



MÉMOIRE DES
AMI-E-S DE LA TERRE DE MONTRÉAL

Pour une gestion durable de l'eau au Québec

Rédigé par:
Christian Laliberté
Jean-Pierre Desjardins

dans le cadre
de l'audience publique de la Commission sur la gestion de l'eau au Québec
Bureau d'audiences publiques en environnement du Québec

Montréal
Novembre 1999

Table des matières

Préambule	3
Présentation de l'organisme	5
1) Introduction	6
2) Mise en contexte : l'eau québécoise, une ressource très convoitée	7
<i>Les limites de la gestion de l'eau actuelle : nos préoccupations</i>	
3) Une remise en question nécessaire	10
<i>Les concepts et les principes de base</i>	
4) La gestion intégrée de l'eau par bassin versant : une approche à privilégier	14
<i>Le bassin versant comme unité de gestion</i>	
<i>Les bénéfices de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant</i>	
<i>Les limites à la mise en œuvre de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant</i>	
5) La mise en œuvre de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant au Québec	18
<i>Le choix d'un modèle</i>	
<i>Le choix d'une structure ou d'un organisme de gestion</i>	
<i>Le financement</i>	
<i>Le choix des unités de gestion</i>	
<i>L'acquisition et la diffusion de l'information : la connaissance et l'éducation</i>	
6) La consommation de l'eau : des habitudes à changer	26
<i>Les mesures structurelles</i>	
<i>Les mesures opérationnelles</i>	
<i>Les mesures économiques</i>	
<i>Les mesures socio-politiques</i>	
7) Références	37

Préambule

Nous tenons à remercier le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) de tenir une audience publique sur un sujet aussi important, c'est-à-dire la gestion de l'eau au Québec. Nous remercions également le Ministère de l'Environnement du Québec de nous avoir octroyé une subvention permettant la rédaction de ce mémoire.

L'**eau**, tout comme l'**énergie**, est un élément essentiel à la vie. Notre « planète bleue » abonde d'eau. Malgré son caractère renouvelable, l'eau potable est une denrée beaucoup plus rare. À l'échelle internationale, l'eau pourrait devenir un enjeu majeur comme nous le dit Bouguerra (1997) :

« Depuis le début des années 70, le monde a subi divers « chocs » pétroliers. Le prochain siècle pourrait malheureusement connaître des conflits géopolitiques et commerciaux de plus grande envergure encore, car liés à la maîtrise d'une ressource indispensable à la vie, non substituable et, qui plus est, existant en quantité fixe : l'eau. L'explosion incontrôlée de la demande de l'industrie, de l'agriculture, du tourisme et des ménages des pays riches a conduit à la pollution de certaines nappes phréatiques et à de formidables gaspillages annonciateurs de sévères pénuries. Celles-ci sont déjà le lot quotidien de plus de 1,4 milliard d'humains privés d'accès à l'eau potable. Qui sera l'arbitre entre les besoins de l'ensemble des habitants de la planète et des intérêts particuliers ? Le marché, accélérateur des inégalités, ne saurait jouer ce rôle. Le temps est désormais compté pour une autre approche - coopérative et internationale - de la gestion de ce qui doit rester ou redevenir un bien commun de l'humanité. »

Nous pourrions nous sentir peu touché par cette problématique parce que nous sommes privilégié au Québec de posséder une bonne part de l'eau potable de la planète. Cependant, nous avons notre propre problématique de l'eau. Au cours de l'histoire, nous utilisons de plus en plus d'eau à cause de la croissance démographique et de l'apparition de nouveaux usages. Les multiples usages de l'eau peuvent entraîner des conflits d'utilisation. De plus, après utilisation, souvent l'eau ne se retrouve plus dans son état initial, c'est-à-dire que nous la polluons. Ce qui entraîne des coûts de dépollution. Même si une majorité de la population croit que l'eau potable est abondante et peu coûteuse, la réalité n'est pas aussi simple. C'est d'ailleurs fort à propos que le BAPE a institué une Commission sur la gestion de l'eau au Québec pour se pencher, de façon démocratique, sur la problématique de l'eau au Québec.

Les auteurs de ce mémoire sont des membres actifs de l'organisme «Les Amis-e-s de la Terre de Montréal». L'eau est un sujet vaste et complexe. Compte tenu du contexte particulier dans lequel s'insère notre intervention (intérêt des membres et disponibilité) nous avons abordé que certains thèmes de la problématique de l'eau (gestion par bassin versant et l'eau en milieu résidentiel) et ce, d'une manière que nous jugeons un peu trop rapide, particulièrement au sujet de l'eau en milieu résidentiel. Nous souhaitons tout de même que notre réflexion en tant qu'organisme face à la définition et à l'élaboration d'une politique globale de l'eau au Québec, dans le meilleur de nos connaissances, puisse apporter un éclairage à la Commission qui lui soit profitable lors de la rédaction de son rapport final.

Présentation de l'organisme

Les Ami-e-s de la Terre de Montréal est un organisme à but non-lucratif établi depuis 1987. Voué à l'écologie sociale, l'organisme s'intéresse aux questions sociales, économiques, politiques et environnementales qui concernent et influencent la qualité de l'environnement et la qualité de vie. Les objectifs de l'organisme sont l'éducation relative à l'environnement de la population et la promotion du développement durable.

Parmi les réalisations de l'organisme, mentionnons :

- Organisation de cinq débats sur le thème «Le Québec à l'heure des choix» en 1991 ainsi que l'organisation de colloques tels «Énergie, des choix pour l'avenir» en 1989 et «Les exportations d'électricité vers les USA» en 1988
- Rédaction d'un mémoire intitulé «La gestion des déchets à Montréal : un défi communautaire» présenté au Bureau de consultation de Montréal dans le cadre de la consultation publique sur la gestion des déchets à la Ville de Montréal en 1992
- Obtention d'un contrat de sensibilisation et de distribution de bacs de recyclage dans le quartier St-Michel de Montréal (15 000 foyers) en 1992-1993
- Présentation d'un mémoire à l'audience générique sur la gestion des matières résiduelles au Québec menée par le Bureau d'audience publique sur l'environnement
- Participation depuis 1990 aux consultations sur les plans de développement d'Hydro-Québec, suivi du «Débat public sur l'énergie» en 1995 et de l'audience publique sur l'énergie éolienne au Québec menée par la Régie de l'énergie en 1998
- Présentation d'un mémoire intitulé «La méthode d'analyse multicritère de Holmes comme outil d'aide à la décision : ses avantages et son application» à l'audience publique menée par la commission mixte du Projet de décontamination du canal Lachine en 1996
- Rédaction d'un «Guide d'intervention en aménagement durable pour l'île de Montréal» dans le cadre d'un projet Action-Environnement du Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec en 1997
- Rédaction d'un «Guide d'économies d'énergie» dans le cadre d'un projet Action-Environnement du Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec en 1998.

Pour rejoindre Les Ami-e-s de la Terre de Montréal :

C.P. 804 Succursale Place d'Armes

Montréal (Québec) H2Y 3J2

Téléphone : (514) 990-4308

Courriel : info@atmontreal.qc.ca

Site internet : www.atmontreal.qc.ca

1) Introduction

Au Québec, l'eau est souvent perçue comme une ressource abondante, gratuite et facilement accessible. Ce sentiment d'abondance a par contre relégué au second plan le besoin de gérer l'eau d'une façon intégrée et participative. Aujourd'hui, l'eau québécoise est sollicitée plus que jamais et une remise en question du mode de gestion traditionnelle semble inévitable.

Le Québec est dans une position où il se doit de revoir en profondeur sa façon de gérer l'eau. La consultation publique sur la gestion de l'eau montre qu'il existe chez le gouvernement et parmi la population une volonté de changer les choses et d'améliorer les modes de gestion de l'eau québécoise.

Certes, des pas de géants ont été faits dans le passé dans le but notamment d'améliorer la qualité de l'eau. Pourtant la pression humaine sur la ressource eau demeure considérable. L'activité humaine a amené une surutilisation et une dégradation de l'eau. Les milieux humides ont été drainés et remblayés, le réseau hydrographique perturbé et la qualité des rivières dégradée en raison des rejets de polluants par les milieux urbain, industriel et agricole. De plus, ce contexte a eu pour effet d'occasionner des conflits d'utilisation entre les différents usagers de l'eau. La multiplication des installations hydroélectriques, la pollution diffuse en milieu agricole et les grands projets d'exportation des eaux sont notamment des problématiques très présentes au Québec.

Par ailleurs, une observation de la situation de l'eau au Québec nous révèle qu'il semble y avoir un manque sur le plan de l'application des principes de base du développement durable et de la gestion intégrée des ressources. Le système de gestion traditionnelle de l'eau a favorisé une approche sectorielle par domaine d'activités, par ressource ou par région. Cette approche est cependant limitée puisqu'elle ne favorise pas toujours la résolution des problèmes liés à l'utilisation de l'eau. À notre avis, la considération des concepts de développement durable et de gestion intégrée des ressources demeure une voie à suivre pour améliorer la situation.

En fait, ces concepts devraient être le point de départ à partir duquel la politique de gestion de l'eau québécoise devrait être bâtie. Il s'avère donc important de rappeler les principes derrière les concepts de développement durable et de gestion intégrée des ressources qui devraient être appliqués pour résoudre les problèmes actuels et futurs qu'implique la gestion de l'eau au Québec. Dans cette perspective, l'approche de gestion par bassin versant offre des possibilités très intéressantes pour la mise en œuvre d'une gestion intégrée de l'eau viable.

2) Mise en contexte : l'eau québécoise, une ressource très convoitée

Au Québec, l'eau douce est une ressource que l'on retrouve en abondance puisqu'elle recouvre 10% des 1 667 000 km² du territoire québécois. En fait, on y retrouve 3% des eaux de surface renouvelables de toute la planète. À cela s'ajoute un volume d'eau souterraine évaluée à 2 000 km³ dont 10% est accessible.

Les cours d'eau sont d'une importance majeure pour le Québec. La proximité de l'eau a assuré une accessibilité au centre du continent, a influencé la localisation humaine, a favorisé le développement économique de plusieurs secteurs d'activités (agriculture, pêche, navigation, récréation, énergie hydraulique) (Jean, 1996). Ainsi, les grandes industries comme les pâtes et papiers ont bénéficié d'un accès à l'eau à faible coût. Le secteur agricole a profité d'une certaine abondance hydrique pour l'irrigation des terres ou pour développer l'industrie piscicole. Le secteur des eaux embouteillées s'est aussi développé de façon importante. L'eau a donc contribué à créer des emplois et a permis le développement d'une certaine expertise dans divers secteurs d'activités. Aussi, la proximité de l'eau a fourni une eau potable à l'homme, besoin essentiel à sa survie. Pour cela, le fleuve Saint-Laurent est d'une importance particulière puisqu'il fournit 45% de l'eau potable au Québec, le reste provenant à 35% des lacs et rivières et à 20% de l'eau souterraine.

Généralement, l'eau québécoise est accessible et de très bonne qualité sur l'ensemble du territoire québécois (Gouvernement du Québec, 1997). Ainsi, dans l'esprit des gens, l'accessibilité à une eau de qualité et en quantité suffisante ne semble pas être un problème au Québec. Toutefois, une observation plus fine de cette abondance apparente nous révèle que les variations régionales et temporelles en terme de qualité et de quantité sont importantes. En fait, l'eau n'est pas utilisable de la même façon à un endroit et à un moment donné. Son utilisation dépend de son importance, de son accessibilité, de sa qualité et de sa vulnérabilité. Ces éléments dictent d'une certaine façon la possibilité qu'un usage de l'eau soit réalisable.

Ainsi, il ne faut oublier que près de 45% du volume d'eau sur le territoire québécois se déverse dans les baies d'Hudson et d'Ungava et que ces eaux ne sont donc pas accessibles directement aux régions plus densément peuplées (MENVIQ, 1988 *in* Jean, 1996). En d'autres endroits, c'est la piètre qualité des cours d'eau qui rend impossible la réalisation de certains usages (consommation, récréation, etc.). Ces quelques exemples révèlent que des problèmes spécifiques de gestion de l'eau dépendent fortement des contextes géographique et climatique ainsi que de l'intensité de l'activité humaine.

Dans ce contexte, la pression humaine sur l'eau québécoise demeure très forte puisqu'elle peut affecter directement sa qualité et sa quantité. Pollution de l'eau, problèmes de santé, détérioration des milieux humides et inondations ne sont que quelques exemples des nombreux enjeux liés à l'eau avec lesquels la société québécoise doit composer.

Malgré les interventions d'assainissement qui ont été réalisées dans les secteurs industriel et domestique depuis 1978 grâce au Programme d'assainissement des eaux du Québec (PAEQ) - qui a permis une nette amélioration de la qualité des cours d'eau (Dansereau, 1993) - certaines rivières ont toujours une qualité de l'eau douteuse et plusieurs usages sont à récupérer. La pollution diffuse, provenant principalement du milieu agricole, affecte particulièrement la qualité de l'eau des rivières. Le volet agricole du PAEQ qui a tardé à démarrer explique pourquoi la pollution diffuse d'origine agricole touche davantage les cours d'eau que d'autres sources de contamination (urbaine et industrielle) (Drouin, 1996).

Les limites de la gestion de l'eau actuelle : nos préoccupations

Le système de gestion actuel au Québec est avant tout basé sur une approche sectorielle. Ainsi, puisque la gestion des eaux est fragmentée à travers divers secteurs d'activités ou par régions, les gestionnaires et les usagers sont déresponsabilisés face aux problèmes de gestion de l'eau qui ne les concernent pas directement. Cette approche de gestion a comme conséquence de ne pas toujours prendre en compte tous les usages de l'eau. Il n'est donc pas rare de voir des objectifs de gestion qui s'opposent d'une municipalité à l'autre. Par conséquent, « les gains environnementaux obtenus dans certaines secteurs sont souvent annulés par l'augmentation de la pollution dans d'autres secteurs » (Lajoie, 1999).

De plus, le système de gestion de l'eau étant basé sur les limites administratives, cela a pour effet de restreindre les possibilités de gestion qui prennent en considération l'unité naturelle de gestion que sont les bassins hydrographiques. Cette situation limite beaucoup la possibilité d'aborder la gestion de l'eau selon une approche écosystémique.

D'autre part, la gestion de l'eau au Québec est plutôt complexe puisqu'elle est légiférée à la fois par des lois et règlements municipaux, provinciaux et fédéraux. On constate que les nombreux paliers décisionnels, une législation confuse, et, en plus, un manque de concertation entre les intervenants rendent la gestion actuelle des cours d'eau fort complexe (Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 1993a; Conseil de la conservation et de l'environnement, 1993).

Bien sûr le gouvernement du Québec exprime une volonté d'améliorer la situation de la gestion de l'eau au Québec, la consultation publique sur la gestion de l'eau en est un bon exemple. De plus, les ministères québécois ont contribué notamment à l'assainissement des cours d'eau, à la protection des milieux naturels et la mise en place de projets pilotes et autres (COBARIC, classification des rivières, création de parc de conservation, etc.). L'industrie québécoise a aussi participé activement à ces efforts. Malheureusement, il semble toutefois que l'industrie environnementale du Québec connaisse un déclin marqué depuis quelques années puisqu'on a constaté une chute de l'effectif de travail, un retard dans la réglementation environnementale, une réduction très marquée des effectifs du Ministère de l'Environnement et une raréfaction des budgets de recherche (Francoeur, 1999).

3) Une remise en question nécessaire

Aujourd'hui, il semble qu'un questionnement profond soit nécessaire par rapport à la viabilité du système de gestion actuel de l'eau au Québec. Une politique de gestion de l'eau viable devrait nécessairement considérer une remise en question de nos habitudes de consommation, de planification et de gestion.

Comme on l'a vu, la gestion traditionnelle de l'eau est souvent axée seulement sur une ressource avec peu de considérations pour les autres éléments en relations avec cette ressource. Force est de constater que la gestion conventionnelle des ressources présente des limites importantes puisqu'elle peut difficilement contrôler la surexploitation des ressources, elle ne facilite pas l'intégration et, de plus, rend peu accessible la participation et l'implication du public au processus de décision (Lang, 1986). Face à ce constat, les approches traditionnelles en matière de gestion des ressources devraient être de plus en plus être substituées par une approche intégrée, interactive, consultative et adaptative.

Selon nous, la politique québécoise sur l'eau devrait sans contredit s'appuyer sur les principes de base que sous-tendent le développement durable et la gestion intégrée des ressources (GIR). Ces principes devraient être la fondation à partir de laquelle serait construit une politique globale de gestion de l'eau au Québec. En ne prenant pas appui sur ces principes et en préconisant les modes de gestion actuels, il nous semble difficile de s'attendre à ce que la future politique québécoise de l'eau permette une gestion viable de la ressource eau.

Les concepts et les principes de base

Le **développement durable** est par définition « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs » (Commission mondiale sur l'environnement et le développement, 1988).

De cette définition générale découle certains principes qui touche les aspects essentiels d'une société et d'une gestion viable de l'eau.

Sur le plan social, mentionnons :

- Un habitat, de la nourriture, de l'eau potable et des vêtements pour tous
- La possibilité d'être informer et de s'éduquer pour tous

- Une meilleure équité entre les riches et les pauvres, entre les générations actuelles et entre les pays riches et les pays pauvres
- Laisser un héritage qui ne soit pas un fardeau pour les générations futures.

Sur le plan économique, mentionnons:

- Un développement économique qui fait place à tous et qui n'épuise pas les ressources, dont l'eau potable.

Sur le plan technique, mentionnons:

- Développer ou utiliser des technologies qui minimisent les impacts sur l'environnement, notamment les impacts qui touchent l'eau en général
- Utiliser les ressources épuisables dans des technologies en vue d'en faire un bon usage
- Favoriser les technologies qui font appel au recyclage, au réemploi, à la réutilisation et à la valorisation des ressources, dont l'eau fait partie.

Sur le plan environnemental, mentionnons:

- Diminuer toutes les formes de pollution
- Trouver des solutions aux grands enjeux environnementaux tels la déplétion de la couche d'ozone, les gaz à effet de serre, l'accessibilité à de l'eau potable
- Préserver la biodiversité.

Sur le plan juridique, mentionnons:

- Adopter des lois et règlements qui ont pour but l'équité sociale et la préservation de l'environnement, notamment les cours d'eau à caractère exceptionnel
- Adopter des conventions internationales qui ont pour but l'équité sociale et la préservation de l'environnement, notamment les cours d'eau à caractère exceptionnel.

Le but du développement durable est, à tout le moins, le maintien ou l'amélioration de la qualité de vie dans le respect de l'équité sociale, de la préservation de l'environnement et en pensant aux générations futures. Toute politique qui s'inscrit dans le développement durable doit tenir compte des divers principes qui touchent tous les aspects d'une société. Le développement durable implique donc la notion de globalité par l'interdépendance des aspects d'une société et par les liens ou les enjeux communs qui unissent tous les pays. Il en découle la fameuse maxime : « Penser globalement, agir localement ».

La prise en compte du développement durable dans la gestion de l'eau peut se faire de plusieurs façons. À ce sujet, la gestion intégrée des ressources propose des principes fort intéressant pour assurer une gestion viable de la ressource eau et elle est, selon nous, une approche à favoriser dans le cadre de la gestion de l'eau au Québec.

La gestion intégrée des ressources (GIR) vise généralement à intégrer l'ensemble des dimensions sociale, politique, économique et environnementale dans tous processus décisionnels de la planification à la décision en passant par la gestion elle-même. C'est « une approche stratégique et interactive de gestion permettant de prendre en compte le plus grand nombre de besoins et de valeurs dans le processus de décision et d'aborder de façon concertée les questions de planification, d'évaluation et de mise en œuvre » (Jacobs et Sadler, 1990). La GIR cherche à concilier l'usage simultané de plusieurs ressources dans une démarche proactive. Elle doit tenir compte de toutes les ressources disponibles sur un territoire et aussi des interrelations qui existent entre celles-ci.

La GIR se distingue en plusieurs points de la gestion conventionnelle : elle considère l'environnement, permet une interaction avec les parties prenantes au début du processus de décision et mise sur l'idée que la participation ouverte mène à la meilleure décision (Lang, 1986; Cairns, 1990).

Les principes de la gestion intégrée des ressources rejoignent en partie ceux du développement durable. Ces principes sont :

- 1) La prise en compte du plus grand nombre de besoins possibles, c'est-à-dire intégrer tous les aspects dans la prise de décision (politique, économique, social et environnemental)
- 2) Considérer les usages multiples d'une ressource
- 3) Appliquer le principe de subsidiarité¹
- 4) Participation du public au processus de planification et de décision (démocratisation de la participation)
- 5) Accès à l'information pour tous et toutes et intégration de cette information
- 6) Considérer l'équité intra et inter-générationnelle
- 7) Application du principe utilisateur-payeur
- 8) Application du principe pollueur-payeur
- 9) Viser une protection à long terme des ressources

¹ Le principe de subsidiarité considère que « les questions et les tâches devraient être confiées à l'échelon le plus proche de ceux qui reçoivent les biens et/ou les services résultant de l'activité de gestion » (OCDE, 1989).

- 10) Appliquer le principe de précaution
- 11) Prise en compte de l'environnement lors de la planification
- 12) Miser sur une approche écosystémique.

La lecture de ces principes nous révèle certaines caractéristiques importantes. Les six premiers principes de la gestion intégrée des ressources réunissent un ensemble d'éléments s'articulant autour de l'importance de miser sur les initiatives locales, de partager la décision et d'assurer qu'il y ait une concertation entre l'ensemble des usagers d'une ressource. Les principes 7 et 8 présentent l'intérêt que les usagers de l'eau soit redéposables envers l'utilisation d'une ressource. Enfin, les quatre derniers principes (9 à 12) font appel à la nécessité d'assurer la pérennité de la ressource et de prendre en compte les écosystèmes et la biodiversité, cela dans un processus de décision prudent et conscient de la fragilité de la ressource. Nous n'élaborerons pas en profondeur sur l'ensemble de ces principes puisque la plupart d'entre eux sont relativement bien connus et documentés (voir Lang, 1986, Cairns 1990).

Les principes de gestion des ressources tel que présentés ici sont, à notre avis, des éléments à considérer pour assurer une gestion adéquate de la ressource eau. La politique globale de l'eau du Québec devrait donc s'inscrire dans un tel cadre de gestion. De plus, nous favorisons l'approche par bassin versant comme unité physique de gestion pour la mise en application des principes que sous-tendent le développement durable et la gestion intégrée des ressources.

4) La gestion intégrée de l'eau par bassin versant : une approche à privilégier

Les recherches et les expériences de gestion de l'eau ont permis de faire la démonstration qu'une gestion efficace de l'eau passe par : la prise en compte de la vision écosystémique (Amoros et Petts, 1993), l'implication des décideurs (Genskow et al., 1996), la mise sur pied d'une gestion intégrée (Yin et Pierce, 1993), ainsi que par l'éducation et l'information (Mitchell et Shrubsole, 1994). Ces éléments rejoignent ceux évoqués précédemment en mentionnant, notamment, le besoin de miser sur une approche écosystémique. Dans cette perspective, le bassin versant représente une unité de gestion adéquate puisqu'il regroupe un ensemble d'aspects socio-économiques, politiques et environnementaux reliés ensemble dans une même dynamique.

Le bassin versant comme unité de gestion

Un bassin versant (ou bassin hydrographique) délimite un territoire qui regroupe un ensemble de cours et lacs qui se drainent vers un même exutoire. Les limites des bassins versants sont définies par les lignes de partage des eaux qui séparent la direction de l'écoulement des eaux de surface. Un bassin versant comprend un ensemble de sous-bassins. Le fleuve Saint-Laurent, par exemple, comprend l'ensemble des bassins dont les eaux se drainent vers ce dernier tel que les bassins versants des rivières Richelieu et Saguenay.

Traditionnellement, le fonctionnement des cours d'eau a été étudié comme un canal isolé dans lequel les paramètres variaient que dans une dimension longitudinale amont-aval (Amoros et Petts, 1993). Depuis quelques années, la vision écosystémique des bassins versants a toutefois changé cette approche. Une rivière n'est plus considérée comme une simple canalisation mais bien comme un hydrosystème qui comprend le cours d'eau, sa plaine alluviale et son milieu souterrain, tous intimement reliés dans plusieurs dimensions et dans un environnement dynamique (Lajeunesse et al., 1997; Amoros et Petts, 1993).

Le bassin versant est l'unité physique qui regroupe les hydrosystèmes et les écosystèmes interréliés entre eux. Dans cette perspective, **le bassin versant représente l'unité la plus naturelle pour une gestion intégrée de l'eau** puisqu'on y retrouve l'ensemble des éléments affectant la qualité, la quantité et le niveau des cours d'eau (Cluis et Gangbazo, 1993; Jean, 1996).

Jean (1996) ajoute que le bassin hydrographique est une « unité géographique appropriée pour la gestion des eaux puisqu'il permet de délimiter dans un cadre physique l'unité des processus naturels, les interférences qui peuvent modifier la ressource eau et l'interdépendance des utilisations à l'intérieur du bassin ». De plus, la gestion à l'échelle des bassins versants facilite une vision globale des enjeux liés à l'eau.

L'approche écosystémique (à l'échelle des bassins versants) a comme caractéristique de ne pas reléguer les besoins des écosystèmes au second plan, tout en ayant une considération pour les multi-usages de l'eau. Les espèces animales et végétales qui dépendent de l'eau sont considérées aussi comme des usagers de l'eau. La connaissance et l'examen des interrelations qui existent entre les facteurs écologiques, sociaux et économiques sont d'une importance première pour l'approche écosystémique.

Au Québec, il semble que l'approche par bassin versant fasse l'état d'un large consensus et qu'elle serait, dans une perspective de développement durable, une façon adéquate de mettre en œuvre la gestion intégrée de l'eau (COBARIC, 1996; Conseil de la conservation et de l'environnement, 1993).

Les bénéfices de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant

La gestion intégrée de l'eau par bassin versant comporte des avantages notables, du moins, dans la mesure où elle s'appuie réellement sur les principes de base de la GIR et du développement durable tels que nous les avons définis précédemment dans ce mémoire. Ainsi, la gestion intégrée de l'eau par bassin versant peut apporter de nombreux bénéfices sur le plan environnemental, social et économique (Baudrand, 1998; Lajoie, 1999) :

Sur le plan environnemental :

- La protection et la restauration de l'environnement
- Une meilleure évaluation des priorités d'action
- L'amélioration de la qualité de l'eau.

Sur le plan social :

- Une participation accrue des citoyens à la recherche de solutions et au processus de gestion
- Une responsabilisation des parties prenantes
- Une amélioration des connaissances et de l'accès à l'information

- Une amélioration de la qualité de vie et une protection plus adéquate de la santé humaine
- Une clarification des rôles et responsabilités
- L'atteinte d'une concertation entre les utilisateurs de l'eau par l'atteinte de consensus et par une meilleure communication et participation des parties prenantes.

Sur le plan économique :

- Une utilisation plus efficace du territoire
- Le maintien et le développement de la croissance économique
- Une meilleure répartition des coûts et une meilleure utilisation des fonds publics et privés
- Le développement d'une expertise locale.

Les limites à la mise en œuvre de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant

Au Québec, l'approche écosystémique de gestion par bassin versant semble être fortement souhaitée du moins au sein des organismes de gestion de l'eau comme le COBARIC. Néanmoins, bien que la gestion intégrée de l'eau propose des principes intéressants dans une perspective de développement durable, sa mise en pratique nécessite toutefois une remise en question en profondeur des habitudes de gestion. Par exemple, les gestionnaires ayant le pouvoir de prendre les décisions ne voient pas toujours l'utilité de partager ce pouvoir avec d'autres gestionnaires ou groupes d'individus. Cairns (1990) fait état de diverses barrières qui peuvent rendre difficile l'application de la gestion intégrée des ressources en général :

- Il y a peu d'intégration entre les disciplines
- La vision de profit et de bénéfices à court terme prédomine
- La gestion intégrée, pour une vision à long terme, prend temps et argent
- L'atteinte d'un compromis est parfois difficile
- Il y a une incertitude sur le plan des données scientifiques
- Un changement des habitudes de vie est difficile à obtenir
- L'information « technique » n'est pas toujours adéquate et disponible
- Il n'y a pas suffisamment de spécialistes en gestion intégrée des ressources.

Aussi, le manque de concertation entre les décideurs, une approche sans vision écosystémique et des lacunes sur les plans de l'information et de l'éducation ont été, jusqu'à présent, des freins à la mise en place d'un mode de gestion axée sur les bassins versants (Arnold, 1996; Ministère

de l'Environnement et de la Faune, 1993a). Une législation mal adaptée à la gestion par bassin versant et le cadre de gestion actuel délimité à partir des frontières géopolitiques ont la même conséquence.

On constate que l'instauration d'un système de gestion intégrée de l'eau nécessite une certaine remise en question chez les usagers et les gestionnaires. Ce type de gestion demande la participation de tous les usagers et les parties concernées (ministères, municipalités, industries, citoyens, organismes). Il semble assez évident que la mise en œuvre de ces principes prend du temps et des efforts soutenus. Mais, il n'en demeure pas moins qu'un changement de philosophie est souhaitable au Québec pour assurer la pérennité de l'eau et la conciliation des usages. Une meilleure connaissance des limites de la mise en œuvre de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant a comme avantage de mieux cibler les endroits où il faut concentrer les efforts pour permettre l'instauration d'une gestion intégrée de l'eau.

Par ailleurs, beaucoup de questions sont soulevées par rapport à la forme que pourrait prendre une gestion intégrée de l'eau par bassin versant au Québec, notamment :

- Quelles structures devront être créées ?
- Comment ces structures seront-elles financées et par qui ?
- Comment l'information sera acquise et diffusée ?
- Qui participera à la gestion des ressources hydriques ?
- Doit-on appliquer la gestion par bassin versant intégralement, est-ce possible de la faire dans le contexte actuel ?
- Comment devront être délimités les bassins versants, doit-on envisager de regrouper des bassins versants entre eux ?

Les questions sont nombreuses et les réponses variées. Dans ce contexte, notre objectif est d'exprimer, dans le meilleure de nos connaissances, notre avis sur certaines éléments à considérer pour l'instauration d'une approche nouvelle de gestion de l'eau au Québec.

5) La mise en œuvre de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant au Québec

Le choix d'un modèle

Avant tout, le modèle québécois devrait s'appuyer sur les principes de base du développement durable et de la gestion intégrée des ressources tel qu'abordés plus tôt. La question à se poser lors de l'élaboration du modèle de gestion québécois doit être : Est-ce que les structures, les modes de financement, le choix des bassins versants, etc. vont en accord avec les principes de développement durable et de gestion intégrée des ressources ?

Le choix d'un modèle doit prendre en considération notamment les expériences étrangères et l'expertise québécoise, les modes de financement, la participation du public ainsi que les moyens d'acquisition et de diffusion de l'information.

L'approche par bassin versant est appliquée dans plusieurs régions du monde et ce, depuis un bon nombre d'années. Ces expériences prennent toutefois des formes diverses, se distinguant, entre autres, par leur mode de fonctionnement, leur méthode de financement et leur approche sociale. Il existe beaucoup d'informations sur les expériences étrangères en matière de gestion de l'eau par bassin versant. Le Réseau International des Organismes de Bassin (RIOB), auquel a adhéré le Québec en mars 1996, regroupe une centaine d'organismes qui ont adopté, à divers degré, le mode de gestion de l'eau par bassin versant.

D'autre part, plusieurs expériences par rapport à la gestion de l'eau ont aussi été réalisées au Québec, notamment des comités de bassin qui ont pris naissance à partir d'initiatives locales. Sur le territoire québécois, il existe plus d'une cinquantaine d'associations qui ont opté pour un mode de gestion qui s'inspire du principe de gestion intégrée de l'eau par bassin versant. Ces organismes ont apporté une contribution remarquable à l'amélioration de la qualité de l'eau des rivières et de ses habitats naturels tout en favorisant la concertation entre les différents intervenants concernés par la gestion de l'eau. Ces expériences ne semblent toutefois pas suffisamment documentées et, ainsi, un bilan des expériences réalisées jusqu'ici devrait être dressé (Lajoie, 1999).

On constate que plusieurs possibilités sont offertes pour mettre en application la gestion intégrée de l'eau au Québec. Il s'avère donc important d'évaluer les diverses alternatives de gestion par bassin versant en plus de celles que propose le COBARIC dans le cadre du projet pilote sur la gestion du bassin versant de la rivière Chaudière. Cela permettrait de mieux

identifier les lacunes et les avantages de chacune d'entre elles et ensuite de mieux les adapter à tous les types de bassins versants que l'on retrouve sur le territoire québécois.

Le choix d'une structure ou d'un organisme de gestion

La création d'une structure ou d'un organisme pour assurer la gestion intégrée de l'eau par bassin versant semble inévitable. Ces structures devraient avoir comme responsabilité la planification, la gestion et la coordination des activités visant l'application du développement durable et de la gestion intégrée des ressources. Les rôles exacts de celles-ci reste toutefois à définir précisément. Ainsi, bon nombre de questions devront trouver réponses notamment la définition des rôles de chacun dans l'administration, les formes que prendront les structures en place, le type de financement et la participation du public.

Les expériences étrangères nous apportent de l'information intéressante sur les types de structure et leurs modalités de gestion. À ce sujet, les agences de conservation (conservation autorithies) en Ontario et les agences de bassins françaises en sont de bons exemples puisqu'ils se distinguent sur plusieurs aspects.

En Ontario, chaque agence de conservation agit de manière indépendante. Les agences de conservation ne sont pas chapeautées par une structure qui regroupe la totalité des agences de conservation pour un grand ensemble hydrographique précis. Chacune d'entre elles doit donc assurer son fonctionnement et gérer ses ressources financières et autres de façon autonome. La structure française, pour sa part, présente un système plus complexe composé de divers niveaux disposant de compétences propres ou partagées suivant le principe de subsidiarité (Lajoie, 1999). Elle mise donc sur une gestion globale qui passe par une coopération entre les autorités des différents paliers décisionnels (du global au local). Ce système globalisé amène toutefois divers problèmes, particulièrement en ce qui concerne la représentation adéquate de l'ensemble des parties prenantes au sein des agences de bassin. Dans ce contexte globalisant, l'aspect politique prend donc beaucoup de place, ce qui à pour effet de reléguer au second plan d'autres intérêts, notamment les préoccupations environnementales (Lajoie, 1999).

D'autres éléments sont aussi à considérer dans le choix d'une structure précise. Notamment, la variabilité des problématiques associées dans les divers bassins versants du Québec. Ainsi, il est important de se questionner sur les différents degrés d'efficacité d'une structure ou d'un organisme dans des contextes différents. Ainsi, est-ce que le modèle proposé par le COBARIC, qui semble bien adapté pour le bassin versant de la rivière Chaudière, le serait pour un bassin

versant d'une rivière de la Côte-Nord ? Est-ce que, à cet endroit, le nombre d'intervenants est suffisant pour assurer qu'une telle structure soit fonctionnelle ? Dans ce sens, les structures en place devraient permettre une certaine souplesse pour qu'elles puissent ainsi être adaptables face aux problématiques et aux caractéristiques diverses du territoire québécois.

D'autre part, les liens entre les unités de gestion devraient aussi être un élément important. D'abord, puisque les expériences pour un bassin versant peuvent être profitables pour un autre. Et aussi, puisqu'il est nécessaire de s'assurer d'une uniformité dans les façons de voir les choses, ceci dans le but d'éviter une discordance marquée entre les choix de gestion et les décisions prises dans chacun des bassins versants.

En fait, les expériences étrangères nous montrent qu'il n'y a pas de structures et d'organismes qui peuvent répondre parfaitement aux besoins de la gestion intégrée des l'eau par bassin versant. L'important est de s'assurer que les modes de fonctionnement des organismes sont bien compris, adaptés aux réalités locales et en accord avec les principes du développement durable et de la GIR.

Le financement

Un autre élément essentiel de l'implantation d'un système de gestion est le financement des structures en place. Au Québec, le financement d'une gestion par bassin versant reste à déterminer. Encore ici, il existe des possibilités variées comme l'implantation d'un système de taxation, des redevances, l'installation de compteurs d'eau, des subventions gouvernementales, etc.

Les expériences étrangères pour les modes de financement sont nombreuses. Le système français, par exemple, « positionne la tarification au centre de leur politique globale de l'eau et les agences de bassin françaises se financent selon un système de redevance basé sur le principe pollueur-payeur et usager-payeur » (Lajoie, 1999). En Ontario, le financement des agences de conservation est principalement partagé entre le gouvernement ontarien, les municipalités et les agences de conservation. Ce type de financement peut toutefois engendrer certains problèmes puisque le financement provient en bonne partie des milieux municipal et provincial. Ainsi, les activités de gestion des agences de conservation doivent répondre d'une certaine façon aux volontés des gouvernements (Mitchell et Shrubsole, 1992).

La situation propre au Québec nécessite de bien considérer les divers modes de financement pour faire un choix adéquat. Par exemple, on constate que la population québécoise profite largement de l'eau en raison de sa relative abondance, de son accessibilité et son faible coût de revient. Le Québec a ainsi développé des habitudes de consommation fort « généreuses » au fil des ans. De plus, puisque que le coût de revient de l'eau est faible au Québec, les citoyens sont généralement peu sensibilisés à l'importance d'économiser l'eau car leur consommation n'a pas d'incidence sur leur portefeuille. Dans cette perspective une tarification peut être une solution envisageable pour que les usagers de l'eau prennent conscience de la valeur écologique de la ressource et aussi des coûts réels associés à la consommation².

Le financement d'un organisme de gestion par bassin versant pourrait aussi assurer un fonctionnement plus autonome, la participation financière des gouvernements pouvant être assez restreinte. Dans le cas où une participation financière du gouvernement québécois peut être jugée nécessaire, elle devra prendre en considération les besoins de chacune des unités de gestion de l'eau.

Le choix des unités de gestion

Une question importante (et peut-être moins abordée) qui touche l'implantation d'un modèle québécois de gestion par bassin versant est le choix des bassins versants comme unité de gestion. Ainsi, on doit se questionner sur la dimension que pourrait prendre une unité de gestion basée sur les limites des bassins versants. Doit-on créer des structures de gestion pour l'ensemble des principaux tributaires du fleuve Saint-Laurent ? Doit-on envisager de regrouper des bassins versants ou encore de les diviser ?

L'expérience ontarienne apporte un intérêt pour le Québec, notamment en raison des similitudes en ce qui concerne les caractéristiques géographiques comme les différences marquées de la répartition de la population du sud et du nord. La gestion de l'eau en Ontario nous montre aussi que plusieurs éléments jouent un rôle déterminant dans la délimitation des unités de gestion et dans le succès de leur fonctionnement. En Ontario, les caractéristiques des agences de conservation sont très variées sur les plans de la superficie, de la population, de la participation de la population, du budget disponible et du nombre d'employés. Par exemple, le plus petit territoire de juridiction couvre 215 km² tandis que le plus grand couvre 10 933 km². Les budgets varient aussi beaucoup passant de quelques centaines de milliers de dollars à plusieurs millions

² Pour plus de détails sur les mesures associées à la consommation résidentielle de l'eau voir la section 6.

de dollars (Mitchell et Shrubsole, 1992). Cette situation où certaines agences de conservation ont beaucoup (parfois trop) de ressources à leur disposition et que d'autres en n'ont pas suffisamment, à un effet parfois négatif sur le fonctionnement de ces dernières (Mitchell et Shrubsole, 1992).

À certains endroits, des difficultés d'implantation et de fonctionnement des agences de conservation ontariennes sont présentes notamment en raison d'une population moins importante, de la quasi-absence d'initiative locale, d'une activité économique faible et de la prédominance de terres publiques (Mitchell et Shrubsole, 1992). Ainsi, dans le nord de l'Ontario les agences de conservation sont à peu près inexistantes en raison d'une faible densité de la population. À l'inverse on retrouve dans la partie sud de l'Ontario, où habite 90% de la population, des agences de conservation pour tous les bassins versants (d'une envergure raisonnable). La densité élevée de la population, une forte pression sur la ressource et la présence d'une initiative locale explique en grande partie cette situation.

D'autre part, la dimension des unités de gestion et un élément essentiel à considérer pour assurer la participation. Un bassin versant qui couvre une grande superficie peut rendre très difficile la participation des citoyens et des intervenants au processus de planification et de gestion. Dans ce contexte, il y a donc un risque que certains intérêts ne soient pas pris en considération. Ainsi, il semble important que le processus de gestion se rapproche le plus possible du milieu local (à l'échelle des sous-bassins), près des gens qui connaissent le mieux les problématiques spécifiques.

On constate donc, par l'expérience ontarienne notamment, que le choix de l'unité de gestion n'est pas si simple. Ainsi il s'avère donc nécessaire de prendre en compte certains éléments lors de la délimitation des unités de gestion :

- La taille de la population
- Les caractéristiques écologiques et socio-économiques des bassins versants
- Les dynamiques sociales sur les plans local et régional
- La taille du bassin versant et son impact sur la participation de la population.

Nous considérons donc que les limites des bassins versants doivent servir de base à la délimitation d'une unité de gestion de l'eau et que, dans certains cas, ces limites pourraient être ajustées en fonction des quatre principes précédents dans le but d'assurer un fonctionnement viable des structures de gestion en place.

L'acquisition et la diffusion de l'information : la connaissance et l'éducation

L'étude des interrelations entre les facteurs écologiques, sociaux et économiques nécessitent une connaissance précise des bassins hydrographiques. En fait, une gestion éclairée des ressources passe par une connaissance approfondie de l'état de la ressource, des usages de l'eau et des sources de pollution.

Malheureusement, à l'heure actuelle, la capacité du réseau d'échantillonnage du Ministère de l'Environnement du Québec à fournir de l'information complète est limitée par un nombre de sites échantillonnés peu élevé et par une fréquence d'échantillonnage faible (Lajoie, 1999). Les méthodes d'échantillonnage comportent aussi quelques limites puisque seulement des indicateurs physico-chimiques sont utilisés alors que le recours à des indicateurs biologiques améliorerait beaucoup la qualité de l'échantillonnage. Il est essentiel d'améliorer la connaissance des bassins versants du Québec, et cela passe par un réseau d'échantillonnage plus complet. Une meilleure connaissance des eaux souterraines est aussi souhaitable puisque les données hydrogéologiques actuellement disponibles ne fournissent pas suffisamment d'information pour permettre une véritable gestion intégrée de l'eau (Lajoie, 1999). Le COBARIC (1996) considère d'ailleurs que « une connaissance complète et à jour de l'état des ressources constitue une exigence à une gestion efficace de l'eau ».

À l'instar du programme Saint-Laurent Vision 2000, un programme similaire pourrait être mis sur pied dans le but de cibler, comme il a été fait pour les industries les plus polluantes, les bassins versants où les problèmes de pollution sont les plus importants. Un réseau d'échantillonnage complet pourrait ensuite être mis en place pour ces bassins et un diagnostic plus précis pourrait être établi. La population devrait être aussi impliquée dans la recherche de l'information et la collecte de données.

Plusieurs outils sont aussi disponibles pour fournir une aide à la décision. Pensons notamment aux systèmes d'information géographique, aux systèmes experts et à l'analyse multicritère. Évidemment, il serait fort utile de développer ces possibilités et de bien situer leurs rôles possibles dans le cadre d'une gestion de l'eau par bassin versant.

La diffusion de l'information est aussi un aspect essentiel à la gestion intégrée de l'eau. La diffusion de l'information permet aux personnes concernées et impliquées (les parties prenantes) de mieux saisir la dynamique de gestion de l'eau d'un bassin versant spécifique. De plus, cette diffusion contribue à sensibiliser les gens à l'approche de gestion par bassin versant.

Aux États-Unis, par exemple, l'approche par bassin versant (watershed approach) est assez répandue puisque la politique de l'eau est principalement axée vers les bassins versants. À ce sujet, l'information directement accessible sur le site Internet de l'agence américaine de protection de l'environnement (EPA : environmental protection agency) nous montre l'intérêt porté pour ce type d'approche. Ainsi, en plus de fournir de l'information, ce site Internet sensibilise les gens sur les principes de l'approche écosystémique. Au Québec, une consultation du site Internet du ministère de l'Environnement nous révèle que l'approche de gestion de l'eau par bassin versant est, à ce jour, peu représentée. La possibilité, via ce médium, de sensibiliser et d'éduquer la population et de diffusion de l'information portant sur la gestion intégrée de l'eau par bassin versant au Québec reste à développer.

La mise en place de la gestion intégrée à l'échelle des bassins versants passe aussi par une plus grande accessibilité à l'information pour les groupes communautaires et à la population en générale. La participation du public est d'une importance première en ce qui concerne la participation aux décisions et la concertation des acteurs. Une fois les parties prenantes regroupées et les actions orientées vers la concertation, les éléments sont en place pour que les objectifs de réduction de la pollution et d'amélioration de la santé des écosystèmes soient atteints.

Pour conclure, on remarque que les exigences de l'instauration d'une gestion intégrée de l'eau basée sur les bassins versants demeurent assez élevées. D'abord, parce qu'elle chambarde le système de gestion traditionnelle de l'eau au Québec en impliquant un partage de la décision entre l'ensemble des parties prenantes. Ensuite elle nécessite de répondre à de nombreuses questions notamment la façon dont la gestion intégrée de l'eau par bassin versant pourrait être mise en œuvre. Et enfin, puisqu'un diagnostic des bassins versants doit être réalisé, ce qui nécessite du temps et des ressources financières substantielles.

Néanmoins, les bénéfices que peuvent apporter un mode de gestion intégrée de l'eau sont nombreux, c'est pourquoi nous croyons que la politique globale de l'eau au Québec devrait la prendre en considération. À la lumière de ces quelques éléments de réflexion, **nous recommandons au Gouvernement du Québec d'opter pour un mode de gestion intégrée de l'eau par bassin versant.**

Pour cela nous croyons plus particulièrement que le Gouvernement du Québec devrait :

- Améliorer la **connaissance** des bassins versants, élément essentiel à la mise en œuvre d'une gestion intégrée de l'eau par bassin versant
- Favoriser la diffusion de **l'information** à l'aide d'outils adéquat (ex. Internet) ainsi que **l'éducation** des citoyens
- Réaliser un **bilan des expériences québécoises**, identifier les facteurs de réussites et les outils utiles à gestion de l'eau (système d'information géographique, système intégré d'aide à la décision, etc.)
- Favoriser **l'implication** de tous les intervenants et la **participation** du public
- Prendre en considération les **caractéristiques écologiques et socio-économiques** propres à chaque bassin versant dans la définition de structure ou d'organisme de gestion
- S'assurer que les **lois et règlements** soient **adaptés** aux réalités de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant
- S'assurer qu'un **soutien financier et technique adéquat** soit disponible pour les instances responsables de la gestion par bassin versant.

6) La consommation de l'eau en milieu résidentiel : des habitudes à changer

Nous pensons que la consommation d'eau en milieu résidentiel québécois est élevée et que des mesures devraient être prises pour diminuer cette consommation. La présente section se base principalement sur une excellente étude commandée par la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) et rédigé par le bureau de consultants REIC Ltd. and Associates (1991). Même si cette étude date de 1991, nous estimons qu'elle est très pertinente puisque si les mesures mentionnées dans celle-ci étaient appliquées actuellement, nous serions bien plus avancés en matière d'économie d'eau.

Les Québécois profitent largement de l'eau potable en raison de sa relative abondance, de son accessibilité et son faible coût de revient. En fait, « la demande en eau potable a plus que sextuplé au cours des 90 dernières années; et 75 p. 100 de cette augmentation est survenue depuis 25 ans » (REIC Ltd. and Associates, 1991). En 1991, 1352 litres par personne étaient prélevés en moyenne à chaque jour au Québec. Sur cette quantité environ 800 litres/jour/personne (l/j/p) répondait aux besoins en consommation d'eau potable. Près de la moitié de cette consommation était utilisée par le secteur résidentiel (lessive, boisson, bain, chasse d'eau) (Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 1993b). La consommation résidentielle d'eau potable au Québec est similaire à celle observée ailleurs en Amérique du Nord mais elle est plus importante qu'en Europe (200 l/j/p au Royaume-Uni et 150 l/j/p en France) (Gouvernement du Québec, 1997) et elle dépasse de beaucoup la quantité estimée comme nécessaire au maintien de la vie (80 l/j/p) (Seager, 1995). La Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (agenda 21) recommande d'ailleurs que pour l'an 2000, tous les habitants urbains puissent avoir accès à au moins 40 l/j/p d'eau potable (Nations-Unies, 1992). Les secteurs commerciaux et industriels québécois en utilisent aussi beaucoup avec 42% tandis que 11% de l'eau potable se perd en raison de fuites dans le réseau de distribution (figure 1). La consommation résidentielle d'eau à Montréal serait d'environ 322 l/j/p, soit un peu moins que la moyenne québécoise (Gouvernement du Québec, 1997).

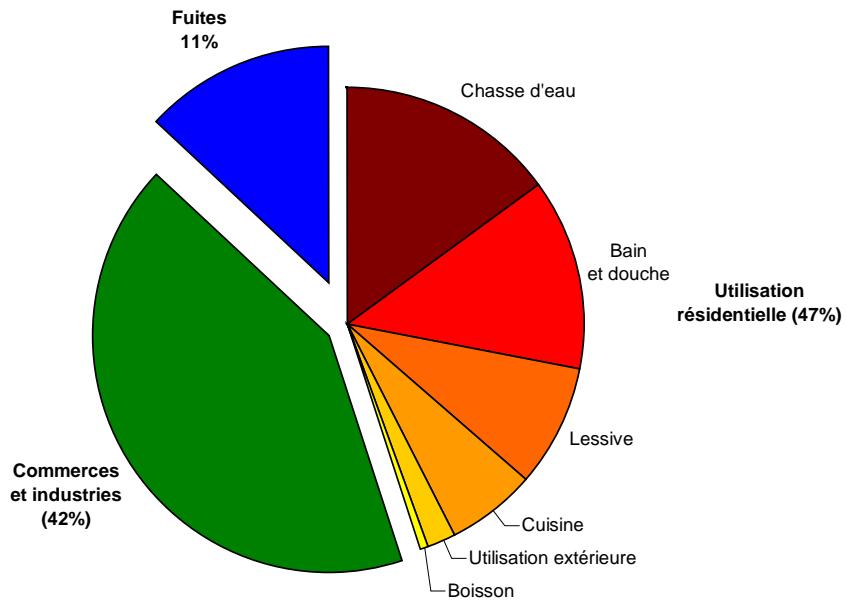


Figure 1 : Répartition de l'utilisation de l'eau potable au Québec

Source : Ministère de l'Environnement et de la Faune, 1993b

Si nous nous comparons au pays européens et aussi à la situation mondiale, nous pouvons considérer notre consommation d'eau très élevée. Ce qui a pour effet d'augmenter les coûts de traitement et d'agir sur la pérennité de la ressource. Dans un cadre général de développement durable, nous devons préserver la ressource eau. De plus, dans un cadre plus particulier où l'abondance de notre approvisionnement en eau ne serait pas si évident, nous devons économiser l'eau :

- Le Canada représente le cinquième des réserves mondiales d'eau douce (3 p. cent pour le Québec), mais seulement 10 p. cent peut être considéré renouvelable
- « Au Canada, 90 p. cent de la population habite une étroite bande méridionale du territoire, alors que 60 p. cent de nos réserves d'eau coulent vers le nord, en direction du cercle arctique » (Environnement Canada, 1992)
- Depuis quelques générations, la pollution de l'eau augmente, rendant l'eau potable encore plus difficile d'accès

- L'eau que nous utilisons est rarement rendu dans sa qualité originelle. En fait, nous polluons cette eau. D'un point de vue environnemental, moins nous utilisons d'eau, moins nous perturbons les écosystèmes et moins nous devons dépolluer l'eau
- Plus nous utilisons l'eau, plus nous devons construire des installations de traitement de l'eau (filtration et épuration) et évidemment, plus les coûts sont élevés. D'autant plus qu'actuellement, les transferts de fonds du gouvernement central vers les provinces ont diminué et ceux des provinces aux municipalités ont aussi diminué.

Historiquement, l'approvisionnement en eau était surtout basé sur l'offre, c'est-à-dire que pour répondre au développement urbain, la solution était de trouver de nouvelles sources d'approvisionnement. Aujourd'hui, la gestion de l'eau pourrait plutôt être basée sur la gestion de la demande. Cette gestion, dont le but principal est l'économie de l'eau, peut consister en plusieurs mesures qui peuvent être regroupées en quatre catégories (structurelles, opérationnelles, économiques et socio-politiques) (Environnement Canada, 1992). Nous allons énumérer les mesures possibles dans ces quatre catégories et les commenter brièvement.

Les mesures structurelles

➤ Les compteurs d'eau

Les compteurs d'eau s'avèrent une mesure controversée. Certains craignent que les personnes à faible revenu soient pénalisées avec l'utilisation de tels compteurs. De plus, certains mettent en doute la rentabilité d'une telle mesure. Cependant, d'un point de vue théorique, les compteurs d'eau répondent au principe de l'utilisateur-payeur dans le cadre de la gestion intégrée des ressources.

En ce qui concerne le possible effet négatif sur les familles à faible revenu, cette préoccupation est bien légitime. Cependant, il est connu que parmi les grands utilisateurs d'eau potable, il y a les propriétés où l'arrosage est très utilisé et où plusieurs automobiles sont présentes, en vertu des lavages de ces automobiles. Dans un contexte où le prix de l'eau est fixe pour tous, l'utilisation de compteurs d'eau pourraient être bénéfiques aux familles à faible revenu dont la consommation est en général moindre.

En ce qui concerne le prix des compteurs, il est vrai que l'installation et l'entretien de tels appareils s'avéreraient coûteux. Cependant, dans la mesure où des économies d'eau résultent de l'utilisation des compteurs d'eau, l'investissement pourrait s'avérer profitable par la diminution

des coûts d'entretien des infrastructures et par l'évitement ou le retard de la construction d'usines de filtration et d'épuration, sans compter les bénéfices environnementaux.

➤ Les systèmes de recyclage de l'eau et la réutilisation des eaux usées

Lorsque l'on parle de gestion de l'eau, on fait principalement, sinon exclusivement, référence à la quantité d'eau. Dans une saine gestion, il est aussi possible d'intervenir sur la qualité de l'eau. En fait, cette notion n'est pas nouvelle mais très peu employée et discutée. Nous pouvons parler de l'eau potable, des eaux grises et des eaux brunes. La question est de savoir pourquoi utiliser toujours une eau potable pour tous les usages. Par exemple, « certaines collectivités se servent des effluents d'eau d'égouts pour irriguer parcs, terrains de golf et autres zones récréatives. Une étude menée à Hobbs, au Nouveau-Mexique, a démontré que l'irrigation des installations publiques au moyen des effluents d'eau d'égouts épargnerait, tous les 16 ans, l'équivalent d'une année d'alimentation en eau » (REIC Ltd. and Associates, 1991).

Dans le milieu résidentiel, il existe une expérience unique au Canada. Dans le cadre du programme des maisons saines de la SCHL, il existe une maison saine à Toronto qui est débranché du réseau d'eau municipal. L'alimentation en eau provient de la récupération de l'eau de pluie. Cette eau est ensuite traitée pour s'assurer qu'elle soit potable. L'eau qui est utilisée est par la suite recyclée et traitée : l'eau froide recyclée est utilisée pour la baignoire, la buanderie et les toilettes et l'eau chaude recyclée est utilisée pour la baignoire et la buanderie. L'eau est recyclée de trois à cinq fois avant d'être rejetée à l'extérieur (après traitement) pour être utilisée pour l'arrosage du parterre.

Une étude de la SCHL indique que, présentement, il n'existe pas d'obstacles absolus au Canada, y compris le Québec, à la réutilisation de l'eau (Association canadienne des eaux potables et usées, 1997). En fait, c'est plutôt l'absence de réglementation et d'orientation en matière de réutilisation de l'eau qui pourrait poser un problème. Puisqu'il n'existe pas de normes à suivre en cette matière, les autorités compétentes hésiteraient à approuver des projets de réutilisation de l'eau (Association canadienne des eaux potables et usées, 1997). Cette absence de réglementation précise sur la réutilisation de l'eau entraîne que tout projet serait étudié cas par cas. De sorte qu'un projet pourrait être approuvé dans une municipalité mais pas dans une autre.

➤ La réduction de la pression du réseau de distribution

« L'abaissement de la pression entraîne une réduction des fuites et de la consommation d'eau tout en diminuant les frais d'entretien du réseau. » (REIC Ltd. and Associates, 1991) Les études américaines ont montrées que la diminution de la pression se traduisait par une légère baisse de la consommation d'eau.

« Cependant, le fait de réduire la pression d'eau dans les quartiers existants peut nuire à l'efficacité du matériel de lutte contre les incendies et des systèmes d'irrigation de la clientèle, lesquels se fondent sur des pressions d'origine plus élevées. L'abaissement de la pression d'eau pourrait donc s'avérer utile dans les nouveaux quartiers. » (REIC Ltd. and Associates, 1991)

➤ Les dispositifs économiseurs d'eau

Voilà un des premiers moyens dont on pense pour économiser l'eau. Il existe plusieurs dispositifs qui permettent d'économiser l'eau. Mais, puisque la salle de bain correspond à environ 75 p. cent de la consommation d'eau, il est logique d'intervenir à cet endroit. En fait, il existe deux principaux dispositifs qui permettent de bonne économies : les toilettes à faible débit et les pommes de douches à débit réduit. Cependant, l'utilisation généralisée de toilettes à faible débit pourrait devoir entraîner une révision du Code de la plomberie.

Dans le domaine résidentiel, il existe des concepts de bâtiments qui intègrent la notion d'économie d'eau. Pensons au programme canadien des maisons R-2000 de Ressources naturelles Canada qui ont pour objectif de consommer 35 p. 100 moins d'eau par rapport à une maison standard. Pensons également au programme canadien des maisons performantes de Ressources naturelles Canada qui ont pour objectif une diminution de la consommation d'eau de 50 p. 100.

➤ L'aménagement paysager nécessitant moins d'eau

Il s'agit ici essentiellement de végétation indigène qui demande une quantité d'eau moins élevée. Cette notion fait d'ailleurs partie du concept de maisons saines de la SCHL.

➤ Les méthodes efficaces d'arrosage et d'irrigation

Il peut s'agir ici de systèmes automatiques d'arrosage ou d'irrigation avec minuterie. Avec le développement de l'intelligence artificielle, nous pouvons penser à long terme à des senseurs d'humidité couplés à un système informatique de prise de décisions (réseau de neurones).

Les mesures opérationnelles

➤ La détection et le colmatage des fuites

Il existe une vaste gamme de données sur les fuites des réseaux d'eau municipaux. On entend parler de fuites pouvant représenter de 10 à 50 p. 100 de l'eau qui entre dans les réseaux de distribution. De plus, il semble y avoir une certaine controverse sur l'importance à accorder à ces taux de fuites. Certains prétendent qu'un taux de 40 p. 100 est normal. Cependant, nous pensons que toutes fuites devraient être considérées anormales même si un taux de 0 p. 100 semble impossible. Une municipalité voulant assurer une saine gestion de l'eau devrait, selon nous, avoir un programme de détection et de colmatage des fuites. En plus d'apporter des économies d'eau, « un programme de réduction et de colmatage des fuites peut limiter les dommages causés à la propriété et empêcher les fuites de détériorer les voies de circulation et autres structures » (REIC Ltd. and Associates, 1991). En ajoutant que « l'entretien préventif représente la meilleure assurance contre les fuites » (REIC Ltd. and Associates, 1991).

➤ La restriction de la consommation

Cette mesure semble être particulièrement utile l'été lors de grande période de sécheresse. Pour qu'une telle mesure fonctionne bien, il faut une bonne sensibilisation du public et peut-être des mesures coercitives pour les plus « délinquants ».

➤ La séparation des égouts pluviaux et sanitaires

La réalité actuelle est très souvent qu'il existe un égout unitaire qui comprend les eaux usées et les eaux pluviales. Le principal problème de ce type d'installation provient du fait que les usines d'épuration sont construites pour traiter les eaux usées en temps sec avec un légère marge de manœuvre. Il en résulte qu'en temps de fortes pluies, une partie des eaux peuvent être déversées directement dans les cours d'eau occasionnant une charge de pollution dans ces cours d'eau. La séparation des égouts d'eau usée et d'eau pluviale pourrait éliminer ce problème. Pour les conduites existantes, leur modification semble difficile, voire impensable.

Cependant, dans le cas de nouveaux développements, la méthode des égouts séparés devraient être adoptée. Pour les réseaux existants, certains proposent d'ajouter des bassins de rétention qui empêcheraient le déversement des eaux directement dans les cours d'eau en temps de pluie.

Les mesures économiques

➤ Le coût de l'eau et sa tarification

Il existe une assez large fourchette du coût de l'eau dans les municipalités québécoises. Cette disparité s'explique par les diverses méthodes de comptabilisation utilisée pour déterminer le coût de l'eau. Par contre, de façon globale, le coût de l'eau au Québec, comme au Canada, est très bas si on se compare à d'autres pays, particulièrement l'Europe. « Le coût de l'eau a toujours été déterminé à partir du seul besoin de récupérer les frais d'alimentation et de traitement (quoique l'expérience laisse entrevoir que même ces coûts sont rarement récupérés en totalité). » (REIC Ltd. and Associates, 1991) « [...] l'eau a toujours été soustraite aux conditions normales du marché, puisqu'elle diffère, par sa nature, de autres biens. Ce facteur a entraîné une sous-évaluation de cette ressource, puis une tarification des services d'alimentation en eau et de traitement des eaux usées au-dessous de leur valeur réelle. La principale conséquence en a été l'utilisation excessive de l'eau.

En théorie, les frais d'exploitation des usines d'alimentation en eau et de traitement des eaux usées se payent par l'entremise des sommes perçues des consommateurs. Devant l'éventualité d'une diminution de la consommation, les municipalités craignent de perdre des revenus d'exploitation.

Ces craintes ne semblent toutefois pas fondées, et ce pour deux raisons. D'abord, [...] si les programmes d'économie de l'eau sont couronnés de succès, les frais d'exploitation des usines seront moins élevés grâce à la diminution du débit des eaux usées et à la réduction de la quantité d'énergie et de produits chimiques nécessaires à leur traitement. Par conséquent, ce service requerra moins de revenus puisque les frais d'exploitation à récupérer seront moins élevés. Évidemment, les municipalités devront continuer d'engager certains frais fixes (frais généraux) qui ne dépendent pas des volumes d'eaux usées traités. Par ailleurs, les frais et les revenus d'exploitation ne s'équilibrent même pas dans la conjoncture actuelle. Dans un rapport rédigé en 1985 à l'intention de la Fédération canadienne des municipalités au sujet des services d'alimentation en eau, on note que seulement 82 p. 100 des frais d'alimentation en eau, 85 p.

100 des frais de distribution de l'eau, 50 p. 100 des frais d'évacuation des eaux d'égouts et 65 p. 100 des frais de traitement des eaux usées sont récupérés au moyen des droits d'utilisation perçus. Le solde est couvert par les droits d'aménagement foncier, les taxes foncières générales, les paiements de transfert provenant des divers paliers de gouvernement et l'accroissement de la dette. » (REIC Ltd. and Associates, 1991) Au Canada, il existe plusieurs méthodes de tarification de l'eau mais qui peuvent être regroupées en quatre grandes catégories (voir encadré 1).

Force est de constater que la situation actuelle du coût de l'eau est loin de répondre aux principes de la planification intégrée des ressources, en particulier le principe de l'utilisateur-paileur. Théoriquement, dans un cadre de développement durable, le coût de l'eau devrait refléter les véritables frais d'exploitation et aussi les coûts de maintien des infrastructures. La **tarification au coût intégral** permet de « recouvrer la totalité des coûts engendrés par la fourniture des services d'eau et d'égout, y compris les frais liés au remplacement des systèmes désuets et à l'amélioration des stations de traitement surchargées » (Environnement Canada, 1992).

Nous croyons que dans une saine gestion, il est important de connaître les véritables coûts des services. Ce qui représente indirectement une façon d'informer et de sensibiliser la population au fait que les services offerts par les municipalités ne sont pas gratuits. Il est vrai que les secteurs industriel et commercial sont de gros consommateurs d'eau et que les compteurs d'eau sont plus utilisés par ceux-ci. Toujours dans un cadre de développement durable et d'équité sociale, nous croyons que chacun doit faire sa part pour diminuer sa consommation d'eau. Dans le milieu résidentiel, ceci pourrait se refléter par l'utilisation de compteurs d'eau et par une tarification de l'eau au coût intégral. Il est intéressant d'appliquer des principes, mais certaines questions doivent être posées. Par exemple, est-ce que l'installation de compteurs d'eau est socialement acceptable actuellement compte tenu de craintes exprimées, avec raison, par les organismes défenseurs des consommateurs ou des personnes à faible revenu? Est-ce techniquement réaliste? Est-ce que les changements administratifs découlant d'une nouvelle façon de procéder peuvent s'effectuer rapidement? Est-ce que des mécanismes économiques particuliers devraient être institués pour respecter la capacité de payer des familles à faible revenu?

Encadré 1

Au Canada, il existe quatre grandes méthodes de tarification de l'eau :

- le **tarif fixe** où les frais exigés sont fixes peu importe la quantité d'eau consommée. « Ce genre de tarif ne favorise pas l'économie de l'eau parce que le prix de chaque unité d'eau supplémentaire consommée est nul. » (REIC Ltd. and Associates, 1991) C'est la méthode la plus utilisée au Canada
- le **tarif par tranches dégressives** où les frais diminuent successivement selon des quantités d'eau établis (tranches) à mesure que la consommation augmente. « Loin d'encourager l'économie de l'eau, ce tarif favorise plutôt le gaspillage. » (REIC Ltd. and Associates, 1991) C'est la méthode la plus utilisée au Canada lorsqu'il y a tarification de l'eau selon la quantité consommée. Cette méthode nécessite évidemment l'utilisation de compteurs d'eau
- le **taux unitaire constant** où le contribuable paie un coût fixe pour chaque quantité unitaire d'eau utilisée, par exemple le mètre cube. « Le taux unitaire constant incite l'utilisateur à économiser l'eau puisque sa facture augmente au même rythme que sa consommation. » (REIC Ltd. and Associates, 1991) Cette méthode nécessite également l'utilisation de compteurs d'eau
- le **tarif par tranches progressives** où les frais augmentent selon des quantités d'eau établis (tranches) à mesure que la consommation augmente; donc une méthode de tarification inverse à celle du taux par tranches dégressives. « Ce tarif représente probablement la meilleure mesure incitative qui soit pour économiser l'eau, car les frais augmentent proportionnellement à la consommation. » (REIC Ltd. and Associates, 1991) Cette méthode nécessite l'utilisation de compteurs d'eau.

➤ Les mesures coercitives

Il s'agit essentiellement ici d'amendes prévues dans les règlements municipaux. En fait, les municipalités peuvent réglementer l'utilisation de l'eau pour fins d'arrosage et prévoir des sanctions aux contrevenants.

Les mesures socio-politiques

➤ L'éducation du public

La sensibilisation et l'éducation du public est essentielle au succès de tout programme, dont des programmes qui viseraient l'économie de l'eau. L'enthousiasme et la participation du public sont souvent liées au degré de sensibilisation de ce public. Il faut mentionner que les fonctionnaires municipaux pourraient aussi avoir besoin d'être sensibiliser et informer sur les appareils économiseurs d'eau pour que tout programme municipal soit bien accepter par l'administration elle-même. Finalement, « la meilleure façon d'éliminer à long terme les mauvaises habitudes de consommation de l'eau est d'informer les consommateurs de demain, c'est-à-dire les jeunes » (REIC Ltd. and Associates, 1991).

➤ Les mesures légales (lois, codes, normes et règlements municipaux)

Chaque palier de gouvernement a un rôle à jouer dans l'atteinte d'un objectif d'économie de l'eau. Comme mentionné précédemment au sujet des bassins versants, chaque instance administrative (ministères ou services municipaux) s'occupe d'un secteur particulier sans nécessairement faire de collaboration. La gestion intégré des ressources demande justement qu'une approche écosystémique soit utilisée nécessitant donc une collaboration des différents partenaires, ce qui comprend la population.

En conclusion, l'efficacité de programmes d'économie d'eau ne passent pas par une seule mesure, mais par un ensemble de celles-ci mentionné plus haut. « Quelles combinaisons de ces mesures correspondront aux besoins d'une municipalité en particulier dépendra de quelques facteurs, dont la croissance prévue de la population, la consommation par habitant et la répartition des utilisations industrielles, commerciales, résidentielles et agricoles de l'eau. Évidemment, le succès d'un programme dépendra de la qualité de sa planification, surtout en ce qui a trait à l'estimation des besoins actuels et futurs en eau. » (REIC Ltd. and Associates, 1991)

Pour conclure, si les mesures employées d'un programme d'économie de l'eau peuvent varier d'une municipalité à l'autre, nous allons mentionner un certain nombre de pistes de réflexions, de principes ou de mesures qui nous semble essentiel à une saine gestion de l'eau en milieu résidentiel :

- Réaliser la gestion de l'eau en fonction de la demande au lieu de l'offre et le tout en utilisant la gestion intégrée des ressources dans un cadre de développement durable
- Le coût de l'eau devrait refléter beaucoup mieux son véritable coût. Idéalement, la tarification au coût intégral devrait être utilisée mais ne semble pas pensable à court terme et devrait inclure des mécanismes pour protéger les familles à faible revenu
- Pour tout nouveau développement urbain, utiliser le système de double canalisation, c'est-à-dire séparation des eaux usées et des eaux pluviales, au lieu des égouts unitaires
- Instaurer des programmes de sensibilisation et d'éducation du public à l'économie de l'eau dans le but de s'assurer un meilleur succès de tous éventuels programmes d'économie de l'eau
- Dans une perspective de planification à moyen et long terme, s'intéresser au principe de la réutilisation de l'eau
- De ne pas empêcher, mais plutôt de collaborer, à tous projets innovateurs semblables à celui de la maison saine de Toronto qui pourrait être un système de gestion de l'eau de l'avenir. Tous y gagne, y compris les fonctionnaires municipaux, en information avec de tels projets lorsqu'ils sont sérieux et bien planifiés.

7) Références

- Amoros, C. & Petts, G.E. (1993). *Hydrosystèmes fluviaux*. Paris : Masson, collection d'écologie 24.
- Arnold, C.L. (1996). Helping communities make watershed-based land use decisions : three successful "real world" examples that make use of gis technology in *Proceedings Watershed '96*, Baltimore.
- Association canadienne des eaux potables et usées (1997). *Obstacles posés par la réglementation à la réutilisation de l'eau locale*. Société canadienne d'hypothèques et de logement, 20 pages plus annexes.
- Baudrand, Julien (1998). *La politique de l'eau et la gestion par bassin versant en Amérique du Nord : cas du gouvernement fédéral du Canada, de l'Ontario, de la Colombie-Britannique et des États-Unis*. Rapport de stage INRS-Eau, 105 pages et annexes.
- Bouguerra, Mohamed Larbi (1997). Bataille planétaire pour l'« or bleu » in *Le Monde Diplomatique*, novembre 1997, http://www.monde-diplomatique.fr/1997/11/LARBI_BOUGUERRA/9441.html.
- Cairns, J. (1990). The need for integrated environmental systems management in *Integrated Environmental Management*. Lewis Publishers, pages 2-19.
- COBARIC (1996). Vers une gestion intégrée et globale des eaux au Québec, rapport final du comité de bassin de la rivière Chaudière. 67 pages.
- Commission mondiale sur l'environnement et le développement (1988). *Notre avenir à tous*. Montréal, Éditions du Fleuve, 434 p.
- Conseil de la conservation et de l'environnement. (1993). *Pour une gestion durable du patrimoine hydrique du Québec*. Québec. 61 pages.
- Cluis, D. & Gangazo, G. (1993). Le bassin de drainage, unité naturelle de gestion pour la quantité et la qualité de l'eau in *Colloque sur la gestion de l'eau : L'eau de demain, quel héritage laisserons-nous?* Conseil des productions végétales du Québec, 9-19.
- Dansereau, Y. (1993). Programme d'assainissement des eaux au Québec (PAEQ) in *Colloque sur la gestion de l'eau : L'eau de demain, quel héritage laisserons-nous?* Conseil des productions végétales du Québec, 99-104.
- Drouin, G. (1996). « Ça bouge sur les rivières » *Franc-Vert*. 13 (4) : 15-17.
- Environnement Canada (1992). *La conservation de l'eau – chaque goutte est précieuse*. Collection eau douce, A-6, 12 pages.

Francoeur, Louis-Gilles (1999). « L'industrie environnementale en plein déclin ». *Le Devoir*. 5 octobre 1999.

Genskow, K., Valvassori, D., Baumann, J., Haynes, C. & Kosmond, L. (1996). Integrating water resources management : an evolving approach for Wisconsin in *Proceedings watershed '96* Baltimore.

Gouvernement du Québec (1997). *Symposium sur la gestion de l'eau au Québec, document de référence*. 59 pages.

Jacobs, P. & Sadler, B. (1990). *Développement durable et évaluation environnementale : perspectives de planification d'un avenir commun*. Hull : Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, 204 pages.

Jean, Yves (1996). *Introduction à la gestion des ressources naturelles*. Édité par Télé-université, 591 pages.

Lajeunesse, D. Bissonnette, J. Gerardin, V. & Labrecque, J. (1997). *Caractérisation écologique du lit majeur de la rivière Saint-Charles*. Québec : Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Ministère de l'Environnement du Canada.

Lajoie, Monique (1999). *L'approche écosystémique et la gestion par bassin versant*. Consultation publique sur la gestion de l'eau au Québec, Document de soutien à l'atelier de travail de la Commission du 4 juin 1999 à Québec, 36 pages. (document déposé GENE108.2)

Lang, R. (1986). Achieving integration in resource planning in *Integrated Approaches to Resource Planning and Management*. The University of Calgary Press, pages 27- 50.

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (1993a). *Dossier du bassin versant : Les agences de l'eau en France (rapport de mission)*. Direction des activités municipales en environnement, 31 pages.

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (1993b). *État de l'environnement au Québec*, 1992. Montréal : édition Guérin, 560 pages.

Mitchell, B. et Shrubsole, D. (1992). *Ontario conservation authorities : myth and reality*. Waterloo : University of Waterloo, Department of geography, 366 pages.

Mitchell, B. et Shrubsole, D. (1994). *Gestion des eaux au Canada : Visions axées sur la durabilité*. Cambridge : Association canadienne des ressources hydriques, 88 pages.

Nations-Unies (1992). *Report of the united nations conference on environment and development. Chapter 18. Protection of the quality and supply of freshwater resources: application of integrated approaches to the development, management and use of water resources*, gopher://gopher.undp.org:70/00/unconfs/UNCED/English/a21_18.html.

OCDE (1989). *Gestion des ressources en eau : politiques intégrées*. Paris : Organisation de coopération et de développement économique, 228 pages.

REIC Ltd. and Associates (1991). *Économie de l'eau dans les habitations. Un examen des produits, des procédés et des pratiques*. Société canadienne d'hypothèques et de logement, 87 pages.

Seager, Joni (1995). *Atlas de la terre : Le coût écologique de nos modes de vie*. Éditions Autrement, 130 pages.

World Watch Institute (1996). *Dividing the waters : food security, ecosystem health, and the new politics of scarcity*. WorldWatch Paper 132.

Yin, Y. & Pierce, J.T. (1993). « Integrated resource assessment and sustainable land use ». *Environmental Management*, 17, (3) : 319-327.