juillet et août et un permis de 10 l/jour sur 365 jours (embouteillage).</p> <p>Les conditions climatiques défavorables exercent une pression simultanée sur la demande et les réserves.</p> <p>De plus en plus de cultures passent dans la catégorie des cultures d'irrigation.</p>
<b>Régions</b>	<p>Problèmes soulevés dans les régions suivantes : Norfolk, New Tecumseth, rivière South Nation</p> <p>Autres régions touchées :</p> <p>Durham/moratoire sur les permis de prélèvement d'eau.</p> <p>Lambton (Sud-Est)/poches enregistrant une faible pluviométrie depuis 4 ou 5 ans.</p> <p>Grey/activités d'embouteillage de l'eau (permis).</p>
<b>Problèmes prioritaires</b>	<p>L'évolution naturelle du régime de précipitations.</p> <p>Le processus des permis de prélèvement d'eau de l'Ontario n'est pas</p>



	<p>géré actuellement.</p> <p>Besoin d'informations sur les technologies d'irrigation et sur le passage des nouvelles cultures dans les catégories des cultures d'irrigation.</p>
<b>Critères</b>	<p>De bas en haut / des programmes menés ou gérés par les utilisateurs comme celui de l'amélioration de l'approvisionnement en eau de Norfolk ou le comité consultatif en matière d'irrigation en eau ou encore les PAE.</p> <p>Des programmes qui ont recours aux ententes existantes; par exemple : La Loi sur le drainage est une législation existante utilisée pour faciliter les efforts d'amélioration de l'approvisionnement en eau.</p> <p>Des programmes qui utilisent les ressources publiques existantes comme les ingénieurs militaires aux Etats-Unis.</p> <p>Des programmes qui encouragent le stockage de l'eau pendant les périodes où l'approvisionnement est adéquat (structurel et non structurel).</p> <p>Des programmes pour éduquer et améliorer l'efficacité de l'utilisation d'eau.</p> <p>Des programmes qui offrent une meilleure rentabilité.</p>

*Troisième table de l'atelier*

<b>Problèmes</b>	<p>Type de sol et recharge / est-ce qu'elle s'effectue en surface ou au niveau souterrain (drainage) ?</p> <p>Impact du drainage/capacité de rétention</p> <p>Taux de prélèvement de l'eau et calendrier</p> <p>Possibilités de stockage et utilisation cohérente de l'irrigation</p> <p>Changement de catégorie des cultures (passage à une forte consommation d'eau) - gazon</p> <p>Concurrence au niveau de la demande / développement, industrie des agrégats</p> <p>Manque de planification globale dans le domaine de l'eau</p> <p>Système des permis de prélèvement / non responsable, ne fixe aucune priorité</p>
<b>Régions</b>	<p>Commentaires soulevés dans les régions suivantes : Norfolk, Georgina, péninsule de Niagara, Hamilton, Wentworth, Essex, rivière South Nation, Waterloo, Guelph, région de Peel</p> <p>Autres régions identifiées : Grey Bruce et Tweed</p>
<b>Problèmes prioritaires</b>	<p>Manque d'études (on ne connaît pas la disponibilité de l'eau)</p> <p>Pas d'approche cohérente pour la planification et l'organisation</p> <p>Système d'octroi des permis pour les usagers concurrents</p> <p>Autres pratiques de gestion</p>
<b>Solutions</b>	<p>Approche coordonnée pour la planification</p> <p>Système de permis</p> <p>Besoin d'études identiques aux Plans agro-environnementaux; études portant sur : les budgets consacrés à l'eau, les besoins en eaux de ruissellement, les techniques d'irrigation et la distribution de l'eau,</p> <p>Financement alloué aux CA pour encourager les études</p> <p>Solutions à court terme / mise en œuvre d'infrastructures (bassins, etc.) dans les régions problématiques, résolution des problèmes résiduels par l'intermédiaire d'études dans les régions moins</p>

**Rapport final**

**Analyse des problèmes d'approvisionnement en eau dans le secteur agricole – PNAE - Ontario**

	<p>problématiques.</p> <p>Travaux de recherche évaluant l'impact des pratiques d'irrigation par rapport à la productivité.</p> <p>Financement pour disséminer les connaissances acquises dans les autres juridictions.</p> <p>Contrôle volontaire de l'eau dans l'exploitation agricole</p> <p>Application des permis</p> <p>Zones prioritaires – débits des cours d'eau/zones de précipitation de niveau III</p> <p>South Nation, Brant, Elgin, Oxford, Alliston</p>
<b>Critères</b>	<p>Immédiateté des résultats</p> <p>Contribuer à combler les lacunes</p> <p>Géographiquement liés afin d'avoir un large impact</p> <p>Dans quelle mesure le projet améliore-t-il l'efficacité de l'utilisation d'eau?</p> <p>Avantage régional pour la recharge/le stockage</p> <p>Degré de coordination avec les programmes existants</p> <p>Degré de partenariat avec les autres intervenants.</p>

## **Cahier d'exercices de l'atelier**

### **Analyse des problèmes d'approvisionnement en eau dans le secteur agricole Programme national d'approvisionnement en eau (PNAE) – Atelier des intervenants de l'Ontario**

**Le 10 janvier 2003**

#### **Ordre du jour**

1. Introduction – Qu'est-ce que le PNAE ? Qui participe à l'atelier ? (10 h)
2. Aperçu rapide du rapport intérimaire (10 h 05 – 10 h 30)
3. Questions concernant les instructions pour les réunions par table (10 h 30 – 10 h 45)
4. Première séance de réunions par table pour discuter des problèmes d'approvisionnement en eau du secteur agricole (10 h 45 – 12 h)
  - Confirmer et identifier les régions vulnérables (p. 15/17 du rapport intérimaire)
  - Confirmer et parler des problèmes et des contraintes hydriques dans les régions identifiées
  - Examiner les tendances qui affectent l'approvisionnement en eau dans le secteur agricole
5. Déjeuner (12 h – 13 h)
6. Deuxième séance de réunions par table pour discuter des solutions et des priorités (13 h – 14 h 30)
  - Confirmer et identifier les solutions potentielles (p.18 – rapport intérimaire)
  - Discuter des priorités régionales / discuter des priorités pour les solutions de financement
  - Discuter des critères pour la mise en œuvre des solutions
7. Présentation rapide des réponses de chaque table à tout le groupe (14 h 30 – 15 h)
8. Pause – rafraîchissements (15 h – 15 h 15)
9. Sommaire final des résultats de l'atelier (15 h 15 – 15 h 30)
10. Questionnaire sur la gravité des épisodes récents de sécheresse (15 h 30 – 16 h 30)

**Agriculture et Agroalimentaire Canada**  
**Administration du rétablissement agricole des Prairies**

**Instructions générales**

Ce cahier d'exercices fournit les instructions nécessaires pour les réunions par table. Les participants doivent l'utiliser avec le *Rapport intérimaire (Analyse des problèmes d'approvisionnement en eau dans le secteur agricole – PNAE – Ontario)* et les cartes qu'il contient (des grandes cartes en couleurs seront fournies à chaque groupe). Chaque personne doit utiliser ce cahier d'exercices pour y consigner ces idées. Ensuite, les participants répondront aux questions en groupe et réuniront les commentaires de tous les membres du groupe dans une seule copie.

**Première séance par table : Problèmes d'approvisionnement en eau dans le secteur agricole**

**Durée : 1 heure 15 minutes**

1. Les régions qui consomment le plus d'eau agricole et qui présentent des contraintes hydriques sont identifiées sur la carte fournie dans le rapport intérimaire. Ajoutez dans le tableau tout autre région ou tout autre problème ou contrainte dont vous avez connaissance.
2. Examinez la carte et les résultats du rapport intérimaire pour identifier une longue liste de tendances dans le secteur agricole, ainsi que les problèmes et les contraintes pour chacune de ces régions.

<b>Région</b>	<b>Tendances, problèmes et contraintes</b>
1. Plaine sablonneuse de Norfolk	
2. New Tecumseth	
3. Canton de Georgina	
4. Péninsule de Niagara, Hamilton Wentworth	
5. Région d'Essex	
6. Rivière South Nation	



**Agriculture et Agroalimentaire Canada**  
**Administration du rétablissement agricole des Prairies**

3. En groupe, examinez les tendances, les contraintes et les problèmes répertoriés précédemment sur la page 2 et identifiez les trois premiers.

**Les trois problèmes (contraintes/ tendances) les plus importants**

- 1.
- 2.
- 3.

**Deuxième séance par table : solutions et priorités**

**Durée : 1 heure 30 minutes**

Les problèmes, les contraintes et les solutions potentielles identifiés dans cette phase de l'étude sont les suivants :

***Problème :***

*Quantité d'eau insuffisante pour répondre à la demande dans les périodes de baisse du niveau des eaux* – dans les régions citées ci-dessus, l'approvisionnement est inadéquat pour répondre à la demande actuelle, d'où une réduction des prélèvements dans les périodes critiques.

***Solution potentielle (comment le PNAE pourrait-il résoudre ce problème ?) :***

- en encourageant des études de faisabilité et de rentabilité sur un système permettant de compléter l'approvisionnement par l'intermédiaire de réseaux municipaux (p. ex. : des pipelines pour acheminer l'eau des Grands Lacs ou des solutions régionales de stockage),
- en encourageant les programmes comme le projet d'amélioration de l'approvisionnement en eau de Norfolk pour améliorer la gestion des réserves d'eaux superficielles (stockage sur l'exploitation) et pour compléter les réserves locales à partir des eaux souterraines,
- en encourageant les programmes éducatifs qui favorisent la conservation de l'eau et, éventuellement, les programmes d'accès aux nouvelles technologies pour diminuer la consommation d'eau.

***Problème :***

*Gestion inadéquate des réserves d'eau disponibles et de la demande* – dans certaines ou la totalité des régions citées ci-dessus, il n'existe pas de mécanisme adéquat pour garantir la gestion optimale des réserves disponibles.

***Solution potentielle (comment le PNAE pourrait-il résoudre ce problème ?) :***

- en favorisant l'expansion géographique des comités consultatifs en matière d'irrigation ou celle d'organismes similaires conçus pour améliorer l'allocation locale de l'eau dans le secteur agricole

**Agriculture et Agroalimentaire Canada**  
**Administration du rétablissement agricole des Prairies**

***Problème :***

*Méconnaissance des réserves d'eau disponibles et de la demande* – dans certaines ou la totalité des régions citées ci-dessus, il n'existe aucune information sur la disponibilité de l'eau dans les périodes de crise et sur la demande réelle. Ceci empêche la gestion efficace des ressources disponibles.

***Solution potentielle (comment le PNAE pourrait-il résoudre ce problème ?) :***

- en encourageant des études permettant de connaître le niveau d'eau réellement prélevé par rapport au niveau autorisé dans le cadre du programme des permis de prélèvement,
- en encourageant des études sur le bilan hydrique des bassins hydrographiques
  - en encourageant davantage le contrôle des réserves d'eaux superficielles et souterraines (si possible par l'intermédiaire de la Division des relevés hydrologiques du Canada).

1. En vous basant sur les tendances, les contraintes et les problèmes identifiés dans le premier tableau lors de la première séance, discutez en groupe et rédigez une liste contenant d'autres solutions potentielles.

**Autres solutions potentielles - Liste**

--





**Agriculture et Agroalimentaire Canada**  
**Administration du rétablissement agricole des Prairies**

3. En vous basant sur les solutions regroupées par région, discutez des critères pour la mise en œuvre de ces solutions. Créez une liste et inscrivez les trois critères principaux pour les solutions.

**Critères pour la mise en œuvre des solutions (inclure les références régionales le cas échéant) – Liste**

**Les trois principaux critères pour la mise en œuvre**

- 1.**
- 2.**
- 3.**

**ANNEXE C**  
**ANALYSE DÉTAILLÉE DE L'HYDROGÉOLOGIE**  
**RÉGIONALE**

## ANNEXE C ANALYSE DÉTAILLÉE DE L'HYDROGÉOLOGIE RÉGIONALE

Comme nous l'avons indiqué dans le chapitre 2, il est plus facile de parler de l'hydrogéologie de l'Ontario en divisant la province en quatre grandes régions : les basses terres des Grands Lacs, les basses terres de l'Ottawa et du Saint-Laurent, le Bouclier canadien et les basses terres de la Baie d'Hudson. Dans le cadre de notre analyse hydrogéologique, nous examinerons les principales formations et couches sédimentaires du substratum et des dépôts meubles dans chacune de ces grandes régions. La compagnie Gartner Lee Associates (1984) a présenté une méthodologie pour regrouper de façon générale l'hydrostratigraphie extrêmement complexe des dépôts meubles en trois grandes unités pour la zone du Centre-Sud des basses terres des Grands Lacs. Cette méthodologie sera utilisée pour décrire tout l'Ontario, mais s'applique davantage au sud de la province. La plus profonde de ses trois grandes unités, qu'on qualifie de « dépôts granulaires ensevelis », est composée de sables et de graviers, séparés par intermittence par des limons et des argiles. Les deux autres unités sont des dépôts de till glaciaire et des dépôts granulaires superficiels.

Les principales caractéristiques physiographiques et hydrogéologiques du Sud de l'Ontario sont les basses terres des Grands Lacs et les basses terres de l'Ottawa et du Saint-Laurent.

### **Les basses terres des Grands Lacs**

Il y a une variété d'environnements hydrogéologiques dans cette région ainsi qu'une profusion d'informations hydrogéologiques par rapport aux autres régions. C'est pour cette raison que nous diviserons cette zone en trois sous-régions à des fins d'analyse. Ces trois sous-régions sont la zone du Sud-Ouest, la zone du Centre-Ouest et la zone du Centre-Sud.

#### ***La région du Sud-Ouest***

##### *Le substratum rocheux*

La zone Sud-Ouest possède deux grands aquifères de socle : la Formation de Dundee et le groupe de la rivière Detroit (les formations de Lucas et d'Amherstburg). Ces formations sont composées de calcaires et de dolomites qui sont des schistes gris et noirs (formations de Hamilton, de Kettle Point et de Port Lambton). Les deux formations dépendent de la perméabilité et de la porosité secondaire des ouvertures interstitielles produites par la fracturation et la dissolution. Le groupe de la rivière Detroit est le plus perméable, mais les deux bassins sont largement exploités pour la consommation domestique, municipale et industrielle (Goff et Brown, 1981). Dans la formation de Dundee, la productivité qui est généralement inférieure à 0,8 L/s, peut varier de 0,8 L/s à 3,8 L/s avec des pointes occasionnelles jusqu'à 151 L/s (Wang, 1986c). Des essais de pompage dans la région de Walkerton indiquent que les transmissivités sont d'environ  $10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s (Wang, 1986a). La partie supérieure du groupe de la rivière Detroit est utilisée abondamment pour l'irrigation au sud du lac Saint-Clair. Cependant, l'eau est parfois sulfureuse à certains endroits. De même, un grand nombre de puits de la Formation de Dundee sont taris ou enregistrent des niveaux élevés de sulfure et de matières dissoutes totales (Mellary et Nakashiro, 1970). D'un point de vue agricole, le bétail boit moins d'eau lorsqu'elle contient de fortes concentrations de sulfure et cela entraîne donc une baisse de la productivité. Ceci constitue un problème tout particulièrement dans l'industrie laitière. De plus, certains pesticides, herbicides et insecticides ne se mélangent pas bien pour l'arrosage si l'eau contient un niveau élevé de MDT (matières dissoutes totales) ainsi qu'une concentration élevée de sulfure.

*Les dépôts meubles*

La stratigraphie des dépôts meubles de la zone du Sud-Ouest est extrêmement complexe. Dans ce rapport, nous décrirons uniquement les unités hydrauliques dominantes et leurs propriétés. Il existe en général deux unités de sable et de gravier dans cette zone. La majorité des puits se situent dans une unité basale captive de sable et de gravier qui repose directement sur le substratum ou dans le premier mètre de la partie supérieure du substratum (MacRitchie, et al., 1994).

Bien que cette unité soit prolifique dans la région, son épaisseur varie considérablement et, par conséquent, la productivité varie énormément de 0,8 à 3,8 L/s. La qualité de l'eau puisée dans cette unité est souvent médiocre. L'eau est dure, dépassant généralement les concentrations recommandées de fer et, parfois, celles de chlorure et de fluor. Dans le comté d'Elgin, l'eau contient souvent du sulfure d'hydrogène (Mellary et Novakovic, 1971). Dans les environs de la ville de London, plusieurs unités granulaires ensevelies donnent des aquifères extrêmement productifs avec un potentiel de 15 à 50 L/s. La ville de London a utilisé ces aquifères jusqu'en 1967, date à laquelle elle a installé un pipeline pour acheminer l'eau à partir du Lac Huron (MacRitchie, et al., 1994). Plus à l'est, vers Woodstock, des aquifères captifs comparables ont une productivité d'environ 0,16 à 3,8 L/s (Goff and Brown, 1981).

Une épaisse couche d'argile effritée recouvre la majorité des comtés de Lambton, d'Essex et de Kent. Cette argile fait partie de la plaine argileuse de Saint-Clair et constitue l'unité hydrostratigraphique dominante de la région. Les premiers 5 à 10 mètres de la partie supérieure de l'argile représentent la zone hydrauliquement active (Ruland, 1991). En général, les résidents utilisent des puits de large diamètre dans cette zone effritée pour combler leurs besoins domestiques en eau (MacRitchie, et al., 1994).

Les plaines sablonneuses de Cardoc, de Norfolk et de Bothwell sont les trois dépôts granulaires superficiels dominants de cette sous-région. La plaine sablonneuse de Cardoc est située juste à l'ouest de la ville de London et atteint environ 10 mètres d'épaisseur. La nappe phréatique se situe généralement à une distance de 3 à 5 mètres sous la surface du sol et la conductivité hydraulique est généralement de  $10^{-5}$  m/s (MacRitchie, et al., 1994). La plaine sablonneuse de Norfolk se situe au sud-est de la ville de London et atteint généralement 3 à 10 mètres d'épaisseur, mais peut atteindre jusqu'à 18 mètres à certains endroits. La conductivité hydraulique de la plaine sablonneuse de Norfolk varie de  $10^{-5}$  à  $10^{-4}$  m/s. La plaine sablonneuse de Bothwell se situe à l'est et au nord de Chatham et atteint une épaisseur de 3 à 10 mètres. La nappe phréatique se trouve à une distance de 1 à 2 mètres sous la surface du sol et la conductivité hydraulique varie de  $10^{-6}$  to  $10^{-5}$  m/s. Ces aquifères libres peuvent fournir suffisamment d'eau pour la consommation domestique dans ces régions, cependant l'eau y est généralement très dure (MacRitchie, et al., 1994).

***La région du Centre-Ouest***

Cette sous-région contient l'un des plus grands aquifères de socle de l'Ontario et l'un des aquifères des dépôts meubles les plus productifs au Canada. La zone du Centre-Ouest s'étend approximativement de Stratford à l'ouest, jusqu'à Toronto à l'est et du lac Érié au sud, jusqu'à la pointe nord de la péninsule Bruce.

*Le substratum rocheux*

Il y a trois grands aquifères de socle dans cette sous-région. Il s'agit de l'aquifère de Guelph-

---

Amabel, l'aquifère de Guelph-Lockport et la formation de Salina.

Le plus grand aquifère de socle en Ontario est celui de Guelph-Amabel. Cet aquifère s'étend de Hamilton à la péninsule Bruce. Plusieurs municipalités, dont notamment Guelph, Cambridge, Fergus et Markdale, ainsi que des industries et des irrigateurs dépendent des puits à grand débit forés dans cet aquifère captif à forte productivité. L'épaisseur de cet aquifère de socle varie de 90 mètres dans la région de Hamilton à 120 mètres près de Owen Sound (Turner, 1978 a-c). Le débit spécifique de cet aquifère varie de 0,25 à 1,25 L/s/m (Wang, 1983).

La productivité de l'aquifère varie de 0,8 à 3,8 L/s et certains puits ont un rendement de 63 L/s dans la région de Guelph (MacRitchie, et al., 1994).

L'aquifère de Guelph-Lockport est l'aquifère de socle de la péninsule de Niagara. Dans les trois premiers mètres de la partie supérieure, où la perméabilité secondaire est assurée par les fractures, la conductivité hydraulique est d'environ  $10^{-4}$  m/s. Lorsqu'il n'y a pas de fractures notables, la conductivité peut baisser et varier de  $10^{-11}$  à  $10^{-8}$  m/s.

On observe un déclin généralisé de la qualité de l'eau lorsqu'on descend en profondeur et celle-ci peut devenir très saline près du fond de la formation de Lockport. Bien que l'eau soit généralement de qualité marginale, elle est utilisée à des fins domestiques. La productivité globale de l'aquifère n'est que de 0,4 à 0,8 L/s. Cependant, dans certaines zones isolées, elle atteint jusqu'à 15 L/s. L'eau se situe habituellement à une distance de 0 à 9 mètres sous la surface du sol (Turner 1978d).

La formation de Salina plonge au sud et s'enfonce sous l'escarpement d'Onondaga au nord du lac Érié. La formation de Salina recouvre également des parties de l'aquifère de Guelph-Lockport et influence négativement la qualité de l'eau dans cet aquifère. On rapporte des concentrations élevées de sulfure et de sulfure d'hydrogène dans les régions où l'aquifère de Guelph-Amabel est recouvert par la formation de Salina (Turner, 1978c). En général, la proximité de la formation de Salina est un facteur qui contrôle les concentrations de sulfate. Les puits situés dans la partie Sud de la formation de Salina ont généralement une productivité inférieure à 3,8 L/s, à l'exception du puits municipal de Caledonia dont la productivité est supérieure à 16 L/s, et au nord de Kitchener-Waterloo où l'on trouve un aquifère très productif capable d'atteindre plus de 16 L/s (Sibul, et al., 1980). L'eau prélevée dans la formation de Salina est très minéralisée avec des concentrations élevées de sulfate atteignant « plus de 1000 mg/L » ainsi qu'une forte teneur en fer (Mellary et Aaltonen, 1973).

#### *Les dépôts meubles*

Les dépôts meubles sont très complexes dans cette sous-région avec plusieurs unités granulaires captives interstratifiées entre des unités de till dominées de limon et d'argile. La délimitation des aquifères est une tâche très difficile. L'approvisionnement en eau de la municipalité régionale de Waterloo est assuré par l'une des unités souterraines les plus productives au Canada (Committee of Regional Water Issues, 1990). La recharge de l'eau souterraine se fait principalement par la moraine de Waterloo qui constitue la caractéristique topographique dominante de la région. Les puits de cette zone sont capables d'atteindre une productivité allant jusqu'à 76 L/s et, ensemble, les puits régionaux produisent environ 1875 L/s (Water and Earth Science Associates, 1989). La région compte actuellement 67 puits dans les agglomérations urbaines et 17 puits dans les petites collectivités rurales. À l'est de Cambridge et dans les environs d'Elmira, on trouve de grandes séquences de sable moyen à grossier. Elles ont une épaisseur de 7,5 à 9 m à Cambridge et atteignent jusqu'à 24 m d'épaisseur à Elmira. Leur productivité est estimée à 16 L/s (Sibul, et al., 1980).

La plaine argileuse de Haldimand qui occupe la quasi-totalité de la péninsule de Niagara est l'unité hydrogéologique dominante dans la région et ne constitue pas une source exploitable. Localement, on trouve des lentilles de sable fin et des couches de matériau granulaire, mais leur superficie reste limitée. Les limons et les argiles ont des conductivités hydrauliques extrêmement faibles ( $10^{-10}$  à  $10^{-9}$  m/s), ce qui entrave sérieusement l'écoulement souterrain. En dessous de cette plaine argileuse se trouve le till de Wentworth et, bien que sa conductivité hydraulique soit plus élevée ( $10^{-7}$  m/s), ce n'est pas un bon aquifère (MacRitchie, et al, 1994).

On trouve, juste au nord de Waterloo, une zone de dépôts superficiels importants. Ces dépôts de sable et de gravier sont des moraines de kame, des plaines de délavage et des déversoirs. La productivité des puits situés dans ces aquifères libres de sable et de gravier varie de 0,16 à 3,8 L/s (Wang, 1983).

### ***La région du Centre-Ouest***

Cette sous-région est délimitée à l'ouest par l'escarpement de Niagara, au nord-est et à l'est par le Bouclier canadien, au nord-ouest par la Baie Georgienne et au sud par le lac Ontario. La principale unité hydrogéologique de cette zone est la moraine d'Oak Ridges, une crête de sédiments glaciaires de 200 km de long située au nord de Toronto. Plusieurs aquifères et systèmes d'aquifères sont également utilisés au nord et au sud de la moraine (MacRitchie, et al, 1994).

#### ***Le substratum rocheux***

En général, les schistes et les calcaires de cette sous-région sont des aquifères médiocres qui produisent une petite quantité d'eau de piètre qualité. Dans certaines régions, les aquifères peu profonds du substratum sont capables de produire suffisamment d'eau pour l'utilisation domestique. Cependant, la conductivité hydraulique du substratum varie généralement entre  $10^{-13}$  et  $10^{-12}$  m/s (Intera Technologies, 1978b). Par conséquent, les puits domestiques sont généralement creusés dans les premiers mètres de la partie supérieure du substratum. Le débit spécifique de ces types de puits varie entre  $10^{-3}$  et  $10^{-1}$  L/s/m.

Dans les endroits où les dépôts meubles sont minces, la population doit compter sur les formations du socle sous-jacent pour son approvisionnement en eau. Par conséquent, les puits sont généralement forés dans les schistes de la Baie Georgienne et dans les formations de Whitby. La productivité de ces formations varie de 0,08 à 0,20 L/s. Les calcaires du groupe de Simcoe constituent une source d'eau importante dans les basses terres des Grands Lacs à l'est de Trenton, sur la plaine de Napanee. Dans cette région, l'eau statique se situe à une profondeur de 3 à 4 mètres sous la surface du sol et la productivité moyenne est d'environ 0,15 L/s.

On enregistre une productivité plus importante près des principaux plans d'eau (lac Simcoe, Baie Georgienne). Dans ces régions, le socle fracturé est probablement connecté aux plans d'eau de surface et la productivité se situe donc entre 0,8 et 4 L/s (Turner, 1982a). Le puits municipal de Canington enregistre une productivité de 5 L/s (Wang, 1986b).

#### ***Les dépôts meubles***

La moraine d'Oak Ridges constitue la principale caractéristique des dépôts meubles dans cette sous-région. Parmi les caractéristiques importantes des dépôts meubles, citons également le rivage du lac Ontario au sud de la moraine et, au nord de la moraine, la région du comté de Simcoe.



La moraine d'Oak Ridges possède deux systèmes d'aquifères distincts. Le till épais, qui définit la base de la moraine, sépare les deux systèmes d'aquifères à l'intérieur de la moraine. Le système peu profond se trouve à environ 76 mètres de profondeur et contient des aquifères captifs et libres. Dans ce système peu profond, les rendements varient de 0,5 à 5 L/s et les aquifères sont utilisés pour la consommation domestique et le bétail. Le long des parties Sud de la moraine, les puits municipaux et industriels, capables d'atteindre un rendement de 53 L/s, sont confinés par le till de Halton et on y trouve parfois des puits artésiens (Intera Kenting, 1990). Les aquifères plus profonds, situés à une distance de 88 à 125 mètres, se trouvent dans des vallées ensevelies sous le till. Ces aquifères profonds constituent les réserves municipales de Newmarket, Aurora et Oak Ridges. Intera Kenting (1990) a indiqué que ces aquifères, bien que peu extensifs latéralement, étaient capables d'enregistrer une productivité soutenue de 0,9 L/s. La nappe régionale se trouve généralement à 35 mètres sous la surface du sol, mais on trouve fréquemment des nappes perchées. Au nord-ouest de Stouffville, dans le bassin de la rivière Rouge, se trouve une zone de décharge majeure de la moraine. La décharge assure le débit de base pour de nombreux marécages, cours d'eau et rivières qui déchargent leurs eaux dans le lac Ontario et le lac Simcoe (MacRitchie, et al., 1994).

Les aquifères situés au sud de la moraine ne sont pas très exploités et les rivières et cours d'eau du bassin hydrographique de la rivière Duffin's Creek-Rouge reçoivent une décharge importante d'eau souterraine (MacRitchie, et al., 1994). Dans la région située entre Toronto et l'escarpement de Niagara, on a identifié un certain nombre d'aquifères granulaires ensevelis; l'un des aquifères les plus importants est l'esker de Brampton. L'esker fournissait autrefois la ville de Brampton avec une productivité de 7,6 L/s et alimente actuellement la municipalité de Georgetown. La conductivité hydraulique de cet aquifère varie de  $10^{-4}$  à  $10^{-3}$  m/s (Funk, 1979).

Au nord de la moraine se trouve la plus grande accumulation de sédiments quaternaires en Ontario. Ces sédiments peuvent atteindre jusqu'à 250 mètres d'épaisseur. Du nord de la moraine jusqu'à la Baie Georgienne, une série d'aquifères de sable fin à grossier forment le complexe aquifère d'Alliston. Ces aquifères captifs atteignent généralement 3 à 6 mètres d'épaisseur. Dans cette zone, la productivité varie de 0,38 à 53 L/s selon la grosseur du matériau granulaire et l'épaisseur de l'unité. Le complexe aquifère d'Alliston alimente plusieurs collectivités dans la zone située à l'ouest du lac Simcoe, dont notamment le puits municipal d'Alliston dont le débit nominal atteint 27 L/s. En 1995, face au resserrement des normes de qualité et à l'augmentation de la demande de l'industrie locale (Honda Canada), la ville de New Tecumseth a augmenté l'approvisionnement local en eau souterraine en construisant un pipeline entre la Baie Georgienne et Alliston. Le complexe aquifère d'Alliston constitue également une source d'approvisionnement pour Aurora, Newmarket et Innisfil. On trouve des aquifères plus productifs à plus haute altitude près de Barrie et de Bradford. La majorité de l'eau de cette zone est dure et minéralisée, mais convient néanmoins pour la consommation domestique et l'irrigation.

L'épaisseur du till de Halton, qui se trouve en surface ou près de la surface entre Niagara et Port Hope, varie de 3 à 12 mètres. Bien que ce till soit hydrauliquement actif, sa conductivité hydraulique est comparativement faible. Le till de Halton peut fournir une eau adéquate pour la consommation domestique, mais la productivité est contrôlée par la capacité d'emmagasinement des puits (Ostry, 1979b; Funk, 1977b)

Du sable et du gravier de surface couvrent la rive nord du lac Ontario. On a constitué des réserves d'eau domestique dans ces dépôts peu profonds, mais elles sont cependant très vulnérables en raison des variations saisonnières du niveau de l'eau, de l'épandage du sel sur les routes, ainsi que des autres activités de surface (MacRitchie, et al., 1994). Plusieurs dépôts granulaires superficiels

sont utilisés pour l'approvisionnement en eau domestique au nord de la moraine d'Oak Ridges et à l'est de l'escarpement de Niagara (MacRitchie, et al., 1994).

### **Les basses terres de l'Ottawa et du Saint-Laurent**

Les basses terres de l'Ottawa et du Saint-Laurent s'étendent des vallées de l'Ottawa et du Saint-Laurent jusqu'à Québec, et sont bordées à l'ouest par l'arche de Frontenac et au nord par le Bouclier canadien.

#### *Le substratum rocheux*

L'hydrogéologie de la vallée de l'Ottawa est fortement influencée par les failles dans la région. La productivité moyenne de 0,8 L/s, enregistrée dans le substratum situé à l'extrémité Ouest de la zone, est satisfaisante pour la consommation domestique. On enregistre une productivité plus élevée (15 à 50 L/s), convenant aux petites collectivités, dans les zones qui disposent de réseaux fracturés bien développés dans le substratum disloqué. Cependant on observe des problèmes majeurs d'interférence entre les utilisateurs dans ce type d'environnement (MacRitchie, et al., 1994).

Dans la région de l'Ottawa, la formation d'Ottawa est massive et transmet très peu d'eau, tandis que dans la région du Saint-Laurent, il s'agit du principal aquifère régional exploité, capable d'une productivité de 0,4 à 1,1 L/s (Brow, 1967; MacRitchie, et al., 1994).

La formation d'Oxford, composée de calcaire et de schistes, occupe environ un tiers de la région de l'Ottawa et du Saint-Laurent et fournit de l'eau à la région de Smith Falls-Brockville. La productivité moyenne de cette formation est de 0,4 à 1,1 L/s, mais des puits à haut rendement atteignant jusqu'à 32 L/s ont été développés (MacRitchie, et al., 1994). Les formations de Billings et de Carlsbad au sud-est d'Ottawa ont une superficie limitée et fournissent une petite quantité d'eau très médiocre (Brown, 1967).

#### *Les dépôts meubles*

Les grands aquifères ensevelis des dépôts meubles sont peu communs dans cette zone. Cependant, les petits puits municipaux et domestiques locaux utilisent des aquifères captifs limités situés dans la partie nord du bassin de la rivière South Nation (Chin, et al., 1980; MacRitchie, et al., 1994). L'eau statique se situe à une profondeur de 3 à 15 mètres sous la surface du sol. Le till argileux de cette zone a une très faible conductivité de  $10^{-10}$  m/s et forme une bonne couche de confinement pour l'aquifère de socle dans la formation d'Ottawa (MacRitchie, et al., 1994).

La plaine sablonneuse de Russel Prescott est considérée comme un grand aquifère libre pour l'utilisation domestique dans cette région. La conductivité hydraulique des dépôts de surface varie de  $10^{-4}$  m/s pour le sable et le gravier à  $10^{-6}$  m/s pour le sable fin (Woelfe, 1983; MacRitchie, et al., 1994).

### **Le Bouclier canadien**

#### *Le substratum rocheux*

Le Bouclier canadien est bordé au sud par les basses terres des Grands Lacs et au nord par les basses terres de la Baie d'Hudson. La disponibilité de l'eau souterraine est contrôlée à l'échelle

régionale par les discontinuités, dont notamment les failles, les linéaments, les digues et les zones fortement altérées. Les systèmes d'écoulement locaux sont contrôlés par l'interconnectivité des systèmes fracturés. Par conséquent, la productivité de l'aquifère du substratum et les conductivités hydrauliques sont très variables.

### ***Les dépôts meubles***

Les dépôts superficiels couvrent approximativement 90 % du Bouclier canadien. Ces dépôts granulaires sont exploités intensivement pour l'approvisionnement en eau même si les eaux superficielles sont abondantes. Étant donné qu'on rencontre souvent de fortes concentrations de bactéries dans l'eau de surface, les dépôts meubles peuvent fournir de l'eau souterraine pour la consommation domestique ou municipale sans qu'on ait recours à un traitement extensif. Les aquifères des dépôts meubles sont très utilisés dans les villes de Sudbury, Sault Ste. Marie, Iroquois Falls, Blind River, Hornepayne, Callandar, Raymore, Moonbeam et Fauquier (MacRitchie, et al., 1994). Ces dépôts font généralement moins de 40 mètres d'épaisseur et leur productivité est habituellement de 2 L/s. On rapporte qu'un puits municipal de Nakina enregistre une productivité de 40 L/s et que les puits municipaux de Kapuskasing et de Cochrane enregistrent une productivité de 16 L/s. Des aquifères productifs des dépôts meubles sont également présents le long de la rive nord du lac Supérieur dans la région de Marathon. Les plaines argileuses à faible perméabilité forment également de bonnes unités de confinement dans toute la région. En voici de bons exemples : New Liskeard; de Longlac, au nord, vers Cochrane, en allant jusqu'à la Baie James (MacRitchie, et al., 1994).

### **Les basses terres de la Baie d'Hudson**

Les basses terres de la Baie d'Hudson se situent dans la partie Nord-Est de l'Ontario. Elles forment une région peu peuplée qui ne compte que quelques villages. Les basses terres de la Baie d'Hudson sont constituées d'une basse plaine mal drainée couverte de muskeg.

Sous la presque totalité de la région des basses terres, on retrouve un substratum composé majoritairement de calcaire et de dolomite. Cette région et ce type de formation présentent le meilleur potentiel pour des puits à haut rendement. Certains puits individuels enregistrent une productivité de 16 L/s. Des renseignements limités sur les formations de grès moins courantes révèlent une productivité plus faible de 1,9 L/s (MacRitchie, et al., 1994). Les dépôts lacustres à faible perméabilité forment une bonne unité de confinement pour les aquifères du socle sous-jacent.