



Projet de recherche  
sur les politiques

Policy Research  
Initiative

# Les instruments économiques pour la gestion de la demande d'eau dans un cadre de gestion intégrée des ressources en eau

## Rapport de synthèse

**Projet du PRP**  
**Développement durable**

### **Partenaires du symposium**

The Walter and Duncan Gordon  
Foundation

Agriculture et agro-alimentaire  
Canada

Environnement Canada

Le Réseau canadien de l'eau

**Canada**



# **Les instruments économiques pour la gestion de la demande d'eau dans un cadre de gestion intégrée des ressources en eau**

**Rapport de synthèse**

Projet du PRP  
**Développement durable**

## Remerciements

Le Projet de recherche sur les politiques aimerait remercier les organismes suivants pour leur généreux soutien, financier et intellectuel, à la conférence qui a mené à ce rapport. Les points de vue exprimés dans ce rapport ne reflètent pas nécessairement ceux des commanditaires ou des participants.



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada



Environnement  
Canada

Environment  
Canada



**CANADIAN WATER NETWORK**  
**RÉSEAU CANADIEN DE L'EAU**

# Préface

Les 14 et 15 juin 2004, dans le cadre de son projet de développement durable, le Projet de recherche sur les politiques a tenu un symposium sur l'utilisation des instruments économiques pour la gestion de la demande en eau, plus précisément la tarification, les taxes et les marchés. Plus de 60 participants, dont des experts internationaux et canadiens et des décideurs intéressés des gouvernements fédéral, provinciaux et municipaux, se sont réunis à Ottawa pour étudier la situation dans les secteurs municipal, agricole et industriel. Les discussions ont porté sur des sujets variés, allant de l'établissement des prix et des taxes pour la gestion de la demande à la mise en place de marchés de l'eau afin de mieux répartir la ressource entre des utilisateurs aux besoins concurrents.

Les participants ont été invités à examiner l'utilisation de ces instruments dans le contexte d'une gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) puisqu'il est maintenant reconnu dans la plupart des politiques relatives à l'eau que cette forme de gestion, appliquée au niveau des bassins versants, est l'approche à privilégier. Il est notable que la plupart des présentations et des discussions n'ont pas directement porté sur cet aspect de la question. Cela tient peut-être au fait que les instruments économiques appliqués à la demande en eau, comme on l'a souligné à maintes reprises au cours du symposium, doivent être intégrés au contexte local et exigent qu'on accorde une grande attention aux facteurs influant sur la mise en œuvre. Cependant, il existe un nombre limité d'études de cas portant sur l'application des instruments économiques à ce niveau.

Ce que l'on sait, en tout cas, c'est que du fait de l'importance des conditions locales on peut prendre pour hypothèse que les instruments économiques pour la gestion de la demande en eau devraient être étudiés au niveau des bassins versants. Une autre observation qui établit un lien entre la GIRE et les instruments économiques est que la participation et l'appui du public et des intervenants semblent être une condition nécessaire de succès.

## Gestion intégrée des ressources en eau

La gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) est devenue le nouveau modèle d'élaboration des politiques en matière d'eau douce. Selon la définition qu'en donne le Partenariat mondial pour l'eau, la GIRE « [...] est « un processus favorisant la gestion et le développement coordonnés des ressources hydriques, terrestres et autres ressources connexes en vue d'optimiser le bien-être économique et social qui en résulte, de manière équitable et sans compromettre la durabilité des écosystèmes » (IRC, 2004). Ce processus fait appel à la gestion de l'utilisation du sol et à la gestion de l'eau au niveau du bassin versant, afin de maximiser simultanément les résultats économiques, sociaux et environnementaux.

Le présent rapport offre un résumé de ce que l'on sait et de ce que l'on pourrait apprendre sur les instruments économiques pour la gestion de la demande en eau, d'après les présentations et les discussions au symposium du PRP, dont un certain nombre ont été consacrées à l'examen des expériences actuelles. On a également consulté d'autres documents (qui ne forment pas un ensemble exhaustif) afin de placer les discussions dans le contexte approprié. Ce rapport est donc une synthèse des principales questions de politique touchant à l'application de certains instruments économiques à la gestion de la demande en eau dans les secteurs municipal, agricole et industriel et à la répartition de l'eau entre ces divers secteurs. Les opinions exprimées ne concordent pas nécessairement avec celles des participants au symposium. Lorsqu'une présentation est utilisée en référence, les indications suivantes sont données (auteur, Symposium).

# Table des matières

<b>Sommaire</b> .....	v
<b>Introduction</b> .....	1
<b>1. Demande et approvisionnement en eau</b> .....	5
1.1 Demande résidentielle .....	5
1.2 Demande industrielle .....	7
1.3 Demande agricole .....	8
1.4 Eau pour les utilisations sans prélèvement .....	9
1.5 Réserves d'eau .....	10
<b>2. Rôles et limites des IE pour la gestion de la demande d'eau : Considérations théoriques</b> .....	13
2.1 Déterminer la méthode de tarification appropriée .....	13
2.2 Marchés de l'eau .....	19
2.3 Obstacles à la mise en œuvre et au fonctionnement des IE .....	22
<b>3. Leçons tirées de l'expérience</b> .....	25
3.1 Un instrument par objectif .....	25
3.2 Expériences d'utilisations résidentielles de l'eau .....	26
3.3 Expériences d'utilisations industrielles de l'eau .....	28
3.4 Expériences d'utilisations agricoles de l'eau .....	31
3.5 Sommaire des expériences de tarification et de taxation .....	34
3.6 Expériences concernant les marchés de l'eau .....	36
3.7 Outils de politique complémentaires .....	39

---

<b>Conclusions</b> .....	45
Incidences sur la recherche sur les politiques et recommandations .....	47
<b>Annexe 1 : Ordre du Jour du symposium</b> .....	51
<b>Annexe 2 : Participants au symposium cités dans ce rapport</b> .....	55
<b>Annexe 3 : Publications récentes du projet de développement durable</b> .....	57
<b>Bibliographie</b> .....	59



# Sommaire

Même si le Canada vient au deuxième rang dans le monde pour la consommation d'eau par habitant, les Canadiens sont de plus en plus conscients du fait que leur approvisionnement en eau douce ne peut être tenu pour acquis. La salubrité de l'eau destinée à la consommation humaine est un sujet d'actualité, mais il y a aussi de plus en plus de signes avant-coureurs de pénuries régionales, et des mises en garde sérieuses concernant un éventuel « déficit d'infrastructure ». Bref, malgré toutes les ressources en eau dont le Canada est doté, l'utilisation actuelle de l'eau dans notre pays ne pourrait sans doute pas être maintenue à long terme.

Le Canada n'y a guère eu recours jusqu'à maintenant, mais les instruments économiques (IE) appliqués à la gestion de l'eau sont souvent préconisés comme l'approche la moins coûteuse pour répartir l'eau avec efficacité, recouvrer les coûts d'approvisionnement en eau, internaliser les coûts environnementaux, et comme signal pour inciter les consommateurs à réduire leur utilisation. La réalité n'est toutefois peut-être pas aussi simple, et il pourrait être impossible d'atteindre efficacement tous ces objectifs au moyen d'un seul instrument.

Les 14 et 15 juin 2004, le Projet de recherche sur les politiques a tenu un symposium consacré à l'utilisation des instruments économiques pour la gestion de la demande en eau. Le présent rapport met l'accent sur certaines mesures à base de redevances (tarification, taxes et redevances) et sur des mesures basées sur les droits de propriété/permis échangeables (marchés de l'eau).

## Tarification, taxes et redevances

Au Canada, les prix de l'eau varient, mais ils sont généralement plus bas que dans d'autres pays de l'OCDE, et les utilisations domestiques sont subventionnées par la plupart des municipalités.

Le recouvrement des coûts et une répartition efficiente constituent les principaux objectifs visés, mais ils peuvent nécessiter des instruments différents. La tarification au coût moyen (c.-à-d. lorsque les services publics atteignent le seuil de rentabilité) permet aux services publics de recouvrer leurs coûts. Par contre, une répartition efficiente de la ressource est, en théorie, obtenue lorsque les prix (ou les taxes) correspondent au coût marginal et communiquent aux utilisateurs un signal quant à la valeur de la dernière unité d'eau utilisée. Une répartition efficiente peut être obtenue indépendamment de qui paie les coûts fixes de l'approvisionnement en eau, même si ces coûts sont subventionnés.

En principe, pour internaliser les coûts sociaux et environnementaux, ces externalités devraient être comprises dans le calcul du coût de revient complet, du coût marginal, ou de la taxe. Concrètement toutefois, il peut être compliqué, et coûteux, de comptabiliser toutes les externalités, qui sont nombreuses, varient selon la période et le lieu et sont souvent difficiles à mesurer.

Par ailleurs, la tarification au coût marginal (même sans tenir compte des externalités) peut entraîner des coûts de mise en œuvre considérables. Par conséquent, en raison des conditions locales et des arrangements institutionnels, d'autres méthodes peuvent s'avérer plus efficaces.

Il est clair que les prix peuvent influencer la consommation d'eau, mais l'élasticité de la demande est faible, et il se peut que d'autres facteurs, par exemple la structure des prix, l'utilisation de compteurs et l'éducation de la population, aient aussi une incidence non négligeable sur l'utilisation de l'eau.

## Marchés de l'eau

Les marchés sont présentés comme des instruments susceptibles de contribuer à l'établissement du juste prix et d'assurer une répartition efficiente sans qu'il soit nécessaire de recourir à une planification ni à une gestion globales. Dans un contexte parfaitement compétitif, le marché garantirait que l'eau est allouée à l'utilisation qui a le plus de valeur. Cependant, il existe de nombreuses externalités qui modifient le fonctionnement des marchés.

Un des grands défis de la mise en œuvre de marchés de l'eau consiste à définir clairement les droits de propriété. D'autres enjeux méritent également d'être mentionnés : 1 – les coûts élevés de mise en œuvre et de transaction, qui peuvent entraver l'activité des marchés; 2 – les externalités, y compris l'incidence des échanges d'eau sur de tierces parties et sur l'environnement.

Des marchés de l'eau ont été créés dans des régions où l'eau est très rare, notamment au Chili, en Australie, dans l'ouest des États-Unis et dans le sud de l'Alberta, où les droits d'accès à la ressource excèdent sa disponibilité.

L'importance des échanges sur le marché pour la répartition globale de l'eau est variable. Au Chili, ce sont les principaux outils de répartition, tandis qu'en Californie, les échanges ne représentent que de trois à six pour cent de la consommation annuelle. Chaque marché étant adapté à des conditions locales et institutionnelles spécifiques, chaque expérience est différente.

Les aspects économiques des marchés ont été étudiés, et il semble que dans les conditions appropriées les échanges puissent donner lieu à une efficacité économique accrue, mais peu d'études empiriques ont été consacrées aux incidences des marchés de l'eau sur la société et sur l'environnement. L'évaluation existante indique que les marchés semblent donner les résultats optimaux lorsqu'ils s'accompagnent d'autres instruments (réglementation, éducation, etc.) pour veiller à ce que les objectifs d'équité et environnementaux soient atteints.

## **Évaluation des effets de la tarification, des taxes et des marchés de l'eau**

Une des grandes difficultés liées à l'évaluation des expériences passées en matière d'IE vient de ce que leurs objectifs sont souvent mal définis, et qu'en général de nombreux instruments sont mis en œuvre simultanément. L'incidence individuelle de l'un ou l'autre des instruments devient alors difficile à cerner, et l'application d'un seul instrument à chaque objectif pourrait donc faciliter l'étude de l'efficacité de chacun. Nous serions alors mieux en mesure de tirer les leçons fournies par l'expérience. Une deuxième raison, peut-être encore plus importante, pour étudier de plus près le paradigme d'un objectif par instrument est que dans tout système complexe il est souvent plus simple de contrer les effets fortuits, les chocs et d'autres perturbations au moyen de mécanismes de freins et de contrepoids qu'au moyen d'un instrument unique.

Pour définir les objectifs visés par la mise en œuvre d'IE, il est essentiel de posséder une information adéquate au sujet des habitudes globales de consommation d'eau, de la disponibilité de l'eau et des questions relatives à la qualité de l'eau. Finalement, l'expérience révèle que l'éducation et la coopération peuvent considérablement améliorer les chances de succès des IE.

## **Conclusions et conséquences sur la recherche sur les politiques**

Il est tout à fait possible de réduire la consommation d'eau grâce à la gestion de la demande, et la demande en eau semble être au moins relativement sensible à l'effet des IE lorsque ces instruments sont adéquatement mis en œuvre. La grave pénurie de données dans le domaine de l'eau, toutefois, constitue un obstacle de taille à la recherche sur les politiques et à l'élaboration de politiques.

Du point de vue de la recherche sur les politiques, les auteurs du présent rapport ont formulé les principales recommandations suivantes :

### **1. Clarté des objectifs**

Il faut réaliser des évaluations *ex post* détaillées à la suite d'expériences en matière de gestion de la demande en eau, y compris de leurs coûts de mise en œuvre, pour bien comprendre quels sont les outils ou séries d'outils les plus efficaces et les plus économiques pour atteindre des objectifs donnés.

### **2. Instruments multiples comme freins et contrepoids**

Il faut mieux comprendre comment diverses expériences de tarification et de marché ont traité la question des effets sur les tierces parties et celle des effets environnementaux.

### **3. Subventionnement de l'infrastructure**

Il faut engager un débat public sur l'intérêt social et la faisabilité financière du subventionnement des ouvrages d'adduction d'eau.

### **4. Données de planification des IE à l'échelle géographique appropriée**

Il est essentiel de disposer d'une meilleure information au sujet des bilans hydriques et de l'utilisation de l'eau dans divers secteurs.

### **5. L'uniformité d'approche n'est ni nécessaire ni nécessairement souhaitable**

Il faut absolument que les différences régionales et sectorielles soient bien comprises et entrent en compte dans l'élaboration des politiques.

### **6. Utilisation de toutes les sciences sociales**

Une meilleure compréhension du rôle et des effets des IE ne peut découler que de la contribution de toutes les sciences sociales pour déterminer les facteurs clés qui régissent les décisions et les comportements en matière d'utilisation de l'eau.

### **7. Collaboration entre les divers ordres de gouvernement, avec les intervenants et avec la population**

Il faut examiner avec plus de soin la façon dont les ministères fédéraux peuvent concrètement appuyer le travail réalisé dans les provinces pour planifier au niveau des bassins versants. Il faut aussi mieux comprendre quel type de participation des intervenants donne les meilleurs résultats et à quelle étape du processus de planification.

### **8. Planification tournée vers l'avenir**

Il est temps de revoir la *Politique fédérale relative aux eaux* de 1987, en fonction des expériences qui ont suivi son adoption. Il faudra la modifier au besoin et aller de l'avant pour judicieusement mettre en œuvre ses principales stratégies.

# Introduction

Les instruments économiques (IE) sont souvent présentés comme un moyen efficace en termes de coûts d'atteindre des objectifs environnementaux et devraient donc être évalués en tenant compte de ce critère. On en dit aussi qu'ils favorisent le progrès technologique tout en harnachant les forces du marché pour atteindre une cible donnée, et ce de la façon la plus efficace sur le plan économique. Les expériences dans le domaine de la pollution de l'air montrent que cette hypothèse est parfois vérifiée, mais l'application des IE à la gestion de l'eau en général, et à la gestion de la demande d'eau en particulier, est relativement récente et il est peut-être trop tôt pour affirmer que ces instruments offrent les mêmes avantages dans ce contexte.

L'application des instruments économiques à la gestion de la demande d'eau est préconisée pour atteindre un certain nombre d'objectifs. Les IE peuvent servir à réunir les ressources financières nécessaires pour couvrir tous les coûts de l'approvisionnement en eau et à faciliter une répartition économiquement efficace de l'eau – pour diriger l'eau des utilisations à faible valeur vers les utilisations à valeur élevée. En théorie, ils favoriseraient aussi la conservation et l'innovation et enverraient des signaux pour encourager une modification des comportements.

Le présent rapport met l'accent sur l'utilisation des IE suivants : tarification, taxes et marchés de l'eau. Certaines de nos conclusions, mais non pas toutes, peuvent s'appliquer à d'autres IE. Il ne fait aucun doute que ces instruments peuvent influencer sur l'utilisation de l'eau, mais il reste difficile de savoir dans quelle mesure et comment ils se comparent à d'autres approches possibles, par exemple la réglementation, l'éducation ou le marketing sociocommunautaire. De fait, l'application des IE à la gestion de la demande d'eau au Canada n'a fait l'objet d'aucune évaluation ex-post systématique susceptible de montrer que ces instruments atteignent les objectifs pour lesquels leur utilisation est préconisée, et ce à moindre coût. Par ailleurs, à l'échelle internationale, les évaluations de ce genre sont peu nombreuses, et il reste encore beaucoup à apprendre.

L'utilisation des instruments économiques présente au moins quatre difficultés de taille : préciser les éléments de la tarification à partir du coût de revient complet; définir clairement les droits de propriété et

## Instrumentes économiques

Les instruments économiques sont définis comme « l'utilisation de signaux basés sur le marché pour motiver les types de décisions souhaités. Ils permettent de récompenser financièrement le comportement désiré ou, au contraire pénalisent le comportement indésirable » [traduction libre] (Stratos Inc., 2003). Certains font valoir que les instruments économiques sont mieux décrits comme des instruments basés sur le marché puisqu'ils s'appuient sur des arrangements législatifs et administratifs complexes (Young et McColl, Symposium).

Bien que l'on puisse trouver de nombreuses typologies différentes dans les publications spécialisées, on a identifié quatre types généraux :

- **Droits de propriété** : Droits de propriété, droits d'utilisation, droits de développement et droits d'aménagement échangeables; ils peuvent tous être utilisés pour promouvoir la gestion responsable des ressources;
- **Mesures à base de redevances** : Les tarifications, redevances, taxes, consignations et taxes avec remise sur les recettes nécessitent tous le paiement de montants déterminés, imposant ainsi un coût explicite aux activités nocives à l'environnement et une mesure incitative facilement quantifiable pour la réduction de l'activité;
- **Régimes de responsabilité et d'assurance** : Les règles de responsabilité et divers types de cautions peuvent servir d'incitatifs solides pour éviter des incidences environnementales et dépolluer et réparer les dégâts causés à l'environnement;
- **Permis échangeables** : ils comportent des mécanismes qui permettent de minimiser les coûts sociaux et privés qu'entraînent l'observation du plafond imposé aux émissions.

Dans le présent rapport, nous mettons l'accent sur les mesures à base de redevances (tarification, taxes et redevances), et sur les mesures fondées sur les droits de propriété/les permis échangeables (marchés de l'eau).

leur contexte juridique; évaluer les coûts de mise en œuvre; satisfaire les préoccupations relatives à l'équité et, peut-être plus important encore, obtenir l'adhésion des intervenants.

Les auteurs du présent rapport concluent que les raisons justifiant l'utilisation des IE pour la gestion de la demande d'eau devraient être évaluées avec prudence et avec plus de rigueur que ce qui s'est fait précédemment au Canada, y compris un examen détaillé d'expériences concrètes.

Selon certains, les IE pourraient créer le meilleur des mondes : protection de l'environnement, développement économique et technologique, production de recettes publiques, et ce, dans le respect de l'équité et au moyen d'un seul et même outil. L'étude permet notamment d'établir qu'il faut bien préciser les objectifs pour lesquels les instruments économiques sont utilisés, afin de pouvoir évaluer adéquatement les politiques et les programmes et pour dégager toutes les leçons fournies par l'expérience. En outre, il est difficile de déterminer comment gagner l'appui de la population envers les changements de politique sans préciser le but visé par le recours aux instruments économiques.

Les données essentielles pour comprendre l'utilisation de l'eau et sa disponibilité au niveau des bassins hydrographiques font toutefois cruellement défaut. En l'absence de telles données, il sera difficile de déterminer si les stratégies de gestion de la demande d'eau sont vraiment nécessaires – indépendamment du financement des infrastructures – et d'évaluer si elles atteignent leurs objectifs environnementaux.

Il nous faut peut-être d'abord débattre des avantages et des inconvénients de ce qui est peut-être, à l'heure actuelle, l'IE le plus largement utilisé pour l'eau au Canada : le subventionnement des services d'eau par tous les ordres de gouvernement. En théorie, le subventionnement des coûts fixes des services d'eau ne devrait pas influencer sur l'efficacité économique de la répartition de l'eau (voir la définition de l'efficacité économique ci-jointe). Concrètement, il s'est avéré difficile de mettre en œuvre des méthodes de tarification permettant de recouvrer tous les coûts et d'assurer une utilisation efficace de l'eau. En l'absence d'une politique claire sur les subventions aux services d'eau, et plus précisément sur les mécanismes financiers appropriés pour financer les services d'eau, il est difficile de cerner quelle stratégie d'établissement de tarification devrait être utilisée et de préconiser une approche de préférence à une autre.

Dans le même ordre d'idée, il faut souligner que la *Politique fédérale relative aux eaux*, instaurée en 1987, est non seulement désuète mais peut-être aussi trop enthousiaste, du moins en ce qui concerne son appui à une « tarification réaliste ». Il serait sans doute temps de revoir certaines parties, sinon l'ensemble, de cette politique et d'en faire une politique « nationale », chaque compétence pouvant y contribuer dans ses secteurs de responsabilité afin d'atteindre des buts communs, notamment une utilisation plus durable de l'eau.

Le présent rapport se divise en trois grandes parties : dans la première, les auteurs exposent le contexte, décrivent les principales caractéristiques de la demande en eau dans l'ensemble des catégories d'utilisations (résidentielle, industrielle, agricole et utilisations sans prélèvement) et de l'approvisionnement en eau. La deuxième partie porte sur les rôles possibles et les limites des IE, en particulier de la tarification, des taxes et des marchés de l'eau. La troisième partie présente quelques leçons apprises et explore brièvement certains instruments de politique qui ont été proposés pour compléter et (ou) appuyer les IE. Dans la

### Définition de l'efficacité économique

La notion d'efficacité économique utilisée dans le présent document est empruntée à l'économie de bien-être. Selon cette théorie, lorsqu'on obtient l'extrait maximum à partir des intrants utilisés et lorsque le prix d'une ressource reflète son coût marginal, il y a augmentation de la valeur nette globale. Cela se traduit donc par une optimisation du bien-être économique total.

conclusion, les auteurs du rapport proposent une orientation possible de la recherche, dans le but de mieux comprendre le rôle et l'efficacité des IE pour gérer la demande d'eau.

### **La valeur de l'eau**

Le présent document n'aborde pas une des questions fondamentales de la politique relative à l'eau, à savoir, le fait que l'eau peut être perçue différemment selon l'intéressé, l'époque et le lieu, si bien qu'il existe de nombreuses sources de valeur. Bien que le présent rapport s'attache particulièrement à la compréhension de valeurs économiques telles que la notion « d'efficacité » économique et de « volonté de payer », il n'examine pas directement les autres sources de valeur, qui peuvent diviser les intervenants, comme par exemple ceux qui considèrent que la question de l'eau relève des droits de la personne et ceux qui considèrent qu'il s'agit simplement d'un bien économique dont un individu peut être propriétaire. D'autres sources de valeur incluent : les valeurs environnementales, selon lesquelles on considère que l'eau a une valeur distincte de son utilité présente et future pour les êtres humains; les valeurs sociales, selon lesquelles l'eau devrait être universellement accessible à un prix abordable; les valeurs liées à la santé publique, selon lesquelles une eau saine est indispensable à la santé des populations; etc.

Une autre difficulté tient au fait qu'il faut avoir une compréhension claire de ce que l'on évalue : l'eau peut être considérée comme une substance, comme une ressource ou comme un service. Par exemple, les gestionnaires de services publics considèrent qu'en assurant l'approvisionnement en eau, ils fournissent un service (traitement et fourniture d'eau propre, potable) alors que les utilisateurs peuvent croire que ce qu'ils paient, c'est l'eau, c'est-à-dire la substance proprement dite.

Bien que le présent document ne traite pas directement de ces questions, celles-ci sont fondamentales lorsqu'il s'agit de comprendre de quelle manière nous devrions utiliser les instruments économiques. Comme on l'indique dans le rapport, un des principaux problèmes que posent les instruments économiques est que les objectifs pour lesquels ils devraient être employés ne sont pas clairement énoncés. Il est impossible de parvenir à ce degré de clarté sans préciser également les convictions qui sous-tendent les orientations relatives à l'utilisation et à la distribution de l'eau. Selon une proposition de Moss et coll. (2003), qui concorde avec les principes sous-tendant la GIRE et avec certaines des conclusions du présent rapport, les processus décisionnels devraient avoir un caractère plus inclusif, afin de permettre la compréhension mutuelle de ces valeurs et la recherche d'un terrain d'entente pour prendre des décisions.



# 1

## Demande et approvisionnement en eau

L'eau est inégalement répartie au Canada. En effet, les deux tiers coulent vers le nord alors que 90 % de la population vit à proximité de la frontière sud. En outre, la demande d'eau varie énormément, tant selon les régions que selon les saisons. La qualité de l'eau est elle aussi inégale : les eaux souterraines de certaines régions sont salines, et les eaux de surface et souterraines sont diversement contaminées dans différentes situations. Une grande partie des sources d'eau que les Canadiens utilisent sont partagées avec les États-Unis, comme le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent, ou viennent de l'un des bassins versants transfrontaliers de l'Ouest du Canada. Les dossiers de l'eau peuvent donc comprendre des problèmes éminemment locaux et des questions nationales.

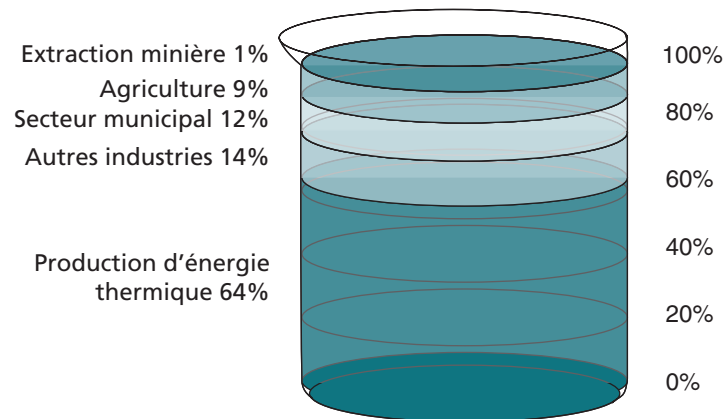
Comme dans de nombreux autres pays industrialisés, la part du secteur industriel représente 78 % de l'eau utilisée au Canada. Toutefois, la production d'énergie thermique, qui renvoie dans l'environnement sans modification importante la plus grande partie de l'eau utilisée, est responsable de 64 % de cette utilisation, et le secteur manufacturier, seulement 14 %. Le secteur municipal (résidentiel, commercial/institutionnel et utilisations domestiques rurales) représente 12 % de l'utilisation, le secteur agricole, 9 %, et le secteur minier, 1 % (Environnement Canada, 2004a). Cette information est cependant déjà ancienne, la dernière étude de l'utilisation de l'eau au Canada par secteur remontant à 1996.

### 1.1 Demande résidentielle

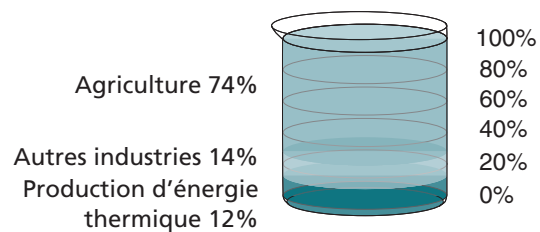
Le Canada est le deuxième plus important utilisateur d'eau par habitant au monde, après les États-Unis. En 1999, les Canadiens ont utilisé en moyenne 343 litres par personne par jour, en comparaison de 200 litres en Suède et de seulement 150 litres en France (Environnement Canada, 2004b). L'utilisation résidentielle d'eau par habitant varie toutefois fortement selon la ville canadienne : 156 l à Charlottetown, 190 l à Winnipeg, 259 l à Ottawa et 659 l à St. John's (Brandes et Ferguson, 2003a), mais le prix moyen de l'eau dans les villes canadiennes est l'un des plus bas des pays de l'OCDE (Environnement Canada, 2004c), et les services d'eau municipaux sont généreusement subventionnés par tous les ordres de gouvernement.

## Utilisation et consommation d'eau par secteur

### Prélèvements d'eau : 45 km<sup>3</sup>/par an



### Consommation d'eau : 4 km<sup>3</sup>/par an



Au Canada, les prélèvements d'eau s'élèvent à environ 45 km<sup>3</sup> par an, mais la plus grande partie de cette eau est récupérée après utilisation. La consommation effective représente environ 4 km<sup>3</sup> par an, et va surtout à l'irrigation. Notons que l'on croit que les secteurs municipal et minier sont des contributeurs nets plutôt que des consommateurs nets d'eau; ils n'ont donc pas été inclus dans le graphique de consommation. Les données municipales excluent l'eau fournie à l'industrie, mais elles incluent les estimations relatives à l'usage résidentiel dans les zones rurales.

Données fournies par Environnement Canada (2004b).

La demande d'eau résidentielle n'est pas uniforme dans tout le Canada. Elle varie nettement selon le lieu, le climat et les facteurs socio-économiques. De fait, cette demande est souvent considérée, dans les documents économiques, comme une fonction positive de la taille de la famille et de la résidence, du nombre d'électroménagers utilisant de l'eau et du revenu du ménage (Lyman, 1992; Renwick et Archibald, 1998; Renzetti, 2002). Par ailleurs, les conditions atmosphériques ont une incidence (surtout sur l'utilisation de l'eau à l'extérieur), l'utilisation d'eau augmente avec la température et diminue avec la pluviosité.

L'utilisation de compteurs d'eau demeure limitée au Canada : environ la moitié des utilisateurs domestiques étaient dotés d'un compteur d'eau en 1991, et cette proportion est passée à 57 % en 1999 et à 61 % en 2001 (Environnement Canada, 2001 et 2004d). L'installation généralisée de compteurs, toutefois, est une mesure coûteuse qui peut nécessiter une analyse coûts-avantages souvent inabordable pour les petites municipalités.

Dans les grandes villes du Canada, une grande partie de l'infrastructure d'adduction est ancienne et en mauvais état; en 1996, la Table ronde nationale de l'environnement et de l'économie estimait que les coûts de réparation et de maintien du système se situeraient entre 38 et 49 milliards de dollars sur quinze ans (TRNEE 1996). Une utilisation plus efficace du réseau existant permettrait de retarder la nécessité d'investir pour accroître la capacité (Brandes et Ferguson, 2003b). De fait, les nouvelles infrastructures sont souvent construites pour répondre à une demande de pointe qui se produit seulement de façon saisonnière (Robinson, Symposium).

## 1.2 Demande industrielle

Les usines utilisent l'eau de diverses façons. L'eau peut être un intrant dans un processus de production, un agent de refroidissement ou de nettoyage ou même une source d'énergie. Les principaux utilisateurs du secteur industriel (sans compter la production d'électricité, où l'eau est généralement prélevée directement mais, dans une large mesure, non consommée) sont le papier, les métaux primaires et les industries chimiques (Environnement Canada, 2004e).

Quatre-vingt-dix pour cent de l'eau utilisée par l'industrie est prélevée directement, d'après la plus récente étude sur l'utilisation industrielle de l'eau, réalisée en 1996 (Renzetti, Symposium). Les entreprises qui captent directement l'eau la tirent de plans d'eau ou de sources souterraines; les services d'eau municipaux fournissent les 10 % restants.

Souvent, pour réduire les coûts, les usines qui captent elles-mêmes l'eau qu'elles utilisent retournent directement les eaux usées dans l'environnement, sans traitement. Cette pratique est anodine lorsque les

usines sont suffisamment éloignées les unes des autres et relativement peu polluantes. Les industries sont toutefois de plus en plus concentrées et utilisent de plus en plus de nouveaux produits chimiques souvent toxiques ou dont l'effet sur la chimie de l'environnement est mal compris. En imposant un coût à l'industrie pour cette utilisation de l'eau et des plans d'eau, on croit pouvoir encourager le traitement des eaux usées et l'adoption de technologies innovatrices ainsi que la réduction de l'utilisation d'eau.

### 1.3 Demande agricole

L'agriculture ne représente que 9 % de l'utilisation de l'eau au Canada, mais elle est la plus grande consommatrice de tous les secteurs. De fait, l'irrigation, qui monopolise 85 % de la demande d'eau agricole, consomme 71 % des eaux prélevées (Environnement Canada, 2004d). En raison des changements climatiques, des coûts croissants de la main-d'œuvre et de la valeur des terres, l'irrigation se répandra probablement dans les régions semi-arides du Canada, notamment en Alberta, en Colombie-Britannique, en Saskatchewan et au Manitoba, mais aussi en Ontario et dans les Maritimes, où l'irrigation sert à lutter contre le gel comme à compléter l'apport des pluies (Environnement Canada, 2004f).

Le contexte de la demande d'eau agricole au Canada est complexe. Premièrement, comme nous l'avons mentionné ci-dessus, l'eau est inégalement répartie dans l'ensemble du pays, et les réserves se trouvent souvent éloignées de l'endroit où l'on en a besoin ou elles ne sont disponibles qu'au mauvais moment. Il faut donc disposer de systèmes de réservoir et de canaux pour amener l'eau à l'utilisateur à l'endroit et au moment où il en a besoin. Deuxièmement, la demande agricole varie selon les régions et les saisons. De fait, la demande d'eau agricole, en particulier pour l'irrigation, est très liée aux conditions atmosphériques saisonnières. Troisièmement, diverses cultures nécessitent des régimes d'irrigation différents. Finalement, la demande agricole est mal connue, car l'utilisation de compteurs et la surveillance demeurent peu fréquentes dans le secteur agricole, au Canada comme dans le monde en général.

L'utilisation agricole de l'eau est souvent subventionnée ce qui, selon certains, pourrait entraîner une utilisation inefficace. L'utilisation inefficace de l'eau dans le secteur agricole a bien sûr un effet quantitatif, mais elle modifie en outre le ruissellement et, peut-être, la qualité des eaux souterraines et elle cause des préjudices à l'environnement. Le secteur agricole est peut-être même la principale source de pollution diffuse de l'eau dans de nombreuses parties du Canada. « Notamment dans les régions où l'irrigation est généralisée, le subventionnement implicite actuel a réduit la disponibilité de l'eau et accru la pollution en encourageant les productions agricoles qui font appel à de nombreux produits chimiques » [traduction libre] (OCDE, 2000 : 17-18). Une diminution de l'irrigation excessive devrait en principe limiter la contamination du ruissellement et, par conséquent, la pollution.

## 1.4 Eau pour les utilisations sans prélèvement

Les utilisations sans prélèvement sont celles qui ne captent pas l'eau d'un lac ou d'une rivière ni les eaux souterraines. Il peut s'agir de navigation, d'activités récréatives et de services environnementaux. La nécessité de préserver l'eau (sur les plans qualitatif et quantitatif) pour les fonctions de l'écosystème est de plus en plus reconnue. Plus précisément, il est généralement admis qu'une certaine quantité d'eau devrait être laissée dans l'environnement : « la répartition optimale des ressources en eau nécessite la reconnaissance pleine et entière de l'environnement comme utilisateur de l'eau et la capacité de définir des besoins d'eau minimaux pour soutenir les écosystèmes aquatiques » [traduction libre] (OCDE, 1998 : 8). Il convient aussi de signaler que la valeur de l'écotourisme et la valeur récréative de l'eau sont souvent considérées comme élevées au Canada, où de nombreuses activités sont concentrées sur les voies d'eau (Tate, 1990).

Les utilisations sans prélèvement ont toutefois des exigences complexes, car les écoservices peuvent nécessiter une « fluctuation naturelle » des débits, y compris des inondations et des sécheresses.

« L'ancienne approche qui consistait à simplement définir une « cote d'alerte » en deçà de laquelle il ne fallait pas que tombe le niveau des lacs ou des rivières ne suffit pas à protéger l'écosystème. Il faut donc capter les eaux nécessaires à la satisfaction des besoins humains selon des méthodes qui reproduisent le plus possible les fluctuations naturelles des niveaux et des débits » [traduction libre] (Brooks, Symposium).

Dans l'ouest des États-Unis, en raison des sécheresses qui perdurent, il est d'autant plus urgent de comprendre et de préserver des débits adéquats tout en poursuivant d'autres objectifs de développement. L'expérience que nous avons jusqu'à maintenant des mesures visant l'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau nous a montré que l'application de ces mesures au niveau sectoriel (p. ex., dans l'agriculture) n'entraîne pas nécessairement d'augmentation des débits. Il semble donc qu'une meilleure compréhension de l'équilibre des eaux aux niveaux des lignes de partage des eaux et des bassins versants est nécessaire pour pouvoir mieux évaluer l'importance et l'efficacité des mesures de conservation (Garrido, 2002; Freeman et Wahlin, 2004; Van Camp, 2004).

Les utilisations récréatives et environnementales de l'eau sont difficiles à évaluer puisque les écoservices et les retombées sociales des activités récréatives ne peuvent pas être facilement chiffrés en dollars. Quoi qu'il en soit, la mise au point de méthodes d'évaluation non marchandes (Young, 1996; Frederick et coll., 1997) a permis d'établir au moins des estimations des ordres de grandeur, même si les valeurs restent imprécises et varient selon l'étude et les méthodes économétriques appliquées. L'évaluation non marchande comprend diverses techniques permettant d'estimer la valeur d'un bien en fonction de ce que les utilisateurs sont disposés à payer.

### Utilisation de l'eau – Efficience et conservation

Il est fréquent que l'on ne fasse pas de distinction entre les notions de conservation de l'eau et d'utilisation efficiente de l'eau pour décrire l'objectif de réduction de l'utilisation. Ces deux termes ne sont cependant pas équivalents.

Dans le présent document, nous faisons une distinction entre ces notions afin de souligner le fait que l'on peut poursuivre des objectifs différents, et que la série des outils d'intervention appropriés (y compris les IE) qui permettent de les atteindre peuvent également être différents. Dans l'optique que nous avons adoptée, la distinction suivante, inspirée des travaux de Brooks (p. ex. Symposium) s'est avérée utile :

**L'utilisation efficiente** de l'eau a trait aux méthodes techniques et économiques utilisées pour réduire la quantité d'eau utilisée pour une tâche donnée. En ce sens, il est possible d'analyser l'utilisation de l'eau au niveau individuel ou au niveau d'une entreprise, mais on peut tout aussi bien le faire au niveau sectoriel (municipal, industriel, agricole, etc.). Cela ne signifie pas nécessairement que le volume global d'eau utilisée soit moindre, car l'eau « économisée » dans un cas particulier peut être disponible pour d'autres utilisations.

**La conservation de l'eau**, elle, a trait aux réductions d'utilisation nette observées au niveau du bassin hydrographique rendues disponibles pour assurer les débits d'écoulement.

Bien qu'en théorie, des stratégies de tarification peuvent favoriser à la fois l'utilisation efficiente et la conservation de l'eau, une utilisation plus efficiente de l'eau dans certains secteurs n'entraîne pas nécessairement la conservation.

## Cycle hydrologique



Ces méthodes permettent d'estimer en termes généraux la valeur que les utilisateurs d'eau accordent aux variations de la qualité et de la quantité d'eau. Ce sont ces méthodes qui ont servi à évaluer l'ampleur de la détérioration de l'environnement. Elles ne tiennent toutefois pas compte de certaines autres sources de valeur (voir la description, p.4) : « [...] certaines personnes croient que la nature a une valeur en soi, indépendamment de son utilité pour l'être humain [...] Ces groupes s'opposent souvent aux approches marchandes ou d'économie conventionnelle pour estimer la valeur environnementale des ressources en eau » [traduction libre] (Moss et coll., 2003).

### 1.5 Réserves d'eau

Les deux principales sources d'eau sont les eaux de surface et les eaux souterraines. Les eaux de surface se trouvent dans les rivières, les lacs, les réservoirs et les océans. Les eaux souterraines s'accumulent pendant des périodes plus ou moins longues (allant de quelques années à des siècles ou même à des millénaires) dans les aquifères. Lorsque l'eau souterraine s'accumule rapidement, on peut la considérer comme une ressource renouvelable. Si elle s'accumule lentement, il vaut sans doute mieux la considérer comme une ressource non renouvelable. On estime qu'environ 29 % des eaux douces du monde sont stockées dans des aquifères, dont quelque 18 % en Amérique du Nord (Shiklomanov, 2000).

Trente pour cent des Canadiens sont tributaires des eaux souterraines pour les utilisations résidentielles, principalement dans les régions rurales et dans les petites municipalités. C'est ainsi que 100 % des habitants de l'Île-du-Prince-Édouard et plus de 60 % de la population du Nouveau-Brunswick sont approvisionnés par les eaux souterraines. L'utilisation des eaux souterraines varie selon la province :

« En Ontario, à l'Île-du-Prince-Édouard, au Nouveau-Brunswick et au Yukon, les plus gros utilisateurs de l'eau souterraine sont les municipalités; en Alberta, en Saskatchewan et au Manitoba, c'est l'industrie agricole pour l'abreuvement du bétail; en Colombie-Britannique, au Québec et dans les Territoires du Nord-Ouest, c'est l'industrie; et à Terre-Neuve et en Nouvelle-Écosse, c'est l'utilisation domestique rurale. L'Île-du-Prince-Édouard est presque totalement tributaire de l'eau souterraine pour toutes ses utilisations. » (Environnement Canada, 1999)

L'interaction entre les eaux de surface et les eaux souterraines est mise en relief par l'utilisation d'instruments économiques. Une augmentation du prix des eaux de surface pour l'irrigation en Europe a, très logiquement, entraîné une hausse de l'utilisation d'eaux souterraines. De fait, dans de nombreux endroits, l'utilisation des eaux souterraines n'est pas réglementée, et si le prix de l'eau de surface augmente, la mesure peut facilement entraîner un prélèvement excessif d'eaux souterraines et la dégradation de la ressource – ce qui peut ensuite se répercuter sur l'eau de surface.

Il faut mieux comprendre les eaux souterraines, car cette ressource et son taux de reconstitution varient énormément selon l'endroit. En outre, « les étroites relations entre les eaux souterraines et de surface sous-entendent que ces ressources doivent être traitées comme une ressource intégrée plutôt que distincte » [traduction libre] (Environnement Canada, 2004d : 78).

### **Les eaux souterraines et les eaux de surface devraient-elles faire l'objet d'un traitement distinct?**

Bien que les eaux souterraines et les eaux de surface fassent souvent l'objet d'un traitement distinct en droit, elles sont étroitement liées dans la nature.

Il y a trois arguments en faveur d'un traitement distinct dans les politiques :

- Les eaux souterraines sont plus difficiles à recueillir que les eaux de surface.
- La lenteur du taux de reconstitution des eaux souterraines peut être telle que ces eaux devraient être traitées comme une ressource non renouvelable.
- Les eaux souterraines n'offrent pas un habitat viable pour les poissons.

Suite à la page 12

### **Les eaux souterraines et les eaux de surface devraient-elles faire l'objet d'un traitement distinct? (suite)**

Les eaux souterraines sont réalimentées par les eaux de surface, dans les zones appelées « zones de réalimentation » – il s'agit essentiellement de zones où les couches aquifères (corps perméables constitués par des sédiments ou des roches) intersectent la surface. Les eaux souterraines s'écoulent sous la surface du sol, et peuvent resurgir sous forme de sources, ou rejoindre par le sous-sol les lits des cours d'eau et des lacs, pour lesquels elles constituent parfois une source d'alimentation aussi importante que les eaux de ruissellement.

Les études réalisées au Canada sur les eaux souterraines sont encore à une étape embryonnaire : les principaux aquifères sont en train d'être cartographiés, et leur écoulement estimé. Cependant, à mesure que nos connaissances à leur sujet augmentent, nous remarquons qu'elles sont étroitement reliées à des eaux de surface.

Dans des régions telles que certaines parties du bassin sédimentaire de l'Ouest canadien, le taux de reconstitution des eaux souterraines demande parfois des milliers d'années, si bien que l'on pourrait faire valoir que les eaux souterraines devraient être traitées comme une ressource non renouvelable en pratique. Cependant, certaines zones aquifères se reconstituent selon un cycle annuel, et ne devraient donc pas être traitées d'une manière différente des eaux de surface. Certains lacs ont aussi des temps de renouvellement très lents – on estime que la réalimentation des Grands Lacs est un cycle de 100 ans – ces lacs devraient donc aussi être traités comme des ressources presque non renouvelables.

Bien que les eaux souterraines ne constituent pas en elles-mêmes un habitat pour les poissons, le fait qu'elles soient reliées aux eaux de surface signifie que tout retrait excessif des eaux souterraines a un effet sur le débit des eaux de surface. En outre, les eaux souterraines contaminées peuvent finalement devenir des eaux de surface contaminées, comme nous le montre l'exemple tragique de l'eau souterraine contaminée utilisée comme eau potable à Walkerton en 2000.

Les arguments en faveur du traitement distinct des eaux de surface et des eaux souterraines sont donc plus faibles qu'ils ne semblent l'être au premier abord. Il conviendrait sans doute de reconnaître leurs similarités de nature en dépit de leurs différences et de les traiter de manière distincte, mais conjointement.



# Rôles et limites des IE pour la gestion de la demande d'eau : Considérations théoriques

La présente section porte essentiellement sur deux principaux types d'instruments économiques, d'un point de vue théorique. Le premier est la tarification ou l'imposition de taxes, pour contrôler la demande et financer l'infrastructure. Le second, les marchés (voir la définition de l'introduction), sert à établir les prix et à répartir l'eau de façon efficiente entre les différentes utilisations. Les marchés sont préconisés pour rationaliser les demandes d'eau.

## 2.1. Déterminer la méthode de tarification appropriée

Suivant la théorie économique, la demande d'eau devrait se comporter comme celle de tout autre bien : toutes choses étant égales par ailleurs, l'utilisation de l'eau devrait diminuer avec l'augmentation des prix. On a souvent proposé d'utiliser la tarification de l'eau afin d'encourager une réduction et (ou) une plus grande efficacité dans l'utilisation de l'eau. La tarification est également préconisée pour internaliser les coûts environnementaux et sociaux de l'utilisation d'eau et pour produire des recettes afin de financer l'infrastructure et l'exploitation des services d'eau publics. En réalité, toutefois, les choses ne sont peut-être pas aussi simples.

En théorie, l'eau a un prix « optimal » pour chaque utilisation spécifique. C'est le prix auquel tous les coûts sont recouverts, y compris les coûts environnementaux et sociaux. Ce prix correspond au niveau d'encouragement « adéquat » pour une réduction et une plus grande efficacité des utilisations de l'eau. En pratique, ce prix « optimal » est difficile à cerner, notamment parce qu'il est difficile d'estimer le coût marginal de l'approvisionnement en eau, qui détermine le prix auquel la répartition est économiquement efficiente, et ce même sans tenir compte des externalités. L'exercice lui-même nécessiterait probablement une vaste mobilisation de ressources. Par ailleurs, les externalités environnementales liées à l'utilisation de l'eau sont mal comprises et varient selon les périodes (de façon saisonnière et annuelle) et les lieux. Le prix « optimal » est donc une notion éminemment variable.

En outre, l'application de certaines méthodes de tarification peuvent être assorties de coûts importants, puisqu'il faudrait par exemple installer des compteurs d'eau et, le cas échéant, assumer des coûts administratifs appréciables. Quoi qu'il en soit, la tarification – même à un prix qui n'est pas optimal – peut être utile dans bien des cas.

Il faut alors répondre à deux grandes questions :

- Quels objectifs peut-on atteindre le plus adéquatement à l'aide de la tarification?
- La mesure sera-t-elle efficace au plan des coûts?

### 2.1.1 Les prix en tant que signaux

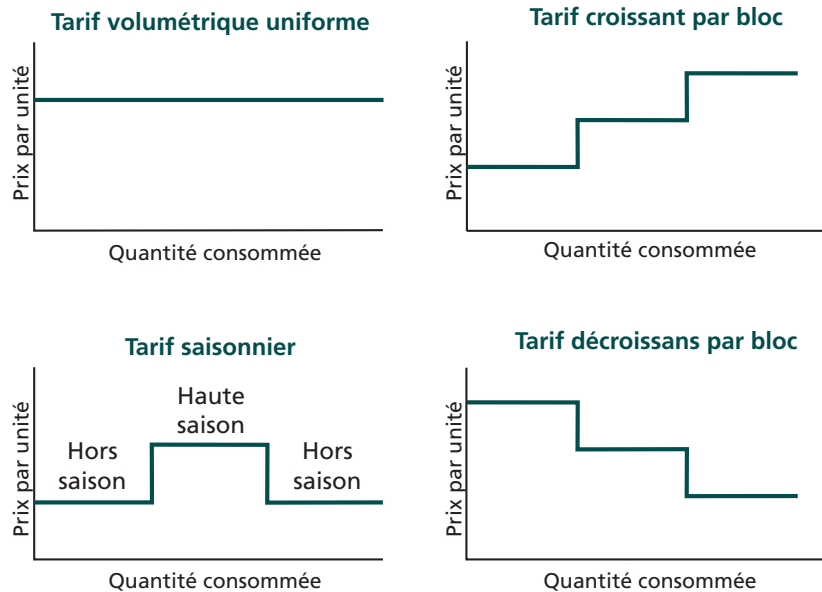
Différentes structures de prix peuvent communiquer divers signaux. Par exemple, un tarif à forfait (voir la description ci-jointe) est souvent considéré comme émettant les mauvais signaux, car le prix demeure le même quelle que soit l'utilisation d'eau. On suppose donc qu'il encourage le gaspillage d'eau (Renzetti, Robinson, Horbulyk, Symposium). L'application de tarifs décroissants par bloc (TDB) entraîne des réductions successives du prix pour chaque volume prédéfini (bloc) utilisé, ce qui, à l'évidence, ne peut encourager les économies d'eau. Les tarifs croissants par bloc (TCB), inversement, devraient en principe encourager ces économies puisque le prix augmente pour chaque bloc d'eau utilisé.

#### Tarification de l'eau

- **Tarif à forfait** : Tarif constant quel que soit le volume utilisé.
- **Tarif volumétrique uniforme** : Tarif unitaire constant (p. ex., un dollar par litre) applicable au volume utilisé.
- **Tarif décroissant par bloc (TDB)** : Tarif volumétrique qui diminue avec l'augmentation de l'utilisation, par exemple, un premier bloc à 1,50 \$/litre et un second à 1 \$/litre.
- **Tarif croissant par bloc (TCB)** : Tarif volumétrique qui augmente avec l'utilisation.
- **Tarif saisonnier** : Tarif plus élevé pendant la haute saison, qui est habituellement l'été au Canada

Il convient de noter que dans de nombreuses municipalités, les coûts d'évacuation des eaux usées sont calculés en tant que pourcentage établi des taux d'utilisation de l'eau. Ces coûts sont donc assujettis aux mêmes structures tarifaires.

## Tarification de l'eau (suite)



Source : Chesnutt et coll., 1997.

Dans de nombreuses municipalités canadiennes, et dans le secteur agricole, les taux fixes (tarif à forfait) sont monnaie courante. En 1999, un taux fixe était appliqué à 43 % de l'eau utilisée à des fins domestiques au Canada (Environnement Canada, 2001). Cela peut s'expliquer par le fait que cette formule est simple sur le plan administratif et n'exige pas l'utilisation d'un compteur. Les tarifs volumétriques uniformes se classent au deuxième rang des structures de prix les plus fréquemment utilisées par les municipalités canadiennes (39 % de l'eau à usage domestique en 1999), suivis par les TDB (13 % en 1999), ce qui est peut-être dû au fait qu'ils reflètent le coût décroissant pour les services d'adduction d'eau de la fourniture d'un volume croissant d'eau à un consommateur déterminé (la part la plus importante du coût est celle correspondant aux canalisations plutôt qu'à l'eau elle-même ou même à son traitement). La structure la moins populaire est les TCB (9,9 % en 1999 : Environnement Canada, 2001).

Les municipalités reçoivent des gouvernements provinciaux et fédéral des subsides, sous forme de subventions d'immobilisation pour les services d'eau, et la plupart subventionnent tant l'utilisation d'eau que le prolongement de leurs réseaux d'adduction vers les nouveaux lotissements (Environnement Canada, 2001). Cette pratique peut avoir pour effet de réduire le prix pour tous les utilisateurs, indépendamment de l'utilisation d'eau ou du revenu, et elle peut être perçue comme une indication que le gouvernement considère l'eau comme un service essentiel plutôt que comme un bien économique. Selon certains, toutefois, du point de vue de l'équité, « les subventions au revenu qui sont nécessaires à certains membres de la collectivité devraient être fournies directement et non pas par une réduction des coûts des services d'eau et d'égouts » [traduction libre] (Robinson, Symposium; voir aussi OCDE, 1999b).

Comme les compteurs sont peu répandus dans le secteur agricole, les frais d'irrigation sont souvent fondés sur le nombre d'hectares irrigués plutôt que sur la quantité d'eau utilisée (Tate, 1990). En outre, de nombreuses subventions agricoles encouragent l'irrigation et les cultures tributaires de l'irrigation. Les subventions qui encouragent l'irrigation des cultures en Europe ne contribuent guère à la réduction de l'utilisation d'eau (Strosser, Symposium). Au Canada, l'utilisation agricole de l'eau peut également être modifiée par les subventions aux services d'eau, par exemple celles accordées par l'Administration du rétablissement agricole des Prairies et par les gouvernements provinciaux.

Au Canada, la plupart des industries captent l'eau directement, et nombre d'entre elles rejettent dans l'environnement une eau très peu traitée. Le prix de l'eau dans ce secteur correspond donc au coût de l'extraction directe auquel s'ajoutent les droits ou taxes éventuels (généralement minimaux) imposés par le gouvernement. Les taxes et droits écologiques sont destinés à réduire l'utilisation de l'eau ou à accroître l'efficacité grâce au recyclage et au traitement des eaux usées, mais cette pratique est peu courante au Canada.

### **2.1.2 Établissement du prix à partir du coût de revient complet**

En Ontario, le gouvernement provincial a ordonné aux municipalités de facturer aux utilisateurs le coût de revient complet de l'eau. Comme le prix « optimal », ce coût peut être d'abord évalué de façon approximative en fonction de ce qu'il en coûte à la municipalité pour fournir l'eau (exploitation de l'infrastructure, maintenance et remplacement ou prolongement éventuel), ce qui était le but visé par la province dans cette directive. Le coût de revient complet véritable devrait cependant comprendre les externalités sociales et environnementales.

Il est difficile d'intégrer les externalités au coût de revient complet. D'abord, différentes enquêtes et méthodes économétriques donnent des résultats variés, et les estimations peuvent être très diverses. Deuxièmement, il existe de nombreuses externalités positives et négatives. Il est donc difficile de toutes les prendre en compte, et plus encore de les mesurer. Par ailleurs, nombre des incidences environnementales de l'utilisation de l'eau sont mal comprises, et sans connaissances scientifiques suffisantes leur évaluation économique est tout simplement impossible. La plus grande difficulté, toutefois, est la dépendance temporelle et géographique des coûts environnementaux : le prélèvement de plusieurs milliers de litres dans un petit cours d'eau en période de sécheresse pourrait avoir une incidence désastreuse sur le poisson, tandis que de retirer la même quantité du Saint-Laurent pendant les crues du printemps n'aurait aucun effet sensible. C'est donc dire que de telles externalités sont rarement prises en compte, et lorsqu'elles le sont elles ne peuvent être que grossièrement estimées.

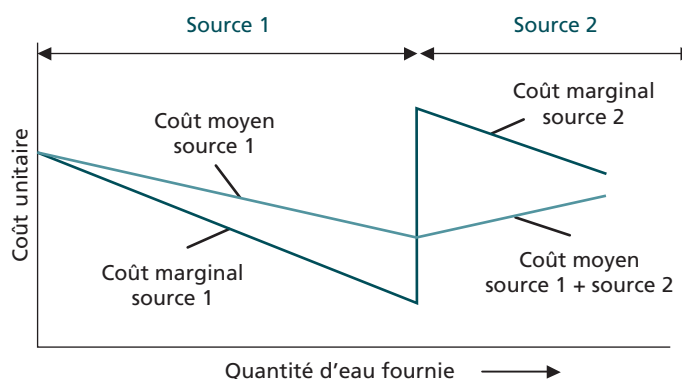
### 2.1.3 Tarification efficiente

La tarification efficiente est celle qui entraîne l'utilisation de l'eau la plus efficiente sur le plan économique. Elle nécessite entre autres que les prix reflètent la quantité d'eau utilisée. Souvent, cette exigence est assimilée au plein recouvrement des coûts (car les subventions sont considérées comme ayant un effet de distorsion sur les marchés). Toutefois, le recouvrement des coûts n'a pas nécessairement à être entièrement basé sur le volume.

D'après de nombreux économistes, l'efficacité optimale (voir la définition de l'introduction) est atteinte grâce à une tarification au coût marginal (le coût de l'approvisionnement d'une unité d'eau supplémentaire) (Tsur, Symposium). Tel qu'indiqué dans la section précédente, les externalités environnementales devraient être comprises dans le calcul du coût marginal. En se fondant sur ce prix, les utilisateurs d'eau peuvent procéder à une analyse coûts-avantages de l'augmentation (ou du maintien) de leur consommation d'eau et ils sont en mesure de prendre des décisions économiquement efficaces. Il importe de signaler que l'efficacité économique peut être atteinte indépendamment de l'agent qui absorbe le coût fixe (p. ex., la construction de l'usine et les canalisations, qui peuvent être recouvrées par des droits non liés au volume). Cela est vrai tant que la structure des prix est telle que la dernière unité payée l'est au coût marginal (Tsur, Symposium), ce qui implique que dans une certaine mesure le recouvrement des coûts et la tarification efficiente sont deux objectifs distincts (Horbulyk, Symposium : 7).

À court terme, comme les services d'eau sont une industrie à forte intensité de capital, le coût moyen, qui comprend les coûts fixes, est généralement supérieur au coût marginal. Par conséquent, une fois la capacité en place, plus le produit est utilisé et plus le coût moyen par unité et le coût marginal sont faibles. À long terme, toutefois, si de nouvelles capacités s'avèrent nécessaires, le coût marginal (qui correspondra essentiellement au coût de la nouvelle infrastructure) peut devenir supérieur au coût moyen (qui comprend la nouvelle infrastructure et l'eau produite dans l'ancienne infrastructure – voir figure 1).

**Figure 1: Évolution de la structure des coûts avec l'ajout d'une nouvelle capacité de production**



Source : Hanneman, 1998b.

Comme le coût marginal est soit inférieur soit supérieur au coût moyen, mais rarement égal à ce coût, la tarification basée sur le coût marginal peut fortuitement entraîner des profits excessifs ou des déficits. Les profits excessifs peuvent être corrigés par une structure de prix utilisant le taux croissant par bloc (TCB). Pour éliminer les profits, le prix du premier bloc dans un régime de TCB est inférieur au coût marginal de sorte que les services d'eau produiront uniquement des recettes suffisantes pour couvrir leur coût d'exploitation, tandis que le prix du dernier bloc est égal au coût marginal (Hanneman 1998b). Pour corriger un déficit, un barème en deux volets, qui comprend des éléments à prix fixe pour couvrir les coûts fixes et un prix au volume pour couvrir les coûts d'exploitation et d'entretien, a été préconisé et effectivement utilisé (Tsur, Symposium).

Selon certains, le TCB encourage aussi une réduction de l'utilisation d'eau. On pose l'hypothèse que les utilisateurs seront plus sensibles au prix des blocs les plus chers qu'à ceux des blocs les moins chers. Toutefois, comme dans tout barème de prix, rien ne garantit que l'effet sera sensible car, comme on l'a montré dans la section 1.1, l'utilisation d'eau peut être

influencée par d'autres facteurs, dont les variables socio-économiques et les conditions climatiques. Le prix basé sur le coût marginal, ou toute structure de prix liée au volume, nécessite l'installation de compteurs. Selon certains, le compteur en soi, même sans barème de prix, pourrait sensibiliser les utilisateurs et promouvoir une réduction de l'utilisation d'eau et des pertes par fuite. Bien sûr, le compteur a aussi l'avantage de fournir des données utiles pour mieux évaluer les effets des prix sur la demande d'eau. Toutefois, le comptage comporte aussi ses coûts, tel que discuté dans la section 1.1.

Parce que l'investissement dans l'infrastructure des services d'eau est souvent rendu nécessaire par l'utilisation en période de pointe, nombre d'auteurs suggèrent de fixer pour les périodes de pointe des prix supérieurs à ceux utilisés en dehors de ces périodes. Cette augmentation de prix pourrait conduire à des économies d'eau plus importantes que la simple application de frais d'utilisation de base, car la demande d'eau pour les utilisations discrétionnaires et saisonnières à l'extérieur est plus élastique que la demande pour les utilisations résidentielles à l'intérieur (Robinson, Symposium).

La structure des prix peut combiner diverses approches, en fonction des objectifs. Ainsi, le TCB pourrait être utilisé pour les périodes de pointe, le premier bloc correspondant à une utilisation de base, le suivant, à une utilisation normale, et le dernier, à une utilisation excessive. Dans cette structure, les gros utilisateurs subventionneraient les petits. Il existe une variante plus équitable de cette approche, qui utilise un taux basé sur le budget d'eau. Suivant cette variante du TCB, le volume d'eau auquel le prix change (la taille du bloc) diffère selon les utilisateurs, en fonction par exemple de la taille des familles (Robinson, Symposium).

Certains auteurs (Tietenberg, 2004b; Zilberman, Symposium, Horbulyk, Symposium) proposent que, comme pour l'électricité (par exemple en Californie), les prix soient fixés selon le moment ou le lieu de l'utilisation. Les utilisateurs les plus éloignés de la source d'eau ou à plus haute altitude (qui ont donc plus besoin de canalisations et de pompage) coûtent plus cher à servir et devraient payer plus cher. La mesure pourrait décourager l'étalement urbain, tout en allouant plus directement les coûts aux clients les plus coûteux à servir.

## 2.2 Marchés de l'eau

Il n'est pas facile pour les autorités de réglementation ou les décideurs de fixer le prix « optimal ». Alors pourquoi ne laisse-t-on pas jouer les règles du marché?

Le commerce de l'accès aux ressources et des droits d'utilisation, qu'il s'agisse de terres, de bois ou de lait par exemple, est très courant. Toutefois, les expériences de ce type dans le domaine de l'eau sont

relativement nouvelles. Au cours du dernier siècle, en raison de sa rareté croissante, les gouvernements ont limité l'accès à l'eau au moyen de systèmes de permis, définissant qui pouvait utiliser l'eau et dans quelles circonstances. Récemment, devant la raréfaction continue de la ressource, certains ont proposé de laisser jouer le marché et d'autres en ont fait concrètement l'expérience pour encourager une utilisation plus efficiente et durable. Les marchés peuvent aussi offrir un moyen apolitique de régler les conflits concernant les droits d'utilisation de l'eau.

Grâce à des permis de prélèvement d'eau négociables, par exemple, les autorités peuvent fixer un volume global d'eau à prélever. Les droits d'accès pour l'eau sont ensuite répartis selon certains critères entre les utilisateurs d'eau, qui peuvent alors les échanger à des prix déterminés par l'offre et la demande. Dans un marché parfaitement concurrentiel, les vendeurs sont ceux qui tirent le moins d'avantages de l'utilisation de l'eau et les acheteurs, ceux qui en retirent le plus.

Outre qu'ils assurent une répartition et une efficacité optimales, les marchés ont la réputation de limiter les besoins de planification globale et de gestion. De fait, en théorie, dans un contexte idéal, libre et concurrentiel, les marchés s'autoréglementent et assurent l'efficacité maximale de l'utilisation de la ressource en dirigeant l'eau vers les utilisateurs qui en tirent la plus grande valeur. Concrètement, toutefois, les marchés de l'eau fonctionnent dans des conditions qui sont loin d'être parfaites en raison de situations de monopole naturel, des coûts irrécupérables élevés et de diverses externalités. Selon certains, les régimes de droits échangeables « [...] ne sont peut-être pas suffisamment souples là où les ressources environnementales sont les plus densément interactives, complexes et fluctuantes » [traduction libre] (Rose, 2004 : 243).

Les marchés sont souvent superposés aux systèmes existants de gestion des ressources et ils peuvent donc coexister avec divers arrangements institutionnels et systèmes associés de droits de propriété. Il existe essentiellement deux autres types d'arrangements : la gestion communautaire (combinée à la propriété collective de la ressource) et le contrôle étatique (p. ex., grâce à un régime de permis), ce dernier constituant aujourd'hui la formule prédominante dans les sociétés industrialisées. Toutefois, la récente évolution de la politique vers la gestion des bassins versants, plus avancée aux États-Unis qu'au Canada, est étroitement liée aux principes de la gestion communautaire. De fait, d'après l'économiste Tom Tietenberg (2004a : 222), l'eau considérée au niveau du bassin versant comme « [...] une ressource complexe, à petite échelle, exposée à de nombreux facteurs externes, pourrait peut-être être mieux gérée au moyen d'ententes de coopération » [traduction libre]. Il reste à déterminer si ces divers régimes de gestion peuvent coexister et, si oui, de quelle façon.



Sur le plan politique, un des grands obstacles à la mise en place de marchés est la crainte que ces marchés mènent à une marchandisation de l'eau (l'eau devient un bien échangeable par opposition à un service essentiel), ce qui la rendrait accessible à ceux qui sont en mesure de payer, y compris dans un contexte d'importation, indépendamment des autres buts sociaux et environnementaux.

Trois grands points se dégagent :

- Il nous faut mieux comprendre les objectifs spécifiques que les marchés de l'eau favorisent le plus efficacement et dans quel contexte, compte tenu de l'existence d'autres régimes de gestion.
- Les marchés réduisent la responsabilité de l'État en matière de prix et de répartition et peuvent donc être politiquement plus acceptables que l'intervention directe dans certaines circonstances.
- Parallèlement, l'État doit intervenir pour veiller à ce que les buts environnementaux et sociaux soient atteints, par exemple en déterminant la quantité totale d'eau qui peut être échangée sur un marché.

### 2.2.1 Cadre juridique des marchés

Le fonctionnement d'un marché est tributaire du cadre juridique. Les lois qui structurent le marché l'établissent et le réglementent, mais celles qui définissent les droits de propriété sont les plus essentielles au fonctionnement du marché. La façon dont les droits sont définis influe sur la valeur que leur accordent les intervenants sur le marché, en particulier la définition de ceux qui assument les risques liés à la réglementation et les risques financiers (Horbulyk, Symposium). Une définition claire des droits à l'eau peut cependant être difficile à élaborer : il a fallu 15 ans pour préciser les droits préexistants lorsqu'un marché de l'eau a été établi dans le bassin du Rio Grande (Eaton, Symposium). En outre, en raison de sa mobilité, de sa volatilité et de sa qualité variable (et changeante), il est difficile de définir et de réglementer l'eau comme les autres types de propriété.

Idéalement, si les droits de propriété sont bien conçus, leur échange dans un marché a pour résultat l'efficacité économique, car l'eau est dirigée vers les utilisateurs qui lui accordent le plus de valeur. En réalité, les marchés ont besoin de réglementation, ce qui limite la transférabilité des droits d'utilisation de l'eau et donc l'efficacité du marché. Sans contrainte sur les transferts d'eau, toutefois, le marché risquerait de mener à une concentration des droits entre les mains d'un seul propriétaire ou d'un groupe de titulaires, ce qui produirait une situation de monopole ou d'oligopole, un prélèvement excessif, des transferts à l'extérieur du bassin ou d'autres résultats peu souhaitables. La réglementation, par exemple, la limitation de la quantité de droits ou de permis que l'on peut accumuler, pourrait atténuer ou même prévenir de tels résultats.

### Cadres juridiques

Les systèmes de répartition de l'eau canadiens et américains sont fondés sur deux approches juridiques communes : la doctrine du droit des riverains et la doctrine de l'appropriation antérieure. Dans la plus grande partie de l'est du Canada (et des États-Unis), l'utilisation des eaux est régie par le droit des riverains modifié. Lorsque les ressources en eau se raréfient suite à un accroissement de la demande, l'exercice des droits des riverains a causé des pénuries d'eau pour la plupart des utilisateurs en période de faible débit (Lucas, 1990). Ces droits ont donc été progressivement remplacés par les droits découlant de l'appropriation antérieure, qui prédominent dans l'Ouest du Canada et dans l'Ouest des États-Unis. Plus récemment, les droits relatifs à l'eau ont été dévolus à la Couronne dans la plupart des administrations, et les droits des riverains ainsi que les droits découlant d'une appropriation antérieure sont, le cas échéant, maintenus conformément aux droits acquis.

### Les coûts de transaction

Les coûts de transaction sont tous les coûts qui interviennent dans une transaction commerciale. On peut les classer dans deux catégories : les coûts administratifs, par exemple les dépenses liées à la négociation de contrat; et les coûts entraînés par la mise en œuvre d'une politique, tels que les coûts de réglementation, de contrôle et d'observation (Archibald et Renwick, 1998).

Il existe plusieurs restrictions courantes imposées aux droits d'utilisation de l'eau. Mentionnons entre autres celles basées sur le principe du « à prendre ou à laisser » : il faut utiliser pleinement ses droits sous peine de se les voir retirer. Ce principe sert à décourager la « thésaurisation » des droits, mais de toute évidence décourage aussi la réduction de l'utilisation d'eau et l'investissement dans les technologies qui économisent l'eau, car les utilisateurs qui se montrent économes voient leur allocation réduite en conséquence.

Une autre restriction importante consiste à fixer des priorités entre les catégories d'utilisateurs. Dans la plupart des provinces, les besoins domestiques viennent en premier lieu, suivis des besoins municipaux, puis de ceux de l'agriculture, du secteur commercial et de l'industrie. Par conséquent, les investissements (p. ex., dans des technologies plus efficaces) ne sont pas stimulés pour les utilisateurs de faible priorité, qui ne sont pas certains de pouvoir en profiter. Cette restriction se répercute aussi sur l'intérêt suscité par l'achat de droits pour défendre l'environnement. Le fait que les droits pourraient être confisqués (puisque'il s'agit d'une utilisation peu prioritaire) en période de sécheresse, alors même que l'environnement est le plus menacé, enlève beaucoup d'attrait à cette acquisition (Tietenberg, 2004b).

Certains régimes de droits d'utilisation de l'eau peuvent aussi être assez obscurs (Matthews, 2004). Par exemple, dans le cas des droits des riverains, l'utilisation de l'eau doit être « raisonnable », ce qui laisse place à l'interprétation. Dans le cas des droits alloués, l'utilisation de l'eau doit être « bénéfique », ce qui est également sujet à interprétation et, éventuellement, inefficace. Pour qu'un marché puisse fonctionner, « il faut non seulement que les règles régissant l'utilisation de l'eau soient certaines, mais aussi qu'une information spécifique à chaque droit soit disponible pour les acheteurs éventuels » [traduction libre] (Matthews, 2004 : 4).

## 2.3 Obstacles à la mise en œuvre et au fonctionnement des IE

Les instruments économiques, comme tout autre instrument de politique, comportent des coûts. Dans certains cas, les coûts de transaction (voir la définition ci-jointe) peuvent en excéder les avantages, auquel cas cette transaction risque de ne pas se faire, et les instruments économiques ne produiront pas les résultats attendus. En outre, il existe des coûts distincts de mise en œuvre qui peuvent être supérieurs aux avantages anticipés.

Les impacts sur les tierces parties sont les effets externes d'une transaction commerciale sur des parties autres que l'acheteur ou le vendeur. La préoccupation principale a trait au risque d'une diminution des avantages économiques ou environnementaux d'autres intervenants dans le secteur d'où l'eau provient. On s'inquiète aussi de l'effet d'une réduction de l'écoulement restitué, qui peut se répercuter sur les utilisations sans prélèvement ou de prélèvement en aval. L'incidence de l'utilisation de l'eau sur la qualité de l'eau en aval constitue aussi une grave préoccupation.

Les règles du marché peuvent minimiser l'incidence négative sur les tiers en veillant à ce que seule soit vendue l'eau rendue disponible par une réduction de l'utilisation ou une amélioration de l'écoulement restitué. Pour réduire au minimum l'incidence sur les utilisations sans prélèvement, on pourrait fixer des critères (même arbitraires) quant à la quantité d'eau pouvant être négociée sur le marché (c.-à-d. réserver une part à l'environnement; Zilberman, Symposium). En Alberta, la Couronne peut réserver 10 % de l'eau transférée pour les besoins sans prélèvement (Yee, Symposium). La politique doit être souple et constamment rétablir l'équilibre entre les besoins environnementaux et les besoins économiques.

Toutefois, le fait de tenir pleinement compte des impacts sur les tierces parties accroît les coûts de transaction. Ces coûts peuvent devenir si prohibitifs que très peu de transactions seront effectuées, sinon aucune, et il ne vaudrait alors pas la peine de créer le marché.

Il est en outre important d'estimer les coûts de changement de mécanisme d'allocation, pour pouvoir calculer le coût de mise en œuvre des marchés. Cela n'est pas chose facile (voir la définition ci-jointe), car il faut effectuer certaines mesures avant ou pendant la mise en œuvre. D'après McCann et Easter (2004), la plupart des études ne tiennent pas compte des coûts des changements institutionnels imputables à la mise en place d'un marché et elles sous-estiment donc ce qu'elles désignent comme le coût total de transaction. Une évaluation plus précise des facteurs régissant ces coûts améliorera l'analyse coûts-avantages.

Bien sûr, plus l'eau est rare, plus sa valeur marginale est élevée et plus le rendement de l'eau pour les acheteurs doit dépasser tant le prix payé pour l'eau que le total des coûts de transaction. Les marchés de l'eau peuvent donc offrir une solution efficiente pour répartir l'eau dans les régions où cette ressource est rare. Inversement, les marchés ne seront peut-être pas efficaces au plan des coûts là où l'eau est abondante, et les coûts de transaction relativement constants pourraient être supérieurs à la différence de valeur des utilisations (Zilberman, Symposium).

L'instauration de structures de prix plus complexes pourrait également s'avérer coûteuse. Il faut en effet tenir compte des coûts de mise en œuvre, car une tarification théoriquement efficiente (comme le TCB) peut s'avérer moins bénéfique que d'autres méthodes si les coûts de mise en œuvre et d'entretien des compteurs ainsi que d'administration et de perception des frais d'utilisation sont trop élevés. De plus, les coûts de mise en œuvre varient selon la technologie, l'endroit et le contexte institutionnel. Comme les coûts de mise en œuvre risquent d'être élevés, il faut veiller à ce que les avantages anticipés – réduction de la demande d'eau, prolongation de la vie de l'infrastructure, etc... – surpassent ces coûts. De toute évidence, chaque situation peut nécessiter l'application d'une méthode distincte, et une approche uniforme n'est pas indiquée (Tsur, Symposium). De fait, la Banque mondiale, qui a longtemps préconisé la privatisation et le recours aux instruments économiques, a récemment

### Quels sont les coûts de mise en œuvre?

Les principaux facteurs qui influent sur les coûts de mise en œuvre sont l'infrastructure et la technologie préexistantes, le cadre des droits relatifs à l'eau, et les cadres institutionnel et juridique généraux :

« Une typologie des coûts de transaction liés à l'adoption d'un mécanisme de marché devrait donc comprendre : 1) le travail de recherche, la collecte d'information et l'analyse; 2) la promulgation d'une loi habilitante, y compris sa conception; 3) la conception et la mise en œuvre d'instruments de politique; 4) le soutien au programme permanent et son administration; 5) les coûts de contrat qui entrent en ligne de compte lorsqu'il s'agit de l'établissement d'un marché; 6) le contrôle et la détection; 7) les poursuites/mesures incitatives/règlements des conflits » [traduction libre] (McCann et Easter, 2004, p. 2).

reconnu que « [...] les solutions doivent être adaptées aux circonstances naturelles, culturelles, économiques et politiques spécifiques, qui varient énormément, et dans lesquelles l'art de la réforme est l'art du possible » [traduction libre] (Banque mondiale, 2004 : 22).

L'instabilité des recettes produites par une tarification basée sur le coût marginal peut gêner les investisseurs et, à long terme, accroître le coût de financement des services d'eau. Il faut donc trouver un compromis entre l'élément fixe et l'élément variable de la structure tarifaire, des droits fixes plus élevés peuvent accroître la stabilité des recettes mais constituer des signaux de prix moins efficaces (Chesnutt et coll., 1997).

En pratique, il est difficile d'établir des prix basés sur le coût marginal, car il faut utiliser des données détaillées sur les coûts, dont on ne dispose pas nécessairement ou qui ne sont pas forcément fiables (Hanemann, 1998b; Renzetti, 2000).

Le barème de prix doit également être transparent. Une tarification efficiente est parfois trop complexe pour que de nombreux utilisateurs interprètent correctement les signaux ainsi transmis. La transparence garantit que les utilisateurs d'eau comprennent les signaux qu'ils reçoivent et que la mesure influe concrètement sur leurs choix en matière d'investissement technologique, en autant que le risque de changement imprévu est limité (Hanemann, 1998b). L'établissement d'un juste milieu entre transparence (simplicité) et précision (complexité) de l'établissement des coûts est un des grands enjeux de la mise en œuvre.

L'établissement d'un taux de taxation efficient pour les industries qui prélèvent directement la ressource est analogue à l'établissement des prix des externalités d'un service public : les coûts sont mal connus et peut-être impossibles à déterminer. En outre, pour assurer un niveau adéquat d'encouragement au moyen d'une taxe, il faut connaître avec précision la structure de coûts de l'industrie – ce qui est tout aussi difficile sinon impossible à réaliser.

Les prix de l'eau et les taxes relèvent les coûts de l'industrie et suscitent donc des craintes de compétitivité réduites. Même si l'eau ne représente qu'une petite portion du budget pour la plupart des industries qui prélèvent directement la ressource, certaines industries en font une forte utilisation (p. ex., l'alimentation ou les breuvages) et peuvent se ressentir considérablement d'une augmentation des coûts de la ressource. D'après l'expérience européenne, les taxes sur les prélèvements d'eau ne représentent souvent qu'une part tout à fait négligeable du coût total de l'eau et n'ont donc aucun impact sur la compétitivité (Speck, Symposium). Cependant, les industries qui pourraient craindre l'effet d'une taxe d'eau en sont souvent exonérées. Il est donc difficile de tenter d'évaluer l'incidence des instruments économiques sur la compétitivité industrielle, et les études de ce type sont rares.

# Leçons tirées de l'expérience

Jusqu'à maintenant, nous avons examiné la théorie de la tarification et des marchés appliquée à la gestion de la demande d'eau. Il peut toutefois exister un vaste fossé entre la théorie et la pratique. Peu d'analyses détaillées ont été consacrées à des expériences concrètes afin de cerner les facteurs déterminant la réussite ou l'échec d'un régime de tarification ou de marché. La question reste donc entière : Comment fonctionne le régime, dans les faits?

## 3.1 Un instrument par objectif

Il est souvent difficile d'évaluer l'efficacité des instruments économiques, car leur objectif principal n'est pas toujours clair. En outre, la tarification et les taxes ne forment généralement qu'une partie d'un ensemble stratégique plus général qui comprend, par exemple, des règlements, des activités de sensibilisation de la population, des investissements dans des appareils sanitaires à faible utilisation d'eau. Il n'est pas facile dans de tels cas de distinguer les effets d'un instrument donné.

Certains soutiennent que pour que les instruments soient efficaces et durables ils doivent s'appuyer sur deux principes (Young, Symposium) :

- Le principe de Tinbergen, selon lequel le nombre d'instruments devrait être égal au nombre d'objectifs. Autrement dit, aucun instrument ne devrait viser plus d'un objectif.
- Le principe de Mundell, qui stipule que l'instrument le plus efficace pour une cible doit être utilisé pour cette cible donnée.

Même si l'application concrète de ces principes mérite un examen plus approfondi, les principes eux-mêmes font ressortir que les politiques sont généralement mises en œuvre en série, avec divers instruments désignés chacun pour atteindre au moins un objectif. De nombreux auteurs mentionnent que dans le cas des IE il est possible d'atteindre plusieurs

objectifs avec un seul instrument, mais il peut être très difficile de déterminer les effets d'instruments donnés s'ils sont utilisés de façon groupée et s'appliquent dans un contexte où d'autres ensembles de politique jouent déjà.

Il est important de pouvoir déterminer l'efficacité d'un instrument particulier dans un ensemble pour réussir à dégager les leçons de l'expérience, mais un deuxième motif, peut-être plus important, nous pousse à étudier plus en profondeur le paradigme d'un seul instrument par objectif : comme dans tout système complexe, les effets fortuits, les chocs et les autres perturbations peuvent, du moins en théorie, être gérés de façon optimale grâce à un système de freins et de contrepoids plutôt qu'au moyen d'un seul instrument. Par exemple, dans le cas des marchés discutés ci-dessus, un règlement empêchant l'accumulation des droits d'utilisation de l'eau par une personne ou une société donnée peut être utilisé pour empêcher l'apparition d'un monopole, un règlement distinct préviendrait les transferts à l'extérieur du bassin pour réduire les risques de propagation d'espèces étrangères envahissantes, et des contingents seraient établis par ordre de priorité pour garantir la satisfaction des besoins en eau de l'environnement.

### **3.2 Expériences d'utilisations résidentielles de l'eau**

Sauf pour affirmer de façon générale que les prix ont une influence sur l'utilisation de l'eau, il est difficile d'évaluer l'ampleur et même la forme de cette relation. Les études révèlent que la demande d'eau des ménages est relativement inélastique et ne change pas beaucoup en fonction des variations des prix (Espey et coll., 1997; Hanemann, 1998a; Renzetti, 2002). Toutefois, ces études montrent aussi que l'élasticité augmente à long terme – peut-être parce que les utilisateurs remplacent les appareils peu efficaces et modifient leurs habitudes graduellement plutôt qu'instantanément (Carver et Boland, 1980; Agthe et Billings, 1980; Dandy et coll., 1997; Renzetti, 2002).

D'après les indications, il est clair que la tarification au volume est liée à une plus faible utilisation d'eau, au Canada comme ailleurs. Toutefois, ces indications ne constituent pas une preuve et n'expliquent pas les forces en jeu. Les effets relatifs de la tarification, de l'utilisation de compteurs et d'autres outils de politique sont inconnus.

De fait, certaines contradictions apparentes doivent être expliquées. Par exemple, les prix des services publics en Angleterre et au Pays de Galles ont été augmentés pour assurer le recouvrement complet des coûts de revient, mais l'utilisation totale d'eau a pourtant augmenté dans le secteur résidentiel. L'OCDE (1999b) constate que le comptage dans ces situations n'est pas universel (l'organisme de réglementation du R.-U. a refusé le comptage universel après avoir mené une analyse coûts-avantages) et fait remarquer l'inefficacité d'une tarification non basée sur le volume pour la gestion de la demande.

Autre contradiction apparente, au Canada, en 1999, Charlottetown appliquait un taux fixe. Pourtant, apparemment, la ville avait une des utilisations d'eau les plus basses par habitant au Canada, avec 156 l (Brandes et Ferguson, 2003a). Un exemple moins dramatique mais tout de même troublant est le fait qu'à Toronto, également en 1999, seuls les trois quarts de la population avaient un compteur d'eau, mais les Torontois utilisaient moins d'eau en moyenne que les habitants de Victoria, qui tous étaient dotés de compteurs d'eau. Même si ces exemples et un certain nombre d'autres contradictions apparentes sont des artéfacts créés par la collecte de données, il reste encore à les expliquer.

En règle générale, la combinaison d'une augmentation du prix et d'une réduction de la utilisation d'eau a été observée dans un certain nombre de pays d'Europe, mais des campagnes de sensibilisation du public et d'autres instruments étaient utilisés en même temps, de sorte qu'il a été impossible de déterminer si l'effet de la tarification, en soi, était vraiment sensible, et les baisses de l'utilisation n'ont pas été expliquées de façon satisfaisante (Barraqué, 2003).

Au Canada, une étude récente révèle que le choix de la structure de tarification (TCB, taux fixe, etc.) varie selon les municipalités et les conditions locales (y compris la rareté et la pollution de l'eau) (Reynaud et Renzetti, 2004). La même étude laisse entendre que la structure tarifaire est importante pour expliquer l'effet des prix, que passé un certain seuil (variable), la demande d'eau est plus élastique, et que la structure tarifaire influe plus sur la l'utilisation d'eau que le niveau des prix (Reynaud et Renzetti, 2004). Là encore, les effets relatifs de la tarification et du comptage sont inconnus.

Au Danemark, l'utilisation d'eau a diminué sur plusieurs années. Une taxe à l'utilisation d'eau (adoptée après l'amorce de cette baisse) est, d'après une étude, responsable de 40 % de la diminution, alors que des activités de sensibilisation auraient entraîné 60 % de la baisse (Ecotec, 2001). D'après Vickers (2001, p. 16), les principales causes de gaspillage d'eau résidentielle sont les appareils sanitaires et les électroménagers anciens et inefficients, les toilettes et les robinets qui fuient, et les mauvaises habitudes. Bien que ces problèmes puissent être combattus par des mesures de tarification, d'autres interventions peuvent aussi être menées, par exemple, une campagne de sensibilisation, une réduction des fuites, ou l'application d'IE comme les subventions à l'installation d'appareils plus économes d'eau, pour ainsi réduire la demande d'eau domestique.

Des études de psychologie jettent toutefois de sérieux doutes sur l'efficacité des mesures d'encouragement financier sur l'évolution des comportements (Thøgersen, 1994). Parmi quelques-unes des questions importantes soulevées, mentionnons l'observation que les particuliers peuvent modifier leurs comportements à court terme en réaction à des changements de prix, mais reprendront leurs vieilles habitudes à long terme. C'est ce que l'on appelle *adaptation level theory* dans les documents spécialisés.

Comme nous le verrons plus tard, les études de marketing sociocommunitaire (voir l'encadré p. 40-41) font ressortir le fait que les encouragements positifs (p. ex., des IE comme les ristournes) sont plus efficaces que les négatifs. Cela signifierait, par exemple, que des subventions à l'adoption de technologies économes d'eau donneraient de meilleurs résultats qu'une hausse des prix de l'eau pour modifier les comportements d'utilisation de l'eau.

Pour conclure, comme Barraqué le laisse entendre (2003, p. 209) : « Aux États-Unis, la réduction de la demande domestique est plus liée aux politiques d'information et aux subventions encourageant la conservation individuelle qu'aux seules hausses de prix » [traduction libre].

### 3.3 Expériences d'utilisations industrielles de l'eau

Il existe peu d'études empiriques sur les effets de la tarification de l'eau dans le secteur industriel, mais toutes semblent convenir que la demande d'eau industrielle est plus sensible au prix que la demande domestique ou agricole. Plus spécifiquement, les usines qui s'alimentent par prélèvement direct réagissent aux fluctuations du coût marginal de l'eau (Renzetti, Symposium). Quoi qu'il en soit, l'élasticité reste faible – une étude de l'efficacité d'une taxe sur l'utilisation d'eaux souterraines par l'industrie des Pays-Bas (où les eaux souterraines constituent la majorité des eaux utilisées), a constaté que la demande n'était que modérément élastique (Ecotec, 2001).

Il semblerait que dans la plupart des endroits où elles ont été mises en œuvre, les taxes écologiques et d'utilisation ont pour objectif principal de produire des recettes de façon politiquement acceptable plutôt que de modifier les comportements<sup>1</sup> (Strosser, Speck, McClellan, Symposium). En outre, les industries exportatrices fortement tributaires de l'eau sont généralement exonérées. Même si ces taxes/redevances peuvent avoir eu un effet sur l'utilisation d'eau, il est difficile, concrètement, de bien cerner leur rôle (Ecotec, 2001).

Au Canada, des droits ou des permis d'utilisation de l'eau ont été adoptés dans un certain nombre de provinces. Toutefois, les droits sont généralement faibles, fixés uniquement pour le recouvrement des coûts d'administration (OCDE, 1999b). Par ailleurs, ils ne sont généralement pas basés sur le volume, ce qui nécessiterait des mesures de comptage et de surveillance. Ceci limite l'effet sur la réduction de l'utilisation d'eau, et, aspect non négligeable, sur notre connaissance de l'utilisation industrielle d'eau.

#### Note

1. Le gouvernement du Québec a annoncé l'imposition d'une redevance de prélèvement de 0,01 \$ par mètre cube pour les gros utilisateurs d'eau, y compris les municipalités. Toutefois, l'intention déclarée n'est pas tant d'influer sur la demande que d'accroître les recettes destinées à la recherche et au travail d'organisations de protection des bassins versants nouvellement créées.



Des redevances sur les émissions et sur les rejets dans les égouts ont été adoptées en Colombie-Britannique. Les redevances sur les émissions fournissent non seulement un encouragement pour réduire la pollution, mais comme la majorité de l'eau rejetée est une eau qui a été prélevée, elles peuvent aussi réduire l'utilisation. Au Canada, elles sont encore d'application limitée, mais des expériences menées à l'étranger indiquent qu'elles peuvent être efficaces dans un ensemble comprenant une solide adhésion des intervenants et l'utilisation des recettes pour financer d'autres instruments, par exemple des campagnes de sensibilisation et des améliorations technologiques (Andersen, 1999; Green, 2003).

Les études montrent également que le recyclage de l'eau est une caractéristique importante de la réaction des industries à la tarification de l'eau. De fait, lorsque le prix de l'eau ou les redevances sur les rejets augmentent, la demande d'eau industrielle est réduite essentiellement par un accroissement du recyclage. Toutefois, avant d'envisager l'adoption d'IE, il faut encore mieux comprendre les interactions entre la demande d'eau industrielle, le recyclage et le rejet d'eaux usées (Renzetti, Symposium). De plus, peu d'études ont déjà été consacrées aux interactions entre la tarification de l'eau et le prix des intrants autres que l'eau (Renzetti, 2002).

Il est par ailleurs difficile de mettre en œuvre des politiques d'économie d'eau dans ce secteur, car les caractéristiques de l'utilisation et donc les économies d'eau possibles sont très différentes selon le sous-secteur et même entre entreprises similaires (Vickers, 2001). Toutefois, les coûts de l'eau représentent rarement plus d'un pour cent du budget total d'une entreprise (sauf dans les industries à forte utilisation d'eau, par exemple, les aliments et les breuvages (Renzetti, Symposium)). Cette question est importante pour les décideurs, car les mesures d'économie d'eau ne sont pas nécessairement une priorité dans le secteur manufacturier.

L'utilisation d'eau industrielle, là où la ressource est fournie par les services publics, offre une occasion particulière : réduire les coûts de l'infrastructure publique sans effectivement réduire la demande, en déplaçant cette demande des périodes de pointe vers les périodes creuses. Les redevances sur la demande en période de pointe peuvent être mises en œuvre suivant de nombreux barèmes tarifaires. Les taux saisonniers, qui consistent à percevoir des prix supérieurs pour les utilisations pendant l'été, ne sont pas vraiment efficaces en pratique (Robinson, Symposium). Pour être plus efficace, la tarification de la charge en période de pointe devrait se faire sur une base hebdomadaire ou même quotidienne sinon horaire, mais cela peut s'avérer coûteux car il faut alors recourir à des compteurs « intelligents ».

Les stratégies de réduction de la demande en période de pointe, comme celles utilisées à Leamington (Ontario) (voir l'encadré latéral ci-joint), font bien ressortir une importante leçon tirée des réussites de la gestion de la demande en eau : il est essentiel que les intervenants clés adhèrent entièrement au projet et participent aux stades initiaux de sa conception.

« Si les avantages potentiels de la gestion de la demande dans l'industrie sont considérables, c'est parce qu'il est en principe possible de réaliser une quadruple économie : réduction de l'utilisation d'eau; réduction de l'énergie requise pour le chauffage ou le refroidissement; réduction des frais de traitement des eaux usées; récupération de matières contenues dans ces eaux usées. Néanmoins, il est clair que les prix ne suffisent pas à optimiser la consommation » [traduction libre] (Green, 2003, p. 249).

### Déplacement de la charge

Leamington a adopté une stratégie différente pour gérer la demande en eau : le déplacement de la charge. L'industrie agroalimentaire, qui est une grande utilisatrice d'eau, occupe une place importante à Leamington. La participation de l'industrie alimentaire à la gestion de l'eau a été un élément clé de l'approche adoptée lorsque Leamington s'est heurtée à des problèmes de capacité. La collaboration avec l'entreprise privée a montré très tôt qu'il serait possible de réaliser des économies et de reporter des frais importants en « déplaçant » l'utilisation d'eau vers des périodes autres que les périodes de pointe, et on a encouragé les services publics à adopter de saines méthodes de planification financière et d'entretien des infrastructures.

L'eau est constamment soutirée (24 heures par jour/7 jours par semaine); elle est entreposée pour être utilisée plus tard par les entreprises qui sont de fortes utilisatrices d'eau. Cela signifie que la capacité de production d'eau est toujours pleinement utilisée sans forte pointe quotidienne de la demande. Grâce à cet entreposage, les entreprises disposent de toute l'eau dont elles ont besoin, quand elles en ont besoin, sans que le service public soit contraint de créer une capacité excédentaire. Cette stratégie, aménagée avec le temps pour accommoder de nouveaux gros utilisateurs d'eau tels que l'industrie des cultures de serre, a rendu l'adaptation possible et économique. Les prix et en particulier le comptage sont importants pour tous les utilisateurs, mais le secret de la réussite de Leamington tient au fait que les efforts d'amélioration de l'efficacité visaient plus les plus gros utilisateurs que les usagers résidentiels.

Bien qu'une telle approche réponde aux objectifs de gestion de la demande des services publics, elle ne permet pas nécessairement de réduire les prélèvements d'eau totaux dans l'environnement.

Source : Phil Dick, Symposium.

### 3.4 Expériences d'utilisations agricoles de l'eau

Les principaux facteurs influant sur la demande d'eau de l'agriculture sont les niveaux de production, les intrants autres que l'eau (et leurs prix relatifs), la disponibilité et la qualité de l'eau, la qualité de la terre, le type de culture, la technologie d'irrigation utilisée, le climat et les conditions climatiques saisonnières (Renzetti, 2002). C'est précisément pendant les années sèches, lorsque l'offre est faible, que la demande d'eau de l'agriculture est la plus élevée. La forte incertitude concernant l'utilisation d'eau pour l'irrigation constitue une autre caractéristique du secteur agricole. Les agriculteurs irriguent souvent trop, pour se protéger contre les revers climatiques (Eaton, Symposium). De fait, plus l'agriculteur veut se prémunir contre les risques et plus il utilise d'eau (Renzetti, 2002). Les facteurs de risque et une évaluation de la tolérance au risque des utilisateurs devraient être intégrés dans tout projet consacré aux utilisations agricoles de l'eau (Howitt, Symposium; Renzetti, 2002).

Dans la plupart des études empiriques, la demande d'eau pour l'irrigation paraît relativement insensible aux variations de prix, car une culture donnée exige une certaine quantité d'eau dans un contexte donné (Garrido, 2002). Cela pourrait être attribuable au coût modique de l'eau subventionnée et au fait que des augmentations de prix relativement minimes n'influent guère sur les encouragements fournis par le prix des cultures et par d'autres subventions (Malla et Gopalakrishnan, 1995). On peut donc supposer que la demande d'eau pour l'irrigation resterait inélastique tant que les coûts de l'eau n'augmenteraient pas considérablement, une hypothèse appuyée par des simulations récentes (Bazzani et coll., 2004). En outre, la demande d'eau pour l'irrigation est plus sensible au prix dans des contextes où les agriculteurs ont le choix de diverses cultures ayant des besoins d'eau différents.

Le subventionnement des cultures est une autre caractéristique importante du secteur agricole. Dans ce contexte, si les cultures à forte utilisation d'eau sont encouragées, une hausse des prix de l'eau ne peut avoir qu'un effet limité sur son utilisation (Strosser, Eaton, Symposium).

Une technologie d'irrigation inefficace est souvent perçue comme un des principaux facteurs d'utilisation excessive. Pour de nombreux agriculteurs, toutefois, il n'est pas économique de remplacer du matériel existant et en bon état de marche, quel que soit le prix que l'on pourrait raisonnablement exiger pour l'eau. Pour planifier des réformes en fonction de la tarification et du recouvrement des coûts et pour encourager une utilisation d'eau plus efficace dans le secteur agricole, il serait sans doute logique d'envisager le transfert d'une partie des coûts d'ajustement des utilisateurs agricoles aux utilisateurs urbains. Les utilisateurs urbains (ou les contribuables en général), par exemple, pourraient subventionner des technologies d'irrigation efficaces au moyen de taxes sur l'utilisation d'eau résidentielle (Garrido, 2002). L'investissement nécessaire serait alors plus

acceptable pour les agriculteurs (Robinson, Strosser, Symposium). Cet investissement de la part des utilisateurs en milieu urbain serait remboursé sous forme d'avantages environnementaux et peut-être même d'une réduction du prix des denrées (Tsur, Symposium).

En théorie, tel que suggéré à la section 2.1.3, tant que ces subventions ne touchent que les coûts fixes de l'approvisionnement en eau et tant que les prix sont basés sur le coût marginal, les subventions n'ont aucun effet sur la répartition efficiente de la ressource, et il faudrait s'appuyer sur des principes d'équité pour déterminer qui doit assumer les coûts fixes et de quelle façon (Tsur, Symposium).

Toutefois, même si les prix peuvent influencer sur l'utilisation d'eau pour l'irrigation, il reste à élucider les effets environnementaux et sociaux de tels changements. Comme nous l'avons mentionné dans la section 1.4, on connaît mal les effets que pourrait avoir sur l'environnement l'adoption de technologies d'irrigation plus efficaces, au niveau des lignes de partage des eaux ou des bassins hydrographiques. Une efficacité accrue pourrait par exemple réduire les débits de restitution et l'alimentation des nappes souterraines, ce qui limiterait ensuite les débits des cours d'eau et, en raison de la perte de volume, concentrerait les polluants. En outre, dans certaines circonstances, les technologies plus efficaces peuvent mener à une utilisation d'eau accrue au niveau du bassin (pour plus de détails, voir Garrido, 2002 : 25; voir aussi Freeman et Wahlin, 2004; Van Camp, 2004).

Sur le plan socio-économique, une des grandes objections à l'augmentation du prix de l'eau dans les collectivités rurales tient au fait que le subventionnement de l'eau a accru la valeur des terres, qui diminuerait en conséquence. En outre, une simulation récente d'augmentation des prix dans une région d'Espagne (Gómez-Limón et Riesgo, 2004), suivant l'orientation stratégique proposée dans la Directive sur le cadre de la gestion de l'eau de l'Union européenne, montre que :

- même dans une région homogène pour ce qui est du sol, du climat et d'autres facteurs, les agriculteurs réagissent très diversement aux fluctuations des prix;
- il pourrait y avoir une diminution considérable des revenus des agriculteurs, en particulier en raison du passage de cultures à forte utilisation d'eau comme les fruits, qui sont souvent les cultures les plus rentables, à des cultures nécessitant moins d'eau, comme les céréales;
- les pertes d'emplois dans le secteur agricole mèneraient très probablement à une augmentation de l'agriculture à temps partiel.

C'est donc dire que la réforme de la tarification pour l'irrigation n'a généralement pas mené, et ne pourrait pas mener à l'avenir, à des réductions considérables de l'utilisation d'eau (Garrido, 2002). Des redevances permettant de recouvrer entièrement les coûts pourraient toutefois sembler nécessaires (quoiqu'insuffisantes) dans le cas des nouveaux projets d'irrigation, pour atteindre d'autres buts comme une autonomie accrue des associations d'utilisateurs d'eau ou une réduction de la pollution. Certaines formes d'aide aux agriculteurs pour faciliter l'adoption de nouvelles technologies et pour moderniser l'infrastructure pourraient toutefois être souhaitables.

### **Programme d'installation de compteurs dans le South East Kelowna Irrigation District (SEKID)**

Un programme de comptage a été mis sur pied en 1994 dans le South East Kelowna Irrigation District (SEKID). Sa mise en œuvre s'est faite en deux étapes. Au cours de la première (1994 à 2000), on a installé des compteurs et on a mis l'accent sur la formation des agriculteurs, afin de leur apprendre à utiliser l'eau de manière plus efficace. Cependant, on n'a pas fixé de tarifs volumétriques, et on a promis aux agriculteurs que cela ne se ferait pas avant cinq ans. On leur a aussi donné des tensiomètres (humidimètres de sol) qui leur permettaient de savoir quand un champ n'avait pas besoin d'être irrigué. Cette opération s'est faite avec l'aide du gouvernement provincial (subventions pour le programme de comptage et aide technique). Les données (lecture des compteurs) ont été recueillies tous les mois. La première étape a abouti à une réduction de 10 % de l'utilisation d'eau. Les compteurs ont également permis de détecter plus facilement les fuites et d'assurer l'équité de la distribution de la ressource dans le SEKID.

Au cours de la seconde étape, on a décidé d'octroyer une certaine quantité d'eau à chaque exploitation agricole en fonction de ses besoins moyens, et une structure croissante par bloc pour la consommation d'eau excédentaire a été utilisée comme moyen de dissuasion et non comme source de revenu. Cela a aussi contribué à réduire l'utilisation d'eau.

Source : Toby Pike, Symposium.

### 3.5 Sommaire des expériences de tarification et de taxation

Les auteurs du présent rapport ne prétendent pas avoir examiné toutes les évaluations existantes en ce qui concerne le recours à la tarification et aux taxes, mais il est clair qu'il existe encore d'importantes limites à notre compréhension de leurs effets sur la l'utilisation d'eau, en particulier au Canada. « De nombreux pays entretiennent bien des inquiétudes concernant la rareté croissante de l'eau, y compris au sujet d'éventuels conflits entre les utilisateurs et des façons de faire passer l'eau des utilisations à faible valeur aux utilisations à grande valeur. On a souvent affirmé que pour régler ces problèmes il suffisait de percevoir le coût de revient complet de l'eau auprès des utilisateurs. L'expérience a montré que la situation était beaucoup plus complexe et nuancée, et qu'elle nécessitait plus que l'exaltation des grandes vertus de la tarification » [traduction libre] (Banque mondiale, 2004, p. 22).

Malgré des indications signalant que la tarification au volume soit liée à une utilisation d'eau moindre dans les municipalités, ce lien est mal compris et il n'y a pas suffisamment de preuve pour affirmer que c'est la tarification en soi, sans aucun autre facteur (comptage, sensibilisation, réglementation des appareils sanitaires, etc.) qui a donné lieu aux plus importantes réductions de l'utilisation d'eau. Il n'y a pas suffisamment de preuve que ce lien soit aussi valable pour l'agriculture, et en règle générale d'autres facteurs que les prix ont plus d'incidence sur l'utilisation de l'eau pour l'irrigation. Quant au secteur industriel, nos connaissances sont encore très limitées.

De fait, une autre question porte sur les effets relatifs du comptage et de la tarification. La tarification au volume, par définition, nécessite l'installation de compteurs. Il se peut fort bien que le comptage lui-même explique une grande partie des changements observés dans les habitudes d'utilisation de l'eau. Il se pourrait aussi que les campagnes de sensibilisation, combinées à l'installation de compteurs, soient le principal facteur de la réduction de la consommation, comme on l'a vu dans l'exemple du district d'irrigation sud-est de Kelowna (voir la définition ci-jointe).

Il y a toutefois des cas où le comptage ne semble pas lié à une réduction de l'utilisation, et ces cas méritent d'être expliqués.

Nous avons vu que la structure des prix peut avoir plus d'incidence que le niveau des prix. Ce détail est important car selon certains spécialistes une simple augmentation des redevances fixes pour l'eau pourrait effectivement avoir l'effet pervers d'accroître l'utilisation d'eau, les utilisateurs jugeant avoir le droit d'utiliser plus d'eau puisqu'ils la paient (Dinar et coll., 1997). Des études psychologiques mettent d'ailleurs en doute l'efficacité de la tarification utilisée seule pour modifier les comportements.

Tout cela ne devrait pas être interprété comme une preuve que la tarification ou la taxation n'ont pas d'effet sur l'utilisation de l'eau, ni que ces stratégies ne méritent pas d'être examinées plus en profondeur. Nous constatons simplement ainsi qu'il n'y a pas encore suffisamment de preuves pour conclure que la tarification ou l'imposition de taxes sont les instruments de politique les plus efficaces, incluant au plan des coûts, pour gérer la demande d'eau.

Pour réaliser de telles évaluations, il faudrait en outre que les objectifs visés par la tarification et les taxes soient clairement définis. Tel n'est tout simplement pas le cas. Parallèlement, tel qu'indiqué dans l'introduction de la présente section, il est permis de douter qu'un seul instrument, la tarification par exemple, permette d'atteindre de nombreux objectifs. Comme le laisse entendre Horbulyk (Symposium),

« [...] en règle générale, l'utilisation d'un seul instrument stratégique ne permet pas d'assurer à la fois une répartition efficiente de la ressource et la satisfaction des besoins ou l'atteinte des objectifs en matière de recettes publiques. Il faut rapidement faire un choix pour appliquer efficacement l'instrument à un but ou à l'autre » [traduction libre].

Pour conclure, mentionnons que d'autres études seront nécessaires pour bien comprendre comment des instruments de politique différents se combinent pour influencer sur l'utilisation d'eau et lesquels de ces instruments sont les plus efficaces et les plus économiques pour atteindre les objectifs. En outre, il faut aussi mieux comprendre les comportements d'utilisation d'eau, grâce à l'ensemble des outils fournis par les sciences sociales.

### 3.6 Expériences concernant les marchés de l'eau

Les marchés de l'eau ont été créés dans des régions où l'eau est très rare, notamment au Chili, en Australie, dans l'ouest des États-Unis et dans le sud de l'Alberta, où les droits d'accès à la ressource excèdent la disponibilité de celle-ci. L'importance des échanges commerciaux pour la répartition globale de l'eau est variable. Au Chili, les marchés sont les principaux outils de répartition alors qu'en Californie, ils ne représentent que de trois à six pour cent de l'utilisation annuelle d'eau. Cela va peut-être de soi, mais il convient tout de même de signaler que les marchés peuvent être créés là où l'infrastructure existante permet à l'eau de circuler (Zilbermann, Symposium). Chaque marché est adapté aux conditions locales et institutionnelles et, par conséquent, chaque expérience est différente.

Les premiers marchés de l'eau ont été mis sur pied au Chili, après l'adoption de changements au Code des eaux en 1981. Ce sont également les marchés les moins réglementés, où le plus grand nombre de décisions de gestion de l'eau, y compris celles portant sur la création de marchés, sont effectivement prises par les titulaires individuels des droits d'utilisation et par des associations privées d'irrigants. Des analyses récentes indiquent qu'un certain nombre de questions restent à régler, y compris la gestion des externalités, et qu'il reste encore à mieux préciser la définition des droits d'utilisation de l'eau. Cela explique pourquoi, concrètement, les échanges sont encore limités dans de nombreuses régions du pays. Par ailleurs, les marchés n'ont pas eu pour effet d'accroître l'efficacité de l'utilisation de l'eau dans le secteur agricole. Les effets sociaux et environnementaux de l'expérience chilienne nécessitent des études plus poussées (Bauer, 2004).

Le cas du Rio Grande illustre un concept de marché relativement simple (Eaton, Symposium). Les droits d'utilisation annuels et permanents de l'eau sont loués et négociés, généralement à l'intérieur d'un même secteur. La réglementation se limite à la comptabilisation de toute l'eau utilisée et à l'acquisition ou à la vente de droits d'utilisation. Même si ce marché a mené à une répartition efficace (c.-à-d. que l'eau va aux utilisations les plus bénéfiques sur le plan économique), le marché du Rio Grande n'a pas stimulé beaucoup l'investissement dans des technologies efficaces (si ce n'est grâce à des subventions gouvernementales), et la l'utilisation totale d'eau a effectivement augmenté. La répartition est également inéquitable, car les organisations utilisatrices et les municipalités les plus petites et les plus pauvres sont désavantagées (Eaton, Symposium).

Le marché du Texas applique notamment la règle de l'utilisation bénéfique, en vertu de laquelle l'eau doit être utilisée pour un profit économique. Cette règle a eu une conséquence importante : les organisations



environnementales non gouvernementales n'ont pu acheter de droits pour la préservation des écosystèmes, car cette activité n'est pas rentable sur le plan économique.

Par contre, dans le marché californien, ce ne sont pas les droits d'utilisation qui sont négociés, mais l'eau elle-même, et les échanges se font entre un petit nombre d'organisations chargées de la gestion de l'eau plutôt qu'entre une multitude d'utilisateurs. Les districts locaux de l'eau sont les principaux agents des transactions, à titre d'acheteurs et de vendeurs, suivis par les organismes fédéraux. Entre trois et six pour cent seulement du total de l'eau annuellement disponible est négociée. Ce marché est toutefois en expansion, en partie en raison d'une augmentation des achats de l'État pour l'environnement (Howitt, Symposium).

Une autre caractéristique intéressante de l'expérience californienne est l'introduction de contrats d'option pour les ventes d'eau, pour réduire l'incertitude. Par ailleurs, la nécessité d'une gestion combinée des eaux de surface et des eaux souterraines alimente un débat en Californie, alors que dans le marché du Rio Grande les eaux souterraines sont trop salines pour convenir à la majorité des utilisations.

Parmi les caractéristiques essentielles de l'évolution de ce marché, entre 1990 et aujourd'hui, mentionnons le rôle central des institutions étatiques dans la mise sur pied d'un marché de l'eau, la souplesse que les marchés peuvent assurer pour l'accès à l'eau, et d'importantes causes de conflit : les conséquences sociales sur les collectivités-sources, c'est-à-dire celles qui fournissent l'eau; la nécessité d'une gestion coordonnée des eaux de surface et souterraines; le maintien d'un financement pour garantir qu'une part de l'eau est allouée à l'environnement.

L'expérience australienne est elle aussi bien distincte. Lorsque les marchés ont été créés, la loi n'y était pas adaptée, ce qui a eu des effets nocifs sur les plans environnemental, économique et social (Young, Symposium). Une nouvelle approche est donc en cours d'implantation et cherche à bien préciser le risque lié aux droits définis comme des parts perpétuelles. Les interactions entre les eaux de surface et les eaux souterraines, ainsi que l'incidence des différentes activités d'exploitation du territoire sur la quantité d'eau en aval et sa qualité sont considérées comme des questions sérieuses qui doivent entrer en compte grâce à un système de permis. Les systèmes d'attribution des droits et d'allocation seront donc distincts, comme le laissaient entendre les principes de Tintenberg et de Mundell. Par ailleurs, le pays envisage de recourir à un système de type bancaire pour gérer les allocations de façon économique. L'ordre dans lequel les réformes sont mises en œuvre est important. Un solide système comptable doit être en place avant que les titres puissent être définis comme des parts perpétuelles (Young et McColl, Symposium).

Même si l'approche australienne du commerce de l'eau a eu des effets positifs sur l'environnement et les collectivités, ces effets sont dans une large mesure attribuable à une réglementation rigoureuse. Par exemple, pour négocier l'eau, les agriculteurs doivent prouver qu'ils ont adopté des pratiques économes d'eau. Cela dit, des questions sociales se dégagent, notamment la situation difficile des petites exploitations agricoles familiales et l'effet qu'ont sur certaines collectivités sources les importants transferts d'eau. Ce dernier problème a entraîné une réduction considérable de l'activité économique dans ces régions.

En Alberta, un marché de l'eau a récemment été créé pour permettre le transfert d'une certaine quantité d'eau en vertu d'un permis. De nouveaux utilisateurs pourront donc intervenir sur le marché là où l'eau est déjà entièrement répartie. Les transferts se font de façon temporaire ou permanente, avec l'approbation du gouvernement, accordée seulement si un plan de gestion approuvé est en place. Depuis la mise sur pied de ce marché, à la fin des années 1990, cinq transferts ont eu lieu.

Les aspects économiques des marchés ont fait l'objet d'études qui montrent que dans des circonstances favorables le commerce de l'eau peut mener à une efficacité économique accrue, mais peu d'études empiriques ont évalué les effets des marchés de l'eau sur la société et l'environnement (Bauer, 2004; Bjornlund, 2004). De toute évidence, les marchés semblent donner de meilleurs résultats lorsqu'ils s'accompagnent d'autres instruments (réglementation, sensibilisation, etc.) pour atteindre les objectifs en matière d'équité et d'environnement : « Le marché de l'eau peut être un excellent outil pour assurer la circulation de l'eau entre utilisations concurrentes et mener à la création de collectivités rurales durables, mais si on laisse jouer librement ses règles, il pourrait s'avérer un maître impitoyable » [traduction libre] (Bjornlund, 2004 : 11).

## 3.7 Outils de politique complémentaires

Les instruments économiques ne sont qu'un incitatif parmi d'autres pouvant influencer les utilisateurs d'eau (Eaton, Symposium). Parce qu'il est admis que les prix ont leurs limites, les instruments économiques sont rarement proposés pour remplacer d'autres outils de gestion de la demande. Au contraire, divers outils devraient probablement être combinés pour former une stratégie de gestion cohérente à l'intérieur de laquelle ils se complètent et s'appuient les uns les autres. Il faut toutefois répondre à une question difficile : Compte tenu des ressources limitées, quel rôle devrait jouer chacun de ces outils, dans quel contexte et en fonction de quel objectif? Au Canada, les stratégies de gestion de la demande en sont encore à leurs balbutiements. Il n'y a peut-être que 20 % des municipalités du Canada qui ont un programme de gestion de la demande (Pleasant, Symposium).

### 3.7.1 Information et régime réglementaire de surveillance

Les services publics d'eau sont peu conscients des désirs de leurs clients. S'ils connaissaient mieux la perception que les utilisateurs ont de leur service, il seraient plus à même de prédire l'incidence que la tarification ou une modification du service pourrait avoir sur le comportement des utilisateurs (Dupont, Symposium). Les Canadiens sont disposés à payer plus pour l'eau si le service est fiable et la salubrité, garantie. De fait, les Canadiens font maintenant une plus grande consommation d'eau embouteillée et de dispositifs de filtration de l'eau au foyer et ont donc augmenté le total de leurs dépenses au titre de l'eau. Dupont (Symposium) utilise des techniques de sondage qui pourraient permettre d'expliquer comment la population, ou un groupe particulier, interprète les choix et les enjeux. Pour mieux intégrer les préférences des utilisateurs au processus décisionnel, Dupont recommande de mettre en place des régimes réglementaires de surveillance, comme cela se fait au R.-U., pour inciter les services d'eau à se fixer et à respecter des objectifs de rendement ainsi qu'à faire preuve d'une plus grande transparence et d'une plus grande ouverture face à la population.

Les activités d'éducation des utilisateurs constituent un autre puissant outil d'information. Même si les interactions entre éducation et utilisation de l'eau sont mal connues, les bases sont jetées pour leur examen (Baumann et Haines, 1988). Il est essentiel que la population reconnaisse l'existence d'un problème pour pouvoir concevoir et mettre en œuvre des solutions de conservation de l'eau et de protection de l'environnement. Or la reconnaissance ne peut se faire que par l'éducation : « L'éducation de la population est probablement l'approche la plus utile pour définir des programmes de gestion de la demande dans le secteur agricole. L'objectif, dans ce cas, serait de sensibiliser les agriculteurs à d'autres formes d'irrigation efficaces ainsi qu'aux cultures les plus adaptables à des conditions plus sèches » [traduction libre] (Tate 1990 : 32).

## Marketing sociocommunautaire

Le marketing sociocommunautaire (MSC) est fondé sur la constatation que lorsque l'on se contente de fournir une information, il est rare que cela déclenche un changement marqué de comportement. Selon cette approche, on obtient un changement de comportement grâce à des initiatives communautaires axées sur l'élimination des obstacles à l'adoption du comportement visé (p. ex., compostage, réduction de l'utilisation d'eau pour le jardinage, co-voiturage) tout en augmentant simultanément les avantages offerts par le comportement en question. Les programmes de marketing sociocommunautaire sont conçus pour déceler les ensembles spécifiques d'obstacles et d'avantages liés à chaque activité que l'on veut promouvoir, et à les traiter. Les programmes pilotes et l'évaluation de programme font également partie intégrante de la conception de programmes (McKenzie-Mohr et Smith, 1999).

Le MSC fait appel à un certain nombre d'instruments, y compris les techniques destinées à assurer l'adoption d'un comportement spécifique. Il utilise diverses méthodes pour rappeler aux utilisateurs qu'ils doivent accomplir ce qu'ils se sont engagés à faire et il a aussi recours à diverses autres mesures incitatives. Parmi les autres instruments importants utilisés, citons l'établissement de contacts directs et les démonstrations afin d'enraciner le comportement désiré dans les normes communautaires.

Dans la mesure où des instruments économiques sont utilisés pour modifier le comportement, ces instruments sont considérés comme une forme de mesure incitative (il peut également s'agir de mesures incitatives non financières).

### Marketing sociocommunautaire (suite)

Gardner et Stern (1996) proposent un certain nombre de principes directeurs concernant l'utilisation de mesures incitatives, notamment :

- Il est préférable d'utiliser des mesures incitatives pour récompenser les comportements positifs plutôt que pour punir les comportements négatifs;
- Les mesures incitatives doivent être étroitement associées au comportement. Plus la prise de mesures incitatives se rapproche, dans le temps, du comportement qu'elle est destinée à modifier, plus elle a de chances d'être efficace;
- Les mesures incitatives doivent être visibles. Il faut sensibiliser les gens à l'existence et à l'objet de la mesure;
- L'importance d'une mesure incitative financière doit être soigneusement étudiée. Il convient en particulier d'examiner les expériences des autres collectivités;
- Les gens essaient souvent d'éluder une mesure incitative qui récompense généreusement un comportement positif mais en punit un autre (p. ex., l'utilisation de voies réservées aux véhicules à passagers multiples). Il faut donc envisager la possibilité que les gens essaieront de neutraliser cette mesure (véhicules conduits par une seule personne utilisant ces voies réservées).

Sources : McKenzie-Mohr et Smith (1999); Gardner et Stern (1996).

### 3.7.2 Participation des utilisateurs

Les études de cas consacrées à l'application des IE à la gestion de la demande d'eau et au contrôle de la pollution révèlent qu'outre une meilleure circulation de l'information, la participation des utilisateurs peut contribuer à une mise en œuvre plus efficace (voir les encadrés de la section 3). Cette conclusion est conforme à la vision conceptuelle de la gestion intégrée des ressources d'eau comme processus fortement consultatif dans lequel les collectivités et les intervenants s'engagent pour promouvoir une utilisation durable des ressources en eau.

L'évaluation de l'application des instruments économiques à la gestion de l'eau, y compris le contrôle de la pollution, confirme que l'implication du public est souvent nécessaire à une application réussie des instruments économiques. Anderson et Farooqi (2003 : 27), dans un aperçu des expériences canadiennes et internationales, concluent que : « Les programmes qui ont connu le plus de succès ont des objectifs vastes et s'appuient en premier lieu sur le soutien populaire » [traduction libre].

Même si cette affirmation ne précise pas les conditions permettant d'obtenir un tel soutien, les politiques et les expériences en Europe et aux États-Unis indiquent que la participation directe des utilisateurs est la clé du succès. Dans sa *Water Quality Trading Policy* de 2003, l'Environment Protection Agency des États-Unis affirme qu'une condition à la mise en œuvre réussie de programmes d'échange de crédits de pollution est que les intervenants dans le bassin versant et l'organisme de réglementation étatique soient disposés à chercher une approche innovatrice et s'engagent dans la conception d'un régime d'échange et la définition de solutions aux questions de mise en œuvre. Un examen des expériences menées en Europe dans le domaine des taxes confirme ce point de vue (Andersen, 1999). Pour ce qui est de la planification des besoins en eau résidentiels, les expériences qui, aux États-Unis et au Canada, ont fait participer des comités de citoyens à la planification semblent donner des solutions efficaces et moins coûteuses (Chesnutt et coll., 1997; Mee, 1998; Waller et Scott, 1998).

Il semble donc que la participation des utilisateurs soit la clé d'une mise en œuvre réussie des instruments économiques et, en toute logique, de l'élaboration et de la mise en œuvre réussies de stratégies de gestion de la demande d'eau en général. Les formules de participation, toutefois, varient. Dans certains cas, les grands utilisateurs d'eau participent directement à la gestion des services publics. Dans d'autres, on a recours à des consultations ou à une décentralisation du processus décisionnel. Du point de vue de la politique publique, il nous faut mieux comprendre comment ces processus fonctionnent, comment les utilisateurs s'y engagent et pour quels types de décision. Dans le contexte de la GIRE, il peut également être utile d'explorer dans quelle mesure les décisions et les pouvoirs relatifs à l'application des instruments économiques doivent être partagés avec des organisations de défense des bassins versants et leurs membres, ou leur être délégués.

### 3.7.3 De la réduction de l'utilisation à la conservation de l'eau

Une approche intéressante en matière de gestion durable de l'eau, appelée « *water soft paths* » (Brooks, Symposium), vise à modifier radicalement la structure et les comportements. Les objectifs de gestion durable de l'eau, c'est-à-dire la viabilité de l'environnement et les préoccupations en matière d'équité, forment le pivot de ce concept.

L'approche met l'accent sur la gestion de la demande, et plus précisément sur les services que procure l'eau, plutôt que sur l'eau elle-même. Par exemple, si le service recherché est un aménagement paysager agréable devant la maison, alors une rocaille avec des plantes indigènes, qui demandent peu d'eau (xéropaysagisme), peut satisfaire ce besoin sans une forte utilisation d'eau. Cette approche permet à l'analyste d'envisager de nombreuses autres occasions de répondre à la demande et de réduire l'utilisation d'eau.

En outre, pour satisfaire efficacement aux demandes de service, la qualité de l'eau doit être fixée en fonction de l'utilisation finale. Par exemple, une eau de très grande qualité est nécessaire pour la consommation humaine, mais une eau moins purifiée suffit pour la chasser des toilettes, une eau recyclée ou de l'eau de pluie, par exemple, plutôt que de l'eau « propre ».

Finalement, la méthode repose sur la planification de scénarios avec analyse rétroactive. Autrement dit, un avenir durable et efficient dans le domaine de l'eau est décrit, et les analystes s'inspirent de cette vision pour trouver des politiques et des technologies de transition appropriées.

Comme la GIRE, cette approche cherche à protéger l'environnement, à réconcilier l'efficacité économique et la conservation, et à encourager la participation publique. Elle devrait être mise en œuvre, du moins pendant une période de transition, parallèlement à d'autres outils de gestion de la demande. Pour donner de bons résultats, elle doit toutefois s'appuyer sur de solides données statistiques et sur des renseignements relatifs aux préférences sociétales et à la motivation des utilisateurs, une information qui n'est pas toujours disponible. Plus difficile encore peut-être, la méthode dite « *water soft paths* » nécessite des décideurs et des intervenants qu'ils s'entendent sur des objectifs à long terme en matière d'utilisation de l'eau.





# Conclusions

Il reste beaucoup d'incertitude quant aux rôles éventuels de la tarification, des taxes et des marchés pour gérer la demande d'eau et répartir la ressource entre les secteurs municipal, industriel et agricole au Canada. Dans le domaine municipal, les secteurs commercial et institutionnel n'ont pas été examinés aux fins du présent rapport. Les conclusions qui suivent ne peuvent pas être généralisées à l'ensemble des instruments économiques ni au contrôle de la pollution. Nous résumons ci-dessous les principales questions examinées dans le présent rapport, puis nous nous penchons sur les conséquences de nos constatations pour la recherche sur les politiques et nous formulons quelques recommandations.

De nombreux économistes préconisent une tarification basée sur le coût marginal et des programmes de taxation équivalents comme principaux instruments pour répartir et utiliser de manière efficiente les ressources en eau. Ces solutions ne sont peut-être pas optimales, en raison des coûts de mise en œuvre et des préoccupations touchant l'équité. Les coûts marginaux sont difficiles à calculer dans les faits : ils varient souvent selon l'époque et le lieu (en particulier si les facteurs environnementaux externes sont inclus) et peuvent mener à une instabilité des recettes, ce qui gonfle parfois les coûts à long terme du financement des services d'eau. Un régime de tarification transparent et simple est également important pour les utilisateurs.

Un examen limité des expériences en matière de tarification et de taxes révèle que même si ces mesures favorisent d'une certaine façon la réduction de l'utilisation d'eau, il n'est pas évident qu'elles soient plus efficaces que d'autres instruments. Ainsi, l'utilisation de compteurs et les campagnes de sensibilisation publiques qui l'accompagnent peuvent être l'explication principale dans certains cas de diminution de l'utilisation d'eau. En outre, on constate parfois une faible utilisation d'eau malgré l'application d'un taux fixe, ce qui semble indiquer que d'autres instruments de politique permettraient d'atteindre le même objectif.

Les préoccupations relatives au recouvrement des coûts peuvent constituer l'objectif principal des réformes de la tarification de l'eau. Ce but doit toutefois être clairement distingué d'une tarification efficiente

l'eau puisque, comme nous l'avons vu à la section 2.1.3, l'attribution des coûts fixes ne devrait en principe pas influencer sur les décisions relatives à l'utilisation de l'eau. D'un autre point de vue, les redevances utilisées pour recouvrer les coûts sont perçues comme une absence de subventionnement des services d'eau, tandis qu'une tarification efficiente vise à déterminer le prix qui permettra d'optimiser l'utilisation d'eau. Idéalement, tout régime de tarification devrait englober tous les coûts liés à l'approvisionnement en eau, y compris les coûts sociaux et environnementaux. En pratique, toutefois, les coûts sociaux et environnementaux sont difficiles à évaluer.

Pour créer un marché, il faut définir de façon claire mais néanmoins détaillée les droits d'utilisation de l'eau et les risques connexes, ce qui peut être long et complexe. Il importe aussi de tenir compte des interactions entre les eaux de surface et les eaux souterraines et des incidences de l'exploitation des terres. Il faut donc disposer de solides données scientifiques.

La création d'un marché de l'eau peut permettre de gérer des demandes concurrentes en situation de rareté de la ressource. Les principales préoccupations ont trait aux tierces parties et aux effets environnementaux ainsi qu'aux coûts de transaction. La planification d'un marché de l'eau doit englober des solutions pour limiter les problèmes sociaux et une solide réglementation pour prévenir les dommages environnementaux. Tout cela risque cependant d'accroître les coûts de transaction, qui doivent être faibles pour que le marché fonctionne bien. En règle générale, étant donné que les coûts de transition liés à l'instauration d'un nouveau système de gestion risquent d'être élevés, les marchés de l'eau pourraient n'être avantageux que dans les situations de grande rareté.

Les IE font généralement partie d'un ensemble de politiques plus vaste. Ils sont souvent combinés à d'autres outils pour former une stratégie de gestion. La gestion de la demande offre d'excellentes perspectives de réduction d'utilisation d'eau, et la demande en eau paraît relativement sensible à la mise en œuvre adéquate d'IE, du moins dans certains secteurs. D'après les expériences, la participation du public et (ou) des intervenants à l'étape de la planification est la clé de la réussite pour les stratégies.

Toutefois, la réduction de l'utilisation d'eau, en elle-même, n'est pas l'objectif final : l'objectif final est l'utilisation durable de l'eau. La réduction de l'utilisation d'eau peut être due à une utilisation plus efficiente de l'eau, par exemple grâce à des technologies différentes. En outre, la réduction de la l'utilisation dans un secteur mène parfois, mais non pas nécessairement, à la conservation à grande échelle. Dans certaines régions, l'utilisation actuelle de l'eau est peut-être déjà durable, et aucune réduction n'est nécessaire. La réduction de l'utilisation d'eau peut contribuer à assurer un usage plus durable de l'eau, mais ces deux éléments ne sont pas équivalents.

Les effets des IE sur l'économie canadienne et leur rentabilité en comparaison à d'autres outils de gestion de la demande en eau ne sont pas encore très bien connus. Il se peut que les institutions canadiennes ne soient pas encore prêtes à l'application d'IE. Il serait donc sage de progresser lentement, certaines politiques étant parfois difficiles et coûteuses non seulement à mettre en œuvre mais aussi à éliminer. La surveillance, l'évaluation et la mesure sont les clés de la mise en œuvre des IE.

Le manque criant de données dans le domaine de l'eau constitue donc un obstacle à la recherche sur les politiques et à l'élaboration de politiques.

## Incidences sur la recherche sur les politiques et recommandations

### 1. Clarté des objectifs

Les décideurs devraient bien définir les objectifs qu'ils cherchent à atteindre au moyen des IE. Les changements de tarification sont souvent proposés à diverses fins : envoyer un signal, modifier des comportements, atteindre des objectifs environnementaux, recouvrer les coûts (y compris parfois les coûts environnementaux), accroître l'efficacité de l'utilisation d'eau, produire des recettes publiques, etc. Il est douteux que la tarification, ou tout autre outil de politique, permette d'atteindre tous ces buts efficacement et à moindre coût.

Du point de vue de la recherche sur les politiques, il faut réaliser des évaluations ex-post détaillées d'expériences spécifiques en matière de gestion de la demande en eau pour bien comprendre quels sont les outils ou séries d'outils les plus efficaces et les moins coûteux pour atteindre des objectifs donnés. Il faut aussi mieux documenter les coûts de mise en œuvre des divers instruments.

### 2. Instruments multiples comme freins et contrepoids

Pour que les IE contribuent au développement durable, il nous faut aussi découvrir quels autres instruments devraient faire partie de l'ensemble stratégique. Il se peut fort bien que certains instruments économiques appliqués au secteur agricole, par exemple, conviennent mieux à la promotion d'une utilisation efficace de l'eau ou l'optimisation des avantages économiques découlant de l'utilisation de l'eau disponible (p. ex., grâce à la création de marchés). Mais cela ne nous indique pas quels instruments permettent de façon optimale d'atteindre les objectifs environnementaux ou sociaux, en supposant que nous les avons définis. Nous avons vu que les marchés peuvent intensifier les avantages économiques de l'utilisation de l'eau, mais il reste à mettre au point des outils permettant de tenir compte des effets sociaux et environnementaux.

Du point de vue de la recherche sur les politiques, il faut mieux comprendre comment diverses expériences de tarification, de taxation et de marché ont abordé la question des effets sur les tierces parties et celle des effets environnementaux, et dans quelle mesure elles ont été couronnées de succès.

### **3. Subventionnement de l'infrastructure**

On affirme souvent que le subventionnement de l'eau mène à une utilisation excessive de la ressource. Cela est vrai, en théorie, seulement si les subventions couvrent les coûts variables de l'approvisionnement en eau, et non pas les coûts fixes. Autrement dit, il existe différents types de subventions permettant d'atteindre des objectifs différents, et si l'on ne précise pas ces objectifs il est difficile d'évaluer le rôle des subventions.

Selon une autre affirmation, les travaux d'adduction d'eau, par exemple, les ouvrages de retenue pour l'agriculture, ont des retombées sociales, par exemple en termes d'habitat de la sauvagine et de possibilités d'activités récréatives. Ces retombées ne sont pas comprises dans les discussions sur la tarification de l'eau, et le fait de demander aux agriculteurs d'assumer entièrement le coût des réseaux d'irrigation équivaut à leur demander de subventionner ces avantages pour le reste de la société.

Il faut préciser les attentes du public, le but et la portée des subventionnement de l'adduction et le traitement de l'eau, et l'incidence des stratégies de réforme de la tarification de l'eau. Il se peut fort bien que les changements de tarification au Canada soient surtout nécessaires pour recouvrer les coûts de fonctionnement, moderniser l'infrastructure ou reporter des travaux de construction en période de restrictions financières, et que la production d'avantages environnementaux n'en soit qu'un effet secondaire.

Du point de vue de la recherche sur les politiques, il faut engager un débat public sur l'intérêt social et la faisabilité financière du subventionnement de l'adduction d'eau (et du traitement de l'eau).

### **4. Données de planification des IE à l'échelle géographique appropriée**

En principe, il faut gérer l'eau au niveau de la ligne de séparation des eaux ou du bassin versant. Cette notion a d'importantes conséquences sur la conception des stratégies de tarification. Il est plus facile d'invoquer la nécessité d'adopter une tarification pour réduire l'utilisation d'eau dans des secteurs précis lorsque, de fait, un déficit local ou régional d'eau est prévu. À une échelle plus large, la connaissance des habitudes générales de l'utilisation de l'eau, de la disponibilité de l'eau et des problèmes touchant la qualité de l'eau est importante pour éclairer les débats sur les objectifs de gestion essentiels dans un bassin versant.

Du point de vue de la recherche sur les politiques, il faut disposer d'une meilleure information. Sans information sur les bilans hydriques et sans données historiques sur l'utilisation de l'eau par les divers secteurs, il est difficile de savoir si les stratégies de réduction de l'utilisation ont les effets désirés ou si, concrètement, elles sont vraiment nécessaires.

## **5. L'uniformité d'approche n'est ni nécessaire ni nécessairement souhaitable**

Divers secteurs sont confrontés à divers défis, tout comme les différents utilisateurs dans chacun de ces secteurs. En outre, les droits de propriété existants et les régimes de politiques varient dans l'ensemble du Canada. En imposant une approche uniforme, on négligerait de tenir compte de ces différences bien réelles. Certaines régions du Canada sont d'ailleurs mieux pourvues en eau que les autres.

Du point de vue de la recherche sur les politiques, il faut que les différences régionales et sectorielles soient bien comprises et entrent en compte dans l'élaboration des politiques.

## **6. Utilisation de toutes les sciences sociales**

Les questions d'eau et de développement durable en général sont multidisciplinaires, car elles s'appuient tant sur les sciences sociales que sur les sciences pures. La combinaison de toutes ces disciplines est nécessaire pour bien déterminer la façon d'évaluer l'eau (voir la description de la section 1). Cela vaut aussi pour l'analyse des instruments économiques.

Du point de vue de la recherche sur les politiques, une meilleure compréhension du rôle et des effets des IE ne peut découler que de la contribution de toutes les sciences sociales. Cela comprend une meilleure compréhension de tous les aspects sociaux associés à l'utilisation de l'eau, y compris les perceptions, les attitudes et les convictions des consommateurs, de l'industrie et des exploitants des services. Il est particulièrement important de déterminer les facteurs clés régissant les décisions et les comportements en matière d'utilisation d'eau pour l'analyse des instruments économiques.

## **7. Collaboration entre les divers ordres de gouvernement, avec les intervenants et avec la population**

La gestion de l'eau au Canada relève surtout des provinces, mais la Constitution confie au gouvernement fédéral d'importantes responsabilités dans le domaine de l'eau. L'appui de la population et une certaine forme de participation publique semblent être nécessaires à la conception et à la mise en œuvre de stratégies touchant la demande en eau – y compris la tarification.

Du point de vue de la recherche sur les politiques, il pourrait être intéressant d'examiner les pratiques exemplaires en matière de participation de la population/des intervenants, grâce à des évaluations ex-post des expériences, afin de comprendre quels types de participation donnent les meilleurs résultats et ce, à quelle étape du processus de planification. Cet aspect est essentiel compte tenu de la nécessité de parvenir à une meilleure compréhension mutuelle des diverses sources de valeurs de l'eau.

En outre, il faut examiner avec plus de soins, concrètement, la façon dont les ministères fédéraux peuvent appuyer le travail réalisé dans les provinces pour planifier au niveau des bassins versants et élaborer des stratégies de gestion de la demande en eau.

## 8. Planification tournée vers l'avenir

L'eau est encore abondante dans la plupart des régions du Canada – la crise n'est pas imminente pour la plupart d'entre nous. À bien des égards, les Canadiens ont donc le temps de bien planifier et de bien évaluer le rôle qu'il convient de ménager aux IE dans la gestion de la demande en eau. Une telle affirmation devrait toutefois être pondérée par deux facteurs : 1 – l'information limitée dont nous disposons au sujet de nos ressources en eau, en particulier les eaux souterraines; 2 – la nécessité de tenir compte de l'effet des stratégies de gestion de la demande en eau sur la qualité de l'eau, et inversement. C'est-à-dire que les stratégies relatives à la demande en eau pourraient aussi profiter aux efforts de lutte contre la pollution, dans certaines circonstances.

Dix-sept ans après l'adoption de la *Politique fédérale relative aux eaux*, en 1987, le rôle prépondérant accordé à la tarification semble optimiste et peut-être même prématuré. Pis encore, il semble que cette politique ait sous-estimé la nécessité de mieux comprendre comment la tarification peut être appliquée, dans quel contexte et dans quel secteur, de la façon la plus efficace et la moins coûteuse.

Du point de vue de la recherche sur les politiques, il faudrait mener en collaboration avec les provinces concernées des expériences contrôlées là où une intervention fédérale est justifiée sur le plan des compétences, pour étudier comment les IE, combinés à d'autres outils de politique, peuvent contribuer à l'atteinte des buts du développement durable. De telles expériences pourraient constituer le point de départ d'une application concertée de stratégies de gestion souples, basées sur un effort conscient pour tirer de chaque expérience les leçons qui s'imposent.

# Annexe 1 : Ordre du jour du symposium

---

## Première journée Le lundi 14 juin

---

### Introduction

---

**Président** Ian Campbell, *Projet de recherche sur les politiques*

**Conférenciers** Jean-Pierre Voyer, *Projet de recherche sur les politiques*  
Stephen McClellan, *Environnement Canada*  
Donald Tate, *GeoEconomics Associates*

### Session 1 **Incitatifs économiques et gestion de l'eau en milieu urbain**

---

Nous examinerons certaines des options offertes aux gestionnaires des Services d'approvisionnement en eau pour gérer la demande, en mettant l'accent sur le recours aux instruments économiques comme : fixer des tarifs spéciaux pour les pointes de consommation; tenir compte des attentes des clients en matière de qualité de l'eau et du prix qu'ils accepteraient de payer pour obtenir cette qualité. Finalement, nous aborderons la possibilité d'adopter une approche plus radicale de la demande grâce à la méthode de « projection inversée » de planification des objectifs en matière d'utilisation efficace des ressources en eau (« *water soft paths* »).

**Président** Bill Jarvis, *Environnement Canada*

**Conférenciers** Jim Robinson, *Université de Waterloo*  
Diane Dupont, *Université Brock*  
David Brooks, *Les Amis de la Terre*

**Participants** Oliver Brandes, *Université de Victoria*  
Glen Pleasance, *Water Efficiency Coordinator,  
Durham Region*

## **Session 2**      **Établissement du prix de l'eau dans le secteur agricole**

---

Via l'analyse de l'expérience canadienne et internationale, nous examinerons les questions relatives à l'établissement du « véritable » prix de l'eau pour l'irrigation favorisant une utilisation efficace de l'eau. Une attention particulière sera accordée à des questions complexes telles que l'équité, les besoins des écosystèmes, le rôle des institutions existantes ainsi que de l'information asymétrique entre ceux qui fixent le prix de l'eau et les utilisateurs lorsqu'il est question de modifier les prix ou d'établir des marchés de l'eau.

**Président** Carl Neggers, *Agriculture et Agroalimentaire Canada*

**Conférenciers** Toby Pike, *District d'irrigation de Kelowna du Sud-Est*  
Yacov Tsur, *The Hebrew University of Jerusalem*

**Participants** Michel Villeneuve, *Environnement Canada*  
Stephan Barg, *Institut international du développement durable*

## **Session 2**      **Partie 2**

---

**Conférenciers** David Zilberman, *Université de la Californie à Berkeley*  
Pierre Strosser, *Consultant*

**Participants** Chandra A. Madramootoo, *Université McGill*  
Andrew Cullen, *Agriculture et Agroalimentaire Canada*



---

## Deuxième journée

Le mardi 15 juin

---

### Session 3 Incitatifs économiques, gestion de la demande en eau et compétitivité des entreprises

---

Nous examinerons d'abord comment la gestion de la demande peut aider les Services d'approvisionnement en eau à faire des économies en ciblant les besoins spécifiques des industries intensives en eau grâce à la méthode de comptabilité par activités (CPA). D'une manière plus générale, nous identifierons les possibilités et les obstacles relatifs à une meilleure utilisation des instruments économiques en s'appuyant sur les connaissances existantes des caractéristiques de la demande industrielle en eau. Enfin, l'expérience de certains pays européens dans ce domaine peut servir de référence pour évaluer l'incidence des redevances de prélèvement sur la capacité concurrentielle des entreprises.

**Président** Mark Pearson, *Ressources naturelles Canada*

**Conférenciers** Phil Dick, *Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario*  
Steven Renzetti, *Université Brock*  
Stefan Speck, *Consultant*

**Participants** Carol Salisbury, *Ministère de l'Environnement de l'Ontario*  
David Sawyer, *Marbek Resource Consultants*

---

## Session 4 Forces du marché et répartition des ressources en eau

---

Suite à la présentation du système albertain de répartition de l'eau, fondé à la fois sur le principe « premier en date, premier en titre » (« *First in Time, First in Right* ») et sur l'instauration de marchés de l'eau, la séance aura pour but d'examiner le potentiel d'utilisation des instruments économiques au Canada pour améliorer la répartition des ressources en eau entre les différents secteurs de l'économie, en identifiant les enjeux de politique et de recherche pertinents. La séance offrira également l'occasion de discuter des leçons tirées de l'expérience de l'Australie et des États-Unis (en Californie et au Texas), et en particulier du besoin d'adopter une approche incrémentale au moment d'envisager une réforme.

**Président** David Runnals, *Institut international du développement durable*

**Conférenciers** Mike Young, *CSIRO Land and Water, Australia*  
Beverly Yee, *Alberta Environment*

**Participants** Rob de Loë, *Université Guelph*  
Nigel Bankes, *Université de Calgary*

**Déjeuner**  
**Conférencière** Karen Brown, *Environnement Canada*

---

## Session 4 Partie 2

---

**Président** David Runnals, *Institut international du développement durable*

**Conférenciers** Richard Howitt, *Université de la Californie, Davis*  
David J. Eaton, *Université du Texas, Austin*  
Ted Horbulyk, *Université de Calgary*

**Participants** Dean Smith, *Agriculture et Agroalimentaire Canada*  
Catrina Tapley, *Ressources humaines et Développement des compétences Canada*

---

## Résumé Nécessité des recherches en politiques au Canada

---

**Conférenciers** Dan Shrubsole, *Université Western Ontario*  
Bernard Cantin, *Projet de recherche sur les politiques*

---

## Mot de la fin

---

## Annexe 2 : Participants au symposium cités dans ce rapport

- Brooks, D. B., Les Amis de la Terre, conférencier.
- Dick, P., ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, Ontario, conférencier.
- Dupont, D., Brock Université de Brock, conférencier.
- Eaton, D. Université du Texas (Austin), conférencier.
- Horbulyk T.M., Université de Calgary, conférencier.
- Howitt, R., Université de Californie (Davis), conférencier.
- Pike, T., South East Kelowna Irrigation District, conférencier.
- Pleasance, G., Water Efficiency Cordinator (Durham Region), intervenant.
- Renzetti, S., Université de Brock, conférencier.
- Robinson, J.E., Université de Waterloo, conférencier.
- Speck, S. U., consultant, conférencier.
- Strosser, P., consultant, conférencier.
- Tsur, Y., Université hébraïque de Jérusalem, conférencier.
- Yee, B., Alberta Environment, conférencier.
- Young M., CSIRO Land and Water (Australie), conférencier.
- Zilberman, D., Université de Californie à Berkeley, conférencier.



# Annexe 3 : Publications récentes du projet de développement durable

## Rapport

Faire avancer le développement durable au Canada

## Note d'information

Gestion intégrée des ressources en eau

Des outils de gestion intégrée du paysage pour l'élaboration de politiques  
de développement durable

Exportation de l'eau I : Au-delà des frontières de l'ALENA

Instruments reposant sur les mécanismes du marché pour la gestion de  
la demande d'eau I : Application de la tarification et des taxes

Instruments reposant sur les mécanismes du marché pour la gestion de  
la demande d'eau II : Marchés de l'eau

## Horizons

(2004, volume 6, numéro 4) : Développement durable. Et maintenant?

## À paraître

Un numéro spécial de la Revue canadienne des ressources hydriques sur les instruments économiques pour la gestion de la demande d'eau

Note d'information : Engagements du gouvernement fédéral en matière d'eau douce : trois générations de stratégies de développement durable

Note d'information : La tarification de l'eau pour l'agriculture : l'expérience du South East Kelowna Irrigation District

Note d'information : Les redevances sur les prélèvements d'eau ont-elles une incidence sur la compétitivité? Une perspective européenne

Les publications récentes du projet de développement durable du PRP sont disponibles sur demande ([questions@prs-srp.gc.ca](mailto:questions@prs-srp.gc.ca)) ou en ligne à l'adresse suivante <[www.policyresearch.gc.ca](http://www.policyresearch.gc.ca)>.

# Bibliographie

Agthe, D. et B. Billings (1980), « Dynamic Models of Residential Water Demands », *Water Resources Research* 16(3), p. 476-480.

Andersen, M. S. (1999), « Governance by Green Taxes: implementing Clean Water Policies in Europe, 1970 - 1990 », *Environmental Economics and Policy Studies* 2, p. 39-63.

Anderson, K. et R. Farooqi (2003), *Economic Instruments for Water Quality and Quantity Management*, préparé pour Alberta Environment, Centre for Applied Business Research in Energy and the Environment (CABREE), Université de l'Alberta.

Archibald, S. O. et M. E. Renwick (1998) « Expected Transaction Costs and Incentives for water market Development. », dans K.W. Easter et coll., *Markets for Water : Potential and Performance* Kluwer Academic Publishers, Boston, MA.

Banque mondiale (2004), *Water Resources Sector Strategy: Strategic Directions for World Bank Engagement*, Banque internationale pour la reconstruction et le développement, Banque mondiale.

Barraqué, B. (2003), « Les services publics d'eau en France et en Europe », *Données Urbaines 4*, consulté le 12 mars 2004 à l'adresse : <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/France/barraque2.html>.

Bauer, C. (2004), « Results of Chilean water markets : Empirical research since 1990 », *Water Resources Research*, vol. 40.

Baumann, D. D. et Y. Y. Haines (1988), *The Role of Social et Behavioral Sciences in Water Resources Planning et Management*, New York, NY : American Society of Civil Engineers.

Bazzani, G.M., S. Di Pasquale, V. Gallerani et D. Viaggi (2004), « Irrigated agriculture in Italy under the European Union water framework directive », *Water Resources Research*, vol. 40.

Bjornlund, H. (2004), « Formal and informal water markets: Drivers of sustainable rural communities? », *Water Resources Research*, vol. 40.

Brandes, O. M. et K. Ferguson (2003a), *Flushing the Future? Examining Urban Utilization of Water in Canada*, Projet POLIS sur la gouvernance écologique, Université de Victoria, Victoria (C.-B.), disponible à l'adresse suivante : <<http://www.waterdsm.org/Reports.htm>> (Consulté le 17 décembre 2004).

Brandes, O. M. et K. Ferguson (2003b), *The Future in Every Drop: The benefits, barriers, and practice of urban water demand management in Canada*, Projet POLIS sur la gouvernance écologique, Université de Victoria, Victoria (C.-B.), disponible à l'adresse suivante : <<http://www.waterdsm.org/PDF/Drop.pdf>> (Consulté le 17 décembre 2004).

Carver, P. et J. Boland (1980) « Short- and Long-Run effects of Price on Municipal Water Use », *Water Resources Research* 16(4), p. 609-616.

Caswel, M. et D. Zilberman (1985), « The choices of irrigation technologies in California », *American Journal of Agricultural Economics* 67(2), p. 224-234.

Chesnutt, T. W., J. Beecher, P. C. Mann, D. M. Clark, W. M. Hanemann, G. A. Raftelis, C. N. McSpadden, D. M. Pekelney, J. Christenson et R. Krop, (1997), *Designing, Evaluating, and Implementing Conservation Rate Structures : A Handbook Sponsored by the California Urban Water Conservation Council*.

Dandy, G., T. Nguyen et C. Davies (1997), « Estimating Residential Water Demand in the Presence of Free Allowances », *Land Economics* 73(1), p. 125-139.

Dinar, A., M. W. Rosegrant et R. Meinzen-Dick (1997), *Water Allocation Mechanisms - Principles and Examples*, Document de travail No 1779 de la Banque mondiale.

ECOTEC Research and Consulting (2001), en collaboration avec le CESAM, le CLM, l'Université de Göteborg, l'UCD, l'IPEE, *Study on the Economic and Environmental Implications of the Use of Environmental Taxes and Charges in the European Union and its Member States*.

Environnement Canada (1999), *Les eaux souterraines - Trésors cachés de la nature*, Collection Eau douce, A-5. Disponible à l'adresse suivante : <[http://www.ec.gc.ca/water/en/info/pubs/FS/e\\_FSA5.htm](http://www.ec.gc.ca/water/en/info/pubs/FS/e_FSA5.htm)>

—, (2001), *Tarifification municipale de l'eau, 1991-1999*. Disponible à l'adresse suivante : <[www.ec.gc.ca/water/en/info/pubs/sss/e\\_price99.htm](http://www.ec.gc.ca/water/en/info/pubs/sss/e_price99.htm)>



—, (2004a), site web de l'eau douce : la gestion de l'eau : l'utilisation de l'eau : utilisations par prélèvement, 1991/1996, disponible à l'adresse suivante : <<http://www.ec.gc.ca/water/images/manage/effic/a6f1e.htm>> (Consulté le 5 août 2004).

—, (2004b), site web de l'eau douce : la gestion de l'eau : l'utilisation de l'eau : l'eau est-elle vraiment un droit acquis, 1991/1996, disponible à l'adresse suivante : <<http://www.ec.gc.ca/water/images/manage/use/a4f4e.htm>> (Consulté le 5 août 2004).

—, (2004c), site web de l'eau douce : la gestion de l'eau : l'utilisation de l'eau : l'eau est-elle vraiment un droit acquis, 1991/1996, disponible à l'adresse suivante : <<http://www.ec.gc.ca/water/images/manage/use/a4f3e.htm>> (Consulté le 5 août 2004).

—, (2004d), *Menaces pour la disponibilité de l'eau au Canada*.

—, (2004e), site web de l'eau douce : la gestion de l'eau : l'utilisation de l'eau : utilisations par prélèvement, 1991/1996, disponible à l'adresse suivante : <[http://www.ec.gc.ca/water/en/manage/use/e\\_manuf.htm](http://www.ec.gc.ca/water/en/manage/use/e_manuf.htm)> (Consulté le 5 août 2004).

—, (2004f), site web de l'eau douce : la gestion de l'eau : l'utilisation de l'eau : utilisations par prélèvement, 1991/1996, disponible à l'adresse suivante : <[http://www.ec.gc.ca/water/en/manage/use/e\\_agri.htm](http://www.ec.gc.ca/water/en/manage/use/e_agri.htm)> (Consulté le 5 août 2004).

Espey, M., J. Espey et W.D. Shaw (1997), « Price Elasticity of Residential Demand for Water : A Meta-Analysis », *Water Resources Research* 33, p. 1369-1374.

Frederick, K., T. Vandenberg et J. Hanson (1997), *Economic Values of Freshwater in the United States*, Document de travail 97-03, Washington, D.C. : Resources for the Future.

Freeman, G. et B. Wahlin, (2004), « "Conserved Water" - Is There Such an Animal and Will We Know It if We See It? », *Water Rights and Related Supply Issues*, U.S. Committee on Irrigation and Drainage, Actes de la 2004 Water Management Conference, Salt Lake City, Utah, 13-16 octobre, compilé par Murray, R., K. Jacobson et S. Anderson.

Gardner, G.T. et P. C. Stern, (1996), *Environmental Problems and human behaviour*. Boston : Allyn and Bacon.

Garrido, A. (2002), « Transition to Full-Cost Pricing of Irrigation Water for Agriculture in OECD Countries », Direction de l'Environnement et Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Pêches, OCDE.

Gómez-Limón, J.A. et L. Riesgo, (2004), « Water pricing : Analysis of differential impacts on heterogeneous farmers », *Water Resources Research*, vol. 40.

Green, C. (2003), *Handbook of Water Economics : principles and practice*, John Wiley and Sons, Chichester, England.

Hanemann, W.M. (1998a), « Determinants of Urban Water Use », dans Baumann, D., J. Boland et W.M. Hanemann, *Urban Water Demand Management and Planning*, New York, McGraw-Hill, pp. 31-75.

Hanemann, W.M. (1998b), « Price and Rate Structures », in Baumann, D., J. Boland et W.M. Hanemann, *Urban Water Demand Management and Planning*, New York, McGraw-Hill, pp. 137-179.

IRC, Centre international de l'eau et de l'assainissement (2004), Products: Publications: Thematic overview: IWRM: *An IWRM primer*. Disponible à l'adresse suivante : <<http://www.irc.nl/page/10433>> (Consulté le 5 octobre 2004).

Lucas, A. R. (1990), *Security of Title in Canadian Water Rights*, Institut canadien du droit des ressources.

Lyman, R. A. (1992), « Peak and Off-Peak residential Water Demand », *Water Resources Research* 28(9), p. 2159-67.

Malla, P. et C. Gopalakrishnan, (1995), « Conservation Effects of Irrigation Water Supply Pricing: A Case Study from Oahu, Hawaii », *Water Resources Development*, vol. 11, no 3.

Matthews, O. P. (2004), « Fundamental questions about water rights and market reallocation », *Water Resources Research*, vol. 40.

McCann, L. et K. W. Easter, (2004), « A framework for estimating the transaction costs of alternative mechanisms for water exchange and allocation », *Water Resources Research*, vol. 40.

McKenzie-Mohr, D. et W. Smith, (1999), *Fostering Sustainable Development. An Introduction to Community-Based Social Marketing*, Gabriola Island (C.B.), Canada, New Society Publishers.

Mee Jr, W. R. (1998), « Phoenix Changes Water Rates from Increasing Blocks to Uniform Price », dans Baumann, D., J. Boland et W.M. Hanemann. *Urban Water Demand Management and Planning*, New York, McGraw-Hill, p. 191-219.

Moss, J., G. Wolff, G. Gladden et E. Guttierrez (2003), « *Valuing Water for Better Governance* », Rapport de recherche, Pacific Institute.

OCDE (2000), *Enquête économique : Canada*, Paris, OCDE.

OCDE (1999a), *Tarifification de l'eau à usage industriel dans les pays de l'OCDE*, Paris, OCDE.

OCDE (1999b), *Le Prix de l'eau : Tendances dans les pays de l'OCDE*, Paris, OCDE.

OCDE (1998), *Water Consumption and Sustainable Water Resources management*, Paris, OCDE.

Renwick, M. et S. Archibald (1998a), « Demand Side Management Policies for Residential Water Use: Who Bears the Conservation Burden? », *Land Economics* 74(3), p. 343-59.

Renzetti, S. (2002), *The Economics of Water Demands*, Kluwer Academic Publishers, Boston.

Renzetti, S. (2000), « An Empirical Perspective on water Pricing Reforms », dans *The Political Economy of Water Pricing Reforms*, A. Dinar, Oxford University Press.

Reynaud, A. et Renzetti, S. (2004), *Micro-Economic Analysis of the Impact of Pricing Structures on Residential Water Demand in Canada*, Rapport présenté à Environnement Canada.

Rose, C. (2004), « Common Property, Regulatory Property, and Environmental Protection: Comparing Community-Based Management to Tradable Environmental Allowances », dans chap. 7, Ostrom, E., T. Dietz, N. Dolsák, P. Stern, S. Stonich et E. Weber (dir.), *The Drama of the Commons*. Washington, DC, National Academy Press.

Shiklomanov, I. A. (2000), « Appraisal and assessment of world water resources », *Water International* 25, p. 11-32.

Stratos Inc. (2003), « *Economic Instruments for Environmental Protection and Conservation: Lessons for Canada* », Document présenté au Comité consultatif externe sur la réglementation intelligente. Ottawa, TRNEE.

Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (TRNEE), (1996), *L'État du débat : Les services des eaux et des eaux usées au Canada*. Disponible à l'adresse suivante : <[http://www.nrtee-trnee.ca/Publications/PDF/SOD\\_Water\\_F.pdf](http://www.nrtee-trnee.ca/Publications/PDF/SOD_Water_F.pdf)>

Tate, D. M. (1990), *Gestion de la demande d'eau au Canada : Examen des mesures actuelles*, Collection des sciences sociales no 23, Environnement Canada. Disponible à l'adresse suivante : <<http://www.ec.gc.ca/water/en/info/pubs/sss/ss23.pdf>>

Thøgersen, J. (1994), « Monetary Incentives and Environmental Concern Effects of A Differentiated Garbage Fee ». *Journal of Consumer Policy* 17, p. 407-442.

---

Tietenberg, T.H. (2004a), « *The Tradable Permits Approach to Protecting the Commons : What Have We Learned* », dans chap. 6, Ostrom, E., T. Dietz, N. Dolsák, P. Stern, S. Stonich et E. Weber (dir.), *The Drama of the Commons*. Washington, DC, National Academy Press.

Tietenberg, T.H. (2004b), *Environmental economics and policy* Boston, Pearson Addison Wesley.

Van Camp, M. (2004), « Protection/Transfer of Conserved Water From the Sacramento Valley », *Water Rights and Related Supply Issues*, U.S. Committee on Irrigation and Drainage, Actes de la 2004 Water Management Conference, Salt Lake City, Utah, 13-16 octobre, compilé par Murray, R., K. Jacobson et S. Anderson.

Vickers, A. (2001), *Handbook of Water Use and Conservation*, Waterplow Press.

Waller, D.H. et R.S. Scott (1998), « Canadian Municipal Residential Water Conservation Initiatives », *Canadian Water Resources Journal*, vol. 23, no 4.

Young, R. (1996), *Measuring Economic Benefits for Water Investments and Policies*. Document technique no 338, Washington, D.C, Banque mondiale.