

Une gestion de l'eau responsable « Pour garder notre monde en santé »

Mémoire présenté au Bureau d'audiences publiques sur
l'environnement dans le cadre de la consultation pulique sur
« La gestion de l'eau au Québec »

Direction de la Santé publique de Montréal-Centre

Novembre 1999

Une gestion de l'eau responsable « Pour garder notre monde en santé »

Mémoire présenté au Bureau d'audiences publiques sur
l'environnement dans le cadre de la consultation pulique sur
« La gestion de l'eau au Québec »

Direction de la Santé publique de Montréal-Centre

Novembre 1999

Une réalisation de l'Unité de Santé au travail et de Santé environnementale, avec la collaboration de l'Unité de Maladies infectieuses, de la Direction de la santé publique de la région régionale de la Santé et des Services sociaux de Montréal-Centre

Hôpital Maisonneuve-Rosemont, mandataire

Conception et rédaction

Claudine Christin M.Sc.A

Collaboration à la rédaction

Anne Bruneau MD, M.Sc.

Secrétariat

Mireille Varieur

Consultants

Direction de la santé publique de Montréal-Centre

Yvette Bonvalot Ph.D

Michèle Dupont MD, M.Sc.

France Labrèche Ph.D

Tom Kosatsky MD, MPH

Comité de santé environnementale du Québec

Louis-Marie Poissant B.Sc.A.(agronomie), M.Sc. Env.

Jean-Marc Leclerc M. Env.

Daniel G. Bolduc M. Env.

Marie Chagnon B.Sc.

Pierre Laines M.Sc. Env.

Nous désirons remercier toutes les personnes dont l'expérience a servi à enrichir notre réflexion.

Note :

© Direction de la santé publique de Montréal-Centre

La reproduction de ce document, en partie ou en totalité, est permise et même encouragée à la condition d'en citer la source. La formulation suggérée pour la référence est :

Direction de la santé publique de Montréal-Centre, (1999). Une gestion de l'eau responsable « Pour garder notre monde en santé ». Montréal, Direction de la santé publique de Montréal-Centre (Unité de Santé au travail et de Santé environnementale en coll. avec l'Unité de Maladies infectieuses), 71 p.

Il est possible de consulter la version électronique sur le site de la santé publique de Montréal-Centre :

<http://www.santepub-mtl.qc.ca>

Frais d'administration pour exemplaires supplémentaires : 15 \$.

Pour plus de renseignements : (514) 528-2400, poste 3646.

Dépôt légal : Quatrième trimestre 1999

Bibliothèque nationale du Québec

Bibliothèque nationale du Canada

ISBN : 2-89494-203-6

Sommaire

De par son mandat, la Direction de la Santé publique de Montréal-Centre (DSP de Montréal-Centre), doit voir à l'amélioration de la santé de la population en assumant un leadership dans l'action sur les facteurs qui l'influencent. Parmi ces grands déterminants de la santé, la qualité de l'eau, dans sa globalité : eau potable, eaux récréatives, piscines, pataugeoires et bains tourbillons, eaux usées, joue un rôle important sur le maintien et l'amélioration de la santé des montréalais.

Garder notre monde en santé, c'est bien sûr agir avant que la maladie ne survienne, mais c'est aussi prendre les dispositions pour la freiner, voire l'enrayer. Pour y arriver, trois principes nous sont apparus fondamentaux : il s'agit des principes de prévention, de précaution et d'équité.

Aussi, à l'instar du mémoire provincial, présenté par le Conseil des Directeurs de santé publique, nous traiterons de la question de l'eau le plus largement possible, en faisant ressortir des points particuliers en rapport avec le territoire de la DSP de Montréal-Centre et en situant certains enjeux pouvant affecter la santé publique à long terme.

Au sujet de l'eau potable

Considérant que la plupart des usines du territoire sont parmi les plus grosses au Québec, qu'elles disposent d'un traitement adéquat, qu'elles ne sont pas de celles recevant une pauvre qualité d'eau brute et qu'elles bénéficient de personnel qualifié, il semble peu probable que des épidémies aient lieu relativement à la qualité de l'eau sortant des usines. Cependant, nous ne sommes pas à l'abri d'erreurs techniques.

Dans le parcours que doit emprunter l'eau jusqu'au consommateur, l'eau passe à travers le réseau de distribution. Nous considérons que c'est le maillon le plus faible, étant donné son piètre état, pour lequel de nombreuses réparations sont nécessaires. Nous considérons donc essentiel que les employés affectés aux travaux publics et les contractants soient sensibilisés aux effets potentiels de leurs travaux sur la qualité de l'eau en aval, que des procédures de mesure et de désinfection adéquates soient établies et respectées suite à des réparations et que les travaux effectués sur le réseau d'aqueduc et d'égout soient documentés.

Par ailleurs, il est important de souligner que si une éclosion reliée à l'eau potable survient sur le territoire de la DSP de Montréal-Centre, elle serait plus difficile à identifier compte tenu de la présence de sept usines, de réseaux d'aqueduc complexes et de la mobilité de la population, que dans les autres régions du Québec.

Au sujet des eaux récréatives

Dans la section des eaux récréatives, l'échantillonnage en rive de la Communauté urbaine de Montréal (CUM) démontre, malgré la récupération des eaux usées par les intercepteurs, qu'il reste encore des sources diffuses. La CUM identifie les causes probables telles la contamination des émissaires pluviaux, des égouts non raccordés, des fosses septiques inadéquates, et la contamination des ruisseaux. Pour qu'il y ait un

jour, une réelle récupération des usages, il est nécessaire que les municipalités procèdent à la recherche des causes et aux réparations nécessaires, et que la CUM mette en place la meilleure technique à des coûts raisonnables pour éviter les déversements d'intercepteurs.

Au sujet des piscines et pataugeoires

Le gouvernement du Québec doit actualiser la réglementation existante et ce, autant pour le règlement sur l'eau potable que pour la réglementation sur les piscines et pataugeoires. Si pour le premier une révision est prévue, celui sur les piscines et pataugeoires, malgré de nombreux problèmes identifiés dans ces installations, est en voie d'abrogation. Rappelons que les piscines peuvent être la source d'éclosions et d'un grand nombre de maladies. À titre d'exemple, signalons 8 000 cas de cryptosporidiose déclarés aux États-Unis dans deux piscines, au cours des années 1995-1996. Elles peuvent également être la source d'intoxications chimiques, tel que nous l'avons constaté sur le territoire de la DSP de Montréal-Centre. Il est donc, selon nous, primordial et nécessaire de conserver le règlement actuel tout en le modernisant, en y ajoutant des dispositions concernant les parcs aquatiques et les bains tourbillons, et de voir à sa mise en application. Par ailleurs, pour les propriétaires, il est indispensable de mettre en place un programme de bonne gestion incluant des analyses chimiques et microbiologiques périodiques, et de l'information aux employés sur les risques reliés à l'opération des installations.

Au sujet des eaux usées

Dans la mesure du possible et dans la mesure aussi où on ignore avec précision le risque de dommage, il est préférable d'adopter un évitement prudent. C'est précisément l'avenue proposée quand on demande de diminuer la charge microbienne et ce, pendant toute l'année, compte tenu de la présence de micro-organismes recensés dans les eaux usées. Précisons que les virus et parasites résistent mieux à des températures froides que les coliformes fécaux et, qu'au point de vue de la santé publique, il ne s'agit pas de définir de quelle usine d'épuration vient le pathogène, mais de diminuer le risque à la santé pour la population en aval. Sans oublier la contribution des autres usines dans et autour de l'archipel de Montréal, rappelons que, sur le territoire, la station d'épuration de la Communauté urbaine de Montréal rejette 44 % de toutes les eaux usées du Québec.

Au sujet de l'approche par bassin versant

Au fur et à mesure que s'affinait notre compréhension des enjeux, il nous est apparu que plusieurs problématiques pouvaient avoir une approche commune pour leur solution : l'approche par bassin versant. Elle permet d'insister sur la responsabilité de ceux qui sont en amont envers ceux qui sont en aval, qu'il s'agisse de contamination microbiologique ou chimique.

L'intégration d'une dimension optimale des bassins versants peut se réaliser en se basant sur les critères physiques de l'utilisation de l'eau, particuliers sur le territoire, et sur les critères sociaux. Une réflexion approfondie sera nécessaire pour identifier le nombre et les membres d'un comité de bassin pour la grande région de Montréal, favorisant la participation de la population et l'équité, à la fois pour celle-ci et pour les

représentants des industries et des commerces, le tout chapeauté par une structure provinciale pour les décisions prises à l'échelle du Québec et ce, en concertation avec l'Ontario. Une telle structure permettrait de se positionner dans l'élaboration d'un contrat mondial d'accès de base à l'eau potable, enjeu majeur du 21^e siècle.

Au sujet de la privatisation des réseaux d'aqueduc

On parle beaucoup depuis quelques années du principe de « pollueur payeur » et d'« utilisateur payeur », de la privatisation des réseaux d'aqueduc, de la tarification, etc. En premier lieu, nous considérons qu'un réel effort devrait être fait pour établir le vrai coût de l'eau. Celui-ci devrait inclure les installations, le traitement de l'eau potable, le traitement de l'eau usée, et le renouvellement des infrastructures. Ainsi, il ne serait être acceptable de tolérer un pourcentage de fuites de l'ordre de 40 à 50 % pour la seule ville de Montréal.

Dans un autre ordre d'idée, nous sommes d'avis qu'une privatisation complète sans aucune implication publique serait inacceptable au point de vue de la santé. Par contre, nous n'écarterons pas la possibilité d'une certaine gestion déléguée, pour des besoins précis, si l'État :

- reste imputable, au niveau de ses citoyens, de la quantité et de la qualité de l'eau ;
- reste impliqué au niveau des normes à respecter et des coûts ;
- assure une certaine surveillance au niveau de la gestion et des acquisitions lui permettant d'assurer le suivi technique à la fin du contrat.

Dans le contrôle du coût de l'eau par l'État, nous considérons que le principe d'équité doit avoir préséance sur le principe d'« utilisateur payeur » soit, un accès de base à tous d'une eau de qualité, en quantité suffisante. Ce dernier ne doit pas être appliqué aveuglément lorsque vient le temps d'assurer à tous les citoyens un accès de base à une ressource aussi essentielle que l'eau. Rappelons que 27,7 % de la population du territoire est sous le seuil du faible revenu et qu'empêcher (par des coupures d'eau) leur accès à une quantité d'eau potable minimum pour les besoins de base peut compromettre leur hygiène et leur santé. Le travail pour réduire les inégalités dans les conditions de vie fait partie des priorités nationales et montréalaises de santé publique.

Table des Matières

<i>Sommaire</i>	<i>i</i>
<i>Table des Matières</i>	<i>iv</i>
<i>Avant-propos</i>	<i>vii</i>
<i>Présentation de la Direction de la Santé publique de Montréal-Centre et mandat du directeur</i>	<i>ix</i>
<i>Introduction</i>	<i>1</i>
Chapitre 1 L'eau et la santé de la population résidant sur le territoire de la Direction de la santé publique de Montréal-Centre	3
1.1 L'eau potable	3
1.1.1 Les préoccupations de santé publique associées aux substances chimiques présentes dans l'eau potable	7
1.1.1.1 Informations générales sur les produits chimiques provenant du traitement de l'eau	7
1.1.1.2 La connaissance sur ces produits chimiques dans les usines de production d'eau potable situées sur le territoire de la DSP de Montréal-Centre.....	9
1.1.1.3 Recommandations :	10
1.1.2 Préoccupations de santé publique associées aux agents infectieux possiblement présents dans l'eau potable	10
1.1.2.1 Qu'est-ce qu'une infection ? De l'agent infectieux à la maladie	10
1.1.2.2 Les mesures de micro-organismes dans l'eau.....	12
1.1.2.3 Les éclosions de nature infectieuse documentées et reliées à l'eau potable	13
1.1.2.4 Facteurs déterminants le risque d'exposition à un agent infectieux provenant de l'eau potable pour la population du territoire de la DSP de Montréal-Centre	15
1.1.2.5 Le risque de maladie pour la population du territoire de la Direction de Santé publique de Montréal-Centre	17
1.1.2.6 Peut-on identifier une épidémie reliée à l'eau potable sur le territoire de la DSP de Montréal-Centre ?.....	19
1.1.2.7 Y a-t-il des gens malades, dû à une exposition d'origine hydrique associée à l'eau potable sur le territoire de la DSP de Montréal-Centre?.....	20
1.1.2.8 Recommandations.....	20
1.2 Les eaux récréatives (excluant les piscines, pataugeoires et bains tourbillons)	22
1.2.1 Les éclosions documentées et reliées à l'eau récréative (excluant celles associées aux piscines, pataugeoires et bains tourbillons).....	22
1.2.2 Le risque à la santé associé aux activités récréatives (excluant les piscines, pataugeoires et bains tourbillons).....	23
1.2.3 La qualité de l'eau récréative autour du territoire de la Direction de Santé publique de Montréal-Centre	24
1.2.4 Le risque à la santé de la population du territoire de la DSP de Montréal-Centre.....	27
1.2.5 Peut-on distinguer une épidémie reliée à l'eau de baignade sur le territoire de la DSP de Montréal-Centre ?	28
1.2.6 Recommandations	28
1.3 Les piscines, pataugeoires et bains tourbillons	30
1.3.1 Les intoxications chimiques reliées à l'eau des piscines, pataugeoires et bains tourbillons.....	30
1.3.2 Les éclosions de nature infectieuse documentées et reliées à l'eau des piscines, pataugeoires et bains tourbillons	31
1.3.3 La qualité de l'eau des piscines, des pataugeoires et des bains tourbillons situés sur le territoire de la DSP de Montréal-Centre.....	32

1.3.4 Le risque à la santé de la population du territoire de la DSP de Montréal-Centre.....	34
1.3.5 Peut-on distinguer une intoxication ou une épidémie reliée à l'eau des piscines, patageoires et bains tourbillons sur le territoire de la DSP de Montréal-Centre ?.....	34
1.3.6 Recommandations	35
1.4 Les eaux usées	36
1.4.1 Considérations préliminaires quant à la nécessité de la désinfection.	37
1.4.2 Le débat sur la désinfection.	37
1.4.3 Traiter l'effluent des stations d'épuration plutôt que la maladie	38
1.4.4 Recommandations	39
<i>Chapitre 2 Réflexions sur la gestion de l'eau pour s'assurer à long terme de « garder notre monde en santé »</i>	40
2.1 La gestion par bassin versant	40
2.1.1 Qu'est-ce qu'un bassin versant ?	41
2.1.2 Les avantages pour la santé de gérer par bassin versant.....	41
2.1.3 Une première expérience pilote : Le COBARIC (Comité de bassin de la rivière Chaudière)...	42
2.1.4 Nos préoccupations de santé publique en relation avec les principes directeurs	43
2.1.4.1 <u>Principe 3</u> : La gestion de l'eau doit tenir compte de l'interdépendances des usages multiples sur le territoire du bassin versant en pratiquant la concertation de tous les usagers.	43
2.1.4.2 <u>Principe 5</u> : L'eau étant une ressource essentielle à la vie, les utilisateurs doivent être redevables quant à son utilisation et à sa détérioration	44
2.1.4.3 <u>Principe 7</u> : Les grandes orientations en matière de gestion de l'eau doivent s'appuyer sur la participation de la population	45
2.1.5 Recommandations	46
2.2 La privatisation des réseaux d'aqueduc	46
<i>Conclusion.....</i>	50
<i>Bibliographie</i>	53
<i>Annexe 1 Présentation des professionnelles</i>	63
<i>Annexe 2 Maladies d'origine hydrique déclarées aux Etats-Unis 1991-1996.....</i>	65
<i>Annexe 3 Maladies à déclaration obligatoire. Direction de la santé publique de Montréal-Centre 1990-1997.....</i>	69

Liste des Tableaux

<i>Tableau 1 Informations générales sur les usines de production d'eau potable desservant la population du territoire de la Direction de la santé publique de Montréal-Centre.....</i>	<i>5</i>
<i>Tableau 2 Traitements effectués aux usines de production d'eau potable desservant la population du territoire de Montréal-Centre</i>	<i>8</i>
<i>Tableau 3 Concentration de virus, de Giardia et de Cryptosporidium dans l'eau brute des sept usines du territoire, et rang de ces usines sur les 45 étudiées au Québec</i>	<i>14</i>
<i>Tableau 4 Comparaison de l'indicateur du programme Environnement-plage (ministère de l'Environnement), et de l'indicateur Qualo de la Communauté urbaine de Montréal.....</i>	<i>25</i>
<i>Tableau 5 Fréquentation annuelle des plages administrées par la Communauté urbaine de Montréal</i>	<i>26</i>

Avant-propos

La santé publique a souvent, de façon directe ou indirecte, à intervenir dans des dossiers en lien avec l'eau, que ce soit dans la protection d'une eau de qualité ou dans la promotion de l'activité physique en milieu aquatique. Pour bien situer le débat, nous allons d'abord souligner notre conception de la santé et de l'environnement, pour ensuite regarder les principes qui guident nos actions.

Le concept de santé

Le concept de santé a beaucoup évolué depuis quelques décennies. Il n'y a pas si longtemps, il signifiait une absence de maladie ou un bien-être physique individuel. Depuis, il a intégré toutes les dimensions psychologiques, communautaires et sociales.

Dès 1948, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) définissait ainsi la santé : « un état de bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en l'absence de maladie ou d'infirmité ». À la suite d'une réunion internationale pour la promotion de la santé tenue à Ottawa en 1986, le même organisme déclarait : « La santé (...) résulte (...) de l'aptitude à prendre des décisions et à contrôler ses conditions de vie, et de l'assurance que la société dans laquelle on vit offre à tous ses membres la possibilité de jouir d'un bon état de santé » (OMS 1986).

C'est dans cette perspective de santé globale que le présent document a été élaboré. Il reflète les nouvelles tendances en santé publique d'une approche systémique et globale.

Nous croyons que le soutien aux communautés est l'approche à privilégier. Soutenir les actions issues du milieu qui visent une meilleure santé physique, psychologique et sociale est de plus en plus perçu comme la nouvelle façon d'améliorer la santé des populations (Fontaine 1999).

Le concept d'environnement

L'OMS définit l'environnement comme « l'ensemble des facteurs physiques, chimiques et sociaux qui exercent une influence décelable sur la santé et le bien-être des individus et sa collectivité » (OMS 1972).

Mais plus encore, dans les milieux environnementaux il est « maintenant accepté que cette notion ne se restreigne pas au cadre biophysique, mais tienne compte des aspects sociaux, économiques et culturels » (BAPE 1999).

La gestion de l'eau est un domaine si vaste qu'il est indispensable d'avoir une approche systémique, laquelle cherche à prendre en compte l'ensemble du système.

Quelques principes pour l'action

À partir de ces deux notions larges de santé et d'environnement, nous avons tenté de préciser les principes directeurs qui animent notre démarche en santé publique. Nous en avons retenu trois qui nous apparaissent plus importants et reviennent souvent dans notre discours : le principe de prévention, le principe de précaution et le principe d'équité.

Le principe de prévention est abondamment utilisé et se résume à cette phrase-clé, souvent utilisée, qui cadre particulièrement bien dans ce mémoire : travailler en amont des problèmes. Nous sommes persuadés qu'il est préférable de ne pas attendre que le problème survienne et qu'on soit obligé de fournir des solutions, le plus souvent individuelles, après coup. Pour cela il faut le plus souvent se donner des objectifs collectifs.

Le principe de précaution¹ stipule qu'en situation d'incertitude scientifique, la prudence recommande de ne pas négliger les risques possibles.

Et, pour terminer, le principe d'équité. Comme le principe de précaution, il n'y a pas d'unanimité sur une définition claire de ce principe. Depuis quelques décennies, et tout particulièrement depuis les travaux de John Rawls², l'équité réfère autant aux normes et principes qui peuvent sembler justes qu'au *processus* par lequel ces normes et principes sont amenés, dans une société donnée, à être considérés justes. On peut sans doute s'entendre sur les principes de justice énoncés par Rawls. Il soutient que dans toute communauté humaine, à la suite d'un processus particulier de mise en place d'un contrat social, les participants, s'ils mettent de côté leurs intérêts particuliers, en arriveraient à certains principes.

¹ Traduction qui nous semble la meilleure de « precautionary principle »; on trouve aussi dans la littérature « principe de prudence », « principe d'évitement », « évitement prudent », expressions plus ou moins synonymes selon les auteurs.

² John Rawls est un philosophe américain (1921-), auteur d'une analyse des rapports difficiles entre la justice sociale et l'efficacité économique (Théorie de la justice, 1971). Sa théorie est de plus en plus utilisée dans les questions d'équité au niveau international, notamment en ce qui concerne l'effet de serre (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 1997)).

Présentation de la Direction de la Santé publique de Montréal-Centre et mandat du directeur

La Direction de la Santé publique (DSP) de Montréal-Centre³ est née, en avril 1993, du regroupement des effectifs des sept départements de santé communautaire (DSC) de l'île de Montréal. Le territoire qu'elle dessert correspond aux 29 villes formant la Communauté urbaine de Montréal. En intégrant la DSP à la Régie Régionale, on a voulu placer la prévention et la promotion de la santé au cœur du système et permettre une véritable coordination régionale dans ce domaine.

La Direction doit voir à l'amélioration de la santé de la population en assumant un leadership dans l'action sur les facteurs qui l'influencent. Son responsable, nommé par le gouvernement sur recommandation de la Régie Régionale, est obligatoirement un médecin et son mandat est clairement défini selon l'article 373 de la loi 120 :

- Informer la population de l'état de la santé générale des individus qui la composent, des problèmes de santé prioritaires, des groupes les plus vulnérables, des principaux facteurs de risque et des interventions qu'il juge les plus efficaces, d'en suivre l'évolution et, le cas échéant, conduire des études et recherches à cette fin ;
- Identifier les situations les plus susceptibles de mettre en danger la santé de la population et voir à la mise en place des mesures nécessaires à sa protection ;
- Assurer le développement d'une expertise en prévention et promotion de la santé au bénéfice de l'ensemble des programmes confiés à la Régie Régionale.

Les effectifs de la Direction, sous la responsabilité du Dr Richard Lessard, sont répartis principalement en quatre unités qui correspondent à autant de déterminants de la santé et du bien-être de la population : Écologie humaine et sociale, Santé au travail et environnementale, Maladies infectieuses ainsi que Habitudes de vie et santé du cœur.

Pour s'acquitter de son mandat, La Direction de la Santé publique de Montréal-Centre compte sur un ensemble de professionnels provenant tout autant des domaines de la santé et des sciences pures, que de celui des sciences humaines et sociales.

En mars 1999, le responsable de l'Unité Santé au travail et santé environnementale, le Dr Louis Drouin, confiait à madame Claudine Christin la responsabilité de la participation de la DSP de Montréal-Centre à la rédaction du mémoire provincial de santé publique, ainsi que la production du mémoire régional concernant la gestion de l'eau. De même, le Dr John Carsley, responsable de l'Unité Maladies Infectieuses confiait le mandat au Dr Anne Bruneau, d'assister madame Christin pour toutes les questions de nature médicale. Vous trouverez une brève présentation de ces personnes à l'annexe 1.

³ Les renseignements concernant la direction sont tirés du site web : <http://www.santepub-mtl.qc.ca>

Introduction

Le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) est un organisme public consultatif, existant depuis vingt ans, ayant pour mission d'informer et de consulter la population sur des questions relatives à l'environnement que lui adresse le ministre de l'Environnement du Québec.

En 1998, dans le cadre de la démarche entreprise devant mener à une politique québécoise sur la gestion de l'eau, le Gouvernement a convenu de la nécessité de tenir une consultation publique afin de permettre à la population de s'exprimer au préalable sur le sujet. À cet égard, un document intitulé : « La gestion de l'eau au Québec » a été finalisé afin d'alimenter la réflexion et la discussion.

Ce mandat de tenir une enquête et des audiences publiques a été confié au BAPE, par le ministre de l'Environnement, monsieur Paul Bégin. Ce mandat précise les éléments suivants :

- Analyser les mémoires de toutes les personnes soucieuses de faire valoir leur point de vue sur la gestion de l'eau au Québec ;
- Élaborer, pour le Québec, des recommandations visant à améliorer la gestion de l'eau et à favoriser son exploitation dans le respect du développement durable. Distinguer de façon spécifique les éléments propres à chacune des régions de ceux concernant l'ensemble des régions du Québec⁴.

La Direction de la Santé publique de Montréal-Centre (DSP de Montréal-Centre) est heureuse de s'associer au processus et de vous présenter ses préoccupations sur la santé de la population du territoire en rapport avec la qualité de l'eau et sa gestion, ainsi que des commentaires et recommandations pour contribuer à l'établissement d'une politique de l'eau au Québec.

La Direction de la Santé publique de Montréal-Centre (DSP de Montréal-Centre) a convenu d'aborder la problématique dans le sens du mandat de la commission, en respectant sa devise : « Garder notre monde en santé ».

Garder notre monde en santé, c'est bien sûr agir
avant que la maladie ne survienne,
mais c'est aussi prendre des dispositions pour la freiner, voire l'enrayer⁵.

Aussi, à l'instar du mémoire provincial, présenté par le Conseil des directeurs de santé publique, la question de la gestion de l'eau sera traitée le plus largement possible. Cependant, la DSP de Montréal-Centre désire faire ressortir des points particuliers en rapport avec la population du territoire (1 775 880 personnes), caractérisée par :

- Une proportion importante de personnes de 65 et plus (15,1 %) ;
- La pauvreté (27,7 % de personnes vivent sous le seuil du faible revenu) ;
- La multiethnicité ;
- Près de 70 % de la population estimée du Québec infectée par le VIH.

⁴ Lettre de Monsieur Paul Bégin au BAPE, 29 octobre 1998.

⁵ Tiré de <http://www.santepub-mtl.qc.ca/Profil/garder.html>

Aussi, certains contenus des deux mémoires se ressemblent, tel le chapitre sur les bassins versants et la privatisation, tandis que le premier chapitre, celui sur la santé, est particulièrement adapté pour la région, en rapport avec des données régionales. De plus, à l'intérieur de ce dernier, certains sujets sont entièrement nouveaux. C'est le cas de la problématique des piscines, pataugeoires et bains tourbillons, desservis par l'eau d'aqueduc.

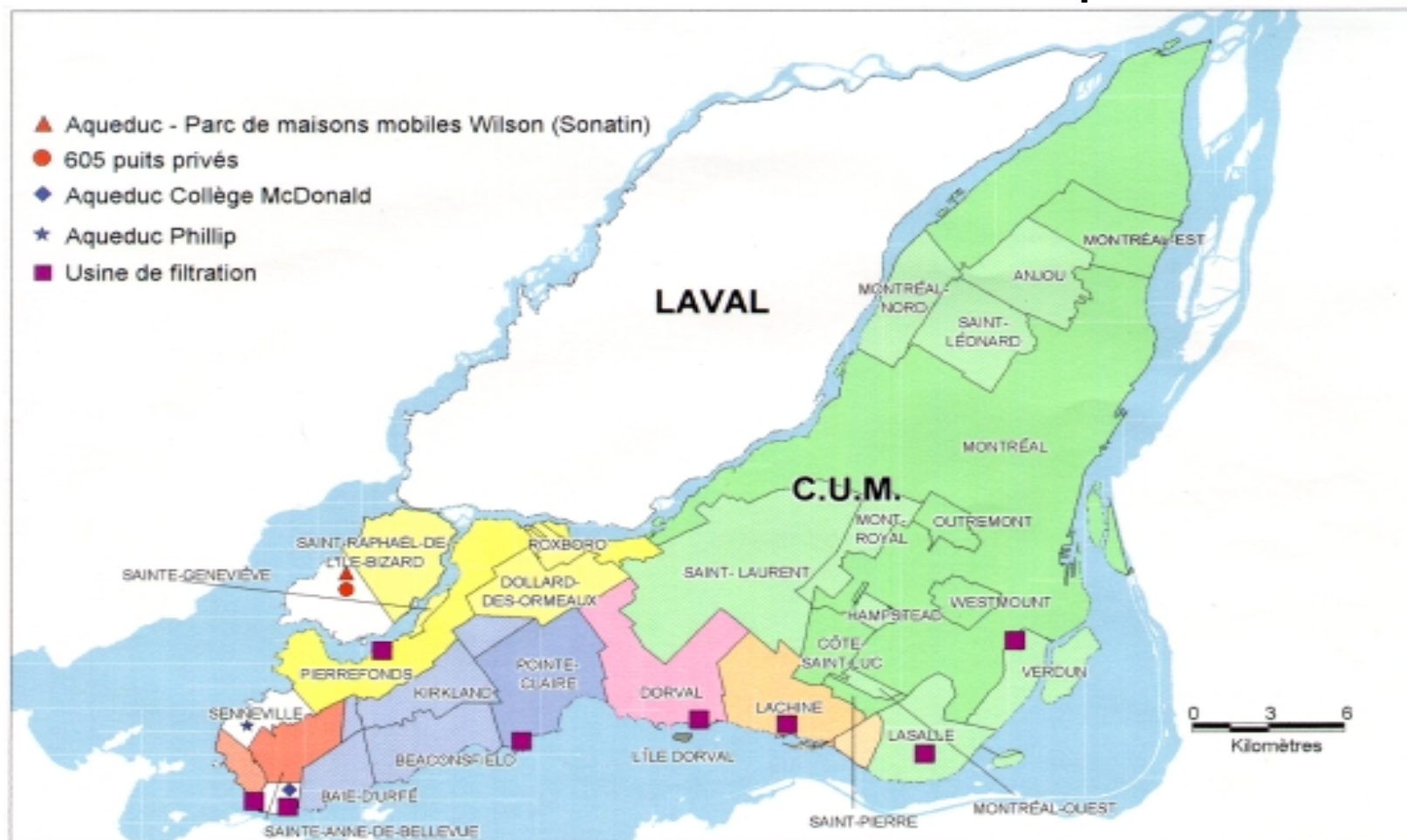
Chapitre 1 L'eau et la santé de la population résidant sur le territoire de la Direction de la santé publique de Montréal-Centre

Afin de bien circonscrire les différentes problématiques reliées à l'eau et la santé, nous discuterons d'abord de l'eau potable. Par la suite, les eaux récréatives feront l'objet de deux sections : d'abord les eaux récréatives que l'on pourrait qualifier de naturelles (lacs, rivières etc.) par opposition aux piscines, pataugeoires, bains tourbillons etc. Finalement, nous relèverons des points associés aux eaux usées.

1.1 L'eau potable

Les problèmes de santé reliés à l'eau potable peuvent être causés par des substances chimiques ou par des micro-organismes. Au contraire des maladies causées par des micro-organismes qui s'exercent à court terme, soit quelques jours ou quelques semaines, celles reliées à des substances chimiques s'exercent à plus long terme (Payment et Hartemann, 1998).

Même si les deux usines de la ville de Montréal sont les plus connues, le territoire de la Direction de Santé publique (DSP) de Montréal-Centre dispose de sept usines de production d'eau potable (figure 1). Leur capacité varie de 7 500 mètres cubes par jour, qui desservent environ 3 400 personnes pour la plus petite, aux deux plus grosses, celles de la ville de Montréal, qui desservent conjointement 1 500 000 personnes (Tableau 1). Elles ont, pour la plupart, été construites au début du siècle, quoique considérablement modifiées depuis ce temps. La plus récente, celle de Pierrefonds, mise en service en 1960 et agrandie en 1968, dessert actuellement environ 113 000 personnes. Ces usines desservent un grand nombre de réseaux.

Source : **FIGURE 1 : Usines de filtration et réseaux d'aqueduc**

Code de couleur :

- | | |
|---|--|
| 1) Vert : Montréal | 7) Pêche : Lachine |
| 2) Rayé vert : alimenté par Montréal | 8) Rayé pêche : alimenté par Lachine |
| 3) Jaune : Pierrefonds | 9) Orange : Sainte-Anne-de-Bellevue |
| 4) Rayé jaune : alimenté par Pierrefonds | 10) Rayé orange : alimenté par Sainte-Anne-de-Bellevue |
| 5) Bleu : Pointe-Claire | 11) Rose : Dorval |
| 6) Rayé bleu : alimenté par Pointe-Claire | |

TABLEAU 1 : Informations générales sur les usines de production d'eau potable desservant la population du territoire de la Direction de la santé publique de Montréal-Centre

Informations Usines	Date de construction	Capacité actuelle *	Nombre approximatif de personnes desservies
Dorval	1917 ⁶ et modifications	77 000 m ³ /jour ^{6,7} 17 Mg.i/jour	17 500 (Dorval) et l'aéroport
Lachine	1920 ⁸ 2 ^e usine 1962	100 000 m ³ /jour ⁹ 22 Mg.i/jour	30 000 (Lachine) 30 000 (La Salle)
Montréal (Atwater)	1918 ¹⁰ et modifications	1 590 000 m ³ /jour ¹⁰ 350 Mg.i/jour	Les deux usines de la Ville de Montréal desservent au total 1 500 000 personnes
Montréal (Des Baillets)	1978 ¹⁰	1 136 000 m ³ /jour ¹⁰ 250 Mg.i/jour	
Pierrefonds	1961 ¹¹ et modifications	95 500 m ³ /jour ¹¹ 21 Mg.i/jour	113 000 ¹¹
Pointe-Claire	1918 ¹² et modifications	150 000 m ³ /jour ¹³ 33 Mg.i/jour	73 513
Ste-Anne de Bellevue	(entre 1910 et 1918)	7 500 m ³ /jour 1 65 Mg.i/jour	900 (Senneville) 2 500 (Ste-Anne)

* Mg.i/jour = Millions de gallons impériaux par jour

⁶ VILLE DE DORVAL (...) Water : one of the elements of the quality of life in Dorval. Dorval, Ville de Dorval, 15 p.

⁷ DUSSEAU, P. Surintendant de l'usine de Dorval, communication personnelle, août 1999.

⁸ VILLE DE LACHINE (1989) Lachine, usine de filtration. Lachine, Ville de Lachine (dépliant).

⁹ LAJOIE, R. Surintendant de l'usine de Lachine, communication personnelle, août 1999.

¹⁰ VILLE DE MONTRÉAL (...) L'eau a une source. Montréal, Ville de Montréal, Service des travaux publics, 32 p.

¹¹ ROBILLARD, P. Surintendant de l'usine de Pierrefonds, communication personnelle, août 1999.

¹² VILLE DE POINTE-CLAIRE (...) Usine de traitement de l'eau ; « Eau source de vie ». Pointe-Claire, Ville de Pointe-Claire, 4 p. (Dépliant)

¹³ BELISLE, J.-L. Surintendant de l'usine de Pointe-Claire, communication personnelle, août 1999.

1.1.1 Les préoccupations de santé publique associées aux substances chimiques présentes dans l'eau potable

La contamination chimique est un domaine très vaste, qui dépasse rapidement le cadre de ce mémoire. Elle peut être d'origine naturelle (roches contenant de l'arsenic, de l'uranium etc.), ou provenir d'activités humaines. Il est reconnu que la majeure partie de la contamination chimique n'est pas due à la contamination de l'eau brute, mais vient du traitement de l'eau afin de la rendre potable (Levallois, d'après la transcription du BAPE, 15 juin 1999). L'eau étant traitée dans toutes les usines du territoire de la DSP de Montréal-Centre, il convient de faire le point sur ces contaminants.

1.1.1.1 Informations générales sur les produits chimiques provenant du traitement de l'eau

Au cours des dernières années, quelques substances chimiques associées au traitement de l'eau ont particulièrement retenu l'attention des chercheurs. Il s'agit, d'une part, de l'aluminium contenu dans l'alun (substance ajoutée afin de produire la coagulation), des trihalométhanes et des bromates (substances produites au cours de la désinfection de l'eau, au chlore dans le premier cas et à l'ozone dans le deuxième). Finalement, l'ajout de fluor dans l'eau fait actuellement l'objet d'une mise au point par un comité provincial.

L'aluminium

Le sulfate d'aluminium est le coagulant le plus utilisé dans le traitement de l'eau potable pour retirer les matières en suspension contenues dans l'eau brute, car il est très efficace, peu dispendieux et facile à utiliser (Shovlin et coll, 1993, cité par Levallois, 1996). Il est donc fréquent d'en observer des concentrations plus élevées dans l'eau traitée que dans l'eau non traitée. La quantité utilisée sera en fonction de la qualité de l'eau brute ou de la non-optimisation du traitement. Sa toxicité n'est pas entièrement connue. Son effet dans la démence sous dialyse est reconnu. À l'opposé, son lien avec la maladie d'Alzheimer n'est qu'hypothétique. Ainsi, une association de type écologique a été rapportée en Angleterre (Martin *et al*, 1989, cité par Lajoie et Levallois, 1995), mais aucune information individuelle ne permettait de tenir compte de l'histoire résidentielle de la consommation d'eau, ainsi que des différentes sources d'apport d'aluminium. Il est à noter que l'apport par l'eau ne constitue qu'une quantité infime de l'aluminium ingéré quotidiennement par l'humain. Il s'agit de moins de un pour cent de l'apport quotidien. D'un point de vue réglementaire, l'aluminium n'est pas un paramètre inclus dans le Règlement sur la qualité de l'eau potable. L'Organisation mondiale de la santé (l'OMS, 1984) propose un critère d'acceptabilité de 200 µg/l.

Le chlore

Le chlore a été le premier produit utilisé pour la désinfection. Les connaissances relatives aux sous-produits engendrés par ce dernier, soit les trihalométhanes (THM), sont beaucoup plus développées que pour les autres sous-produits. La quantité produite de THM sera fonction de la quantité de matière organique présente au moment de la chloration. Les effets potentiels sur la santé des sous-produits de la chloration peuvent être estimés à partir d'études épidémiologiques et toxicologiques. Un groupe

d'experts réunis par Santé Canada a récemment conclu qu'il était possible, voire probable, que les sous-produits de chloration posent un risque important de cancer, en particulier du cancer de la vessie (Mills *et al.* 1998). Ce même groupe d'experts a également conclu qu'il n'y avait pas suffisamment de preuves pour établir une relation causale entre les sous-produits de la chloration et les troubles de reproduction chez l'humain, mais que d'autres études sur le sujet s'imposeraient. Notons qu'il est possible de diminuer la formation de trihalométhanes par un enlèvement accru de la matière organique avant la chloration. La norme actuelle du règlement provincial est de 350 µg/l. Santé Canada, suite à une réévaluation, recommande une concentration maximale de 100 µg/l, basée sur une moyenne de quatre échantillons (Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement, 1996).

Le bromate

Le bromate peut apparaître dans les eaux traitées à partir de l'ion bromure comme précurseur, et après traitement d'ozonation (Legube *et al.*, 1995, Koudjounou *et al.*, 1996, cités par Payment et Hartemann, 1998), ou par introduction directe de l'usage d'eau de javel (Hutchinson *et al.*, 1994, cité par Payment et Hartemann, 1998). Les bromates existent dans les aliments en tant qu'agents de maturation dans la farine et comme agent de conditionnement dans la pâte à pain. On peut l'utiliser dans la production de fromage et de la bière (Sous-Comité fédéral-provincial sur l'eau potable, 1997 a)). Les résultats de génotoxicité concernant ce produit sont contradictoires. Il n'y a pas de méthodes pratiques pour se débarrasser du bromate. *L'Environmental Protection Agency (EPA)* vient d'instaurer une norme de 10µg/l pour ces substances (EPA, 1998). La concentration de bromure dans l'eau brute est un facteur essentiel de la formation du bromate. Les connaissances sont minces en ce qui concerne ce composé. Les résultats d'une petite étude menée en 1996 dans 12 installations d'eau potable au Québec utilisant l'ozone ont révélé une moyenne de 1,71 µg/l de bromate dans les réseaux de distribution (Sous-Comité fédéral-provincial sur l'eau potable, 1997 b)).

Le fluor

L'ajout de petites quantités de fluor dans l'eau traitée permet de réduire l'incidence de la carie dentaire chez les enfants. Toutefois, une exposition régulière à des quantités légèrement élevées de fluorures (toutes sources confondues telles que dentifrices fluorés etc.) pendant la période de formation des dents, soit entre la naissance et environ six ans, peut entraîner la fluorose dentaire, une décoloration des dents (Santé Canada 1995). Aucun problème de santé ne serait associé à cet état.

1.1.1.2 La connaissance sur ces produits chimiques dans les usines de production d'eau potable situées sur le territoire de la DSP de Montréal-Centre

Les traitements effectués aux sept usines sont présentés au Tableau 2

TABLEAU 2 : Traitements effectués aux usines de production d'eau potable desservant la population du territoire de Montréal-Centre

Traitements Usines	Ajout d'alun	Traitement complet	Ozonation	Chloration	Ajout de fluor
Dorval	+	+	-	+	+
Lachine	+	+	+	+	-
Montréal (Atwater)	-	- Filtration	-	+	-
Montréal (Des Bailleurs)	-	- Filtration	+	+	-
Pierrefonds	+	+	+	+	-
Pointe-Claire	+	+	-	+	+
Ste-Anne de Bellevue	+	+	-	+	-

Ainsi, toutes utilisent l'alun comme agent de coagulation, à l'exception des usines de la Ville de Montréal qui reçoivent une qualité d'eau brute exceptionnelle et, par conséquent, n'ont pas besoin d'effectuer une coagulation pour rencontrer les normes actuelles de qualité d'eau potable. En tant qu'agent désinfectant, les sept usines utilisent le chlore. De plus, trois utilisent également de l'ozone. C'est le cas de Lachine, d'une des deux usines de Montréal (Des Bailleurs) et de celle de Pierrefonds. À titre de traitement additionnel, l'eau est fluorée à Dorval et à Pointe-Claire.

Plusieurs usines du territoire mesurent ou ont déjà mesuré la quantité d'aluminium dans l'eau. Les responsables d'usine mentionnent que l'ordre de grandeur des niveaux mesurés est d'environ 50 µg/l. Par ailleurs, l'aluminium est aussi un élément d'origine naturelle. Sa concentration varie au cours de l'année. Ainsi, on retrouve une valeur moyenne de 21 µg/l pour l'année 1998, et un maximum de 139 µg/l à la ville de Montréal, pour la production d'eau dans laquelle l'alun n'est pas utilisé (Ville de Montréal, 1998).

La quantité de trihalométhanes est peu élevée à la sortie des usines du territoire. Après discussion avec les sept surintendants d'usine, la valeur maximale rapportée a été de 70 µg/l pour les dernières années. Le maximum mesuré aux usines de la ville de Montréal a été de 46,67 µg/l (Ville de Montréal, 1998).

Quant au fluor, les données répertoriées par un relevé du ministère de l'Environnement depuis 1996 pour tous les réseaux du territoire de la santé publique de Montréal-Centre rapportent un maximum de 1,34 mg/l pour les réseaux où l'eau est fluorée (ministère de l'Environnement, 1999a)). Ces résultats sont inférieurs à la recommandation canadienne de 1,5 mg/l (Santé Canada 1996). Le comité provincial qui étudie actuellement la question de l'ajout du fluor dans l'eau potable fera connaître ses recommandations au cours de l'hiver 2000.

1.1.1.3 Recommandations :

- ⇒ On doit viser une réduction de l'aluminium dans la mesure du possible, mais il s'agit d'un objectif secondaire car celui-ci permet de diminuer la formation des trihalométhanes.
- ⇒ En ce qui concerne les bromates, des recherches supplémentaires sont nécessaires.

1.1.2 Préoccupations de santé publique associées aux agents infectieux possiblement présents dans l'eau potable

La désinfection de l'eau potable avec le chlore, au début du siècle, a permis d'éviter des maladies d'origine hydrique. Pour la région de la DSP de Montréal-Centre, cette initiative est venue à la suite de la grande épidémie de fièvre typhoïde, en 1910. La construction d'usines, de réseaux de distribution et la présence de traitements améliorés, ont permis de prévenir de telles épidémies. De nos jours, l'eau potable est beaucoup plus sécuritaire. Toutefois, il est impossible de dénombrer les agents infectieux dans l'eau sur une base régulière : nous devons nous rabattre sur des indicateurs imparfaits. Nous pensons qu'il serait utile pour les besoins de la Commission de faire le point sur certains aspects fondamentaux en ce domaine, et sur le lien qui existe entre une infection et le développement d'une maladie. Finalement, le risque d'une exposition à des agents infectieux et de maladie provenant de l'eau potable pour la population du territoire sera abordé.

1.1.2.1 Qu'est-ce qu'une infection ? De l'agent infectieux à la maladie

Une infection représente « la pénétration, dans un organisme, d'une entité étrangère (micro-organisme), capable de s'y multiplier et de reproduire des entités identiques. Si les activités métaboliques de l'agent s'exercent aux dépens du métabolisme de l'hôte, un cas de maladie apparaît » (Jenicek et Cléroux, 1987). Un individu infecté n'est pas nécessairement malade. Il est alors asymptomatique. Par contre, s'il développe des signes et des symptômes, il est dit symptomatique. En santé publique, une infection est mise en évidence lorsqu'un individu a été en contact avec le micro-organisme pathogène vivant, qu'il y a une multiplication du pathogène à l'intérieur de l'hôte, et que

des symptômes sont présents. Si quelqu'un n'est pas symptomatique et qu'il n'excrète pas le pathogène dans les selles, on parle davantage d'exposition (Savard¹⁴, d'après la transcription du BAPE, 15 juin 99).

Le déclenchement d'un processus infectieux nécessite quatre éléments : un agent infectieux, un véhicule, une dose infectante et un hôte susceptible.

- L'agent infectieux est un micro-organisme pathogène ou non ;
- Le véhicule peut-être une grande variété de matières ou d'objets non vivants. Il transporte le micro-organisme tout en lui conservant son pouvoir infectant. Dans le cadre de ce mémoire, le véhicule étudié est l'eau ;
- Une dose infectante doit être rencontrée. Elle correspond à la plus petite quantité de micro-organismes nécessaires pour provoquer une infection ;
- Un hôte susceptible.

L'agent infectieux

La capacité de diffuser (pour un micro-organisme), de se transmettre et de se multiplier dans l'environnement est important parce qu'elle permet qu'un nombre suffisant de micro-organismes survive dans l'environnement, atteigne un hôte réceptif et puisse pénétrer cet hôte. Plus un agent est résistant dans l'environnement, plus il a de chances de survivre assez longtemps et d'entrer ainsi en contact avec l'hôte réceptif (Dupont, 1996).

Les micro-organismes ont des temps de survie variables dans l'eau, ce qui rend encore plus difficile le choix d'un seul indicateur fiable. Ainsi, *Yersinia* a un temps de survie beaucoup plus long que la plupart des bactéries pathogènes, soit 540 jours ou 18 mois, peut se multiplier à 1°C et résiste aux pH très basiques (Gélinas, 1995). *Campylobacter* survit plusieurs semaines à l'eau froide (4°C), tandis qu'il ne survit que deux jours au-dessus de 25°C, étant incapable de se multiplier à cette température. *Shigella* peut survivre 27 jours dans l'eau froide (ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 1998).

La température est le facteur principal contrôlant la survie des virus. À titre d'exemple, avant que le poliovirus soit inactivé à 90%, il faut plus de cent jours à -20°C, 20 jours à 1°C et cinq jours à 22°C (Payment, 1993).

Quant aux parasites, l'importante résistance et la capacité de survie des oocystes de *Cryptosporidium parvum* seraient à l'origine de son pouvoir infectieux. Le pouvoir infectant des oocystes serait conservé pendant au moins six mois à une température de 5 à 20°C, pendant trois mois de 25 à 30°C et durant une semaine à 35°C (Fayer *et al*, 1998).

La dose infectante

La dose infectante varie d'un micro-organisme à l'autre. Ainsi, à titre d'exemple, celle de *Legionella* est élevée, celle de *Shigella* (de 100 à 10 000 Unités formatrices de colonies (UFC)) est considérée comme modérée (McFeters, 1991). Celle de *Cryptosporidium* est faible et varie entre 10 et 100 oocystes (Meinhardt *et al*, 1996).

¹⁴ M. Michel Savard est médecin à la Direction de la santé publique Des Laurentides

La susceptibilité de l'hôte

Certains facteurs influencent l'exposition aux micro-organismes, et d'autres influencent la probabilité de développer une infection et une maladie ainsi que la sévérité de celle-ci.

Dupont (1996) présente 18 facteurs influençant l'exposition. On retrouve notamment les facteurs comportementaux, l'exposition en garderie ou familiale, l'hygiène personnelle, les activités sexuelles, le milieu de vie scolaire, le statut socio-économique, l'alimentation et l'eau.

L'auteur présente également 17 conditions propres à l'hôte qui influencent l'acquisition de l'infection, la pathogénicité et la virulence de la maladie. Les plus importantes sont : le statut immunitaire, l'âge au moment de l'infection et le bagage génétique. De plus une partie de la population possède une défense immunologique réduite, temporaire ou définitive, suite à l'usage thérapeutique ou non d'immunosuppresseurs, de conditions médicales particulières ou de leur âge (très jeunes enfants, personnes âgées, diabétiques, personnes alcooliques ou utilisatrices de drogues, fumeurs, personnes soumises à une médication ou à des traitements immunosuppresseurs, de prise de corticostéroïdes, de chimiothérapie, radiothérapie etc.).

1.1.2.2 Les mesures de micro-organismes dans l'eau

Plusieurs indicateurs sont proposés dans la littérature. Les caractéristiques d'un bon indicateur microbiologique sont les suivants :

D'après Bonde (1962)

- Être présent chaque fois que les pathogènes concernés sont présents ;
- Être présent seulement quand un pathogène concerné est un danger imminent ;
- Être en plus grand nombre que les pathogènes ;
- Être plus résistant au désinfectant en milieu aqueux que les pathogènes ;
- Croître rapidement sur des milieux relativement simples ;
- Montrer des caractéristiques et des réactions simples pour éviter une identification erronée du groupe ou des espèces ;
- Être préférentiellement distribué au hasard de l'échantillon à tester ou pouvoir y arriver par une simple homogénéisation ;
- Sa croissance en milieu artificiel doit être largement indépendante de n'importe quel autre micro-organisme présent.

Dutka en 1973 rajoute le critère suivant :

- Être incapable de se multiplier plus vite que les pathogènes en environnement aqueux.

Et le ministère national de la Santé et du Bien-être en 1977 en rajoute un autre :

- Ne pas être pathogène car la bactérie indicatrice doit servir à prévenir la présence de pathogènes.

Le coliforme fécal est un indicateur reconnu de pollution. Cependant, plusieurs facteurs influencent sa survie dans l'eau. Parmi les facteurs documentés, on retrouve la température, le pH, la saison, la lumière, l'oxygène dissous, la dilution, la présence de

courants intermittents, la pression, la salinité, la matière nutritive, les ions métalliques, la sédimentation, l'adsorption, l'âge du micro-organisme, la présence de micro-organismes antagonistes, la prédation, la compétition, les toxines, et la présence de bactériophages (Christin, 1984). La température a été le facteur le plus étudié. Or, *Escherichia coli* n'est pas un bon indicateur pour les eaux froides, ni pour tous les micro-organismes. Pour le Québec, cela a une conséquence primordiale, surtout pendant la saison froide. Soulignons aussi que tous les *Escherichia coli* ne sont pas pathogènes.

D'autres types d'indicateurs existent ou sont en développement. La recherche de coliphages et celle de *Clostridium perfringens* ont été proposées comme indicateurs respectifs de la présence de virus et de parasites (Robertson, 1995). Plus récemment, la turbidité, paramètre physique inclus dans la réglementation, a été présentée en tant qu'indicateur de risque à la santé (Payment, 1999c)). Celle-ci résulte de la présence de matières en suspension dans l'eau. Les substances présentes peuvent être de nature organique (plancton, composés organiques colorés, humus, micro-organismes) ou inorganique (argile, limon, autres particules solides). Il a été remarqué qu'une turbidité à l'eau traitée pouvait avoir un rapport avec le taux de maladie. Ainsi, durant l'investigation de l'épidémie de Milwaukee, l'infection de gastro-entérite a été associée avec une turbidité considérée élevée aux États-Unis et prolongée (d'un maximum de 1,7 UTN) (MacKenzie *et al.*, 1994, cité par Juranek, 1998). Des observations semblables ont été rapportées à Philadelphie (Schartz *et al.*, 1997, cité par Payment, novembre 1998). Le mérite principal de cet indicateur potentiel est sa disponibilité en temps réel, puisque les coliformes autant que les autres indicateurs reconnus nécessitent un délai de quelques jours pour l'analyse. À titre de comparaison, la norme de turbidité, incluse dans l'actuel règlement sur l'eau potable au Québec est de 5 UTN.

1.1.2.3 Les éclosions de nature infectieuse documentées et reliées à l'eau potable

Les problèmes de santé reliés à l'ingestion d'eau potable de qualité déficiente peuvent être causés par des bactéries, des virus ou des parasites. Les principales maladies à transmission hydrique dans le monde sont les gastro-entérites, la fièvre typhoïde, la poliomyélite, l'hépatite virale, la pneumonie (causée par *Legionella*) et des infections de la sphère oto-rhino-laryngologique et ophtalmique (ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, avril 1998).

Aux États-Unis, en collaboration avec l'Environmental Protection Agency (EPA), les Centers for Disease Control (CDC) maintiennent un relevé d'éclosions d'origine hydrique. Ainsi, on rapporte 34 éclosions associées à l'eau de consommation en 1991-1992, 30 éclosions en 1993-1994 et 22 en 1995-1996 pour un total de 86 (MMWR, 1993, MMWR, 1996 et MMWR, 1998). De toutes ces éclosions, 69 sont de nature infectieuse. À titre de comparaison entre le nombre d'éclosions d'origine hydrique et alimentaire, on évalue entre 400 et 500 éclosions de toxi-infections d'origine alimentaire annuellement aux États-Unis. Les gastro-entérites sont les maladies les plus fréquemment rapportées : il s'agit, pour ces six années, de 68 des 69 éclosions pour 424 951 cas. Il arrive fréquemment que l'agent infectieux ne soit pas connu. Ainsi, seul l'agent de 177 des 388 (38,8 %) épidémies d'origine microbiologique reliées à l'eau potable aux États-Unis a été identifié pour la période de 1971 à 1980. Pour certaines années, il peut s'agir de la majorité des cas. Ainsi, pour 1991 et 1992, on n'a pu identifier le micro-organisme en cause pour 13 367 cas sur un total de 17 464. Parmi les

agents infectieux identifiés, mentionnons que le *Cryptosporidium* est responsable, à lui seul, de 3 551 cas pour les années 1991-1992 et de 403 271 cas (dont 400 000 pour l'éclosion de Milwaukee) pour les années 1993 et 1994. (Pour les tableaux présentant ces données, voir à l'annexe 2).

Le nombre d'éclosions rapportées à **Santé Canada** s'élevait à 1 030 en 1987, 897 en 1988 et 937 en 1989, toxi-infections alimentaires et hydriques confondues. Cependant, le nombre de cas est nettement sous-estimé car on ne retrouve que 277 cas en 1987, 388 en 1998 et 311 en 1989. La plupart des incidents ont été signalés en Ontario (61 à 66 %), en Colombie Britannique (13 à 15 %) et au Québec (9 à 13 %). Précisons toutefois que l'Ontario consacre beaucoup d'énergie à la surveillance d'origine alimentaire ou hydrique (MSSS, 1998). En ce qui concerne particulièrement le *Cryptosporidium*, un rapport de surveillance pour les années 1997-1998 a dénombré quatre éclosions pour un total de 41 cas. De ces éclosions, une seule est décrite dans le rapport. La source d'infection est une source de montagne ayant contaminé neuf personnes (Laboratoire de lutte contre la maladie, 1999).

Il est difficile de connaître la situation réelle **au Québec**, car les données se retrouvent dans plusieurs banques parallèles. Le système de maladies à déclarations obligatoires (MADO) du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) contient souvent des cas singuliers, soit environ 6 000 déclarations de maladies entériques par année. Les données ne sont pas saisies de façon uniforme, car dans certaines régions ce sont les épisodes ou les éclosions qui sont saisis alors que dans d'autres ce sont les cas (MSSS, 1998). Le système ne fait pas la distinction entre les éclosions d'origine alimentaire ou hydrique. Selon les bilans de maladies d'origine hydrique au Québec, de 1989 à 1995, produits par le Comité de santé environnementale (Bolduc et Chagnon, 1995 et CSE, 1998), 68 épidémies d'origine hydrique associées à l'eau potable ont été répertoriées, soit une moyenne de 10 épidémies par an touchant près de 2 600 individus au total. Les réseaux en question étaient le plus souvent de petits réseaux commerciaux, industriels ou publics desservant moins de 5 000 abonnés, et approvisionnés par des eaux de surface non traitées. L'agent causal a été identifié dans 36 % des cas. Par nombre d'épisodes, on retrouve *Giardia*, *Salmonella spp.* et le virus de Norwalk avec 5 épisodes chacun, l'Hépatite A avec 4 épisodes, *Campylobacter spp.* avec 3 épisodes, et entérovirus, *Staphylococcus*, et *Shigella* avec un épisode chacun.

La reconnaissance d'une éclosion de gastro-entérite suppose d'abord qu'un grand nombre de personnes sont atteintes dans un temps relativement court et qu'elles consultent un médecin. À titre indicatif, l'investigation menée au cours de l'épidémie de Milwaukee a permis d'établir que 89 % des gens malades n'ont pas consulté (Juranek *et al*, 1998). Ensuite il faut que le médecin demande une analyse de selles où sera recherché le micro-organisme en cause, que l'analyse soit positive, et que le cas soit déclaré. Cette reconnaissance implique aussi que le micro-organisme soit reconnu comme pathogène pour l'homme. À titre d'exemple de cette reconnaissance, le pouvoir pathogène du *Cryptosporidium* a été reconnu pour la première fois chez l'être humain en 1976, même s'il était bien connu en tant que pathogène vétérinaire. Par ailleurs, une étude de l'exhaustivité de la surveillance des maladies entériques, réalisée par Marier (1977), rapporte un taux de déclaration de 25 %. Ainsi, il est certain que les cas identifiés ne représentent qu'une fraction des cas réels et que la majorité des maladies entériques survenant isolément sans contexte épidémique ne sont jamais identifiées.

1.1.2.4 Facteurs déterminants le risque d'exposition à un agent infectieux provenant de l'eau potable pour la population du territoire de la DSP de Montréal-Centre

Le risque d'exposition dépend de la qualité de l'eau brute utilisée, du traitement effectué et de l'état du réseau de distribution.

La qualité de l'eau brute

Les pathogènes semblent assez répandus dans les eaux de surface. En effet, Payment (1996), en effectuant des travaux sur deux ans, a présenté la moyenne arithmétique de 45 eaux brutes d'usines de traitement d'eau potable, s'alimentant dans le fleuve Saint-Laurent, en rapport avec la présence de virus, de *Giardia* et de *Cryptosporidium*. Afin d'avoir un aperçu de la situation pour le territoire de la DSP de Montréal-Centre, nous avons retenu les usines concernées, les avons classées par rang et indiqué leur niveau de contamination.

Nous remarquons que l'eau brute alimentant les deux usines de Montréal a de loin la meilleure qualité, et ce pour tous les micro-organismes évalués. L'eau brute alimentant les autres usines est de qualité moyenne, dont la plus élevée en concentration de micro-organismes est d'environ un facteur de 10 plus bas que la pire situation évaluée.

Tableau 3 Concentration de virus, de *Giardia* et de *Cryptosporidium* dans l'eau brute des sept usines du territoire, et rang de ces usines sur les 45 étudiées au Québec

Usine	Virus (rang de l'usine et concentration par litre)	<i>Giardia</i> (rang de l'usine et concentration par litre)	<i>Cryptosporidium</i> (rang de l'usine et concentration par litre)
Montréal	7 (0,03)	1(0,00)	9 (0,04)
Dorval	16 (0,15)	31(1,46)	20(0,16)
Lachine	18 (0,18)	22(0,62)	34(0,47)
Sainte-Anne-de-Bellevue	25(0,25)	17 (0,24)	18(0,13)
Pierrefonds	27 (0,27)	19(0,31)	21(0,16)
Pointe-Claire	31(0,45)	24 (0,73)	27(0,27)
La plus contaminée sur 45	45(5,75)	45 (14,38)	45(3,92)

Le traitement effectué

Le traitement s'applique après l'entrée de l'eau brute à l'usine. Parmi les sept usines concernées, les usines de la ville de Montréal ont le traitement le plus succinct, soit une filtration suivie d'une chloration. Dans le cas de l'usine DesBaillets, on procède également à un traitement par ozonation. Or, la capacité de survie des pathogènes est variable en fonction de la désinfection et du type d'agent utilisé (chlore, ozone, dioxyde de chlore). Étant donné que le chlore est l'agent de désinfection utilisé par toutes les usines, précisons, à titre d'exemple, la résistance des micro-organismes à ce dernier.

Ainsi, certains micro-organismes résistent très peu au chlore aux concentrations habituellement utilisées dans les usines de production d'eau. C'est le cas de la plupart des bactéries d'intérêt en rapport avec l'eau potable, tout comme les indicateurs, dont *Escherichia coli*. Si les bactéries ont de façon générale une forte sensibilité au chlore, les virus survivent beaucoup plus longtemps à une exposition à cette substance, à des concentrations plus élevées. On considère que leur résistance est modérée. Les kystes et oocystes de parasites sont les plus résistants (Payment, 1996). Ainsi, *Giardia lamblia* peut survivre jusqu'à sept jours dans l'eau du robinet à 8°C, mais sa survie diminue lorsque la température augmente (Ministère de l'Environnement et de la Faune, 1998).

Les autres usines ont un traitement plus complet. Un traitement conventionnel complet comprend une coagulation de la matière organique, une décantation, une filtration sur sable et anthracite, et une désinfection finale par le chlore. Ce genre de traitement assure normalement une protection efficace contre les micro-organismes (Levallois, 1995). Cependant, quel que soit le traitement, il peut toujours se produire des erreurs lors de l'opération. (Exemple : les arrêts ponctuels de la désinfection, le mauvais lavage à rebours des filtres au sable où peuvent s'accumuler les kystes de parasites (Levallois, 1995)). Quant à elle, l'importante épidémie de Milwaukee (Wisconsin) en 1993, résultait d'une défaillance du système de filtration, et a provoqué 400 000 cas de gastro-entérites aiguës et 100 décès (MacKenzie, 1994, cité par Wigle, 1998).

En tenant compte du traitement effectué à chacune des usines, Payment (1999a)) a classé le risque d'infection par *Giardia* et *Cryptosporidium* en rapport avec 37 usines et la saison. À titre d'exemple, le rang des usines du territoire commençant par la moins à risque pour le *Giardia* en hiver serait le suivant : Pointe-Claire (2/37), Pierrefonds (3/37), Sainte-Anne de Bellevue (18/37), Montréal (19/37), Dorval (26/37) et Lachine (30/37). Compte tenu de la survie de ce parasite en eau froide, le risque d'infection est moins élevé en été. Si l'on considère maintenant le niveau de risque acceptable pour les Américains, soit 1 :10 000, en tant que risque d'infection acceptable annuel, seules les usines de Pointe-Claire et de Pierrefonds rencontreraient cette norme. Ce classement est différent avec le *Cryptosporidium* et serait probablement autre si nous considérions un autre agent infectieux. Toutefois, peu importe l'agent infectieux, une précision doit être rappelée : il s'agit du risque qu'une personne ingère le micro-organisme qui peut être vivant ou mort. Elle ne devient donc pas nécessairement malade.

L'état du réseau de distribution

S'il est difficilement concevable d'introduire des micro-organismes pathogènes dans le réseau d'aqueduc à cause de la pression dans les tuyaux, il semblerait, à notre avis, que le principal risque à la santé survient lors de l'entretien du réseau. Il est alors possible que la population soit exposée à une contamination et cela, même en présence d'une bonne qualité d'eau potable à la sortie de l'usine.

Nous n'avons pas de données concernant l'état des infrastructures de toute l'île. Cependant, à la ville de Montréal, un diagnostic de l'état des réseaux d'eau potable, basé sur le taux actuel de réparations et sur le taux de fuites a été effectué (Ville de Montréal, 1999). Ainsi, le taux annuel d'interventions par 100 km de réseau est de 29,4. À titre de comparaison, les standards établis par l'American Water Works Association Research Foundation (AWWARF) et le Conseil National de Recherche Canadien (CNRC) se situent en moyenne à 18,6 pour 23 villes canadiennes. Le rapport de la ville précise que les territoires annexés de Saint-Michel, Rivière-des-Prairies et

Pointe-aux-Trembles se caractérisent par des taux de réparations d'au moins 30% plus élevés que la moyenne du territoire. D'autre part, ce qui concerne uniquement le taux de fuites, la ville de Montréal l'estime entre 40 et 50 %. Cette estimation est basée sur l'étude des débits minimums (jour férié vers 5 heures du matin). Ainsi, Montréal a un débit minimum distribué per capita élevé, soit 750 L/jour-personne. Le rapport précise qu'un débit minimum de 250L/jour-personne est un débit comprenant une part de fuites estimées à 20 % de la production totale (Ville de Montréal, 1999). Pour réparer les fuites, des travaux seront nécessaires. Il est donc important que le personnel affecté à ces réparations soit conscient de sa responsabilité dans la protection de la qualité de l'eau desservie par l'usine de production d'eau potable, pour les utilisateurs d'eau en aval. De plus, la procédure de désinfection utilisée doit tenir compte de la turbidité et de la résistance élevée de certains micro-organismes.

1.1.2.5 Le risque de maladie pour la population du territoire de la Direction de santé publique de Montréal-Centre

Mentionnons d'abord que la population du territoire de la DSP de Montréal-Centre représente environ le tiers de la population du Québec. C'est donc dire que, pour un même risque de maladie, un plus grand nombre de personnes serait affecté. Par la suite, s'il est difficile d'apprécier tous les facteurs influençant l'exposition de la population de l'île en rapport avec la population totale du Québec, nous pouvons apporter des éléments d'information en rapport avec les risques de développer l'infection, la pathogénicité et la virulence de la maladie.

Ainsi, l'âge est un facteur influençant le statut immunitaire. La population de 65 ans et plus représente 15,1 % de la population du territoire en comparaison avec 8,8 % pour le Québec (Institut national de la recherche statistique du Québec, 1998). La population du territoire est multiethnique, donc avec des bagages génétiques différents. Quant à l'état du statut immunitaire, elle recèle la proportion la plus élevée au Québec de gens estimés infectés par le VIH (Remis *et al*, 1999). Ainsi, à la fin de 1996, 13 494 adultes du Québec seraient infectés par le VIH dont 9 741 personnes habiteraient l'île de Montréal. Ce chiffre ne permet pas de distinguer les gens ayant développé la maladie, dont certains sont plus à risque, que d'autres. De plus, il est impossible de dénombrer toutes les autres personnes dans la population qui seraient immunosupprimées. Toutefois, cette caractéristique a attiré notre attention, principalement relativement à l'infection au *Cryptosporidium* et son impact sur la population rapporté dans le passé.

Le symptôme clinique principalement associé au *Cryptosporidium* est la diarrhée. Des crampes abdominales, de la flatulence, des nausées et des symptômes constitutionnels (fièvre, douleurs musculaires etc.) peuvent lui être associés. Chez l'individu immunocompétent, la durée moyenne des symptômes est de 10 à 14 jours. Par contre chez les individus immunosupprimés (notamment à l'infection à VIH-sida, certains types de cancer, patients sous chimiothérapie, transplantations d'organes), la diarrhée est plus sévère, plus prolongée, pouvant résulter en une déshydratation importante et en malnutrition. La majorité des personnes infectées par le VIH présenteront une diarrhée chronique avec des exacerbations transitoires. Une diarrhée fulminante est présente dans 7,8 % des cas infectés par le VIH, principalement avec des CD4 inférieurs à 50 cellules/mm³ (indication d'un sida à un stade avancé). La survie des personnes avec une infection chronique est de 20 semaines et de 36 semaines pour les affections asymptomatiques. La transmission du *Cryptosporidium* se fait par contact direct avec

un animal infecté, soit en buvant du lait non pasteurisé ou en buvant de l'eau de surface contaminé. Il existe de plus en plus d'évidence qu'une transmission de personne à personne par voie fécale-orale soit présente. Ce type de transmission serait important dans les régions urbaines, les infections nosocomiales et lors de relations sexuelles homosexuelles masculines (Blaser *et al.*, 1995).

Une étude a mis en évidence l'importance de la mortalité par *Cryptosporidium* chez les sidéens (Hoxie *et al.*, 1997). En effet, l'analyse des certificats de décès sur une période de deux ans après l'épidémie de Milwaukee en 1993 a permis de mettre en évidence 58 décès, dont la cause était le *Cryptosporidium*. Parmi ces décès, 85 % des certificats identifiaient également le sida comme autre maladie diagnostiquée.

Une répétition d'une telle situation apparaît peu probable. Ainsi, de façon générale, une diminution du nombre d'infections à *Cryptosporidium* chez les personnes infectées par le VIH a été notée (Le Moing V *et al.*, 1998). Cette diminution serait expliquée par les traitements antiviraux incluant les inhibiteurs de protéase (tri-thérapie : trois types de médicaments différents). La même observation a été faite par certains cliniciens de Montréal. Par ailleurs, une étude réalisée à Los Angeles a montré une diminution des infections à *Cryptosporidium* avant qu'un processus de filtration et de floculation soit instauré pour le traitement de l'eau potable. Les auteurs concluent notamment qu'elle n'est pas une source d'infection importante pour les personnes infectées par le VIH (Sorvillo *et al.*, 1994). Il est cependant difficile d'extrapoler les conclusions à la région de Montréal.

Considérant que la plupart des usines sur l'île de Montréal sont parmi les plus grosses au Québec, qu'elles ne sont pas parmi celles qui reçoivent une eau brute de qualité médiocre, qu'elles bénéficient de personnel qualifié, que le traitement est effectué dans la très grande majorité des cas correctement, et que les méthodes d'analyse actuelles ne permettent pas de statuer à l'effet que le parasite soit vivant ou mort, il semble très peu probable que des épidémies aient lieu relativement à la qualité de l'eau à la sortie des usines. Cependant, il peut toujours se produire des erreurs lors de l'opération. Par la suite l'eau passe par le réseau de distribution. Nous considérons que c'est le maillon le plus faible, étant donné son piètre état, nécessitant de nombreuses réparations, dans le parcours que doit emprunter le micro-organisme depuis son entrée à l'usine jusqu'au consommateur.

L'état du tuyau d'égout doit également être considéré. Or, si nous avons pu obtenir des données sur le réseau d'eau potable pour la ville de Montréal, l'étude concernant l'état du réseau d'égout n'est pas, à notre connaissance, complétée. D'après nos connaissances, si un tuyau d'égout fuit, et que des réparations sur le tuyau d'eau potable ont lieu à proximité, il est d'autant plus probable que des micro-organismes pathogènes se retrouvent dans l'eau potable.

Finalement, rappelons que le risque de développer la maladie dépendra ultimement de la population impliquée.

1.1.2.6 Peut-on identifier une épidémie reliée à l'eau potable sur le territoire de la DSP de Montréal-Centre ?

Quand il n'y a pas d'éclosions confirmées reliées à l'eau potable, plusieurs ont tendance à croire que personne n'est ni infecté, ni malade. Il faut nuancer cette affirmation. Le fichier de maladies à déclaration obligatoire renferme la notification non exhaustive de maladies. On y retrouve certaines bactéries associées aux gastro-entérites, certains virus, de même que le parasite *Giardia*. La cryptosporidiose n'est pas une maladie à déclaration obligatoire au Québec, contrairement aux États-Unis (MMWR, 1999). Il existe aussi une classe concernant les diarrhées épidémiques. Elle n'est pas inscrite dans le tableau présenté à l'annexe 3 puisque celles-ci sont classées par établissement et non par nombre de cas¹⁵. Actuellement, dans la région de Montréal-Centre, parmi les pathogènes entériques à déclaration obligatoire, seules les personnes atteintes d'hépatite A, de salmonellose à *Salmonella typhii*, de choléra, de giardiase et d'amibiase (si elles sont âgées de moins de cinq ans pour la giardiase et l'amibiase), d'une diarrhée épidémique ou d'une toxi-infection alimentaire font l'objet d'une investigation épidémiologique. Dans le cadre de ces investigations, l'exposition à l'eau potable est documentée. Le taux passablement élevé de giardiase s'explique surtout par la transmission d'infections en garderie sans que l'on puisse savoir où le premier enfant a été infecté.

Ainsi, à l'aide de la déclaration de maladies obligatoires, une éclosion de gastro-entérites associées à du *Cryptosporidium* ou à un autre pathogène pourraient peut-être être détectées. Concernant le *Cryptosporidium*, elle n'est pas une recherche de routine quand le médecin demande une analyse de selles. C'est pourquoi la détection d'une éclosion d'origine hydrique associée au *Cryptosporidium* ou d'un autre pathogène non recherché systématiquement sur les prélèvements soumis aux laboratoires se ferait probablement avec un délai.

Dans le cas particulier de grandes agglomérations, tel le territoire de la DSP de Montréal-Centre (presque deux millions de population, sept usines sans compter celles des territoires de Laval et de la rive sud où les citoyens sont susceptibles de se déplacer, plusieurs réseaux de distribution), il est possible que la détection d'une éclosion associée à l'eau potable soit plus difficile encore à détecter et ce, peu importe le pathogène. À titre d'exemple, dans le cas de l'épidémie de toxoplasmose dans la grande région de Victoria (Bowie, 1997) on a estimé qu'entre 2 894 et 7 718 individus avaient été touchés sur une population de plus de 100 000 personnes desservies, et on a pu identifier que l'agent infectieux provenait d'un (1) réservoir. Dans le cas de Milwaukee en 1993, la population de la grande région était desservie par deux usines d'eau potable, une de chaque côté de la rivière (MacKenzie et al, 1994). Lors de l'investigation, la population a été divisée en trois zones géographiques, une zone englobant les deux rives, à proximité du pont où les gens étaient susceptibles de traverser d'une rive à l'autre et donc d'être alimentés par les deux usines, une deuxième et troisième zone éloignée du pont et situées de part et d'autre de la rive. La population de ces deux zones était peu susceptible de traverser le pont, et donc de s'alimenter en eau potable à partir des deux usines.

À titre d'exemple de la faiblesse de ce moyen de détection, l'agent causal *Cryptosporidium* a été détecté à Milwaukee à la suite de la remarque par le département

¹⁵ M. Robert Allard est médecin à la Direction de la Santé publique de Montréal-Centre

de la santé d'un rapport d'absentéisme dans les employés d'hôpitaux, dans les écoles, des étudiants et des professeurs. Deux jours après, provenant de deux laboratoires, *Cryptosporidium* a été identifié dans les selles de sept personnes. Une analyse approfondie du traitement des deux usines a été décidée par la suite (MacKenzie *et al.*, 1994). Et l'enquête a fait ressortir un nombre de malades d'environ 400 000 sur une population de 1 600 000.

1.1.2.7 Y a-t-il des gens malades, dû à une exposition d'origine hydrique associée à l'eau potable sur le territoire de la DSP de Montréal-Centre?

On se demande souvent s'il y a un lien réel entre la présence d'agent infectieux dans l'eau et les maladies dans une population. Une première étude, réalisée par Payment *et al.*, (1991) a comparé le taux de gastro-entérites entre deux groupes. Le premier buvait de l'eau du robinet, traitée et rencontrant les normes, produite à partir d'eau brute renfermant des micro-organismes pathogènes. Chez les autres, on avait installé un système de filtration supplémentaire pour éliminer les microorganismes. Chez les gens bénéficiant d'un système de filtration additionnel, on a diminué de 35 % le taux de gastro-entérites. Comme les gens ne sont pas toujours chez eux et, par conséquent, ne buvaient pas toujours de l'eau filtrée, Payment estime qu'environ 50 % des gastro-entérites sont associées à l'eau potable (Payment, 1999b). Une étude semblable a été faite par la suite, les résultats sont également semblables (Payment, 1999b), Payment *et al.*, 1997).

Si nous considérons que cette étude a été effectuée à partir d'une usine, qui rencontrait les normes actuelles, alimentée par de l'eau brute fortement contaminée, nous pouvons penser, en se basant sur ces conclusions et sur la qualité de l'eau brute des sept usines du territoire, que moins de 50 % des gastro-entérites sont associées à l'eau potable. Cela resterait à démontrer, d'autant plus que nous ne pouvons comparer, même sur une base qualitative, l'état du système de distribution.

1.1.2.8 Recommandations

Que ce soit pour le *Cryptosporidium* ou d'autres agents pathogènes, potentiels ou émergents, l'impact de la consommation d'eau potable à Montréal est mal documenté et probablement sous-évalué. Une telle connaissance demande la collaboration étroite des divers intervenants.

1.1.2.8.1 Pour la direction de la santé publique de Montréal-Centre

Une sensibilisation des médecins de santé publique du territoire quant à la réalité montréalaise concernant la survie microbienne dans l'eau, les traitements effectués aux usines d'eau potable et la complexité des réseaux de distribution devrait être effectuée.

Des recherches pourraient être entreprises. Ainsi, dans un premier temps, il serait intéressant de connaître l'incidence de la diarrhée dans la population de l'île de Montréal et d'essayer d'en apprécier les causes. Cependant, une telle recherche épidémiologique suppose une méthodologie complexe et coûteuse à cause des multiples causes de diarrhée et des facteurs de confusion potentiels.

Il pourrait être intéressant de développer un réseau d'intervenants de la santé (par exemple, Info-Santé, médecins, pharmaciens, etc.) qui pourraient agir comme agents sentinelles. Une condition essentielle serait d'avoir des participants à la grandeur du territoire. Un projet-pilote a déjà eu lieu au Québec dans quatre municipalités pour renseigner sur la faisabilité d'une telle action¹⁶. Les résultats sont mitigés. Les chercheurs concluent qu'une surveillance active de ce type apparaît prometteuse particulièrement pour ce qui est de la vente des médicaments antidiarrhétiqes et des appels au Service Info-Santé. Dans un premier temps, les informations obtenues permettraient d'établir un bruit de fond pour les infections gastro-intestinales dans la population générale et dans un deuxième temps d'identifier une recrudescence de la diarrhée.

Des relations entre la direction de santé publique et les usines devraient être établies de façon à identifier les réseaux lors d'éclosions suspectes. Une approche de partenariat pourrait consister dans la cartographie des cas en rapport avec le réseau. À la ville de Montréal, on expérimente déjà une cartographie du réseau incluant différents paramètres physiques, mais aussi les résultats d'échantillonnage pour les coliformes fécaux dans un but de gestion (Besner *et al.*, 1999).

1.1.2.8.2 Pour le ministère de l'Environnement

- ⇒ Promulguer sans plus tarder le nouveau règlement sur l'eau potable. Le respect des critères du règlement actuel ne peut assurer la protection de la santé publique.
- ⇒ Prévoir un mécanisme de mise à jour régulière des exigences. On pourrait penser à un lien avec les recommandations pour la qualité des eaux au Canada.

1.1.2.8.3 Pour les municipalités

- ⇒ Élaborer un mécanisme de communication entre les services de travaux publics et l'usine ou les usines qui desservent leur population.
- ⇒ Établir des procédures efficaces de désinfection suite à des travaux et s'assurer du respect de celles-ci.
- ⇒ Sensibiliser les employés des travaux publics et contractants s'il y a lieu, aux effets potentiels de leurs travaux sur la qualité de l'eau en aval, et à la santé des citoyens.
- ⇒ Documenter les travaux effectués sur le réseau d'aqueduc et d'égout.
- ⇒ Rechercher les fuites du réseau d'eau potable et les bris de tuyaux d'égout, et les faire réparer.

1.1.2.8.4 Pour les usines de production d'eau potable

- ⇒ Quoique nous soyons assurés de la qualification du personnel des usines sur l'île de Montréal, nous appuyons les considérations provinciales à l'effet de l'exigence d'une qualification obligatoire (et non d'une directive, telle la directive 06, qui n'a pas force de loi) pour le personnel des usines d'eau potable.

¹⁶ Levallois P., Communication personnelle, 1999.

⇒ Étudier la possibilité pour toutes les usines de production d'eau potable d'installer des mesures de turbidité en continue.

1.2 Les eaux récréatives (excluant les piscines, pataugeoires et bains tourbillons)

À notre connaissance, il n'existe aucune recherche démontrant que la présence de contaminants chimiques, dans les concentrations où on les retrouve dans l'eau, présentent un risque à la santé des baigneurs. Le risque associé à la contamination par la consommation de poissons provenant de la pêche sportive s'avère également négligeable. En effet, la mesure des contaminants dans les tissus humains des pêcheurs sportifs qui consomment leurs prises dans la grande région de Montréal n'a révélé aucune concentration dangereuse. Les chercheurs remettent actuellement en cause la pertinence des recommandations officielles limitant la consommation de poisson du fleuve (Santé Canada, 1999). Le principal facteur de risque, en rapport avec les eaux récréatives est associé à la présence de certains micro-organismes (bactéries, virus et parasites) dans l'eau.

Les problèmes de santé pouvant résulter de la baignade sont surtout constitués de dermatites, de pathologies gastro-intestinales, notamment la diarrhée et d'affections aux yeux et aux oreilles (Cabelli *et al.*, 1982, Corbett *et al.*, 1983, Seyfried *et al.*, 1985, tel que cités par LaRue *et al.*, 1996). Les enfants en bas âge semblent être la population la plus à risque puisqu'ils se baignent plus longtemps dans des endroits peu profonds où l'eau stagne. Ils avalent plus d'eau et sont plus sensibles à l'infection que les adultes (Dewailly, 1990).

1.2.1 Les éclosions documentées et reliées à l'eau récréative (excluant celles associées aux piscines, pataugeoires et bains tourbillons)

Aux États-Unis, les éclosions recensées, reliées aux activités de contact, sont presque uniquement de nature infectieuse et en moins grand nombre que celles reliées à l'eau potable. Ainsi, 102 éclosions ont été déclarées de 1991 à 1996 inclusivement, pour un total de 12 668 cas. Ces chiffres incluent toutefois les éclosions reliées aux eaux de piscines, pataugeoires, bains chauds et bains tourbillons qui sont les plus nombreuses. Dans les eaux que l'on pourrait qualifier de « naturelles » (lacs, rivières etc.), 48 éclosions sont mentionnées, parmi lesquelles les plus rapportées sont les gastro-entérites, soit 28, pour un total de 1 815 cas. On retrouve les dermatites au deuxième rang avec cinq éclosions et 161 cas. Finalement, les « autres infections » représentent 15 éclosions et 614 cas. Parmi ces 614 cas, 595 sont reliés à une éclosion de pharyngite, et six décès sont reliés à une méningo-encéphalite d'origine amibienne (MMWR, 1993, MMWR, 1996 et MMWR, 1998). (Pour les tableaux présentant ces données, voir à l'annexe 2).

Selon le bilan de maladies d'origine hydrique **au Québec**, de 1989 à 1995 produit par le Comité de santé environnementale (Bolduc *et al.*, 1995 et CSE, 1998), dix épidémies associées aux activités de contact ont été répertoriées. De ces épidémies, seules trois sont associées à la baignade dans les eaux naturelles pour un total de 13 cas.

Shistosoma (dermatite du baigneur) a été identifié en tant qu'agent causal. Au total, 13 cas ont été répertoriés.

À notre connaissance, aucun problème de santé relié à l'eau de baignade dans les eaux naturelles du territoire de la DSP de Montréal-Centre n'a été recensé.

1.2.2 Le risque à la santé associé aux activités récréatives (excluant les piscines, pataugeoires et bains tourbillons)

Le risque à la santé est difficile à estimer en ce qui a trait à l'exposition de la population à un agent infectieux provenant de l'eau potable. Or, les recherches sur l'eau potable sont beaucoup plus nombreuses que celles portant sur les activités récréatives. Les connaissances précises sur le lien possible entre la baignade en eau polluée et la maladie sont plus limitées. Nous présentons quatre études récentes, associées aux eaux de baignade, effectuées au Québec.

En préambule, rappelons que les indicateurs sont imparfaits et que les pathogènes sont assez répandus dans les eaux de surface (Payment, 1996).

Un projet pilote a été réalisé au cours de l'été 1995 sur 20 plages du Saint-Laurent (incluant les plages du Cap Saint-Jacques et de l'Île Notre-Dame). Un des objectifs du projet était d'évaluer la possibilité d'estimer les risques à la santé avec plusieurs indicateurs de salubrité et de les relier au type de fréquentation des différents sites de baignade au fleuve, ceci afin de déterminer la faisabilité ou la pertinence de mettre en place une étude plus extensive. Les résultats indiquent que 5 des 89 baigneurs (6 %) ont éprouvé des problèmes de santé au cours des dix jours qui ont suivi leur contact avec l'eau. À l'opposé, aucun répondant du groupe des non-baigneurs n'a éprouvé de symptômes pouvant être associés à la baignade en eau polluée. Deux des cinq s'étaient baignés en eau de qualité excellente ou bonne selon les critères du programme Environnement-plage du ministère de l'Environnement, et trois en eau polluée. Cependant, si on ne considère que les symptômes gastro-intestinaux, les ratios de présence/absence sont de 3/31 pour les personnes exposées à l'eau contaminée et de 1 sur 74 pour les personnes qui se sont baignées dans de l'eau non contaminée ou qui faisaient partie du groupe de contrôle. Malgré le petit nombre de personnes incluses dans l'étude, il semble que les personnes exposées à l'eau contaminée semblent être les plus affectées (LaRue *et al.*, 1996).

Au printemps 1997, une évaluation ponctuelle sur le risque à la santé a été effectuée lors d'un événement de descente de rivière (la personne étant dans l'eau), sur une distance d'environ 1 500 mètres, d'une durée approximative de quinze minutes. Concernant l'analyse de l'eau, douze échantillons (trois par sites) ont été prélevés le jour précédant l'événement et douze autres, le jour suivant l'événement. Deux autres échantillons ont également été prélevés pour chacune des deux piscines d'acclimatation. Les résultats d'analyses démontraient un dépassement du critère de 200 coliformes fécaux autant avant l'événement que le jour après (la moyenne géométrique variait de 247 à 278 Unités formatrices de colonies (UFC)/100mL pour le jour avant et de 187 à 325 UFC/100mL pour le jour après). Les concentrations de coliformes fécaux étaient basses dans les piscines d'acclimatation. En ce qui concerne la santé des participants, un lien a été observé entre l'incidence de diarrhée et le nombre de descentes. « Ainsi, 5 % des participants qui ont effectué entre 1 et 5

descentes dans la journée ont eu une diarrhée comparativement à 11 % pour ceux qui ont effectué entre 6 et 9 descentes et 16 % pour ceux qui ont descendu les rapides à plus de 10 occasions. Des éruptions cutanées ont également été notées chez environ 8 % des personnes qui portaient une combinaison isothermique non étanche alors qu'aucune de celles qui portaient une combinaison étanche n'a souffert de ces symptômes » (Kosatsky *et al.*, 1998a), cité par Volet Santé-Saint-Laurent-Vision 2000, 1998, Kosatsky *et al.*, en instance de publication).

Les amateurs de planche à voile et de ski nautique ne sont pas à l'abri de risques liés au contact de l'eau polluée. Ainsi, un lien entre la pratique de la planche à voile en eau insalubre et les considérations pathologiques énumérées ci haut a été démontré lors d'une évaluation ponctuelle sur le risque à la santé (Dewailly *et al.*, 1986, cité par LaRue *et al.*, 1996). Le nombre de chutes dans l'eau semble être un facteur déterminant. Ainsi « Les 10 concurrents qui ont chuté plus de 30 fois ont tous développé des symptômes, par rapport à 44 % des compétiteurs qui sont tombés moins de 10 fois » (Dewailly *et al.*, 1986, cité dans Volet-Santé-Saint-Laurent Vision 2000, 1998).

L'étude la plus récente concerne la recherche de symptômes d'infections chez les véliplanchistes pratiquant autour de l'île de Montréal (Kosatsky, 1999). Quatre cent vingt-deux véliplanchistes (422) de 18 ans et plus pratiquant leur sport dans la région de Montréal (Lachine, Pointe-Claire, Châteauguay, La Prairie, Boucherville et Chambly) ont été comparés à 144 des Laurentides, et à 349 autres sportifs (cavaliers et cyclistes de montagne) en tant que groupe témoin. Les variables évaluées tenaient compte du nombre d'années d'expérience dans ce sport, de la durée de l'activité, du nombre de chutes et du nombre de fois où le sportif a ingéré de l'eau. La qualité de l'eau a été mesurée à trois places de la zone utilisée par les véliplanchistes, et les résultats ont été rapportés selon les critères du programme environnement-plage du ministère de l'Environnement. De façon générale, on remarque que les diarrhées et les maux d'oreilles augmentent légèrement après la pratique de l'activité. Ces symptômes ne semblent pas être fonction de la durée. En ce qui concerne les maux d'oreilles, la quantité de personnes ayant éprouvé ces symptômes semble augmenter avec le nombre d'épisodes d'immersion. Cette relation n'a pas été observée dans le cas de la diarrhée. Ainsi, les chercheurs ont constaté une augmentation relative de diarrhée chez les participants, mais aucun lien avec la concentration de coliformes fécaux mesurés au site, l'intensité de l'activité et la combinaison des deux n'a pu être démontré.

1.2.3 La qualité de l'eau récréative autour du territoire de la Direction de santé publique de Montréal-Centre

Plusieurs éléments peuvent influencer la quantité de micro-organismes présents : les rejets d'eau non-traitée, les débordements des réseaux d'égouts ou d'usines d'assainissement des eaux lors de pluies abondantes, la présence de nombreux oiseaux aquatiques, les périodes de canicule et l'achalandage élevé. Il va sans dire que la qualité de l'eau d'une plage peut varier considérablement au cours de l'été.

Au Québec, la surveillance de la qualité des eaux de baignade a débuté vers le début des années 1970 et relevait de l'État, sauf pendant une brève tentative municipale en 1986 (Bélanger *et al.*, 1998). Le programme Environnement-plage sous sa forme actuelle existe depuis 1987, et son objectif est d'informer la population de la qualité bactériologique des eaux de baignade des plages publiques et sécuritaires pour

l'ensemble du Québec » (<http://www.mef.gouv.qc.ca>). Le ministère de l'Environnement précise que « pour être admissible au programme, une plage doit être exploitée à des fins de baignade et accessible au public. D'autre part, elle doit être reconnue sécuritaire ». Sur le territoire de Montréal-Centre, quatre plages sont inscrites à ce programme, soit deux au Cap Saint-Jacques, une au Bois de l'Île Bizard dans l'Ouest de l'île, et la dernière sur l'île Notre-Dame. L'historique démontre de façon générale que la qualité de trois des quatre plages est excellente et bonne pour la plage du Bois-de-l'île Bizard.

Par ailleurs, dans la région de Montréal, la Communauté urbaine de Montréal (CUM) a entrepris, dès 1984 un suivi de la qualité des cours d'eau entourant l'île (réseau de suivi du milieu aquatique). Le mandat de ce réseau est de renseigner le ministère de l'Environnement sur la qualité de l'eau et de lui permettre d'optimiser le projet d'assainissement de la CUM, en privilégiant les interventions nécessaires sur son réseau d'interception à la station, en plus de pouvoir répondre aux questions de futurs aménagements. En 1984, tous les échantillonnages étaient effectués uniquement à l'aide d'une embarcation. Depuis ce temps, des améliorations notables de la qualité de l'eau ont été observées, reliées principalement aux différentes étapes de mise en service des intercepteurs d'eaux usées. Depuis 1995, toutes les eaux usées de l'île de Montréal sont acheminées par ces intercepteurs jusqu'à la station d'épuration, située à l'est de l'île. En 1996, la CUM a abandonné son programme. En 1998, la CUM a initié un programme de suivi de la qualité de l'eau en rive, activité qu'elle avait déjà effectuée par le passé, en plus du programme d'échantillonnage à partir d'une embarcation, en tant que projet pilote sur de petites sections de l'île. En effet, en 1994 elle avait échantillonné en rive de Sainte-Anne à Lachine et de Senneville au pont de l'Autoroute 40. En 1995, elle a ajouté la partie ouest de la Rivière-des-Prairies aux deux autres sections. En 1998, les échantillons sont prélevés tout autour de l'île. Un échantillonnage en rive permet d'évaluer la potentialité des usages reliés à l'eau, particulièrement pour la baignade (Deschamps *et al.*, juin 1999).

L'indicateur de qualité de l'eau est le même pour les deux programmes, soit le taux de coliformes fécaux (CF) par 100 mL. Toutefois, l'appréciation de la qualité est différente. Le ministère de l'Environnement en arrive à considérer l'eau de qualité « médiocre » avec la classe de 101 à 199 CF par 100mL alors que pour cette même quantité, la CUM qualifie l'eau de « satisfaisante » (tableau 4).

Tableau 4 : Comparaison de l'indicateur du programme Environnement-plage (ministère de l'Environnement), et de l'indicateur Qualo de la Communauté urbaine de Montréal

Ministère de l'Environnement		Communauté urbaine de Montréal	
Moyenne géométrique du nombre de coliformes fécaux /100 mL	Appréciation de la qualité (Programme Environnement-plage)	Nombre de coliformes fécaux par 100 mL	Appréciation de la qualité (Programme de suivi de la qualité de l'eau en rive)
0-20	A=Excellente	0-20	Excellente
21-100	B=Bonne	21-100	Bonne
101-199	C=Médiocre	101-200	Satisfaisante
200 et plus, ou plus de 10% des échantillons dépassent 400	D=Polluée	201-1000	Mauvaise
		>1000	Polluée

L'approche utilisée par la Communauté urbaine de Montréal privilégie une fréquence élevée de prélèvements (une fois par semaine), contrairement à celle du ministère de l'Environnement qui s'appuie sur un plus grand nombre d'échantillons à chaque station (variable selon la superficie), mais dont la fréquence est moindre. À la suite de l'obtention de ces résultats, la CUM procède à la classification du site en vertu de son indicateur nommé Qualo, à la fin de l'été. « L'établissement de l'indice utilise, dans un premier temps, les moyennes annuelles et les compare aux critères de 200 CF / 100 mL. Puis, dans un second temps, advenant le respect de ce critère, il confronte l'ensemble des résultats bruts obtenus pour une station au critère de 400 CF/100 mL » (Deschamps *et al.*, 1999). Dans le cas où plus de deux échantillons ne respectent pas la norme de 400 CF/100 mL au cours de l'été, le site est déclassé.

Soulignons que le critère de la qualité de l'eau acceptable est différent selon les activités pratiquées. Un plan d'eau douce destiné aux activités récréatives de contact primaire au Québec (comme la baignade et la planche à voile) ne devrait pas contenir plus de 200 CF par 100mL, et ce nombre ne devrait pas dépasser 1 000 par 100 mL dans le cas d'activités de contact secondaires comme la pêche sportive et le nautisme (Ministère de l'Environnement, 1990).

Si l'on compare les résultats obtenus au cours de 1998 et de 1999, on remarque que 37 stations sur 87 avaient reçu le sceau Qualo en 1998, tandis qu'un total de 50 sur 98 l'ont reçu en 1999. Trente et une des stations de 1998 font partie de ces cinquante stations. De plus, dans un souci de documenter l'effet de la pluie sur la qualité de l'eau, il a été remarqué que les densités bactériennes enregistrées le long de la berge revenaient généralement à des valeurs inférieures au critère de 200 CF par 100 mL deux jours après la pluie (CUM, 1999).

1.2.4 Le risque à la santé de la population du territoire de la DSP de Montréal-Centre

Il va sans dire que l'exposition à l'eau récréative entourant l'île est moindre que celle reliée à l'eau potable. Ainsi, certaines données existent quant à la fréquentation des plages du territoire. Celle-ci varie selon les années, principalement en fonction de la température (Tarr, 1999¹⁷). Par ailleurs, ces chiffres constituent une estimation, sauf en ce qui concerne la clientèle en 1998 à la plage du Cap-St-Jacques, où, disposant maintenant d'une guérite et de frais d'entrée particuliers, le compte s'avère exact (tableau 5).

Tableau 5 : Fréquentation annuelle des plages administrées par la Communauté urbaine de Montréal

Année Fréquentation en nombre de personnes par an	1996	1997	1998
Plage du Cap St-Jacques	38 000	50 000	43 000
Plage du Bois-de-l'Île-Bizard	7 550	27 000	30 000

Étant donné que la qualité de l'eau est habituellement excellente ou bonne (de 0 à 100 coliformes fécaux /100mL) aux quatre plages reconnues, il semble que le risque à la santé soit faible. En effet, à titre de comparaison, les analyses de risque réalisées par l'Environmental Protection Agency estiment qu'une baignade dans l'eau douce contaminée par 200 *Escherichia coli* /100 mL est susceptible de générer un taux de huit gastro-entérites par 1 000 baigneurs (EPA, 1986, cité par LaRue, 1996).

Cependant, il est constaté que des gens se baignent autour de l'île dans des endroits non reconnus à cet effet. Nous ne disposons pas de données quant au nombre. Il est probable que le risque à la santé soit plus élevé. En effet, plusieurs sites restent déclassés en rapport avec l'indicateur Qualo. De plus, cet indicateur, puisque l'échantillon est prélevé près de la rive, ne permet pas d'estimer le risque pour les gens pratiquant des activités de contact secondaires (nautisme, pêche sportive etc). Par ailleurs, vu le petit nombre de plages, il est fortement probable que la population se baigne surtout dans les piscines et pataugeoires. Ce thème sera discuté dans la section suivante.

Dans un autre ordre d'idée, la santé publique est tributaire d'un ensemble de comportements agissant comme déterminants, dont l'activité physique. Il est démontré que l'activité physique apporte beaucoup de bénéfices à la santé, surtout pour les personnes les plus sédentaires (Bouchard 1999). De plus, une population plus active est moins onéreuse pour le système de santé (Thibault 1999). Du point de vue de la

¹⁷ Tarr, Communauté urbaine de Montréal, communication personnelle

santé publique, les bénéfices pour la santé globale pour une population d'avoir accès à la baignade peuvent être importants, même s'ils sont difficiles à chiffrer. Toutefois, cette pratique doit s'effectuer dans des eaux de bonne qualité afin de minimiser les risques pour la santé. La pratique de l'activité physique doit être encouragée. Or, précisément, la natation (ou baignade) est l'activité physique la plus populaire après la marche, avec 68 % des personnes la pratiquant une fois par trimestre ou plus (Kino-Québec, 1996). On sait d'autre part que le manque de temps et les contraintes financières comptent parmi les freins à l'activité physique.

Ainsi, au cours des dernières années, il nous semble que le principe utilisateur-payeur soit de plus en plus utilisé et les coûts augmentent rapidement pour le citoyen. À titre d'exemple, l'accès au parc du Cap-Jacques dans la région de Montréal, ainsi que le coût d'une baignade pour une famille était gratuit au début des années 1990. Par la suite, la Communauté urbaine a instauré des frais de stationnement de 4\$ et, depuis l'an dernier, en 1998, le coût d'une baignade familiale est maintenant de 12\$. Il y a toutefois la possibilité d'une passe annuelle pour la baignade de 40\$, ainsi qu'une passe annuelle de stationnement (Cités-Nouvelles, 30 mai 1999).

1.2.5 Peut-on distinguer une épidémie reliée à l'eau de baignade sur le territoire de la DSP de Montréal-Centre ?

Fondamentalement, nous possédons les mêmes outils de détection que dans le cas de l'eau potable. Ceux-ci comportent donc les mêmes faiblesses.

1.2.6 Recommandations

1.2.6.1 Pour la Communauté urbaine de Montréal

L'échantillonnage de l'eau en rive s'avère un outil intéressant dans le cas où certaines municipalités, ou des propriétaires privés, décideraient d'aménager des sites à la baignade. Nous sommes également conscients que les résultats de ce programme ne sont pas des normes de baignade et qu'ils ne sont pas disponibles en temps réel. Par contre, à notre connaissance, c'est le plus grand programme d'échantillonnage sur un territoire aussi restreint, avec 87 stations autour de l'île, qu'il nous ait été donné de consulter au Québec. S'il est exact que les résultats ne sont pas disponibles en temps réel, il en est de même pour le programme Environnement-Plage. De plus, en province, le nombre d'échantillons prélevés par le ministère de l'Environnement est de beaucoup inférieur à ceux effectués par la Communauté urbaine de Montréal. Aussi, compte tenu des faits suivants :

- ces résultats sont disponibles ;
- toute la population de l'île n'a pas accès facilement à Internet ;
- la personne qui vient au bord de la rive pour pratiquer ses activités sportives ne dispose pas sur place de journaux ;
- certaines personnes se baignent ou pratiquent la planche à voile dans des lieux non reconnus en tant que plage ;
- votre personnel doit se présenter à chaque site à chaque semaine pour aller chercher les échantillons.

Nous vous recommandons d'afficher les résultats obtenus au cours de l'été, à chaque semaine, au site d'échantillonnage, en laissant les résultats précédents. Afin d'éviter une confusion entre vos indicateurs (QUALO) et les classes du ministère de l'Environnement, ***nous recommandons d'utiliser les mêmes cotes de qualité d'eau que le ministère*** pour la population, celle-ci étant déjà habituée (depuis plus de dix ans) aux autres critères, d'autant plus qu'une eau de qualité médiocre pour le ministère de l'Environnement s'avère satisfaisante selon l'indicateur Qualo. Ainsi, au bout d'un certain temps, la population pourra avoir une bonne idée de la qualité de l'eau du site qu'elle fréquente et juger par elle-même si elle désire pratiquer ses activités. ***Nous recommandons aussi, en début de saison, d'informer la population sur les sites qui rencontrent des problèmes fréquents en utilisant la carte publiée dans le rapport 1999 (CUM, 1999).***

Si la qualité de l'eau en rive permet de renseigner sur la potentialité des usages, l'échantillonnage de l'eau à bord d'un bateau permettrait entre autres d'estimer la contamination au large, qui peut être réduite suite à la mise en service des stations d'épuration de la grande région de Montréal, ou sensiblement la même (à l'effluent de la station d'épuration) et donc de renseigner la population qui pratique la planche à voile, le ski nautique, ainsi que le nautisme. ***Nous recommandons de reprendre l'échantillonnage à partir d'un bateau en plus de celui actuellement effectué en rive, et d'en publiciser les résultats.***

En ce qui concerne les intercepteurs et l'opération de la station d'épuration, il arrive que l'usine ne puisse plus accepter toute l'eau usée reçue et qu'elle effectue des déversements à certains sites. ***Nous recommandons de mettre en place les meilleurs techniques à coût raisonnable pour éviter ces déversements.***

1.2.6.2 Pour les municipalités

Quel que soit l'endroit où on se trouve, une analyse de l'eau constitue une vérification de la qualité. Elle ne la détermine pas. Une bonne qualité d'eau est le résultat d'une bonne pratique de gestion, incluant celle du réseau d'égout ou de bonnes installations de fosses septiques, de bonnes pratiques de gestion des déjections animales, ainsi que l'éloignement des oiseaux. Afin de rétablir les usages du Saint-Laurent, ***nous recommandons aux municipalités, dans le cas où il y aurait ouverture de nouvelles plages sur leur territoire, d'effectuer (dans le cas où elle serait propriétaire) ou d'exiger du propriétaire qu'il fasse analyser l'eau de façon régulière, dans le but de détecter toute anomalie, et d'afficher les résultats.***

Étant donné que le programme d'échantillonnage en rive de la Communauté urbaine de Montréal permet d'identifier la présence de sources diffuses de pollution, ***nous recommandons aux municipalités la recherche de ces sources diffuses afin de les réduire et éventuellement de les éliminer.***

Dans le cas où des installations municipales briseraient et affecteraient la qualité de l'eau de plages reconnues, nous recommandons d'aviser sans tarder le ministère de l'Environnement, de fermer la plage, conformément au pouvoir des municipalités, et de procéder rapidement aux réparations.

1.2.6.3 Pour les propriétaires de plages, municipales ou privées, présentes ou futures

Bien que nous soyons conscients qu'il y a des frais associés à l'entretien, ***nous recommandons toutefois d'user de tarification avec modération pour l'accès aux plages.***

1.3 Les piscines, pataugeoires et bains tourbillons

À la suite de l'émergence de plaintes reliées aux piscines publiques qui avaient été adressées au Département de santé communautaire de l'hôpital général du Lakeshore dans l'ouest de l'île de Montréal, un recensement des piscines, pataugeoires et bains tourbillons a été réalisé en 1994 (Mazur et Christin, 1994). Celui-ci a été produit à partir de listes, transmis par dix organismes impliqués dans la gestion des piscines et auprès des baigneurs, et de contacts personnalisés effectués auprès des représentants des 29 municipalités du territoire. Sept cent trente-neuf (739) installations ont été répertoriées : 543 (73, 5 %) sont des piscines (265 intérieures et 278 extérieures), 113 (15,2 %) des pataugeoires (15,2 %) et 83 (11,2 %) des bains tourbillons (79 intérieurs et 4 extérieurs). Ces installations sont gérées par des municipalités (95,6 % des pataugeoires), par des hôtels (50,6 % des bains tourbillons) et par des gestionnaires de neuf unités de logements et plus (surtout les piscines intérieures). Ces installations sont toutes alimentées avec de l'eau potable, distribuée par les différents aqueducs municipaux du territoire.

Après une vérification qualitative auprès des Directions de santé publique du Québec en 1999, il semble que le territoire de la DSP de Montréal-Centre recèle le plus grand nombre de ces installations.

L'équipe Intoxications et urgences environnementales (IUE) de la Direction de santé publique de Montréal-Centre s'est efforcée depuis novembre 1994 de répertorier les différents appels reçus concernant la santé environnementale. Toutefois, l'information n'est pas colligée de la même façon selon les années, ce qui rend la compilation et la comparaison entre celles-ci très difficile. La période janvier 1996 à juin 1997 (18 mois) a été choisie ici afin de mettre en perspective notre connaissance des problèmes de santé reliées à l'eau récréative, dite «naturelle» (lacs, rivières etc.) en rapport avec celle des eaux de piscines, pataugeoires et bains tourbillons. D'une part, cinq demandes d'informations nous sont parvenues en rapport avec les eaux récréatives mais aucune ne concernait directement des problèmes de santé. D'autre part, il y a douze demandes (soit près de une par mois, distribuées sur toute l'année) en ce qui concerne les piscines publiques. Dix demandes (soit plus de 80 %) étaient en rapport direct avec des problèmes de santé (Provencher, 1998).

1.3.1 Les intoxications chimiques reliées à l'eau des piscines, pataugeoires et bains tourbillons

Aux États-Unis, les intoxications chimiques déclarées et reliées à l'exposition de l'eau des piscines, pataugeoires, bains chauds et bains tourbillons, pour les années de 1991 à 1996, sont au nombre de deux. Ils ne représentent qu'une faible portion de maladies

rapportées et associées aux piscines, soit 3,7 % (2/54). Ces intoxications sont relatives à un dosage inadéquat de produits chimiques pour contrôler le pH de l'eau, ou à l'addition de produits chimiques non identifiés, utilisés pour enlever l'excès de chloramines (MMWR, 1993, MMWR, 1996 et MMWR, 1998). Pour les tableaux présentant ces données, voir à l'annexe 2.

Selon le bilan des maladies d'origine hydrique **au Québec** de 1989 à 1995, produit par le Comité de santé environnementale (Bolduc et Chagnon, 1995 et CSE, 1998), seule une intoxication chimique en rapport avec l'eau de piscine est rapportée. Le rapport mentionne des « Problèmes de céphalées, étourdissements et déclenchement de crise d'asthme lors d'un cours de natation, et comme cause probable les produits chlorés utilisés pour l'entretien de la piscine ». Il s'agit d'une piscine sur le territoire de Montréal-Centre.

Sur le territoire, d'après l'analyse des demandes adressées à l'équipe IUE, des dix événements cités ci-haut et rapportés lors de la période de janvier 96 à juin 97 (donc subséquente à la période couverte par le CSE), six concernaient le chlore. À titre d'exemple de l'importance en termes de personnes atteintes, le nombre de cas rapportés par un seul événement a été de 53 enfants atteints principalement de toux et de quatre transports ambulanciers sur une population présente d'une centaine d'enfants dans la piscine.

Sans être négligeables, les intoxications d'origine chimique ne mettent pas en cause la qualité de l'eau initiale, produite et distribuée par les aqueducs. Aussi, ils ne seront pas traités de façon élaborée dans ce mémoire.

1.3.2 Les éclosions de nature infectieuse documentées et reliées à l'eau des piscines, pataugeoires et bains tourbillons

L'utilisation des piscines, des pataugeoires et des bains tourbillons est reconnue en tant que source d'infection pour les gastroentérites, les folliculites, les otites et diverses infections virales (Rose, 1997, Lenaway *et al.*, 1989, Kee *et al.*, 1994, Bell *et al.*, 1993, tel que cité par Slavcev, 1998).

Aux États-Unis, rappelons que, pour la période de 1991 à 1996, le nombre d'éclosions de nature infectieuse associées aux eaux récréatives est plus grand que celui associé à l'eau potable. Toutefois, ces dernières représentent un plus grand nombre de cas, soit 424 951 cas (dont 400 000 sont reliés à l'épidémie de Milwaukee) en comparaison avec 12 639.

La répartition entre les infections associées aux eaux de piscines, pataugeoires et bains tourbillons et celles associées aux eaux dites naturelles (lacs, rivières etc.), est révélatrice : il y a plus de cas au total en piscines, pataugeoires et bains tourbillons, que dans les eaux naturelles, toutes maladies confondues. En effet, si 48 éclosions de nature infectieuse se sont produites dans les eaux dites naturelles, pour un total de 2 590 cas, 52 éclosions se sont produites dans les piscines, pataugeoires et bains tourbillons pour un total de 10 020 cas, soit un rapport de 4/1.

L'importance de l'eau des piscines, pataugeoires et bains tourbillons n'est plus à démontrer en tant que véhicule de maladies. Six des sept épidémies relevées en 1995-1996 par le MMWR et causées par des parasites sont associées à des piscines ou parcs aquatiques. Rappelons que les parasites sont très résistants au chlore. L'investigation de ces six événements indique que dans cinq cas sur six, la piscine était filtrée dans les règles de l'art. Le nombre de malades pour deux des épidémies (2/7) causées par *Cryptosporidium* atteint au total 8 000 personnes, ce qui est supérieur au nombre de malades impliqués par des épidémies à *Cryptosporidium* associées à l'eau potable, pour ces années.

Selon le bilan des maladies d'origine hydrique **au Québec**, de 1989 à 1995 produit par le Comité de Santé environnementale (Bolduc et Chagnon, 1995 et CSE, 1998), 10 épidémies associées aux activités de contact ont été répertoriées. De ces épidémies, trois ont été reliées à des piscines et trois à des bains tourbillons. On y rapporte trois folliculites, deux dermatites et une infection des voies respiratoires, otite et conjonctivite. L'agent causal n'a été identifié que dans un seul cas (*Pseudomonas*). Le nombre total de personnes atteintes pour les six événements est supérieur à 54 cas. Deux des six événements rapportés ont eu lieu sur le territoire de Montréal-Centre.

1.3.3 La qualité de l'eau des piscines, des pataugeoires et des bains tourbillons situés sur le territoire de la DSP de Montréal-Centre

Les éléments pouvant influencer la qualité microbiologique de l'eau sont de deux sortes : d'un côté la construction de la piscine et sa gestion, et de l'autre les baigneurs. Parmi les éléments relevant de la construction et de sa gestion, mentionnons de basses concentrations de chlore, un pH bas ou élevé, des températures élevées de l'eau. Pour leur part, la quantité de baigneurs joue aussi un rôle déterminant, de même que leur âge. Ce dernier est un critère particulier surtout lors de l'utilisation de pataugeoires. En effet, les enfants ont des comportements différents des autres personnes. Ils s'arrosent, et mettent leur tête en dessous de l'eau, le tout en ingérant plus d'eau, ce qui les rendraient plus à risque de développer une maladie.

Au Québec, la qualité des eaux récréatives des piscines et des pataugeoires est régie par la Loi sur la Qualité de l'environnement, dont relève le règlement sur les pataugeoires et piscines publiques (Q2, r.17). Cependant, le ministère de l'Environnement a une volonté ferme d'abroger ce règlement sous peu. Par ailleurs, il n'y a aucune réglementation concernant les bains tourbillons publics et les parcs aquatiques probablement parce que ceux-ci n'étaient pas répandus au moment de la promulgation du règlement.

Selon le règlement, une pataugeoire publique est : « tout bassin artificiel extérieur ou intérieur dans lequel la profondeur de l'eau n'atteint pas 60,96 cm (24 po.) et qui est destiné à la baignade d'êtres humains à l'exception d'un tel bassin qui appartient à un particulier et qui est destiné à l'usage de sa famille et de tout bassin semblable destiné à l'usage de moins de 9 unités de logement ».

Une piscine publique est « tout bassin artificiel extérieur ou intérieur dans lequel la profondeur de l'eau égale ou dépasse 60,6 cm (24 po.) en quelque endroit de celui-ci et qui est destiné à la baignade d'êtres humains à l'exception d'un tel

bassin qui appartient à un particulier et qui est destiné à l'usage de sa famille ainsi que de tout bassin destiné à l'usage de moins de 9 unités de logement ».

Si ce règlement identifie des critères de qualité microbiologique, tel l'absence de bactéries coliformes, de staphylocoques fécaux, de streptocoques fécaux et de *Pseudomonas aeruginosa* par 100 mL, il n'oblige en rien à l'analyse de l'eau. **Alors que le ministère de l'Environnement procède depuis 1987 à des analyses d'eau de plage, aucun organisme ne procède de façon systématique à l'analyse des eaux de piscines.**

Concernant l'approche légale, il existe aussi une disposition prévue dans la loi sur la qualité de l'environnement qui précise que : « Lorsque, après enquête, une piscine, une plage ou tout autre lieu de baignade est considéré comme une menace pour la santé, la municipalité doit en interdire l'accès jusqu'à ce que les lieux aient été assainis » (L.R.Q.; Q-2).

Des études réalisées à Laval en 1983 (Rocheleau *et al.*), et à Montréal en 1988 (Kosatsky *et al.*) ont constaté la présence de contamination et le fait que le règlement n'est généralement pas respecté. Plus récemment, à l'été 1998, deux études ont été entreprises concernant les eaux de piscines et pataugeoires sur le territoire de la Communauté urbaine de Montréal (Wong, 1998 et Slavcev 1998). La première visait à vérifier la qualité de l'eau des pataugeoires et des piscines publiques municipales extérieures. À cet effet, 44 pataugeoires extérieures, 24 piscines extérieures, une glissade d'eau et un bain tourbillon ont été échantillonnés, pour un total de 70 échantillons. Le pourcentage d'installations hors-normes se répartit comme suit (en fonction des paramètres non-respectés) :

- chlore libre : 73 %
- pH : 47 %
- turbidité : 3 %
- coliformes : 10 %
- staphylocoques fécaux : 6 %
- streptocoques fécaux : 10 %
- *Pseudomonas* : 1 %

La deuxième étude effectuée au cours de l'été 1998, celle de Slavcev, avait trois objectifs :

- Vérifier le respect de la réglementation actuelle concernant le taux de chlore libre, le taux de chlore total, le pH, la turbidité, les bactéries indicatrices, la structure de l'installation et son fonctionnement ;
- Déterminer les concentrations de bactéries indicatrices dans les pataugeoires et étudier si la présence d'un faible taux de concentration de chlore prédit la présence des bactéries indicatrices communes ;
- Étudier la présence des chloramines (Étude pilote).

À cet effet, 14 pataugeoires ont été visitées de une à trois fois chacune. Les résultats démontrent que :

- plus de la moitié des pataugeoires ne rencontrent pas les normes du règlement provincial sur le chlore libre, le pH et les bactéries indicatrices ;
- 63 % et 70 % des pataugeoires ayant des coliformes fécaux et des streptocoques fécaux ont également de faibles taux de chlore libre ;

- 88 % des pataugeoires avec de bas taux de chlore libre présentent aussi des coliformes totaux et des streptocoques fécaux ;
- Finalement, la seule espèce de chloramines présente sont les dichloramines. Elles sont présentes mais pas en concentration beaucoup plus élevée que celles employées dans la désinfection de l'eau potable.

1.3.4 Le risque à la santé de la population du territoire de la DSP de Montréal-Centre

Quoique nous ne disposions d'aucune information en rapport avec la fréquentation des piscines, pataugeoires et bains tourbillons du territoire, plusieurs éléments nous permettent de croire que la proportion de population exposée est beaucoup plus grande que celle exposée à l'eau récréative de type naturelle : 1) le grand nombre d'installations, 2) le fait que plus de 47 % de celles-ci sont ouvertes toute l'année, 3) la région présente la température la plus chaude du Québec et, 4) le peu de plages du territoire disponibles en été (4).

Le risque à la santé nous semble également plus grand. Ainsi, il est maintenant connu que les parasites, résistants au chlore de piscine, peuvent être à la source d'épidémies importantes quant au nombre de cas. De plus, il existe maintenant des cas documentés où la piscine apparaît être bien tenue, maintenue en accord avec les recommandations d'entretien du fabricant de l'équipement, disposant de toilettes, douches, de salles de déshabillage, nettoyées tous les jours et inspectées toutes les heures qui sont à l'origine d'épidémie aux parasites (Hunt *et al.*, 1994). Alors que dire des installations situées sur le territoire de la DSP où l'eau ne rencontre pas les normes en vigueur ?

1.3.5 Peut-on distinguer une intoxication ou une épidémie reliée à l'eau des piscines, pataugeoires et bains tourbillons sur le territoire de la DSP de Montréal-Centre ?

En ce qui concerne les intoxications d'origine chimique, ce sont des événements soudains. Ils sont donc plus facilement remarqués. En effet, un groupe de personnes qui toussent, font de l'asthme etc., en même temps, dans un espace restreint, amène souvent les services d'urgence sur place. De plus, les intoxications au chlore font partie des maladies à déclaration obligatoire.

En ce qui concerne les infections, nous disposons des mêmes outils de détection que dans le cas de l'eau potable. Ceux-ci comportent donc les mêmes limites. Mentionnons qu'actuellement, aucune éclosion connue n'a permis de mettre en évidence une épidémie reliée à de l'eau potable alimentant une eau de piscine. Toutefois, il a été rapporté aux États-Unis, plusieurs épidémies à *Cryptosporidium* associées à l'eau de piscine. Dans au moins un cas, l'origine de la contamination en piscine pourrait être une personne préalablement infectée à Milwaukee lors de l'épidémie associée à l'eau potable en 1993 et ce, même à une distance appréciable de 70 milles (MacKenzie *et al.*, 1995).

1.3.6 Recommandations

1.3.6.1 Pour le gouvernement du Québec

- ⇒ Conserver et moderniser le règlement sur les piscines et les pataugeoires.
- ⇒ Inclure dans ce règlement des dispositions concernant les bains tourbillons et les parcs aquatiques.
- ⇒ Voir à l'application de ce règlement.

1.3.6.2 Pour le ministère de l'Environnement et le ministère de la Santé et des Services sociaux

- ⇒ Réaliser un guide d'entretien des piscines, pataugeoires, parcs aquatiques et bains tourbillons, et en effectuer la promotion.

1.3.6.3 Pour la DSP de Montréal-Centre

- ⇒ Étudier la faisabilité d'établir une meilleure surveillance des problèmes de santé associés aux piscines.
- ⇒ Sensibiliser les parents sur les différents risques à la santé associés à la baignade en eau de piscine, pataugeoires et bains tourbillons, particulièrement pour les enfants en bas âge.

1.3.6.4 Pour les municipalités, et pour les propriétaires de piscines dites publiques (définies selon le règlement actuel)

- ⇒ Renseigner les superviseurs et les employés quant aux conséquences de ne pas suivre les opérations standards (risques biologiques et chimiques).
- ⇒ Initier des programmes de bonne maintenance de piscines, pataugeoires et bains tourbillons, incluant des analyses microbiologiques de l'eau, selon une fréquence qui pourrait être déterminée ultérieurement, et rendre les résultats publics.
- ⇒ Soutenir les superviseurs et les employés dans leurs efforts de communication du risque à la santé vis-à-vis les baigneurs.
- ⇒ Faire respecter, dès maintenant les considérations suivantes :
 - Avoir des installations sanitaires à proximité des installations, incluant des toilettes, des douches ainsi que des stations pour changer les couches.
 - Exiger une douche obligatoire pour les baigneurs avant d'entrer dans la piscine.
 - Respecter la limitation du nombre de baigneurs, car la contamination de l'eau a un rapport avec la quantité de personnes.
 - S'assurer en tout temps de la présence d'une concentration de chlore optimal et uniformément réparti dans l'installation en accord avec le pH.

- Enregistrer les concentrations de chlore libre et total périodiquement. C'est le meilleur outil pour assurer l'hygiène de la piscine au cours de la journée.
- ⇒ À l'instar de la recommandation concernant les frais d'entrée exigés pour les plages, nous recommandons d'user de tarification avec modération pour l'accès aux piscines, patageoires et bains tourbillons. Elles sont, dans les faits, les plages du territoire et à proximité des résidences, ce qui est un facteur important dans la pratique de l'activité physique, bénéfique à la santé.

1.3.6.5 Pour la population

- ⇒ Éviter la baignade dans une eau trouble, ou de couleur douteuse (algues, etc.).
- ⇒ Éviter d'avaler de l'eau.
- ⇒ Prendre une douche avec savon, et rincer les maillots à l'eau claire après la baignade.
- ⇒ Nous recommandons d'éviter la baignade dans le cas où une personne présente une diarrhée ou si elle en a présentée récemment.

1.4 Les eaux usées

Rappelons que les virus pathogènes proviennent exclusivement des rejets sanitaires humains, tandis que les parasites peuvent provenir de sources animales. Sur le territoire de la DSP de Montréal-Centre, cette contamination est essentiellement liée aux rejets de la station d'épuration. Il faut également considérer les fuites des réseaux d'égouts, la contamination des émissaires pluviaux, les égouts non raccordés, les ruisseaux et les fosses septiques tels qu'ils ont été identifiés par l'échantillonnage en rive de la CUM (CUM, 1999).

À titre indicatif de la contamination des eaux usées, Dupont (1996) a recensé à partir d'articles scientifiques sept espèces de champignons pathogènes potentiellement présents dans les eaux usées, dix helminthes, trois protozoaires, et quatorze familles de virus.

Peu d'études ont été effectuées dans les effluents d'usine d'épuration, à notre connaissance, au Québec. Celle effectuée en 1996 dans le but d'apprécier la capacité de la station de la Communauté urbaine de Montréal à enlever les micro-organismes pathogènes, fait état de taux de 1 451 virus entériques par litre d'effluent (moyenne arithmétique), de 349 kystes de *Giardia* par litre et de 10 oocystes de *Cryptosporidium* par litre (Payment, mai 1997). Cet effluent a un effet majeur sur la qualité de l'eau en aval. Toutefois, l'estimation de la zone d'influence diffère selon les experts.

Considérant un rapport récent sur la qualité des eaux du fleuve Saint-Laurent du ministère de l'Environnement (Hébert, 1999), en se basant principalement sur les résultats d'analyses de coliformes fécaux au cours des étés 1995 et 1996, il appert que le panache aurait une influence sur certains secteurs, notamment sur la rive sud à Boucherville, à la hauteur de Repentigny (stations centre et nord), à la prise d'eau de

Berthierville, à la traverse de Sorel, jusqu'à Trois-Rivières (stations sud et centre). Par ailleurs, d'autres estiment (Payment, d'après la transcription du BAPE, 15 juin 99) que l'influence du panache se limiterait plutôt de 20 à 40 kilomètres en aval, compte tenu d'une certaine sédimentation inévitable.

1.4.1 Considérations préliminaires quant à la nécessité de la désinfection.

La désinfection des eaux usées doit tenir compte de certains aspects souvent occultés, relatifs à la survie des micro-organismes dans l'eau. Il est important, pour la compréhension de la suite, de tenir compte des aspects suivants.

- Il existe une grande probabilité pour que certaines bactéries, des virus et des parasites, présents dans l'effluent d'une usine d'épuration (compte tenu de leur temps de survie dans l'eau) soient retrouvés dans une *zone plus grande* que celle où on pourra détecter un coliforme ;
- Au cours du séjour du micro-organisme dans l'eau, les conditions environnementales changent. À titre d'exemple, rappelons que les coliformes sont sensibles entre autres à la présence d'autres micro-organismes ;
- Si la détermination de la zone d'influence d'un panache d'une usine d'épuration présente des difficultés, la qualité de l'eau à un endroit donné est aussi influencée par d'autres rejets, éloignés ou non. Si l'on considère les autres usines d'épuration dans la grande région de Montréal, soulignons que celle de Longueuil ne désinfecte pas son effluent. Elle dessert 349 295 personnes (Ministère des Affaires municipales, tel que cité par Hébert, 1997). Plus au nord, la ville de Laval désinfecte ses effluents à l'année pour ceux qui se rejettent dans la Rivière des Mille-Îles, mais seulement en été pour l'usine de La Pinière (qui se déverse dans la rivière des Prairies), afin de récupérer les usages. Cela ne tient pas compte de la survie des micro-organismes et de la distance qu'ils peuvent parcourir. De plus, il serait difficile de pouvoir identifier la provenance d'un micro-organisme donné : s'agit-il d'une *Shigella* de l'effluent d'une usine A ou d'une usine B ? Est-ce important de répondre à cette question ? La poser, c'est déjà y répondre : dans la mesure où on laisse le fardeau de la preuve aux municipalités en aval, avec judiciarisation du processus, il est indispensable de répondre à cette question, qui dans bien des cas n'aura pas de réponse.... Si par ailleurs les politiques voient à ce que les effluents soient désinfectés, la question perd de son importance.

1.4.2 Le débat sur la désinfection.

Il existe un débat sur la désinfection. Précisons à titre d'exemple, que lors de la construction de la station d'épuration de la Communauté urbaine de Montréal, il était prévu de désinfecter les effluents par la méthode de chloration. Cependant au Québec, un moratoire sur la désinfection par le procédé de chloration a été imposé par le gouvernement provincial (Béchar, 1993, cité par Dupont, 1996).

En janvier 1999, le ministère de l'environnement a publié sa position en rapport avec la désinfection des eaux usées (Environnement Québec, janvier 1999). Elle se présente comme suit :

« La désinfection des eaux usées traitées doit être exigée lorsque la protection des usages du milieu récepteur le requiert et seulement durant les périodes de l'année où cette protection est nécessaire. Seuls les moyens de désinfection des eaux usées qui ne causent pas d'effets nocifs sur la vie aquatique et qui ne génèrent pas de sous-produits indésirables pour la santé publique sont admis. Conséquemment, les systèmes de chloration (incluant les systèmes de chlore gazeux, hypochlorite de sodium et bioxyde de chlore) et de chloration-déchloration sont proscrits. L'ozonisation, le rayonnement ultraviolet et le lagunage sont des moyens de désinfection des eaux usées admis. Sont également admis les divers systèmes de filtration qui, retenant les micro-organismes, permettent d'atteindre les exigences microbiennes ».

Il existe des moyens disponibles et efficaces pour traiter les effluents des usines d'épuration. À titre d'exemple, pour l'usine La Pinière (Ville de Laval), on obtenait, sans désinfection, une contamination de l'ordre de 20 000 coliformes fécaux par 100 mL (M. Payette¹⁸, d'après la transcription du BAPE, le 10 mai 1999). D'après l'entente entre la ville et le gouvernement, l'objectif de l'usine La Pinière était d'obtenir en rivière un maximum de 1 000 coliformes fécaux par 100 mL. Or, d'après un premier résultat au mois de mai 1999, on obtient moins de 500 coliformes fécaux en rive de Laval. C'est donc une question de santé pour tous les citoyens en aval de chaque usine et une responsabilité sociale pour tous ceux qui produisent cette contamination et leurs gestionnaires.

1.4.3 Traiter l'effluent des stations d'épuration plutôt que la maladie

Étant donné le peu de cas déclarés d'éclosions associées à l'eau potable, il peut sembler difficile de justifier des investissements importants et d'assumer, par la suite, le coût de l'opération de cet équipement sur cette base. Mais qu'en est-il réellement des coûts associés au fait de continuer à rejeter de telles charges microbiennes dans l'eau ?

- En premier lieu, dans le cas où un panache atteindrait effectivement une prise d'eau potable (actuelle connue ou inconnue, ou future), une eau brute plus chargée en polluants demande des traitements accrus, ce qui entraîne des *coûts*, de façon individuelle pour chaque usine. (Prévost¹⁹, d'après la transcription du BAPE, 15 juin 1999) ;
- Si l'on considère maintenant le risque à la santé d'un strict point de vue qualitatif, meilleure est la qualité de l'eau brute, moins on a besoin d'effectuer des *traitements poussés* (équipements et produits chimiques) pour la rendre potable et plus le risque à la santé immédiat ou futur est faible. Faible parce que l'eau brute recèle moins de micro-organismes susceptibles d'engendrer une maladie, parce que l'on est à l'abri d'une défaillance de traitement à l'usine même adéquat, et enfin parce que les normes actuelles ne protègent pas la santé. Ainsi, il est maintenant reconnu que des épidémies peuvent se produire, et cela même pour des usines qui respectent en tout point les normes d'eau potable en vigueur, qui sont basées sur des indicateurs reconnus (Goldstein *et al*, 1996) ;

¹⁸ M. François Payette est chargé de projets au ministère des Affaires municipales et de la métropole.

¹⁹ Mme Michèle Prévost est titulaire de la chaire CRSNG en eau potable de l'École Polytechnique de Montréal

- De plus, des équipements moins complexes nécessiteraient un temps moindre de formation pour les opérateurs, ce qui rendrait plus accessible l'obtention de gens compétents pour les opérer, et ce, même en région éloignée.

Nous avons fait cette démonstration avec la qualité de l'eau potable, mais la même démonstration peut être faite avec les eaux de baignade. Ainsi, rappelons que la norme en rapport avec les activités de contact primaire est de 200 coliformes fécaux/100 mL. Elle est moins sévère que pour l'eau potable. Cependant, les informations en ce qui concerne la survie des micro-organismes sont également valables, la distance parcourue sera la même et la qualité de l'eau de baignade a aussi des répercussions économiques quant à la récupération des usages.

1.4.4 Recommandations

⇒ Les recommandations pour les municipalités concernant les eaux usées ont été traitées à la section des eaux récréatives. Nous n'y reviendrons pas.

Pour la Communauté urbaine de Montréal

⇒ Il serait nécessaire de réduire au minimum la charge microbienne et ce, pendant toute l'année. Cela aura pour effet une diminution des coûts, pour la construction et l'opération pour toutes les installations en aval, et serait la meilleure garantie d'une protection à long terme de santé publique québécoise (incluant la protection contre les virus et parasites), à la fois en rapport avec l'eau potable et l'eau récréative.

Chapitre 2 Réflexions sur la gestion de l'eau pour s'assurer à long terme de « garder notre monde en santé »

Au cours du chapitre 2 nous élaborerons sur deux problématiques qui, bien que non reliées à court terme à la santé publique peuvent l'influencer à long terme, soit la gestion par bassin versant et la privatisation. En effet, il nous semble utile, en prévision d'une future politique de gestion de l'eau de partager nos réflexions concernant ces deux sujets.

2.1 La gestion par bassin versant

La gestion par bassin versant vise à prévenir les problèmes chez les utilisateurs de l'eau. En ce qui concerne la quantité ou la qualité de l'eau, remonter à la source du problème est la voie à privilégier, ce qui respecte le principe de prévention, endossé par la santé publique.

Précisons d'abord que le Québec s'est déjà engagé dans la gestion par bassin versant. « Le gouvernement du Québec a signé à Mexico, en mars 1996, son adhésion à la charte du Réseau international des organismes de bassin, ce qui a concrétisé son engagement à adhérer aux principes de la gestion des eaux par bassin versant, telle qu'elle se pratique dans de nombreux pays dans le monde » (Ministère de l'Environnement, 1999b)).

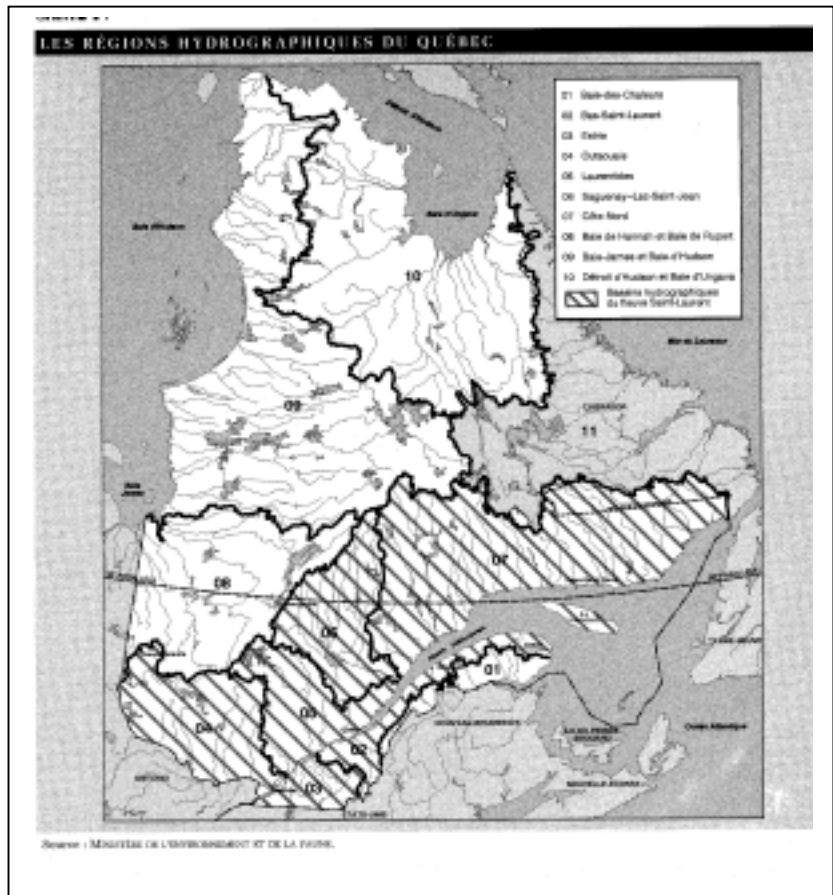
Mais le Québec n'a pas attendu cet engagement pour s'impliquer dans la gestion par bassin versant. Depuis 1994, le gouvernement suit de près les activités du Comité de bassin de la rivière Chaudière (COBARIC) en tant que projet-pilote, représentant un grand nombre d'usagers dans le bassin de cette rivière.

La Direction de la Santé publique de Montréal-Centre a étudié les documents mis à la disposition du public par la Commission et a réfléchi aux implications sur la santé de la population que pourrait avoir la mise en place d'un comité de bassin dans la grande région montréalaise.

Afin de bien circonscrire pour tous la problématique que pose cette mise en place pour l'Archipel de Montréal, nous avons trouvé utile, en premier lieu, de préciser certaines notions : la définition d'un bassin versant, ainsi que les avantages pour la santé publique de gérer par bassin versant. Par la suite, à la lumière de l'expérience du COBARIC, nous en avons étudié les principes directeurs pour analyser dans quelle mesure ceux-ci seraient applicables à la région et pourraient à long terme, selon les décisions prises pour les opérationnaliser, affecter la santé de la population, autant celle du territoire que celle de la population en aval.

2.1.1 Qu'est-ce qu'un bassin versant ?

Un *bassin versant* est l'ensemble d'un territoire dont l'eau de précipitation se déverse dans un cours d'eau donné. Il peut s'agir d'un petit territoire d'une centaine d'hectares qui se déverse dans un ruisseau; il peut s'agir, à l'autre extrême, du bassin versant du Mississippi, qui draine tout le centre des États-Unis. Le choix d'un bassin versant (entre un ruisseau et un fleuve) dépend bien entendu de l'utilisation qu'on veut en faire. Dans le cadre d'une politique québécoise sur la gestion de l'eau, on prend habituellement les tributaires du fleuve et de l'estuaire du Saint-Laurent, ainsi que les rivières qui se jettent dans les baies James et d'Hudson. Au Québec, ces bassins versants sont regroupés en régions hydrographiques (carte ci-contre).



Deux caractéristiques des bassins versants en font des outils intéressants de gestion du territoire. D'une part, sauf dans le cas d'aménagements humains, les bassins versants forment toujours des territoires mutuellement exclusifs qui ne se superposent jamais, et qui en même temps occupent toutes les terres émergées. C'est une caractéristique non négligeable pour une gestion intégrée, rationnelle et complète. D'autre part la gestion par bassin versant est une approche écosystémique de l'eau. Elle se base sur l'examen des interactions entre l'eau, l'atmosphère, les espèces vivantes et les populations humaines (Barica 1993, cité par Lajoie 1999).

2.1.2 Les avantages pour la santé de gérer par bassin versant

La gestion par bassin versant permet de nombreux avantages sur le plan environnemental, social et économique.

Pour les besoins de notre intervention en rapport avec la santé, nous retiendrons sur le plan social :

- Une amélioration des connaissances ;
- Une amélioration de la qualité de vie ;

- Une meilleure protection de la santé humaine ;
- Un sens communautaire accru, une démocratisation des processus de gestion et une responsabilisation des acteurs.

Sur le plan économique :

- Une meilleure utilisation des fonds publics et privés ;
- La possibilité de répartir équitablement les coûts inhérents à sa ressource en eau.

2.1.3 Une première expérience pilote : Le COBARIC (Comité de bassin de la rivière Chaudière)

Le Comité de bassin de la rivière Chaudière est formé de 23 représentants, soit huit personnes des Municipalités régionales de Comté, quatre représentants au total pour les secteurs forestier et agricole, un représentant par partenaire financier (sept personnes), quatre membres cooptés, soit un dans le secteur de la santé, un dans le secteur de l'environnement et deux personnes ressources (droit de l'eau et un hydrogéologue) ainsi que trois observateurs.

Son mandat est d'élaborer un schéma directeur de l'eau (SDE), de concevoir une proposition de financement et de cadre législatif pour la gestion intégrée de l'eau par bassin versant, de consulter la population, et de faire rapport au ministère de l'Environnement pour mars 2000.

Monsieur Ghislain Poulin²⁰ (Poulin 1999) a présenté le fonctionnement du comité de bassin de la rivière Chaudière à la Commission, en juin dernier. Voici les huit principes directeurs qu'il y a présentés.

1. Le bassin hydrographique ou bassin versant des cours d'eau constitue l'unité naturelle la plus appropriée pour la gestion de l'eau.
2. Une connaissance complète et à jour de l'état des ressources en eau du bassin versant est essentielle pour une gestion efficace de l'eau.
3. La gestion de l'eau doit tenir compte de l'interdépendance des usages multiples sur le territoire du bassin versant en pratiquant la concertation de tous les usagers.
4. La politique de l'eau et sa gestion doivent viser à établir, à préserver et à rétablir la santé des écosystèmes.
5. L'eau étant une ressource essentielle à la vie, les utilisateurs doivent être redevables quant à son utilisation et à sa détérioration.
6. Une gestion responsable par bassin versant doit viser l'autonomie financière et fonctionnelle la plus complète (plus les usagers financent, plus ils vont participer à la décision).

²⁰ M.Poulin est directeur-général et secrétaire-trésorier de la MRC du Comté de la Nouvelle Beauce depuis 1982. Il est secrétaire général du COBARIC depuis sa création en 1994.

7. Les grandes orientations en matière de gestion de l'eau doivent s'appuyer sur la participation de la population.
8. Les législations doivent être adaptées de façon à favoriser l'atteinte des objectifs de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant.

Il serait donc logique de ne pas prétendre à une solution normative mur à mur pour l'ensemble du Québec, à l'image exacte du COBARIC.

Comment définir les bassins versants et les conseils de bassins versants pour la grande région de Montréal ? Nous croyons que les critères suivants devraient être retenus pour la définition des bassins versants.

- 1) Critères physiques :
 - a) La superficie du bassin versant et le débit de la rivière à l'embouchure.
 - b) La charge polluante potentielle (urbaine, rurale, industrielle) fortement liée à la quantité et la densité de la population humaine et au type d'activité économique.
- 2) Critères sociaux :
 - a) La dynamique régionale.
 - b) Il faudrait s'assurer d'une représentation de tous les secteurs d'activité, particulièrement de ceux dont les activités sont reliées à l'eau. Il faut que tous les utilisateurs soient représentés.

2.1.4 Nos préoccupations de santé publique en relation avec les principes directeurs

En se référant à l'expérience du COBARIC, nos préoccupations pour la grande région de Montréal sont particulièrement reliées à trois principes directeurs, soit les principes 3, 5 et 7 :

2.1.4.1 *Principe 3 : La gestion de l'eau doit tenir compte de l'interdépendance des usages multiples sur le territoire du bassin versant en pratiquant la concertation de tous les usagers.*

Pour la région de l'archipel de Montréal, ce principe est particulièrement difficile à opérationnaliser pour deux raisons : la situation de la tête du bassin versant et la localisation de la station d'épuration.

La tête du bassin versant

Ainsi, la tête du bassin versant où se situe l'île de Montréal, constituée notamment des Grands Lacs, n'est pas en territoire québécois. Ces plans d'eau appartiennent à la fois au Canada et aux États-Unis. Or, la Commission mixte internationale (CMI), responsable d'appliquer le traité des eaux limitrophes (CMI, 1909), doit entendre et juger de tous les cas comportant l'usage ou le détournement des eaux à l'égard desquelles l'approbation de cette commission est nécessaire aux termes des articles III et IV de ce traité. En jugeant ces cas, la Commission jugera par les règles et principes établis à

l'article VIII. Ainsi, les Hautes parties contractantes auront de chaque côté de la frontière des **droits égaux et similaires** pour l'usage des eaux, et il ne sera permis aucun usage qui tend à entraver ou à restreindre tout autre usage auquel il est donné une préférence dans cet ordre de préséance :

- Usage pour des fins domestiques et hygiéniques ;
- Usage pour la navigation, y compris le service des canaux pour des besoins de navigation ;
- Usage pour des fins de force motrice et d'irrigation.

Étant donné la date de la signature de ce traité (1909), il est certain que les droits égaux et similaires n'ont pas considéré la gestion des cours d'eau en rapport avec les principes directeurs concernant les bassins versants. Par ailleurs, nous ne disposons pas d'informations à l'effet du classement qui est retenu pour des fins de culture et d'élevage. Or, l'aquifère fossile de l'Ogallala, qui va du Nebraska au Texas, et sert notamment à l'irrigation agricole, sera épuisé vers 2020.

Plus près de nous, nous avons remarqué qu'il n'existe pas, à notre connaissance, de table de concertation Ontario-Québec, ce qui s'avère également problématique dans le cas où une contamination (produite en amont) serait véhiculée en aval.

La localisation de la station d'épuration

La qualité de l'eau brute des usines d'eau potable sur l'île est très bonne. Par contre, les effluents de l'usine d'épuration sont beaucoup plus contaminés. Or, les effets de cette détérioration peuvent s'observer chez les utilisateurs qui ne font pas partie du territoire. Il faudrait prévoir un mécanisme afin de relier l'amont à l'aval.

2.1.4.2 Principe 5 : L'eau étant une ressource essentielle à la vie, les utilisateurs doivent être redevables quant à son utilisation et à sa détérioration

L'usine de la Communauté urbaine de Montréal, mise en service en mars 1988, traite actuellement 44 % des eaux usées québécoises, en grande majorité des eaux industrielles et domestiques. Ceci représente une pollution domestique d'environ 1,8 millions de population ainsi que les rejets d'environ le tiers des établissements industriels et manufacturiers du Québec (3 800/15 000) ou la moitié des établissements qui ont des rejets en réseau (800/1600) (Mme Josée d'Artois²¹, 1999).

Quels sont les utilisateurs de l'eau sur le territoire et qui doit payer la facture de l'utilisation de cette eau ? Les citoyens de l'île de Montréal et de l'Île Bizard qui utilisent l'eau, mais aussi les industries qui fournissent les produits aux Québécois et à l'étranger. Doit-on inclure tous les clients des industries ?

Sur quelle base estimer la détérioration : selon la quantité d'eau consommée ou la toxicité des rejets, ou les deux ? Comment séparer la détérioration de l'eau qui provient de la station d'épuration de la CUM en rapport avec celle des autres usines d'épuration de la région (rives sud et nord) qui, elles aussi, affectent l'eau de surface en aval.

²¹ Mme Josée d'Artois est chef de division au Service d'Assainissement des eaux du ministère de l'Environnement.

Ces questions représentent un aperçu des difficultés qui seront rencontrées lorsqu'il sera temps de définir les mots « être redevables ».

2.1.4.3 Principe 7 : Les grandes orientations en matière de gestion de l'eau doivent s'appuyer sur la participation de la population

Un des facteurs de succès des comités de bassin mentionné comme important est la participation de la population. Ceci reste difficile à réaliser dans certaines régions plus peuplées. Si l'on prend par exemple la création des ZIP (zones d'intérêt prioritaire) pour la région de Montréal, et quoique l'initiative ait eu du succès, cela a engendré une grande confusion dans l'établissement des données reliées à chaque ZIP.

Une des difficultés à s'appuyer sur la participation de la population est qu'il est bien difficile de susciter un sentiment d'appartenance à un territoire quand celui-ci est mal défini. Par exemple, même le mot « fleuve » n'a pas été préalablement défini, ou la définition a été comprise différemment par plusieurs personnes, dans diverses études. Ainsi, dans les différents rapports publiés dans le cadre de Saint-Laurent Vision 2000, le lac Saint-Louis fait partie du fleuve dans certains cas, et dans d'autres non. Il en est de même pour le lac Des-Deux-Montagnes.

Ce manque de définition claire du territoire entraîne un autre problème : comment compiler les données des municipalités riveraines ?

- Prenons l'exemple de la ville de Montréal. Cinq de ses neuf arrondissements touchent la rive nord du Saint-Laurent. Pourtant, la plupart des statistiques ne peut faire la différence.
- Que représente la compilation des industries dans une ville riveraine au point de vue qualité de l'eau pour une ZIP donnée, quand les rejets sont envoyés à l'intercepteur qui lui se rend à la station d'épuration pour se jeter dans une région beaucoup plus éloignée ?
- Que représente la contribution d'une ville non-riveraine et non comptabilisée dont les eaux usées se retrouvent dans le même effluent, mais dont la municipalité n'a pas été considérée dans le bilan ?

Ce problème de classification a aussi été remarqué dans les différents projets de recherche. À titre d'exemple de confusion que cela peut engendrer, citons ici deux rapports : Bolduc *et al.*, 1995, et Kosatsky et Pitre, 1998b). Ces rapports ont été choisis uniquement afin d'illustrer la confusion citée plus haut. Elle ne met aucunement en cause la crédibilité des auteurs, car l'élaboration de tels rapports implique souvent du partage entre différentes organisations et plusieurs individus qui ne décideront pas de classer les données de la même façon. Ainsi, remarquons l'absence de l'usine de filtration du Pierrefonds, dans le profil de santé environnementale des communautés riveraines du **Saint-Laurent** (Bolduc *et al.*, 1995) qui n'a pas été comptabilisée parce qu'elle prend son eau dans la rivière Des Prairies. Dans l'autre rapport, intitulé *Enquête santé sur les usages et représentations du Saint-Laurent* (Kosatsky et Pitre, 1998b)), on fait mention qu'en plus des municipalités riveraines (qui incluent Pierrefonds cette fois-ci), on inclut les villes non-riveraines (Kirkland par exemple) dont la source d'alimentation en eau potable est le Saint-Laurent. Toutefois on exclut alors l'Île-Bizard, qui fait partie de la Communauté urbaine de Montréal, dont la population est desservie par l'usine de filtration de la Ville de Pierrefonds. Un peu plus loin dans le même

rapport, on précise que 93% des habitants boivent de l'eau puisée dans le fleuve. Ce pourcentage s'avérerait à peu près exact si l'usine de Pierrefonds était exclue. Dans le cas contraire, on devrait obtenir 100 %.

Ces réflexions nous conduisent à un dilemme pour former un « comité de bassin » dans la région de Montréal. En effet, la participation de la population nécessite une proximité des lieux de consultation; de plus, elle doit se sentir concernée. D'autre part, dans le cas de l'eau pour l'archipel de Montréal, la population ne subit pas elle-même les inconvénients d'une gestion déficiente; et si on devait regrouper aussi les utilisateurs qui subissent les inconvénients, la superficie du comité de bassin sera trop grande pour permettre une solide participation. Il faut également inclure les utilisateurs industriels et s'assurer que chacun aura une place adéquate au sein de ce comité, d'autant qu'ils sont les utilisateurs majoritaires de l'eau en vue de production de biens marchands, desservant une population beaucoup plus large que le territoire.

2.1.5 Recommandations

- ⇒ S'assurer d'une dimension optimale des bassins versants, en se basant sur les critères physiques de l'utilisation de l'eau, particuliers sur le territoire, et sur les critères sociaux. De plus, que la définition de ces bassins soit soumise à la consultation populaire, et qu'on prévoie une structure englobante pour les décisions qui doivent être prises à l'échelle du Québec ;
- ⇒ S'assurer que les utilisateurs soient redevables aux utilisateurs en aval quant à la qualité et à la quantité de l'eau.
- ⇒ Étudier la pertinence de mettre sur pied une table de concertation Ontario-Québec.
- ⇒ Vérifier l'interprétation légale de « l'usage pour fins domestiques et hygiéniques » dans le traité des eaux limitrophes.

2.2 La privatisation des réseaux d'aqueduc

Pour rapporter les propos du Centre inter-universitaire de recherche en analyse des organisations (Cirano), ce n'est que très récemment que la participation du secteur privé s'est substantiellement accru dans le secteur de l'eau.

« Sa participation croissante s'est effectuée dans un contexte où les autorités responsables de la gestion de l'eau font face à de nombreuses contraintes. Les villes sont, en effet, confrontées à une croissance de besoins, à un resserrement de normes de qualité, aux exigences d'une gestion écologique des ressources et au problème de la réfection des infrastructures au moment précis où leurs ressources financières s'érodent » (Boyer 1999).

À titre d'exemple, il aurait été bien difficile de prévoir, lors de la construction du premier aqueduc à Montréal en 1856, qu'une désinfection de l'eau serait requise au début du siècle, et sans doute plus encore du besoin de fournir de l'eau à la population actuelle à l'aube du 21^e siècle. Le premier aqueduc de la Ville de Montréal a été construit à la suite de représentations de compagnies d'assurances après l'incendie de 1852, donc

sur une base de coûts. Par contre, c'est à la santé que l'on doit la justification de chlorer l'eau, à la suite d'une épidémie de fièvre typhoïde en 1910, et ce, même si la qualité d'eau au tournant du siècle paraissait déficiente. « Au tournant du siècle, la plupart des citadins ont l'eau à la portée du robinet. Mais, quelle eau ! Certains jours d'été, elle paraissait aussi trouble que dangereuse » (Ville de Montréal, 1993). Il était aussi impensable à la même époque que l'on parle du contrôle de la turbidité, de parasites etc., et qu'il y ait un jour de nombreuses normes à respecter. En outre, on n'avait pas imaginé la nécessité de construire un réseau de distribution toujours plus grand et de l'entretenir.

Avec le resserrement des finances, peu d'arguments plaident en faveur de l'amélioration de l'équipement et de la réfection des tuyaux : l'eau fournie est claire même si un tuyau fuit, il est enfoui donc invisible, et nous ne pouvons relier un taux de maladies directement à l'état des infrastructures. Les installations étant de propriété publique, les municipalités n'ont pas la possibilité de mettre de l'argent de côté pour s'occuper de la réfection (Dumont²², d'après la transcription du BAPE, 16 juin 1999). Elles doivent boucler leurs budgets année après année. Or, il y a du rattrapage à faire et la manière de se financer relève habituellement des emprunts, soumis à la consultation publique. Parions qu'un emprunt pour un problème invisible ne représentera pas un attrait pour le citoyen. Ce n'est donc pas politiquement rentable à première vue. Comment faire ce rattrapage ? Comment convaincre le citoyen de la nécessité de le faire et comment se financer ?

Un des arguments majeurs dans le débat de la privatisation est le coût. La perception générale est de dire : privé = moins cher. Or, avant même d'oser prendre position, une question essentielle s'impose : combien est-ce que l'eau coûte, et cette question est indépendante de celle de la tarification. Pour en avoir une juste idée, il faudrait pouvoir incorporer le coût de toutes les installations, de leur fonctionnement ainsi que les coûts associés à la réfection et à l'amélioration selon les besoins. Cela inclut les installations pour la production d'eau potable, de la distribution, du réseau d'égout et du traitement de l'eau usée.

L'INRS-Urbanisation a eu le mandat d'évaluer l'état des ouvrages externes et des ouvrages souterrains par une approche d'analyse de données et de résultats d'enquête. Au cours de cette étude, 338 municipalités, trois Communautés urbaines et 20 régions ont été rejointes, avec un taux de réponse de 66 %. En ce qui concerne les installations de production d'eau potable et celles des traitements d'eau usée, les problèmes qui requièrent une intervention majeure à court terme sont peu nombreux. Par contre, l'état de situation des réseaux d'aqueduc et d'égouts est tout autre. En effet, les experts s'entendent pour dire qu'une conduite passe rarement le cap des 100 ans et, lorsque c'est le cas, elle connaît le plus souvent des problèmes sérieux (Villeneuve *et al*, 1998). Il est alors inquiétant de constater que 76 % des municipalités, responsables de 93 % du kilométrage étudié, sont alignées sur un taux de renouvellement dépassant 110 ans. Précisons que l'enquête excluait la Ville de Montréal. Par ailleurs, rappelons que le diagnostic de l'état des réseaux d'eau potable de la Ville de Montréal, dont le rapport a été déposé en juin 1999, fait état d'une estimation d'un taux de fuites de 40 à 50 % (Ville de Montréal, 1999). L'état du réseau d'égout n'est pas encore connu.

²² M. Dumont est ingénieur civil. Il occupe la fonction de Coordonnateur de projets à la Direction des Infrastructures du ministère des Affaires municipales et de la métropole depuis 1984.

Si la situation est inquiétante, le territoire de la Direction de Santé publique de Montréal-Centre comprend 29 villes avec les infrastructures nécessaires, une densité élevée de population et une main d'œuvre qualifiée facilement accessible. L'option privatisation dans le secteur de l'eau ne doit pas être envisagée de la même façon que dans les régions. Ainsi certains risques à la privatisation (Daoust, juin 1999, Boyer *et al*, 1996, Beecher, 1999) nous semblent l'emporter sur les avantages. C'est pourquoi une privatisation complète serait inacceptable du point de vue de la santé.

Toutefois, nous ne fermons pas la porte à une certaine gestion déléguée, associée à des conditions, pour des besoins particuliers, si les gestionnaires le jugent opportun. Étant donné que, de par sa nature propre, le but de l'entreprise privée est de faire des profits, son implication dans un bien aussi essentiel que l'eau requiert un encadrement. Quel encadrement ? Celui nécessaire à prévenir les abus et à assurer une continuité du service pour le futur, à des coûts acceptables. Ainsi,

- On doit éviter la dépendance d'une municipalité en rapport avec une entreprise pour éviter qu'à la fin d'un contrat, cette dernière soit la seule à savoir ce qu'il y a dans l'usine, ce qu'elle a changé ou que ses employés soient les seuls instruits du fonctionnement des équipements. Ce danger a clairement été soulevé par les participants à l'Atelier sur la privatisation d'Americana, à Montréal, en mars 1999. Il en résulterait une prise d'otage de la municipalité et par conséquent de la population, à n'avoir pas le choix du prochain gestionnaire. Une approche intéressante serait l'obligation d'instaurer l'application du principe de qualité totale dans la gestion dans lequel s'inscrit les suivis de production, d'entretien, d'installation etc. sous une forme prédéfinie conjointement. Une présence d'employés municipaux est souhaitable pour assurer le suivi entre les connaissances de l'équipement antérieur, des modifications engendrées par le changement de gestion, et le futur.
- La gestion publique doit être impliquée dans la tarification. On peut s'attendre raisonnablement à ce que les coûts montent (inévitables quand on fait la comparaison avec la perception de la gratuité et que l'on a du rattrapage à faire), mais il faut en même temps respecter la capacité de payer de la population pour éviter des abus tel qu'en Angleterre où les coupures d'eau sont devenues plus fréquentes pour ceux qui ne peuvent pas payer (Petrella, 1998). Or, il est connu que l'hygiène a une relation avec la santé. Pensons simplement qu'à Montréal, les autorités municipales pour des raisons d'hygiène avaient commencé au cours des années 1880 à installer des bains publics pour les travailleurs (Ville de Montréal, 1998). On pourrait penser à une certaine quantité gratuite pour assurer les besoins de base. Rappelons que sur le territoire, 27,7 % de la population vit sous le seuil du faible revenu (Chevalier *et al.*, 1997).
- Par ailleurs, il est essentiel que l'administration publique reste impliquée au niveau des normes à respecter.
- L'administration publique doit également rester imputable de la quantité et de la qualité de l'eau envers ses citoyens.

Recommandations

- ⇒ Bien évaluer le coût de l'eau en incluant les infrastructures relatives à la production de l'eau potable, à la distribution, au réseau d'égouts et aux usines d'épuration, ainsi que les coûts nécessaires à la réfection et à l'amélioration des équipements.
- ⇒ Si une certaine gestion déléguée était envisagée, s'assurer que l'État :
 - Reste imputable au niveau de ses citoyens de la quantité et de la qualité de l'eau
 - Reste impliqué au niveau des normes à respecter et des coûts ;
 - Assure une certaine surveillance au niveau de la gestion et des acquisitions, lui permettant d'assurer un suivi technique à la fin du contrat.

Conclusion

À travers les multiples interactions qui interviennent entre la santé humaine et la gestion de l'eau au Québec, nous avons essayé de proposer quelques grandes orientations qui permettraient, nous l'espérons, de consolider les acquis et de modifier au besoin certaines pratiques et politiques. Loin de constituer un catalogue complet des actions à poser, il s'agit plutôt pour nous d'ouvrir des chemins, de proposer des avenues dans quelques grands axes qui nous semblent essentiels. Nous désirons aussi communiquer nos réflexions à propos de grands enjeux pouvant affecter la santé publique à long terme.

Au départ, nous avons précisé sur quels principes reposent notre démarche en tant qu'intervenants de santé publique dans une perspective populationnelle : les principes de prévention, de précaution et d'équité nous sont apparus fondamentaux.

Au sujet de l'eau potable, considérant que :

- la plupart des usines du territoire sont parmi les plus grosses au Québec et disposent d'un traitement complet (à l'exception des deux usines de la ville de Montréal qui bénéficient d'une qualité exceptionnelle d'eau brute) ;
- qu'elles ne sont pas de celles recevant une pauvre qualité d'eau brute ;
- qu'elles bénéficient de personnel qualifié ;

il semble peu probable que des épidémies aient lieu relativement à la qualité de l'eau sortant des usines. Cependant, nous ne sommes pas à l'abri d'erreurs techniques. Par la suite, l'eau passe à travers le réseau de distribution. Nous considérons que c'est le maillon le plus faible, étant donné son piètre état, pour lequel des nombreuses réparations sont nécessaires, dans le parcours que doit emprunter l'eau jusqu'au consommateur. Nous considérons donc essentiel que les employés affectés aux travaux publics et les contractants soient sensibilisés aux effets potentiels de leurs travaux sur la qualité de l'eau en aval, que des procédures de mesure et de désinfection adéquates soient établies et respectées suite à des réparations, et que les travaux effectués sur les réseaux d'aqueduc et d'égout soient documentés. Par ailleurs, étant donné la présence de sept usines sur le territoire, de réseaux d'aqueducs complexes et de la mobilité de la population, il est possible qu'une éclosion reliée à l'eau potable soit plus difficile à identifier sur le territoire de la DSP de Montréal-Centre en comparaison avec d'autres régions du Québec.

Au fur et à mesure que s'affinait notre compréhension des enjeux, il nous est apparu que plusieurs problématiques pouvaient avoir une approche commune pour leur solution : l'approche par bassin versant. Elle permet d'insister sur la responsabilité de ceux qui sont en amont envers ceux qui sont en aval, qu'il s'agisse de contamination microbiologique ou chimique. Ainsi, dans la section des eaux récréatives, l'échantillonnage en rive de la Communauté urbaine de Montréal (CUM) démontre, malgré la récupération des eaux usées par les intercepteurs, qu'il reste encore des sources diffuses. La CUM identifie les causes probables tel la contamination des émissaires pluviaux, des égouts non raccordés, des fosses septiques inadéquates, et la contamination des ruisseaux. Pour qu'il y ait un jour une réelle récupération des usages, il est nécessaire que les municipalités procèdent à la recherche des causes et aux réparations nécessaires, et que la CUM mette en place la meilleure technique à des coûts raisonnables pour éviter les débordements d'intercepteurs.

Certains dossiers ont avantage à être traités au niveau du bassin versant, d'autres à un niveau plus central. C'est le cas de tout ce qui concerne le contrôle réglementaire de la qualité de l'eau pour lequel le gouvernement doit actualiser la réglementation existante, autant pour le règlement sur l'eau potable que pour la réglementation sur les piscines et pataugeoires. Si pour le premier une révision est prévue, celui sur les piscines et pataugeoires, malgré de nombreux problèmes identifiées dans ces installations, est en voie d'abrogation. Rappelons que les piscines peuvent être la source d'éclosions et de nombre de maladies importants : 8 000 cas de cryptosporidiose aux États-Unis en rapport avec deux piscines au cours des années 1995-1996. Il est nécessaire de conserver le règlement, de le moderniser et d'y ajouter des dispositions concernant les parcs aquatiques et les bains tourbillons. Par ailleurs, pour les propriétaires, il est nécessaire de mettre en place un programme de bonne gestion, incluant des analyses et de l'information aux employés sur les risques biologiques et chimiques reliés à l'opération des installations. Finalement, dans la mesure du possible et dans la mesure aussi où on ignore avec précision le risque de dommage, il est préférable d'adopter le principe d'évitement prudent. C'est précisément ce que l'on propose quand on demande de diminuer la charge microbienne et ce, pendant toute l'année, compte tenu de la présence de micro-organismes recensés dans les eaux usées. Précisons que les virus et parasites résistent mieux à des températures froides que les coliformes fécaux et, qu'au point de vue de la santé publique, il ne s'agit pas de définir de quelle usine d'épuration vient le pathogène, mais de diminuer le risque à la santé pour la population en aval. Sur le territoire, sans oublier la contribution des autres usines dans et autour de l'archipel de Montréal, rappelons que la station d'épuration de la Communauté urbaine de Montréal rejette 44 % de toutes les eaux usées du Québec.

On parle beaucoup depuis quelques années du principe pollueur-payeur et utilisateur-payeur, de la privatisation des réseaux d'aqueduc, de la tarification etc. En premier lieu, nous considérons qu'un réel effort devrait être fait pour établir le vrai coût de l'eau. Celui-ci devant inclure les installations, le traitement de l'eau potable, le traitement de l'eau usée, et le renouvellement des infrastructures. Ainsi, il ne saurait être acceptable de tolérer un pourcentage de fuites de l'ordre de 40 à 50 % pour la seule ville de Montréal, cette estimation étant basée sur la quantité d'eau par personne par jour, mesurée à cinq heures le matin, les jours fériés. C'est donc dire l'ampleur de la perte de l'eau par les tuyaux, sans que personne n'en bénéficie.

Dans un autre ordre d'idée, nous sommes d'avis qu'une privatisation complète sans aucune implication publique serait inacceptable au point de vue de la santé. Par contre, nous n'écarterons pas la possibilité d'une certaine gestion déléguée, pour des besoins précis, si l'État :

- reste imputable, au niveau de ses citoyens, de la quantité et de la qualité de l'eau ;
- reste impliqué au niveau des normes à respecter et des coûts ;
- assure une certaine surveillance au niveau de la gestion et des acquisitions lui permettant d'assurer le suivi technique à la fin du contrat.

Si nous soulevons la problématique d'une implication dans le contrôle du coût de l'eau par l'État, c'est que nous considérons que le principe d'équité doit avoir préséance sur le principe utilisateur-payeur. Ce dernier ne doit pas être appliqué aveuglément lorsque vient le temps d'assurer à tout les citoyens un accès de base à une ressource aussi essentielle que l'eau. Rappelons que 27,7 % de la population du territoire est sous le seuil du faible revenu et qu'empêcher (par des coupures d'eau) leur accès à une quantité d'eau potable minimum pour les besoins de base peut compromettre leur hygiène et leur santé.

Finalement, si nous considérons que l'approche par bassin versant est intéressante parce qu'elle permet d'asseoir tout les intervenants autour d'une même table, nous considérons qu'elle sera particulièrement difficile à opérationnaliser pour le territoire de Montréal-Centre. En effet, sa situation d'archipel, l'absence d'une table de concertation Ontario-Québec, la position géographique de la station d'épuration de la Communauté urbaine de Montréal ainsi que la présence d'une grande population et de multiples intervenants industriels rendent difficile la formation équitable d'un conseil de bassin. Rappelons, à titre de comparaison, que le conseil de bassin du COBARIC (Comité de bassin de la rivière Chaudière), expérience-pilote actuellement en cours, est formé de vingt-trois membres.

Bibliographie

- BARICA J., 1993. *The anticipated degree of successes of different approaches to lake rehabilitation*. J. Aquatic Ecosys. Health 2, 95-98.
- BÉCHARD U., Septembre 1993. *Réflexions sur la désinfection des eaux usées*. Montréal, Communauté urbaine de Montréal, 4 p.
- BÉGIN P., 29 octobre 1998. *Mandat de la Commission sur la gestion de l'eau*. 2p.
- BÉLANGER M., GOSSELIN P. et al., 1998. *Réflexions sur l'implication du réseau de la santé publique envers le programme environnement-plage*. Beauport, Comité de Santé environnementale du Québec, 22 mai 1998, 12p.
- BELL A., GUASPARINI R. et al., Octobre 1993. *A Swimming Pool Associated Outbreak of Cryptosporidiosis in British Columbia*. Revue canadienne de santé publique 84(5) : 334-337.
- BESNER M.C., BARBEAU B. et al., Mars 1999. *Mise au point d'un outil de gestion intégré d'un réseau de distribution d'eau potable; application à un secteur pilote de la Ville de Montréal*. Montréal, AMERICANA (Salon des technologies environnementales des Amériques; 24-26 mars 1999), organisé par Réseau-Environnement, 501 p.
- BLASER M.J., Smith P.D., et al., 1995. *Infections of gastrointestinal tract*. Raven Press.
- BOLDUC D.G., et CHAGNON M., Mai 1995. *Circonstances et causes des épidémies d'origine hydrique survenues au Québec de 1989 à 1993*. Beauport, Comité de santé environnementale du Québec, 23 p.
- BOLDUC D.G., LECLERC J.M., et al., Octobre 1995. *Profil de santé environnementale des communautés riveraines du fleuve Saint-Laurent au Québec*. Beauport, Comité de santé environnementale du Québec; Conseil des directeurs de santé publique du Québec, non paginé.
- BONDE G.J., 1977. *Bacterial indicator of water pollution, dans Advances in Aquatic microbiology*. New York, M.R. Droop and Jannash H.W. ed Academic press, 1 : 273-365.
- BOUCHARD C., BOISVERT P., 1999. *Quantité d'activité physique requise pour en retirer des bénéfices pour la santé*. Avis du Comité scientifique de Kino-Québec, ministère de l'Éducation, 27p.
- BOWIE W.R., KING A.S., et al., July 19th 1997. *Outbreak of Toxoplasmosis associated with municipal drinking Water*. The Lancet, 350 : 173-177.
- BOYER M., PATRY M. et al., Juin 1999. *La gestion déléguée de l'eau : les enjeux*. Montréal, École Polytechnique (Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations), 52 p.

BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT, 1999. *Rapport d'enquête et d'audience publique 134*. Projet du centre énergétique Indeck-Senneterre. Québec.

BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT, 10 mai 1999. *Consultation publique sur la gestion de l'eau au Québec*. Première partie, volume 1, séance tenue le 10 mai 1999 à 19 h 30, Montréal, (transcription des audiences publiques). Bureau d'audiences publiques sur l'environnement, 98 p.

BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT, 15 juin 1999. *Consultation publique sur la gestion de l'eau au Québec*. Première partie (L'eau et la santé publique); séance tenue le 15 juin 1999 (transcription de l'atelier thématique). Montréal, Bureau d'Audiences publiques sur l'environnement, 135 p.

BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT, 16 juin 1999. *Consultation publique sur la gestion de l'eau au Québec*. Première partie (La pérennité des infrastructures municipales de l'eau); séance tenue le 16 juin 1999 (transcription de l'atelier thématique). Montréal, Bureau d'Audiences publiques sur l'environnement, 157 p.

CABELLI V.J., Dufour L.J. *et al.*, 1982. Swimming Associated Gastroenteritis and Water Quality. *American Journal of Epidemiology*, 115 : 606-616.

CHEVALIER S., KUZMINSKI F. *et al.*, 1997. *Indicateurs socio-économiques et sanitaires (58 fascicules; région, municipalités, quartiers sociologiques et arrondissements)*. Montréal, Direction de la Santé publique de Montréal-Centre, non paginé.

CHRISTIN C., 1984. *Étude de la survie de Escherichia coli, de Rhodotorula glutinis et de Yersinia enterocolitica en eau froide*. Montréal, Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de maître es sciences. École Polytechnique, 211 p.

CITÉS-NOUVELLES, 30 mai 1999.

COMITÉ DE SANTÉ ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC ET CONSEIL DES DIRECTEURS DE SANTÉ PUBLIQUE, Mars 1998. *Bilan des éclosions des maladies d'origine hydrique signalées dans les directions régionales de la santé publique du Québec*. Beauport, Comité de santé environnementale, 18 p.

COMMISSION MIXTE INTERNATIONALE, 1909. Traité relatif aux eaux limitrophes et aux questions originant le long de la frontière entre le Canada et les États-Unis, <http://www.ijc.org.ijcweb-f.html>.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DES RESSOURCES ET DE L'ENVIRONNEMENT (CCME), 1996. *Recommandations pour la qualité des eaux au Canada*. Ottawa, CCME, non paginé.

COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL, 1999. *Qualité de l'eau en rive de la CUM; rapport annuel 1999*. Montréal, CUM (Service de l'environnement, réseau du milieu aquatique), 4 p.

CORBET S.J., RUBIN G.K. *et al.*, 1993. The Health Effects of Swimming at Sidney Beaches. American Journal of Public Health, 83 (12) : 1701-1706.

D'ARTOIS J., 10 juin 1999. *L'assainissement des eaux usées industrielles : état de la situation en 1995*. Ministère de l'Environnement, 32 p.

DESCHAMPS G., LAFLEUR J. P., et MALLET R., Juin 1999. *Vers une réappropriation des plans d'eau : Portrait de la qualité de l'eau en rive de la CUM en 1998*. Montréal, Communauté urbaine de Montréal (Service de l'Environnement, réseau de suivi du milieu aquatique), 31 p et annexes.

DEWAILLY É., 1990. *La baignade. Mieux vivre avec son environnement*. Québec, Département de Santé communautaire de l'hôpital Enfant-Jésus, 391p.

DEWAILLY , POIRIER C. *et al.*, 1986. *Health Hazards Associated with Windsurfing on Polluted Water*. American Journal of Public Health, 76(6) : 690-691.

DIRECTION DE LA SANTÉ PUBLIQUE DE MONTRÉAL-CENTRE. Disponible à : <http://www.santepub-mtl.qc.ca>

DUPONT M., Juin 1996. *Risques biologiques reliés au travail avec les eaux usées. Montréal*. Direction de la Santé publique de Montréal-Centre (Unité de santé au travail et santé environnementale), 56 p. et annexes.

DUTKA B.J., 1973. *Coliforms are an inadequate index of water quality*. Journal of environmental health, 36 (1), 39-46.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1986. *Ambiant water quality : Criteria for bacteria*. EPA 440/ 5-84-002. Washington (D.C.) : US Environmental Protection Agency, National Technical Information Service.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1998. *National Primary Drinking Water Regulations : Desinfectants and Disinfection Byproducts*; final rule 40 CFR Parts 9, 141 and 142, Federal Register, 63(241); 69389-69476.

ENVIRONNEMENT QUÉBEC, Janvier 1999. *Position du ministère de l'environnement sur la désinfection des eaux usées traitées*. Direction des politiques du secteur municipal, Service de l'assainissement des eaux et du traitement des eaux de consommation, Sainte-Foy, 16 p.

FAYER R., TROUT J.M. *et al.*, 1998. *Infectivity of Cryptosporidium parvum, oocysts stored in water at environmental temperatures*. Journal of parasitology, 84 : 1165-1169.

FONTAINE S., 1999. *Les priorités nationales en régions. Des principes directeurs : bravo... et après?* Le journal de santé publique vol 7, no 1, février 1999, p. 8.

GÉLINAS, P., 1995. *Répertoires des micro-organismes pathogènes transmis par les aliments*, Saint-Hyacinthe, Édisem, 211 p.

GOLDSTEIN S.T., JURANEK D.D. *et al.*, March 1996. *Cryptosporidiosis : An outbreak Associated with Drinking Water Despite State-of-the-Art Water Treatment*. Annals of Internal Medicine, 124(5) ; 459-468.

GOVERNEMENT DU QUÉBEC. *Règlement sur les pataugeoires et piscines publiques*. Q-2, r. 17.

GOVERNEMENT DU QUÉBEC. *Règlement sur l'eau potable*. Q-2, r. 4.1.

GOVERNEMENT DU QUÉBEC. *Loi sur la qualité de l'environnement*. Q-2.

HÉBERT S., 1999. *Qualité des eaux du fleuve St-Laurent de 1990 à 1997*. Ministère de l'environnement, Direction des écosystèmes aquatiques, Québec, 38 p. et 4 annexes.

HOXIE N.J., JEFFREY P. *et al.*, December 1997. *Cryptosporidiosis-Associated Mortality Following a Massive Waterborne Outbreak in Milwaukee*. Wisconsin dans American Journal of Public Health, 87 (12) :2032-2035.

HUNT D. A., SEBUGWAWO S. *et al.*, 4 Feb 1994. *Cryptosporidiosis associated with a swimming pool complex*. Communicable Disease Report. 4(Review no 2) : R20-R22.

HUTCHISON J., MOLE N. *et al.*, 1994. *Bromate et chlorate in drinking water; the role of hypochlorite*. Premier congrès International sur les sous-produits de traitement et d'épuration des eaux. GRUTTEE, Poitiers 29-30 septembre, p.11.1-11, 12.

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE STATISTIQUE DU QUÉBEC, 1998. Les données démographiques sont disponibles à <http://www.stat.gouv.qc.ca>.

JENICEK M., CLÉROUX R., 1987. *Épidémiologie; principes, techniques, applications*. St-Hyacinthe, Edisem inc., (4^e tirage), 454p.

JURANEK D.D. ET MACKENZIE W.R., May 1998. *Drinking Water Turbidity and Gastrointestinal Illness*, dans Epidemiology, 9 (3) : 228-231.

KEE F., MCELROY G., *et al.*, June 1994. *A Community outbreak of Echovirus Infection Associated with an Outdoor Swimming Pool*. J Public Health Med. 16 (2) :145-148.

KINO-QUÉBEC, Décembre 1996. *Pour mieux cibler nos clientèles*. Outil de référence pour les intervenants en activité physique et en promotion de la santé, Kino-Québec, 28p.

KOSATSKY T., GÉLINAS J., Décembre 1988. *Qualité de l'eau dans les pataugeoires publiques*. Montréal, Bureau régional de Santé environnementale.

KOSATSKY T., PITRE N., 1998 a). *Apparition de symptômes après l'immersion dans les rapides d'une rivière polluée : Chambly, Québec* (Version préliminaire, Rapport Saint-Laurent-Vision 2000).

KOSATSKY T., PITRE N. (analyse des données), 1998 b). *Enquête sur les usages et représentations du Saint-Laurent, région de Montréal-Centre*. Montréal, Régie régionale de santé publique de Montréal-Centre (Direction de la santé publique), 3 p.

KOSATSKY T., PITRE N. *et al.* (...). *Symptoms following a body-surfing event on polluted rivers rapids*. (En instance de publication).

KOSATSKY T., PITRE N. *et al.*, 15 juin 1999. *Symptômes d'infection chez les véliplanchistes pratiquant autour de l'île de Montréal*. Montréal, Journée de santé au travail et environnementale (organisée par la Direction de Santé publique de Montréal-Centre), 19p.

KOUDJOUNOU B., CROUE J.P. *et al.*, 1996. *Formation des ions bromates lors de l'ozonation des ions bromures en présence de matière organique*. Rev. Sci. Eau, 2, 231-245.

LABORATOIRE DE LUTTE CONTRE LA MALADIE, 1999. *National Foodborne, waterborne and enteric outbreak summary report 1997-1998*. The Canadian Journal of infectious disease, 10(3) : 201-206.

LAJOIE M., 27 mai 1999. *Consultation publique sur la gestion de l'eau du Québec. L'approche systémique et la gestion par bassin versant*. Document de soutien à l'atelier de travail de la Commission du 2 juin 1999 à Québec, Québec. Bureau d'Audiences publiques sur l'environnement, 36 p.

LAJOIE ET LEVALLOIS, 1995. *Air intérieur et eau potable*. Québec, Les presses de l'Université Laval (coll. Environnement et santé), 246 p.

LARUE A., GRONDIN J. *et al.*, Octobre 1996. *La baignade dans le secteur d'eau douce du Saint-Laurent : Discours et pratiques à propos des risques à la santé*. Beauport, Centre de Santé publique de Québec et Direction régionale de santé publique de Montérégie, 109p.

LE MOING V., BISSUEL F., *et al.*, 1998. *Decreased Prevalence of Intestinal Cryptosporidium in hiv-infected patients concomitant to the widespread use of protease inhibitors*. AIDS, 12(11) : 1395-1397.

LEGUBE B., BOURBIGOT M.M., *et al.*, 1995. *A survey of bromates in european drinking water*. 12^e Congrès International de l'IOA, Lille, 15-18 mai, p. 189-199.

LENAWAY D D., BROCKMANN R. *et al.*, July 1989. *An outbreak of an Enterovirus-like Illness at a Community Wading Pool : Implications of public health Inspection Programs*. American Journal of public health, 79(7) : 889-890.

LEVALLOIS P., 1995. Dans LAJOIE P., LEVALLOIS, P. *et coll.*, 1995. *Air intérieur et eau potable*. Les presses de l'Université Laval (coll. Environnement et santé), Sainte-Foy, 246 p.

LEVALLOIS P., 1996. *Les risques et bénéfices associés à l'utilisation de l'aluminium dans le traitement de l'eau potable*. Bulletin d'information en santé environnementale (BISE), 7 (6) : 1-3,7.

MACKENZIE W.R., HOXIE N.J. *et al.*, 1994. *A Massive Outbreak in Milwaukee of Cryptosporidium Infection Transmitted by a Public Water Supply* dans N Engl J Med, 331 : 161-167.

MACKENZIE M.R., KAZMIERCZAK J.J. *et al.*, 1995. *An outbreak of cryptosporidiosis associated with a resort swimming pool*. Epidemiol. Infect. 115 : 545-553.

MARIER R., 1977. *The reporting of communicable diseases*. American Journal of Epidemiology, 105 : 587-590.

MARTIN O. *et al.*, Janvier 1989. *Geographical relation between Alzheimer's disease and Aluminium in drinking water*, Lancet, p. 59-63.

MAZUR R., CHRISTIN C., 1994. *Nombre et classement des piscines, pataugeoires et bains tourbillons selon leurs gestionnaires, situées dans la région de Montréal-Centre*. Non publié.

MC FETERS G.A., 1991. *Drinking water microbiology*. New York, Spring-Verlag, 502 p.

MEINARDT P.L., CASEMORE D.P. *et al.*, 1996. Epidemiologic aspects of human cryptosporidiosis and the role of waterborne transmission. Epidemiologic reviews, 18(2) : 118-136.

MILLS C.J., BULL R.J. *et al.*, 1998. *Risque pour la santé lié à la consommation de sous-produits de chloration de l'eau potable : rapport d'un groupe d'experts*. Rapport d'atelier. Maladies chroniques au Canada, 19(3) : 103-115

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, 1999 a). *Analyses physico-chimiques obligatoires pour 1996, 1997, 1998 et début 1999*. Montréal, ministère de l'Environnement, 77 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, 1999 b). *La gestion de l'eau au Québec*; Document de consultation publique, Sainte-Foy, ministère de l'Environnement, 71 p. et figures.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, Octobre, 1990. *Critères de qualité de l'eau*. Sainte-Foy, ministère de l'Environnement, 425p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC, Avril 1998. *Guide d'interprétation des paramètres microbiologiques d'intérêt dans le domaine de l'eau potable*. Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des politiques du secteur municipal, Service de l'assainissement des eaux et du traitement des eaux de consommation, 155 p. et annexes.

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX, 1998. *Infections en émergence au Québec; état de la situation et perspectives*. Ministère de la santé et des services sociaux, Gouvernement du Québec, 291 p. et annexes.

MINISTÈRE NATIONAL DE LA SANTÉ ET DU BIEN-ÊTRE, 1977. *Qualités microbiologiques des eaux potables*. Direction de l'hygiène du milieu, Direction générale de la protection de la santé, 77-EDH-2.

MORBIDITY AND MORTALITY WEEKLY REPORT, November 19, 1993. *Surveillance for Waterborne Disease Outbreaks United-States, 1991-1992*, 42 (SS-5), 1-22.

MORBIDITY AND MORTALITY WEEKLY REPORT, April 12, 1996. *Surveillance for Waterborne Disease Outbreaks United-States, 1993-1994*, 45(SS-1), 1-35.

MORBIDITY AND MORTALITY WEEKLY REPORT, 11 décembre 1998. *Surveillance for Waterborne Disease Outbreaks United-State, 1995-1996*, 47(SS-5) , p1-19.

MORBIDITY AND MORTALITY WEEKLY REPORT, 1999. 48(21), 447-448.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, 1972. *Health hazards of the human environment*. Genève, disponible sur le site : http://www.who.int/environmental_information/Information_resources/htmldocs/resum.htm

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS), 1984. *Guidelines for Drinking-Water Quality*. Vol 1. Recommandations, World Health Organization, Genève, 130 p.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, 1986. *Charte d'Ottawa pour la promotion de la santé*, disponible sur le site : <http://www.ccr.jussieu.fr/santedoc/ottawa.htm>.

PAYMENT P., Juin 1991. *A randomized Trial to Evaluate The Risk of Gastrointestinal Disease due to Consumption of Drinking Water Meeting Current Microbiological Standards*. American Journal of Public Health, 81 (6) : 703-708.

PAYMENT, P., Janvier 1993. *Risques d'expositions des travailleurs à des virus entériques à la suite de l'épandage de boues provenant de stations d'épuration des eaux usées municipales*. Laval, Institut Armand Frappier (pour le ministère des forêts du Québec), 21 p.

PAYMENT P., Novembre-décembre 1996. *Virus entériques humains et parasites dans les eaux brutes des usines de traitement d'eau potable*. Bulletin d'information en santé environnementale (BISE), 7 (6) : 4-6.

PAYMENT P., Mai 1997. *Évaluation de l'enlèvement des virus entériques humains, des parasites et de certains indicateurs bactériens lors du traitement des eaux usées à la station d'épuration de la Communauté urbaine de Montréal*. Laval, Institut Armand Frappier, 8p.

PAYMENT P., Novembre 1998. *Turbidity as an Indicator of Health Effects*. Québec, 8th National Conference on Drinking Water, 5 p.

PAYMENT P., Janvier-février 1999 a). *Les risques à la santé associés à la consommation d'eau du Saint-Laurent et de ses affluents*. Bulletin d'information en santé environnementale, 10(1) : 4-6.

PAYMENT P., Juin 1999 b). *Santé publique et eau potable : Une situation inquiétante*. Montréal, Bureau d'Audiences publiques sur l'environnement, Atelier thématique du 15 juin, présenté au Bureau d'Audiences Publiques sur l'environnement, 15 pages.

PAYMENT P., 1999 c). *Turbidity as an Indicator of Health Effects*, (Soumis pour publication), 5 p.

PAYMENT P et HARTEMANN P., 1998. *Les contaminants de l'eau et leurs effets sur la santé*. Revue des Sciences de l'eau, No spécial : 199-210.

PAYMENT P., SIEMIATYCKI J. et al., 1997. *A Prospective epidemiological Study of Gastrointestinal Health effects due to the consumption of Drinking Water*. International Journal of environmental Health Research, 7(1) : 5-31.

PETRELLA R., 1998. *Le manifeste de l'eau; pour un contrat mondial*. Bruxelles, éd Labor, 151p.

POULIN G., 4 juin 1999. Cobaric II, Comité de bassin de la rivière Chaudière, 12 p.

PROVENCHER S., Août 1998. *Analyse des demandes adressées à l'équipe MADOU janvier 1996-juin 1997*. Montréal, Direction de la santé publique de Montréal-Centre, Unité de Santé au travail et environnementale, 27 p. et annexes.

REMIS R.S., LECLERC P., 1999. *La situation du SIDA et l'infection au vih au Québec, 1996*. Montréal, Direction de la Santé publique de Montréal-Centre (Unité Maladies infectieuses de l'Hôpital général de Montréal), 61p. et annexes.

ROBERTSON W., 1995, dans LAJOIE, P. LEVALLOIS, P. et coll. *Air intérieur et eau potable*. Les presses de l'Université Laval (coll. Environnement et santé), Sainte-Foy, 246p.

ROCHELEAU S., DESJARDINS R. et al., Mai 1986. *Contrôle des populations bactériennes dans les eaux de piscines publiques*. Sciences et techniques de l'eau. 19(2) :117-128.

ROSE J.B., 1997. *Environmental ecology of Cryptosporidium and public health implications*. Annu. Rev. Public Health. 18 :135-61.

SANTÉ Canada, 1999. *Risques et bénéfices de la consommation de pêche sportive dans le Saint-Laurent*, résumé du rapport final, 8p.

SANTÉ CANADA, 1995. *Les fluorures et la santé humaine*. Votre santé et vous, disponible à http://www.hc-sc.gc.ca/ehp/dhm/catalogue/generale/votre_sante/fluorure.htm

SCHARTZ J., LEVIN, et al., 1997. *Drinking Water Turbidity ans Pediatric Hospital use for Gastrointestinal Illness in Philadelphia*. Epidemiology, 8 : 615-620.

SEYFRIED P.L., TOBIN N.E. *et al.*, 1985 a). A prospective Study of Swimming-Related Illnesses I. Swimming-Associated Health Risk. American Journal of Public Health, 75 : 1068-1070.

SEYFRIED P.L., TOBIN N.E. *et al.*, 1985 b). A prospective Study of Swimming Related Illnesses II. Morbidity and the Microbiological Quality of Water. American Journal of Public Health, 75 : 1071-1075.

SHOVLIN M. G., et coll., 1993. *Aluminium in drinking water and Alzheimer disease : A Ressource guide*. AWWA Research Fondation.

SLAVCEV A., Novembre 1998. *Montreal Wading Pools : Compliance with Quebec Regulations and Assessment of Contamination by Indicator Bacteria and Chloramines*. Montréal, Report of a project carried out as a requirement of the M.Sc. (Applied) course in Occupational Health Sciences. McGill University, 72 p. et annexes.

SORVILLO F. *et al.*, 1994. *Municipal Drinking Water and Cryptosporidiosis among People with Aids in Los Angeles County*. Epidemiol. Infect. 113 :313-320.

SOUS-COMITÉ FÉDÉRAL-PROVINCIAL SUR L'EAU POTABLE, 1997 a). *Le bromate dans l'eau potable (document de consultation publique)*. Ottawa, préparé pour le sous-comité fédéral-provincial sur l'eau potable, 21 p.

SOUS-COMITÉ FÉDÉRAL-PROVINCIAL SUR L'EAU POTABLE, 1997b). Documentation annexée à l'ordre du jour, réunion du sous-comité fédéral-provincial sur l'eau potable, Ottawa, 12-14 mai 1997.

THIBAUT G., 1999. *Quantité d'activité physique pour en retirer des bénéfices pour la santé*. Synthèse de l'avis du Comité scientifique de Kino-Québec et applications, ministère de l'Éducation, 16p.

VILLE DE DORVAL (...). *Water : on the elements of the quality of life in Dorval*. Dorval, Ville de Dorval, 15p.

VILLE DE LACHINE, 1989. *Lachine, usine de filtration*. Lachine, ville de Lachine. (Dépliant).

VILLE DE POINTE-CLAIRE(...). *Usine de traitement de l'eau ; « Eau source de vie »*. Pointe-Claire, 4 p. (Dépliant).

VILLE DE MONTRÉAL, 1993. *Trop d'eau et pourtant pas assez*. Montréal, Montréal-clic (Bulletin du Centre d'histoire de Montréal), vol. 12, 2 p.

VILLE DE MONTRÉAL, 1998. *Qualité de l'eau potable produite par la ville de Montréal*. Montréal, Ville de Montréal, 5 p.

VILLE DE MONTRÉAL, 1999. *Diagnostic des réseaux, rapport final, section aqueduc, sommaire exécutif*, 11 p.

VILLE DE MONTRÉAL (...). *L'eau a une source*. Montréal, ville de Montréal, Service des travaux publics, 32 p.

VILLENEUVE J.-P., HAMEL P., Février 1998. *Synthèse des rapports INRS-Urbanisation et INRS-Eau sur les besoins des municipalités québécoises en réfection et en construction d'infrastructures d'eau (...)*, INRS-Urbanisation et INRS-Eau (rapport préparé pour le ministère des Affaires municipales), 50 p.

VOLET-SANTÉ-SAINT-LAURENT VISION 2000, 1998. *Le Saint-Laurent et la Santé : l'état de la question*. Gouvernement du Canada, Gouvernement du Québec, 48p.

WIGLE D., 1998. *Une eau saine : Un défi pour la santé publique* dans *Maladies chroniques au Canada*, 19 (3) : 116-121.

WONG N., 14 août 1998. *Contrôle de la qualité de l'eau des piscines et de pataugeoires publiques extérieures*. Montréal, ministère de l'Environnement, Direction régionale de Montréal, 45 p. et annexe.

Annexe 1

Présentation des professionnelles

Présentation des professionnelles

Madame Claudine Christin est détentrice d'un Baccalauréat en Biologie de l'Université de Montréal, et d'une Maîtrise en Sciences appliquées de l'École Polytechnique de Montréal. Elle est membre de l'Association des microbiologistes du Québec depuis 1980. Le sujet de son mémoire concernait la recherche d'un indicateur de pollution pour les eaux froides. Au cours de sa maîtrise, elle a également cumulé du travail au Laboratoire de Santé publique du Québec.

Par la suite, elle a œuvré sept ans dans le secteur privé, en tant que microbiologiste dans l'industrie pharmaceutique, au contrôle de la qualité, en validation des procédés et à la gestion.

Depuis 1989, elle travaille en santé environnementale. Elle relevait d'abord du Département de Santé communautaire du Lakeshore, dans l'Ouest de l'île de Montréal. Elle s'est occupée de divers dossiers dont l'eau potable, l'eau embouteillée, les eaux récréatives, les déchets dangereux et l'herbe à poux. Elle a également travaillé pour le Bureau d'Audiences publiques sur l'Environnement, à titre d'analyste, pour la Commission d'enquête sur les déchets dangereux. Actuellement, elle est agente de planification à la Direction de la Santé publique de Montréal-Centre depuis sa création .

.....

Le **Dr Anne Bruneau** est détentrice d'un doctorat en médecine de l'Université de Montréal ainsi que d'une maîtrise en santé communautaire obtenue de la même université. Elle est membre actif du département de médecine générale du Centre hospitalier de l'université de Montréal, pavillon Saint-Luc et elle travaille en maladies infectieuses au sein de la Direction de la santé publique de Montréal-Centre . Son implication en santé publique a débuté en 1988.

Les dossiers qu'elle a traités sont principalement rattachés à la protection de la santé publique et à l'intervention auprès de la population. Parmi ses dossiers, on retrouve notamment : l'investigation d'éclosions, le travail d'expertise conseil auprès des partenaires, les programmes de vaccination et le travail *ad hoc* pour des problématiques particulières en maladies infectieuses.

Annexe 2

Maladies d'origine hydrique déclarées aux États-Unis 1991-1996

Nombre d'éclosions et de cas reliés à l'eau potable (États-Unis) 1991-1996

Nbre d'éclosion et nbre de cas Années	Nbre total d'éclosions	Nbre total de cas	Nbre d'éclosions non infectieuses	Nbre de cas	Nbre d'éclosions de nature infectieuse	Nbre de cas	Nbre de cas où l'agent infectieux est inconnu
1991-1992	34	17 464	3	263	32	17 201	13 367
1993-1994	30	405 366	8	93	22	405 273	495
1995-1996	22	2 567	7	90	15	2 477	684
Total	86	425 579	17	446	69	424 951	14 546

Principales maladies associées à l'eau potable (États-Unis) 1991-1996

Maladie Années	Gastroentérites		Autre maladie	
	Nbre d'éclosions de gastroentérites / nbre d'éclosions de nature infectieuse	Nbre de cas	Nbre d'éclosion d'autre maladie / Nbre d'éclosion de nature infectieuse	Nbre de cas
1991-1992	31 / 32	17 191	1 / 32	10
1993-1994	22 / 22	405 273	0 / 22	0
1995-1996	15 / 15	2 477	0 / 15	0
Total	68 / 69	424 941	1 / 69	10

Nombre d'éclosions et de cas reliées à l'eau récréative (États-Unis) 1991-1996

(Toutes catégories confondues)							
<div> <div>Nbre d'éclosions et nbre de cas</div> <div>Années</div> </div>	Nbre d'éclosions totales	Nbre de cas totaux	Nbre d'éclosions non infectieuses	Nbre de cas	Nbre d'éclosions de nature infectieuse	Nbre de cas	Nbre de cas où l'agent infectieux est inconnu
1991-1992	39	1 825	0	0	39	1 825	109
1993-1994	26	1 714	2	29	24	1685	0
1995-1996	37	9 129	0	0	37	9 129	65
Total	102	12 668	2	29	100	12 639	174
Eaux récréatives dites " Naturelles "							
1991-1992	17	1 033	0	0	17	1 033	76
1993-1994	9	1 083	0	0	9	1 083	0
1995-1996	22	474	0	0	22	474	65
Total	48	2 590	0	0	48	2 590	141
Eaux récréatives; piscines, pataugeoires, bains tourbillons, bains chauds et parcs aquatiques							
1991-1992	22	763	0	0	22	763	33
1993-1994	17	631	2	29	15	602	0
1995-1996	15	8 655	0	0	15	8 655	0
Total	54	10 049	2	29	52	10 020	33

Principales maladies associées à l'eau récréative (États-Unis) 1991-1996

(Toutes catégories confondues)						
Maladies Années	Gastro-entérites		Dermatites		Autres	
	Nbre d'éclosions de gastro-entérites Nbre d'éclosions infectieuses	Nbre de cas	Nbre d'éclosions de dermatites Nbre d'éclosions infectieuses	Nbre de cas	Nbre d'éclosions autres Nbre d'éclosions infectieuses	Nbre de cas
1991-1992	11/39	942	15/39	192	13/39	691
1993-1994	14/24	1 437	9/24	247	1/24	1
1995-1996	22/37	8 954	9/37	169	6/37	6
Total	47/100	11 333	33/100	608	20/100	698
Eaux récréatives dites " Naturelles "						
1991-1992	6/11	386	3/15	40	8/13	607
1993-1994	8/14	1 082	0/9	0	1/1	1
1995-1996	14/22	347	2/9	121	6/6	6
Total	28/47	1 815	5/33	161	15/20	614
Eaux récréatives; piscines, pataugeoires, bains tourbillons, bains chauds et parcs aquatiques						
1991-1992	5/11	556	12/15	152	5/13	84
1993-1994	6/14	355	9/9	276	0/1	0
1995-1996	8/22	8 607	7/9	48	0/6	0
Total	19/47	9 518	28/33	476	5/20	84

Annexe 3

**Maladies à déclaration obligatoire.
Direction de la santé publique de Montréal-Centre
1990-1997**



RÉGIE RÉGIONALE
DE LA SANTÉ ET DES
SERVICES SOCIAUX
DE MONTRÉAL-CENTRE

BON DE COMMANDE
BON DE COMMANDE

QUANTITÉ	TITRE DE LA PUBLICATION	PRIX UNITAIRE (tous frais inclus)	TOTAL
	Une gestion de l'eau responsable « Pour garder notre monde en santé »	15 \$	
	NUMÉRO D'ISBN OU D'ISSN 2-89494-203-6		

DESTINATAIRE

Nom

Organisme

Adresse

No

Rue

App.

Ville

Code postal

Téléphone

Télécopieur

**Les commandes sont payables à l'avance par chèque ou mandat-poste à l'ordre de la
Direction de la santé publique de Montréal-Centre.**

Pour information : (514) 528-2400, poste 3646.

Retourner à l'adresse suivante :

Centre de documentation
Direction de la santé publique de Montréal-Centre
1301, rue Sherbrooke Est
Montréal (Québec) H2L 1M3

**DIRECTION
DE LA SANTÉ
PUBLIQUE**

**Garder notre
monde en santé**