

■ ENVIRONNEMENT
ET FAUNE
QUÉBEC

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENVIRONNEMENT

■

L'EAU POTABLE AU QUÉBEC :
UN SECOND BILAN DE SA QUALITÉ
1989-1994

■

DIRECTION DES POLITIQUES DU SECTEUR MUNICIPAL
SERVICE DE L'ASSAINISSEMENT DES EAUX ET DU
TRAITEMENT DES EAUX DE CONSOMMATION

Mai 1997

REMERCIEMENTS

La réalisation du bilan a été rendue possible grâce au travail concerté de plusieurs personnes du Service de l'assainissement des eaux et du traitement des eaux de consommation de la Direction des politiques du secteur municipal :

Christine Barthe, microbiologiste
Didier Bicchi, urbaniste
Luc Proulx, géographe
Alain Riopel, biologiste
Simon Théberge, biologiste
Hélène Tremblay, spécialiste en toxicologie

Nos sincères remerciements vont au personnel de la Direction des laboratoires du ministère de l'Environnement et de la Faune pour son expertise concernant le développement des méthodes analytiques, les prélèvements ainsi que les nombreuses analyses bactériologiques et chimiques.

Nous tenons également à remercier le personnel des seize directions régionales du ministère de l'Environnement et de la Faune pour son apport dans le contrôle du Règlement sur l'eau potable, pour la saisie des données dans le « Système informatisé eau potable » et pour son support en cours de rédaction du bilan.

Notre reconnaissance s'adresse aussi aux 2 259 exploitants des systèmes de distribution d'eau potable pour les données fournies dans le cadre du contrôle réglementaire et leur sollicitude pour informer la population de la qualité de celle-ci.

Nous remercions enfin madame Marie-Josée Lavoie, du Service de l'assainissement des eaux et du traitement des eaux de consommation, pour le travail de secrétariat qu'a nécessité la production de ce bilan.

SOMMAIRE

Le bilan 1989-1994 de la qualité de l'eau potable fait suite au rapport produit par le ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF) en 1989 intitulé « L'eau potable au Québec : un premier bilan de sa qualité ». Le bilan trace le portrait de la qualité de l'eau de consommation au Québec et fournit par le fait même une évaluation de la performance des exploitants de systèmes de distribution d'eau potable au regard de leurs responsabilités.

LE CONTENU DU BILAN

Le bilan vise à dresser un portrait de la qualité de l'eau distribuée entre 1989 et 1994 par les réseaux d'aqueduc qui étaient couverts par le Règlement sur l'eau potable et à faire état des mesures de contrôle mises de l'avant durant cette période. Les résultats sont présentés en fonction des données issues du suivi du Règlement sur l'eau potable et en fonction des études effectuées dans le cadre du programme de surveillance de la qualité des eaux de consommation du MEF.

Les données issues du Règlement sur l'eau potable

Les données générées par le contrôle réglementaire imposé à 2 347 réseaux qui desservent approximativement 6,2 millions de personnes démontrent qu'en moyenne, au cours de la période analysée, soit de 1989 à 1994, l'eau de 75 % des réseaux respecte en tout temps les normes bactériologiques fixées dans le Règlement sur l'eau potable. La majorité des dérogations aux normes bactériologiques s'observent dans les réseaux desservant moins de 5 000 personnes (536). Une quinzaine de réseaux de plus de 5 000 personnes ont distribué à une occasion au moins durant chaque année de ce bilan une eau ne respectant pas les normes prescrites.

Un resserrement du suivi réglementaire par les directions régionales du MEF pendant la période couverte par le bilan a permis d'augmenter le nombre de réseaux soumis au règlement et a favorisé un meilleur respect des fréquences d'analyse exigées et l'émission plus systématique des avis d'ébullition par les exploitants. Au cours des 5 dernières années, une diminution du nombre des réseaux dérogeant aux normes bactériologiques a été observée. L'analyse préliminaire des données pour les années 1995 et 1996 indique la même tendance.

Les données physico-chimiques du contrôle réglementaire révèlent que plus de 97 % des réseaux ont distribué une eau qui répond aux normes du règlement. La majorité des dérogations sont observées dans les réseaux qui desservent moins de 5 000 personnes. La turbidité est de loin le paramètre le plus souvent concerné dans les dérogations aux normes physico-chimiques. On observe, au cours de la période étudiée soit de 1989 à 1994, l'émission plus systématique des avis de non-consommation par les exploitants. Cette situation s'explique principalement par un resserrement du suivi réglementaire par les directions régionales du MEF, par l'intervention du réseau de la santé et par une prise de conscience des exploitants et non en raison d'une dégradation de la qualité de l'eau distribuée.

Les données issues du programme gouvernemental de surveillance de la qualité de l'eau potable

En ce qui concerne le programme de surveillance du Ministère, une étude portant sur le volet microbiologique a permis d'observer que moins de 10 % des réseaux municipaux analysés ont distribué une eau qui dépasse les recommandations canadiennes au regard de la qualité bactériologique générale de l'eau (BHAA, colonies de fond).

L'absence de chlore résiduel dans l'eau distribuée favorise la présence de ce type de bactéries. Le programme a également permis de détecter des bactéries potentiellement pathogènes dans l'eau simplement chlorée puisée dans des cours d'eau contaminés, et ce, même en l'absence de coliformes. Cette étude a donc confirmé les lacunes des coliformes à prédire la présence de micro-organismes pathogènes dans l'eau potable.

Les études du Ministère sur le parasite *Giardia* ont démontré sa présence dans 39% des échantillons prélevés dans les cours d'eau. La situation était la même dans le cas du parasite *Cryptosporidium*. Ces données permettent de croire que ces parasites seraient présents dans tous les cours d'eau affectés par de la matière fécale d'origine animale ou humaine. Les réseaux qui desservent une eau de surface non traitée ou simplement chlorée sont susceptibles de distribuer une eau contenant des micro-organismes potentiellement pathogènes.

Plus de 275 substances chimiques ont fait l'objet d'un suivi dans l'eau potable. Au moins 60 substances ont été détectées occasionnellement dans des échantillons d'eau. La majorité d'entre elles ont été détectées à des concentrations nettement inférieures aux normes québécoises et aux recommandations canadiennes ou internationales. Les HAP, les pesticides autres que l'atrazine et des composés volatils font partie de cette catégorie. Par ailleurs, les BPC n'ont jamais été détectés.

Les substances chimiques qui retiennent l'attention sont surtout les sous-produits du chlore. Les concentrations de trihalométhanes (THM) et des acides acétiques halogénés dépassent parfois les recommandations canadiennes et internationales. Toutefois, les médianes obtenues dans le cadre des études sont nettement inférieures à ces valeurs de référence. Beaucoup d'incertitude est encore liée au risque pour la santé que présentent les THM et les autres sous-produits du chlore dans l'eau potable. Le risque associé à leur présence doit être évalué en tenant compte de celui lié à une mauvaise désinfection. D'ailleurs les mesures prises pour réduire les THM ne doivent aucunement compromettre une désinfection efficace. La situation globale de la présence des sous-produits du chlore dans l'eau potable du Québec se compare à celles des autres provinces et États américains.

Le plomb fait aussi partie des contaminants susceptibles de se retrouver en concentrations supérieures aux normes et valeurs guides adoptées. Des concentrations de plomb supérieures à la norme québécoise de 50 mg/L ont été détectées dans l'eau du robinet de résidences raccordées à l'aqueduc municipal par des entrées de service en plomb. Cette situation a été observée dans trois réseaux distribuant une eau agressive. L'eau du robinet de plus de 70 réseaux desservant une eau agressive a occasionnellement présenté des concentrations de plomb supérieures à la recommandation canadienne de 10 mg/L. L'eau potable peut dans certaines conditions contribuer d'une manière importante à l'exposition totale au plomb. La recommandation canadienne de 10 mg/L permet de s'assurer que le plomb ne contribue pas à augmenter la plombémie chez le jeune enfant.

Enfin, les concentrations d'atrazine, un pesticide abondamment utilisé dans la culture du maïs, dépassent au printemps ou au début de l'été, la recommandation canadienne de 5mg/L dans quelques réseaux qui puisent leur eau de surface dans des zones de culture intensive.

Globalement, il y a lieu de conclure que l'eau potable au Québec est de bonne qualité et que les exploitants de réseaux de distribution sont conscients de leur rôle quant à la diffusion de l'information relative à la qualité de l'eau distribuée dans les réseaux de distribution, et ce, peut importe qu'ils soient privés ou municipaux.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE.....	v
TABLE DES MATIÈRES.....	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	ix
LISTE DES FIGURES	xi
ABRÉVIATIONS.....	xiii
INTRODUCTION.....	1
1. Le cadre d'intervention du Québec en matière de gestion de l'eau potable.....	3
1.1 Les aspects législatifs et réglementaires.....	3
1.1.1 La Loi sur la qualité de l'environnement.....	3
1.1.2 Le Règlement sur l'eau potable.....	5
1.1.3 Le Règlement sur les entreprises d'aqueduc et d'égout.....	6
1.2 Le partage des responsabilités entre le ministère de l'Environnement et de la Faune, les ministères de la santé et les municipalités.....	7
1.3 Les aspects administratifs et techniques.....	8
2. Le portrait des sources d'approvisionnement et des modes de traitement de l'eau de consommation au Québec.....	9
3. Le cadre méthodologique du bilan 1989-1994.....	13
3.1 La collecte des données fournies par l'application du Règlement sur l'eau potable.....	13
3.2 La collecte des données fournies par le programme de surveillance.....	14
3.3 Les données utilisées pour la production du bilan.....	14

4.	Le suivi du Règlement sur l'eau potable	16
4.1	La qualité microbiologique.....	16
4.1.1	La présentation des normes microbiologiques.....	16
4.1.2	Le respect du contrôle de la qualité microbiologique.....	17
4.1.3	La conformité des réseaux aux normes microbiologiques.....	18
4.1.4	Les avis d'ébullition.....	20
4.1.5	Les avis d'infraction.....	24
4.2	La qualité physico-chimique.....	25
4.2.1	La présentation des normes physico-chimiques.....	25
4.2.2	Le respect du contrôle de la qualité physico-chimique.....	26
4.2.3	La conformité des réseaux aux normes physico-chimiques.....	27
4.2.4	Les avis de non-consommation.....	30
4.2.5	Les avis d'infraction.....	32
4.3	Les principaux constats et les tendances découlant du suivi réglementaire.....	32
5.	Le programme de surveillance	34
5.1	La qualité microbiologique.....	35
5.1.1	Les micro-organismes indicateurs de qualité autres que les coliformes	35
5.1.2	Les micro-organismes d'intérêt sanitaire dans l'eau potable.....	37
5.2	La qualité physico-chimique.....	39
5.2.1	Les contaminants de l'eau brute.....	39
5.2.2	Les contaminants associés au traitement.....	44
5.2.3	Les contaminants associés au réseau de distribution.....	47
5.3	Les principaux constats et les tendances découlant du programme de surveillance	49
	CONCLUSION.....	53
	LEXIQUE.....	55
Annexe I	Principaux éléments d'une filière de traitement.....	59
Annexe II	Réseaux de distribution d'eau au Québec, population desservie et avis d'infraction émis entre 1989 et 1994 en fonction des territoires couverts par chacune des directions régionales du MEF.....	65

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Les réseaux de distribution d'eau au Québec (février 1994)	11
Tableau 2	Les contrôles bactériologiques réglementaires des réseaux de distribution	17
Tableau 3	Les contrôles physico-chimiques des réseaux de distribution	27
Tableau 4	Répartition des réseaux qui dérogent aux normes physico-chimiques, selon les paramètres en cause, entre 1989 et 1994	29

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Sources d’approvisionnement et utilisation de l’eau potable au Québec.....	9
Figure 2	Répartition des réseaux de distribution d’eau au Québec par catégorie et par population desservie en 1994.....	10
Figure 3	Nombre et pourcentage de réseaux non conformes aux normes microbiologiques pour tous les réseaux soumis au règlement entre 1989 et 1994.....	19
Figure 4	Nombre et pourcentage de réseaux non conformes aux normes microbiologiques en fonction de la taille des réseaux entre 1989 et 1994	20
Figure 5	Nombre de dérogations aux normes microbiologiques comparé au nombre d’avis d’ébullition émis entre 1989 et 1994	21
Figure 6	Répartition des avis d’ébullition selon les paramètres en cause pour chacune des années compilées	23
Figure 7	Répartition du nombre d’avis d’ébullition émis entre 1989 et 1994	24
Figure 8	Nombre d’avis d’infraction émis par les directions régionales du MEF au regard de la qualité microbiologique ou de l’obligation d’émettre un avis public entre 1989 et 1994.....	25
Figure 9	Nombre et pourcentage de réseaux dont l’eau distribuée était non conforme aux normes physico-chimiques entre 1989 et 1994	28
Figure 10	Nombre de dérogations aux normes physico-chimiques comparé au nombre d’avis de non-consommation émis entre 1989 et 1994.....	31
Figure 11	Nombre d’avis d’infraction émis par le MEF au regard de la qualité physico-chimique de l’eau entre 1989 et 1994	32

ABRÉVIATIONS

AE	:	avis d'ébullition
ANC	:	avis de non-consommation
BHAA	:	flore bactérienne hétérotrophe
BPC	:	biphényles polychlorés
COL FEC	:	coliformes fécaux
COL TOT	:	coliformes totaux
CMA	:	concentration maximale acceptable
CSST	:	Commission de la santé et de la sécurité au travail
2,4-D	:	acide dichloro-2,4 phénoxyacétique
DRSP	:	Direction régionale de santé publique
EPA	:	Environmental Protection Agency (É.-U.)
HAP	:	hydrocarbure aromatique polycyclique
HNQ	:	hors norme qualité
kg	:	kilogramme
L	:	litre
MEF	:	ministère de l'Environnement et de la Faune
MSSS	:	ministère de la Santé et des Services sociaux
mg	:	milligramme (10^{-3} gramme)
ml	:	millilitre
µg	:	microgramme (10^{-6} gramme)
NAS	:	National Academy of Sciences (É.-U.)
ng	:	nanogramme (10^{-9} gramme)
OMS	:	Organisation mondiale de la santé
SBSC	:	Santé et Bien-être social Canada
THM	:	trihalométhane
TNI	:	colonies trop nombreuses pour être identifiées
UFC	:	unité formant des colonies
UTN	:	unité de turbidité néphélométrique

INTRODUCTION

Le bilan 1989-1994 de la qualité de l'eau potable fait suite au rapport produit, en juin 1989, par le ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF) intitulé « L'eau potable au Québec : un premier bilan de sa qualité ». Le bilan trace le portrait de la qualité de l'eau de consommation au Québec et fournit par le fait même une évaluation de la performance des exploitants de systèmes de distribution d'eau potable au regard de leurs responsabilités.

Ce bilan traite de la qualité de l'eau distribuée entre 1989 et 1994 par 2347 réseaux d'aqueduc municipaux, privés ou autres qui sont couverts par le Règlement sur l'eau potable. Ces réseaux desservent une population d'environ 6,2 millions de personnes, soit approximativement 90 % de la population québécoise. Plusieurs réseaux sont de nature autre que municipale (1 199), ce qui explique la différence entre le nombre de municipalités au Québec (1 391) et le nombre de réseaux couverts par ce bilan (2 347).

Le bilan 1989-1994 présente tout d'abord le cadre d'intervention du Québec en matière de gestion de l'eau potable et il fournit un portrait général des sources d'approvisionnement et des modes de traitement de l'eau potable. Le bilan de la qualité est par la suite présenté de façon détaillée en s'appuyant sur deux sources d'informations distinctes qui dressent un portrait de cette ressource. Il s'agit de la compilation des données sur les coliformes et les substances inorganiques fournies par les exploitants, dans le cadre de l'application du Règlement sur l'eau potable, et de celles provenant du programme gouvernemental de surveillance de la qualité de l'eau de consommation qui complète les données sur le plan des substances chimiques et des micro-organismes autres que les coliformes.

Enfin un aperçu des principales tendances pour les années 1995 et 1996 est établi afin de compléter les constats présentés dans ce bilan sur la qualité de l'eau distribuée au Québec.

1. Le cadre d'intervention du Québec en matière de gestion de l'eau potable

1.1 Les aspects législatifs et réglementaires

Le Québec et l'Alberta sont les deux seules provinces possédant un règlement fixant des normes de qualité pour l'eau de consommation. Par ailleurs, d'autres éléments de la législation québécoise ont un impact sur la gestion des eaux de consommation au Québec. Les pages qui suivent en dressent une brève synthèse.

1.1.1 La Loi sur la qualité de l'environnement

La Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q.c., Q2), ci-après « la L.Q.E. », adoptée en 1972, définit les fonctions et les pouvoirs du ministre de l'Environnement et de la Faune pour établir le droit à la qualité de l'environnement et à la sauvegarde des espèces vivantes.

Plus particulièrement, la loi établit le droit d'un abonné d'un réseau de distribution d'eau à une eau potable et à un service continu. Ainsi, nul ne peut cesser d'exploiter un système d'aqueduc sans obtenir une autorisation du ministre de l'Environnement et de la Faune (art. 32.7 L.Q.E.). Concernant la qualité de l'eau potable et les moyens pour l'assurer, la loi donne des pouvoirs au ministre de l'Environnement et de la Faune et au Gouvernement.

La loi donne au ministre de l'Environnement et de la Faune :

- Le pouvoir d'ordonnance pour faire mesurer un contaminant;
- Le pouvoir d'ordonnance à une personne exploitant un système d'aqueduc ou de traitement des eaux;
- Le pouvoir d'ordonnance à une municipalité en matière d'alimentation en eau potable;
- Le pouvoir d'ordonnance à plusieurs municipalités pour la mise en commune services d'aqueduc ou de traitement des eaux;
- Le pouvoir d'enquête;
- L'autorisation pour l'installation ou la modification d'un aqueduc, d'une prise d'eau d'alimentation ou d'appareils pour la purification de l'eau.

La loi donne au Gouvernement le pouvoir d'adopter des règlements pour :

- régir ou prohiber la présence de tout contaminant dans un produit vendu, distribué ou utilisé au Québec;
- définir les normes de qualité de l'eau potable;
- prescrire la fréquence et les autres exigences pour le contrôle de l'eau potable;
- déterminer des normes de qualité pour toute source d'alimentation en eau et des normes d'exploitation pour tout service d'aqueduc ou de traitement des eaux;
- régir la production, la vente, la distribution et l'usage de tout appareil de purification de l'eau et de tout produit ou matériau destiné à l'établissement ou à l'exploitation d'un système d'aqueduc ou de traitement des eaux;
- déterminer des normes de construction en matière de systèmes d'aqueduc et de traitement des eaux;
- établir les devoirs, les droits et les obligations des abonnés et de l'exploitant (même si c'est une municipalité) relativement au fonctionnement et à l'exploitation d'un système d'aqueduc.

À ce jour, le gouvernement du Québec a adopté et mis en vigueur les règlements suivants, au regard de l'eau distribuée par des aqueducs :

- le Règlement sur les entreprises d'aqueduc et d'égout (R.R.Q. 1981, c.Q-2,r.7 modifié par le Décret 1160-84, b.0.30 mai 1984);
- le Règlement sur l'eau potable (R.R.Q.,c.Q-2,r.4.1).

Par la suite, le MEF a utilisé la directive 001 sur le captage et la distribution de l'eau potable et la directive 002 sur le traitement de l'eau potable pour uniformiser l'émission des autorisations en vertu de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement. Le Ministère a également développé le « Système informatisé eau potable », qui sert d'outil de référence au suivi du Règlement sur l'eau potable.

1.1.2 Le Règlement sur l'eau potable

Le Règlement sur l'eau potable (Q-2,r.4.1), en vigueur depuis juin 1984, oblige tous les exploitants de systèmes de distribution d'eau potable (municipalités, institutions, entreprises, exploitants privés) à distribuer une eau répondant aux normes de qualité qui y sont décrites. Cela s'applique donc pour l'eau distribuée à 90 % de la population du Québec. Les réseaux desservant moins de 50 personnes ne sont soumis à aucun contrôle obligatoire de qualité.

Voici en résumé les principales composantes de ce règlement :

Les normes de qualité

Ce sont des normes qui visent à s'assurer que l'eau est exempte de micro-organismes pathogènes et que les composés chimiques toxiques susceptibles d'être présents dans l'eau se maintiennent à des concentrations qui ne présentent pas de risques pour la santé publique. Dans le règlement, on retrouve :

- des normes microbiologiques;
- une norme relative à la turbidité;
- des normes pour 14 substances inorganiques;
- des normes pour 22 substances organiques;
- des normes pour 5 substances radioactives;
- des normes relatives à la désinfection résiduelle.

Les substances qui touchent l'aspect esthétique de l'eau (fer, manganèse, cuivre, soufre, etc.) ne sont pas réglementées, même si elles peuvent donner des goûts et des odeurs ou causer des nuisances aux autres usages domestiques.

Les modes de contrôle

Le règlement oblige les exploitants à prélever des échantillons pour contrôler la qualité de l'eau distribuée et à transmettre les résultats d'analyse du MEF. De plus, le règlement spécifie les paramètres à analyser, les méthodes de prélèvement et de conservation des échantillons, ainsi que les délais d'analyse. La fréquence obligatoire d'échantillonnage dépend du nombre d'abonnés desservis et du type de paramètre analysé.

Les correctifs

L'exploitant d'un système de distribution d'eau doit, dans le cas de non-conformité aux normes, entreprendre les actions suivantes :

- Non-conformité de l'eau aux normes microbiologiques :

L'exploitant doit, aussitôt qu'il connaît les résultats d'analyse, avertir la clientèle desservie que l'eau distribuée est impropre à la consommation et qu'on doit la faire bouillir pendant 5 minutes avant de la consommer. Cette démarche s'exerce par le biais d'un avis d'ébullition. Cet avis doit être diffusé par un service de presse écrite et par un service de presse électronique desservant la région où est situé le système de distribution d'eau concerné. Toutefois, lorsque moins de 100 personnes sont desservies par le système de distribution d'eau, cet avis d'ébullition peut être transmis individuellement aux abonnés concernés.

L'exploitant doit aussi avertir :

- × le directeur régional du MEF;
- × la Direction régionale de santé publique (DRSP);
- × s'il y a lieu, toute municipalité raccordée au système.

- Non-conformité de l'eau aux normes de turbidité, de substances organiques, inorganiques ou radioactives :

L'exploitant doit, aussitôt qu'il connaît les résultats d'analyse, avertir le directeur régional du MEF et la DRSP de la région où se trouve le système de distribution d'eau que l'eau distribuée n'est pas conforme à une ou plusieurs des normes qu'il identifie, en indiquant le résultat d'analyse. Cet exploitant doit également aviser immédiatement le directeur régional concerné des mesures qu'il entend prendre pour remédier à cette situation. Une évaluation est alors effectuée par la DRSP, en collaboration avec le MEF, pour évaluer la pertinence d'émettre un avis public en fonction des dispositions de la Loi sur la santé publique.

1.1.3 Le Règlement sur les entreprises d'aqueduc et d'égout

Le Règlement sur les entreprises d'aqueduc et d'égout (R.R.Q.1981,c.Q-2,r.7), en vigueur depuis 1981, s'applique aux exploitants privés d'entreprises d'aqueduc ou d'égout qui possèdent au moins un abonné en plus de l'exploitant ainsi qu'aux municipalités qui possèdent ou exploitent un réseau à l'extérieur de leur territoire.

En plus d'exiger une autorisation du ministre pour les plans et devis en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement, ce règlement définit des normes de construction. Par ailleurs, l'entreprise d'aqueduc doit toujours être exploitée de façon à assurer en tout temps aux abonnés une eau potable et un service continu. Aussi, toute personne dont l'immeuble est situé sur le parcours d'une entreprise d'aqueduc a le droit d'être raccordée à ce réseau pour fins de consommation domestique.

Enfin, des normes d'exploitation des entreprises d'aqueduc et d'égout ainsi que des dispositions concernant les taux payables à l'exploitant sont spécifiées dans le règlement. Aucune norme de qualité n'est spécifiée, puisque ce règlement réfère aux normes du Règlement sur l'eau potable.

1.2 Le partage des responsabilités entre le ministère de l'Environnement et de la Faune, les ministères de la santé et les municipalités

Au Québec, les réseaux exploités par les municipalités desservent 96 % de la population reliée à un système de distribution d'eau potable. Il est donc bon de rappeler les responsabilités des municipalités dans ce domaine :

- distribuer à tous leurs abonnés une eau conforme aux normes de qualité;
- assurer un service continu: une municipalité ne peut cesser d'exploiter un système d'aqueduc sans obtenir une autorisation du ministre de l'Environnement et de la Faune;
- procéder à un contrôle régulier de la qualité de l'eau distribuée selon les fréquences établies dans le Règlement sur l'eau potable;
- lorsque l'eau distribuée n'est pas conforme aux normes, prendre les mesures correctives : déterminer la cause, ajuster le traitement, si nécessaire, diffuser un avis de faire bouillir l'eau dans le cas d'une non-conformité aux normes microbiologiques ou dans le cas d'une non-conformité aux normes physico-chimiques, avvertir les directions régionales du MEF et les directions régionales de santé publique du MSSS;
- obtenir du ministre de l'Environnement et de la Faune une autorisation pour l'installation ou la modification d'un système d'aqueduc, d'une prise d'eau d'alimentation ou d'appareils pour la purification de l'eau.

D'autre part, les responsabilités du MEF sont les suivantes :

- s'assurer du respect des normes par les municipalités et les autres exploitants de systèmes de distribution;
- s'assurer de l'application des correctifs par les exploitants municipaux et privés, en cas de non-conformité à des normes de qualité;

- avant d'autoriser l'installation ou la modification d'un aqueduc, d'une prise d'eau d'alimentation ou d'appareils pour la purification de l'eau, s'assurer qu'on pourra ainsi produire et distribuer en quantité suffisante une eau conforme aux normes de qualité.

Finale­ment, la définition des normes de qualité et des modes de contrôle obligatoire (paramètres à être analysés, fréquence, etc.) relève du MEF qui consulte les spécialistes de la santé. Ainsi Santé Canada, en collaboration avec les provinces, publie tous les deux ans une mise à jour des recommandations canadiennes sur la qualité de l'eau potable. Le ministère de la Santé et des Services sociaux contribue à vérifier avec le MEF, l'applicabilité de ces recommandations avant de les adopter à titre de normes québécoises.

1.3 Les aspects administratifs et techniques

Outre les responsabilités découlant du cadre strictement légal du Québec, plusieurs autres fonctions sont assumées par les principaux intervenants dans le domaine de l'eau potable au Québec.

Le MEF accré­dite les laboratoires privés pour l'analyse de l'eau, fournit une expertise technique régionale aux exploitants de réseaux de distribution et il gère un programme de surveillance des eaux de consommation pour les paramètres dont l'analyse n'est pas couverte par le Règlement sur l'eau potable.

Le ministère des Affaires municipales administre le programme de soutien financier « Rés-eau » pour la réfection ou l'installation d'infrastructures urbaines relatives à l'eau. Il gère aussi le programme fédéral-provincial sur les infrastructures qui permet la construction de plusieurs équipements municipaux de traitement de l'eau potable.

Le réseau de la santé offre, entre autres, une expertise sanitaire lors des épidémies d'origine hydrique et lors d'autres situations pouvant affecter la santé des consommateurs.

Enfin, les firmes de consultants et les centres québécois de recherche contribuent grandement à l'amélioration des connaissances techniques.

2. Le portrait des sources d'approvisionnement et des modes de traitement de l'eau de consommation au Québec

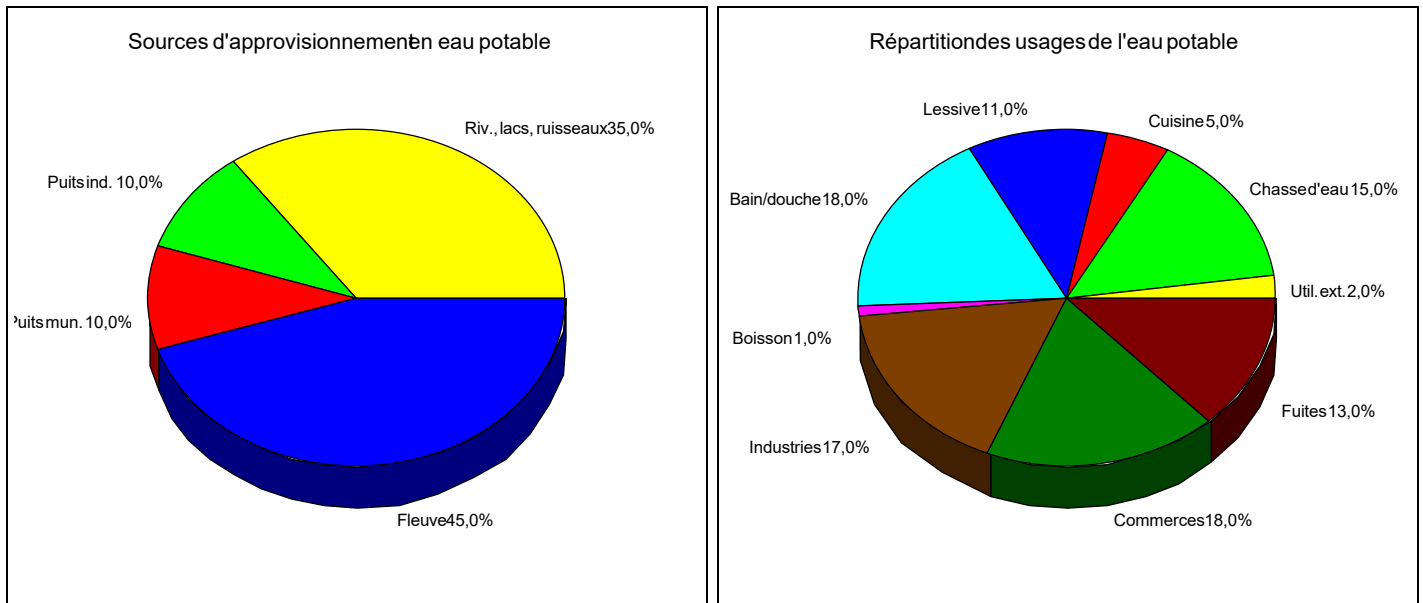
Les eaux de surface constituent les principales sources d'approvisionnement en eau potable au Québec. On estime que 80 % de la population québécoise est alimentée par une eau provenant soit du fleuve, soit des rivières, soit des lacs et des ruisseaux et que 20 % de la population est alimentée par une eau provenant des nappes d'eau souterraine. La figure 1 présente la distribution des différentes sources d'approvisionnement en eau potable ainsi que la répartition de l'utilisation de l'eau potable au Québec.

En plus d'être associée à la consommation humaine, l'eau sert à tous les usages domestiques. L'eau doit donc être sécuritaire pour la santé, de bon goût, de belle apparence et dénuée d'odeur. Elle ne doit pas non plus tacher les vêtements et la vaisselle ni provoquer la corrosion et l'entartrage des conduites.

FIGURE 1 SOURCES D'APPROVISIONNEMENT ET UTILISATION DE L'EAU POTABLE AU QUÉBEC

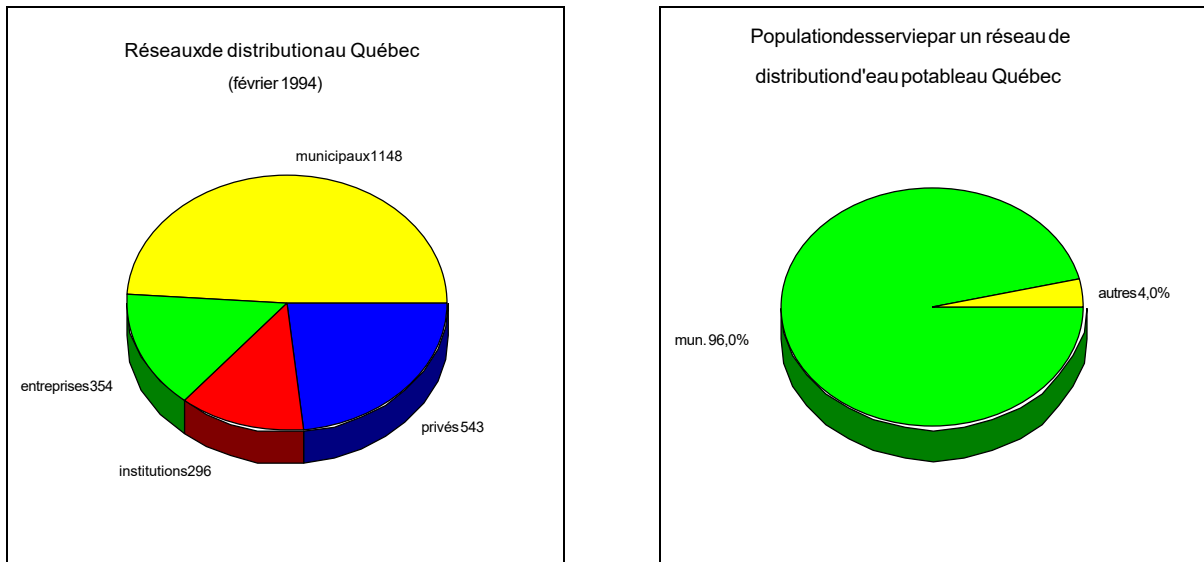
Source : MEF

Source : EnvironnementCanada, 1994



Pour la période 1989 à 1994 couverte par ce bilan, le nombre de réseaux soumis au Règlement sur l'eau potable a augmenté d'environ 25 %, passant de 1 872 pour l'année 1989 à 2 347 en 1994. La figure 2 présente l'importance relative des différents types ou catégories de réseaux et des populations desservies. Près de 90 % des Québécois sont alimentés en eau potable par un réseau d'aqueduc. Environ la moitié des réseaux sont gérés par des municipalités ou des régies intermunicipales et desservent environ 6 millions de Québécois, alors que les autres réseaux sont gérés par une entreprise, par une institution ou par un propriétaire privé.

FIGURE2 RÉPARTITION DES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION D'EAU AU QUÉBEC PAR CATÉGORIES ET PAR POPULATION DESSERVIE EN 1994



Source : « Système informatisé eau potable » du MEF

Le tableau 1 présente le portrait des réseaux d'eau potable au Québec selon leur taille ou leur catégorie, le mode de traitement de l'eau potable et les populations desservies.

TABLEAU1 LES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION D'EAU AU QUÉBEC (FÉVRIER 1994)

Type de réseau	Avec traitement				Sans traitement		Total	
	Simple chloration*		Traitement complet** et autres traitements***					
	Nombre réseaux	Pop. desservie	Nombre réseaux	Pop. desservie	Nombre réseaux	Pop. desservie	Nombre réseaux	Pop. desservie
Municipalités								
50 à 1 000 hab	172	83 592	97	43 215	349	128 592	618	255 399
1 001 et 5 000 hab.	132	487 527	120	277 054	114	244 619	366	1 009 200
plus de 5 000 hab.	28	327 308	127	4 278 048	9	112 128	164	4 717 484
Total	332	898 427	344	4 598 317	472	485 339	1 148	5 982 083
Entreprises	42	6 057	69	29 382	243	73 640	354	109 079
Institutions	15	350	38	6 113	256	41 012	296	47 475
Réseaux privés	30	1 505	77	25 390	442	52 488	549	79 383
Grand total	406	911 692	528	4 653 849	1 413	652 479	2 347	6 218 020

Source : « Système informatisé eau potable » du MEF

- * La simple chloration comporte exclusivement l'addition du chlore.
- ** Le traitement complet comprend au minimum la chaîne de traitement suivante : floculation, décantation, filtration.
- *** Autres traitements réfèrent à tout traitement ou toute combinaison de traitements ne correspondant pas aux catégories simple chloration et traitement complet.

La répartition des réseaux :

- 1 817 réseaux de distribution (77 %) desservent moins de 1 000 personnes;
- 366 réseaux de distribution (15 %) desservent entre 1 000 et 5 000 personnes;
- 164 réseaux de distribution (8 %) desservent plus de 5 000 personnes.

Le traitement de l'eau potable :

- Sur les 2 347 réseaux assujettis au Règlement sur l'eau potable :
 - 1 413 réseaux (60 %) distribuent une eau non traitée à environ 650 000 personnes;
 - 934 réseaux (40 %) distribuent une eau traitée et alimentent environ 5,5 millions de personnes.
- Sur les 1 148 réseaux municipaux assujettis au Règlement sur l'eau potable :
 - 344 réseaux (30 %) fournissent à environ 4,5 millions de personnes une eau ayant subi un traitement complet ou autre;
 - 332 réseaux (29 %) fournissent à environ 900 000 personnes une eau simplement chlorée;
 - 472 réseaux (41 %) fournissent à environ 480 000 personnes une eau aucunement traitée qui provient principalement des nappes d'eau souterraine.

3. Le cadre méthodologique du bilan 1989-1994

Le bilan 1989-1994 de l'eau potable s'appuie sur les données recueillies dans le cadre de l'application du Règlement sur l'eau potable ainsi que sur les activités du programme gouvernemental de surveillance des eaux de consommation du MEF.

Le présent bilan dresse le portrait des principales sources d'alimentation en eau potable. Cependant, si le règlement sert de référence de qualité d'eau potable pour toutes les sources d'alimentation, à l'exception des eaux embouteillées, les données issues du règlement permettent d'obtenir des données uniquement sur les réseaux de plus de 50 abonnés ainsi que sur les réseaux desservant des institutions. Enfin, le présent bilan ne traite pas de la qualité des eaux des puits individuels et des eaux embouteillées.

On doit préciser également que seuls les paramètres présentant un risque pour la santé sont visés par le règlement et font, par conséquent, l'objet de cette évaluation. Les considérations d'ordre esthétique tels les problèmes de goût, d'odeur et de couleur, qui peuvent faire l'objet de plaintes de la part des usagers, ne sont pas abordées dans le présent bilan.

Les données issues du programme de surveillance ne couvrent pas non plus tous les réseaux du Québec. Des réseaux municipaux de moyenne et grande taille ont été principalement ciblés. Aucun réseau privé n'a fait l'objet de suivi. Le coût d'analyse inhérent notamment à la détermination des substances organiques et des micro-organismes pathogènes, le grand nombre de réseaux d'eau potable au Québec et de paramètres à analyser de même que les contraintes logistiques de prélèvement ont dicté plutôt une sélection des réseaux représentatifs et un choix des paramètres.

Enfin, bien que ce bilan expose clairement, pour les paramètres réglementés, l'évolution de la qualité de l'eau des réseaux du Québec au cours des années et l'efficacité des mesures réglementaires adoptées afin d'assurer une eau de bonne qualité, des comparaisons entre les différentes conditions affectant la qualité de l'eau (sources d'approvisionnement, modes de traitement) n'ont pu être effectuées.

3.1 La collecte des données fournies par l'application du Règlement sur l'eau potable

Le Règlement sur l'eau potable exige des exploitants des réseaux qu'ils transmettent les résultats d'analyse au MEF selon des délais d'analyse précis. Les informations concernant à la fois le respect des normes de qualité physico-chimique et microbiologique et les délais d'analyse sont ainsi compilées au fur et à mesure dans le « Système informatisé eau potable » du MEF par les différentes directions régionales du Ministère.

Cette banque de données est conçue de manière à identifier les réseaux dérogeant aux différentes exigences réglementaires et à répertorier systématiquement les mesures prises par les exploitants et par le MEF pour s'assurer du respect du règlement. Les réseaux qui ne respectent pas les fréquences et les délais d'analyse, les normes de qualité et l'émission des avis d'ébullition et de non-consommation peuvent donc être facilement repérés, de même que les avis d'infraction émis par le MEF.

3.2 La collecte des données fournies par le programme de surveillance

Les résultats d'analyse obtenus lors des nombreuses campagnes d'échantillonnage ont pour la plupart été saisis dans la banque de données « Système informatisé eau potable » par le Service de l'assainissement des eaux et du traitement des eaux de consommation. Ces campagnes d'échantillonnage ont été réalisées lors des différentes saisons au cours des années à l'étude, avec la collaboration des directions régionales du MEF et des municipalités visées.

Les données fournies par le programme de surveillance de la qualité de l'eau réfèrent à des résultats d'analyse de différents contaminants chimiques et microbiologiques ne faisant généralement pas l'objet de contrôle obligatoire, mais qui sont considérés comme préoccupants.

3.3 Les données utilisées pour la production du bilan

Dans un premier temps, les données fournies par le biais de l'application du Règlement sur l'eau potable sont présentées. Le respect de la fréquence d'échantillonnage, des normes de qualité, l'émission des avis d'ébullition et de non-consommation par les exploitants de même que les avis d'infraction émis par le MEF sont des points traités tour à tour au regard du volet microbiologique puis physico-chimique.

Ces données ont été compilées pour l'ensemble des réseaux visés par le règlement ou ayant fourni des résultats pour chaque année à l'étude. On doit toutefois mentionner que la fréquence d'échantillonnage exigée par voie réglementaire pour les réseaux de petite taille est particulièrement faible (tout au plus deux échantillons par année sont requis) et peut notamment sous-estimer les résultats obtenus au regard de la qualité microbiologique de l'eau. Au regard des paramètres physico-chimiques, la faible fréquence d'analyse exigée notamment pour la turbidité conduit à la même constatation pour tous les réseaux.

Le système informatique ne permet pas à l'heure actuelle de fournir toutes les données statistiques sur le respect de la fréquence d'échantillonnage exercée par les réseaux au

cours de la période étudiée. Ainsi, seules les tendances peuvent être présentées dans le cadre de ce bilan.

Les données portant notamment sur la qualité de l'eau (microbiologique et physico-chimique) sont également présentées selon la taille des réseaux (petit, moyen et grand). Cette comparaison doit cependant toujours être considérée par rapport au nombre d'échantillons exigés pour ces différents réseaux dans le cadre du contrôle réglementaire.

Enfin, des comparaisons sont parfois établies entre les différents paramètres. Par exemple, un rapport est établi entre les dérogations aux normes microbiologiques et les avis d'ébullition.

Concernant les données issues du programme de surveillance, elles ont été regroupées, pour le volet microbiologique, selon les différentes préoccupations liées à ce domaine, soit le développement d'indicateurs fiables et la présence de micro-organismes pathogènes dans l'eau. Pour le volet chimique, les données sont regroupées selon que leur provenance est associée à la nature de l'eau d'approvisionnement, aux procédés du traitement ou à la distribution dans le réseau d'aqueduc.

Dans le même ordre d'idée, il importe de souligner que la qualité de l'eau a été évaluée principalement en comparant les données de qualité d'eau obtenues aux normes microbiologiques et physico-chimiques prévues au Règlement sur l'eau potable. Ces normes correspondent aux recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada en vigueur en 1984. Elles peuvent cependant diverger des recommandations canadiennes actuelles, celles-ci étant mises à jour régulièrement. Lorsque cela est nécessaire, des précisions en ce sens sont apportées.

De plus, plusieurs composés étudiés dans le cadre du programme de surveillance ne font pas l'objet de normes québécoises. Dans ces conditions, les concentrations détectées sont alors comparées aux recommandations et aux valeurs guides proposées respectivement par Santé Canada et l'Organisation mondiale de la santé (OMS) ou aux normes adoptées par l'Environmental Protection Agency (EPA).

4. Le suivi du Règlement sur l'eau potable

Dans le cadre du suivi du Règlement sur l'eau potable, le MEF vérifie si les exploitants fournissent une eau de qualité. Il contrôle le respect des fréquences d'échantillonnage et des délais d'analyse de même que le respect des actions requises par l'exploitant en cas de dépassement des normes de qualité. La présente section traite donc de la qualité de l'eau distribuée par les 2 347 réseaux d'aqueduc et de la performance des exploitants de systèmes de distribution à respecter leurs obligations réglementaires.

4.1 La qualité microbiologique

4.1.1 La présentation des normes microbiologiques

La contamination de l'eau par la matière fécale d'origine humaine ou animale constitue, d'un point de vue de santé publique, un des dangers liés à la consommation de l'eau potable. La majorité des pathogènes à transmission hydrique sont d'origine fécale.

Bien que les méthodes modernes de microbiologie permettent la détection de plusieurs bactéries, virus et parasites pathogènes, il n'est pas réaliste de tenter de les isoler dans l'eau potable de façon routinière. En effet, les micro-organismes pathogènes présents dans l'eau de consommation sont généralement peu nombreux comparativement aux autres bactéries d'origine fécale qui sont plus faciles à isoler et à identifier. C'est pour cette raison que la qualité microbiologique de l'eau potable est vérifiée par la mesure de bactéries indicatrices tels les coliformes totaux et les coliformes fécaux. L'article 3 du Règlement sur l'eau potable est basé principalement sur ces paramètres :

- chaque échantillon doit être exempt de coliformes fécaux, d'autres organismes d'origine fécale, d'organismes pathogènes ou d'organismes parasites;
- au moins 90 % des échantillons prélevés au cours du mois doivent être exempts de toute bactérie coliforme et aucun échantillon ne doit contenir au total plus de 10 bactéries coliformes par 100 mL d'eau.

La détection des bactéries indicatrices indique que des bactéries pathogènes peuvent être présentes; si elles sont absentes, il est probable que les bactéries pathogènes le soient également. On sait désormais toutefois que plusieurs organismes pathogènes, responsables de gastro-entérites d'origine hydrique ainsi que d'autres affections dues aux parasites *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum*, aux virus de type Norwalk et Norwalk-like, aux virus de l'hépatite A et autres, sont davantage résistants à la désinfection et peuvent être présents dans certains cas, et ce, même en l'absence des bactéries indicatrices de contamination.

4.1.2 Le respect du contrôle de la qualité microbiologique

L'exploitant d'un réseau de distribution doit transmettre un nombre minimal d'échantillons d'eau aux fins de contrôle de la qualité bactériologique en fonction des clientèles desservies, tel qu'il a été spécifié à l'article 13 du Règlement sur l'eau potable. Toutes les catégories de réseaux, à l'exception des entreprises, sont tenues de transmettre les rapports d'analyses au MEF. Les échantillons d'eau doivent être prélevés à intervalle régulier par les exploitants, selon la fréquence indiquée au tableau 2. Les analyses doivent être effectuées par des laboratoires accrédités par le MEF. Le dénombrement des coliformes totaux et des coliformes fécaux est requis pour les réseaux distribuant une eau non désinfectée. Seuls les coliformes totaux doivent être analysés pour les réseaux distribuant une eau désinfectée.

TABLEAU 2: LES CONTRÔLES BACTÉRIOLOGIQUES RÉGLEMENTAIRES DES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION

Clientèle desservie	Nombre minimal d'échantillons à prélever
50 personnes ou moins et ne desservant pas une institution	Aucun
51 à 200 personnes	2 par année
201 à 1 000 personnes	1 par mois
1 001 à 5 000 personnes	4 par mois
5 001 à 100 000 personnes	1 par 1 000 personnes par mois
100 001 personnes et plus	100 par mois + 1 par mois pour chaque tranche de 10 000 personnes excédant 100 000
Moins de 1001 personnes et desservant une institution	2 par mois
Exclusivement une institution	2 par mois
Exclusivement une entreprise	2 par année

Source : Règlement sur l'eau potable (art.13).

Durant les six années à l'étude, soit entre 1989 et 1994, on observe une légère amélioration du respect du contrôle de la qualité microbiologique effectué par les exploitants.

À la lumière des données disponibles, les réseaux desservant moins de 1 000 personnes sont ceux qui dérogent le plus souvent à la fréquence d'échantillonnage exigée par le

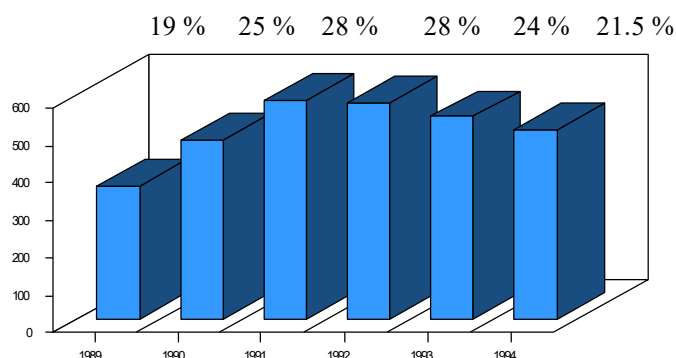
contrôle réglementaire. Cet état de fait s'explique, d'une part, par le très grand nombre de réseaux de petite taille soumis au règlement et, d'autre part, par une plus faible vigilance de cette catégorie d'exploitants concernant le contrôle de l'eau. Les dérogations observées dans les petits réseaux ont un impact important sur l'évaluation de la qualité de l'eau consommée par les abonnés puisque la fréquence d'échantillonnage n'est que de deux fois par année ou d'une fois par mois comparée à quatre fois et plus par mois pour les réseaux de moyenne et grande taille. Il faut également se rappeler qu'en ne respectant pas la fréquence d'échantillonnage, les petits réseaux distribuent une eau qui n'a subi aucun contrôle durant plusieurs semaines. Cette situation implique que les variations de la qualité de l'eau ne sont pas assez rapidement détectées, ce qui peut entraîner des problèmes de contamination dépassant les normes prévues au règlement.

4.1.3 La conformité des réseaux aux normes microbiologiques

La figure 3 présente pour chaque année de la période s'étendant de 1989 à 1994 le nombre de réseaux visés par le contrôle réglementaire qui ont distribué, à une occasion au moins durant l'année, une eau qui dérogeait aux normes de qualité microbiologique. Leur nombre a varié entre 357 et 586 par année au cours de la période étudiée. Compte tenu que le nombre de réseaux enregistrés au contrôle réglementaire a augmenté de 25 % au cours de la période à l'étude, la comparaison des données entre les années doit être faite sur la base des proportions indiquées à la figure 3.

La proportion de réseaux dont l'eau ne respectait pas les normes microbiologiques à chaque année a varié entre 19 % et 28 %. Une importante augmentation de la proportion des réseaux non conformes aux normes microbiologiques est survenue au cours des années 1990 et 1991 et serait vraisemblablement attribuable à un resserrement du contrôle par les directions régionales du MEF durant cette période, tel qu'il est démontré à la section 4.1.5. À la fin de la période d'étude, la proportion des réseaux non conformes s'est nettement abaissée et refléterait un effort de plusieurs exploitants à améliorer la qualité de l'eau distribuée.

FIGURE3 NOMBRE ET POURCENTAGE DE RÉSEAUX NON CONFORMES AUX NORMES MICROBIOLOGIQUESPOUR TOUS LES RÉSEAUX SOUMIS AU RÈGLEMENTENTRE 1989 ET 1994

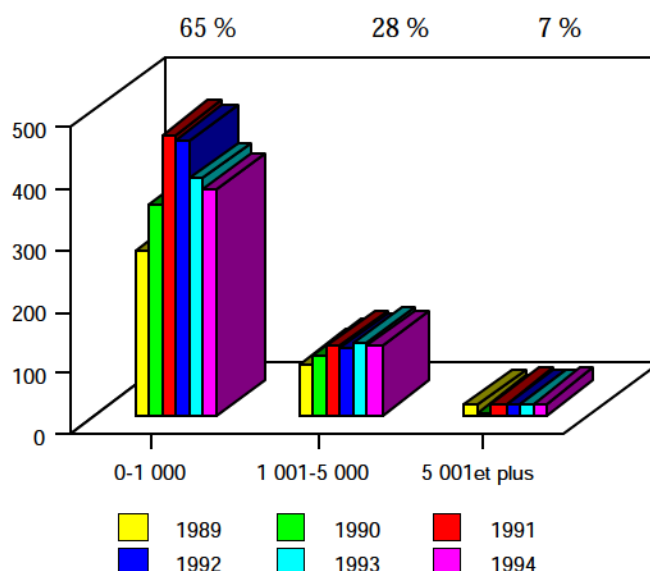


Source : « Système informatisé eau potable » du MEF

La figure 4 fait état de la taille des réseaux qui ont dérogé aux normes de qualité microbiologique. Entre 268 et 459 réseaux de petite taille, 85 à 120 réseaux de taille moyenne et une quinzaine de réseaux de grande taille ont distribué de l'eau qui dérogeait aux normes microbiologiques. L'examen des proportions est encore ici essentiel pour mieux comparer les classes de réseaux par taille.

Ainsi, entre 1989 et 1994, 18 % des réseaux de petite taille, 28 % des réseaux de taille moyenne et 9 % des grands réseaux ont dérogé aux normes de qualité. Généralement, les réseaux de petite taille sont reconnus pour leur plus grande difficulté à distribuer une eau de bonne qualité. La fréquence d'échantillonnage plus faible exigée pour les petits réseaux peut expliquer le plus faible pourcentage de réseaux impliqués dans ces dérogations. Près du tiers des réseaux de taille moyenne ont de la difficulté à respecter les normes microbiologiques, alors que les grands réseaux, par contre, malgré une fréquence d'échantillonnage très élevée, répondent presque en tout temps aux normes de qualité microbiologique. L'adéquation entre la population desservie et les réseaux visés par les dérogations aux normes microbiologiques établit à 75 % la proportion des Québécois desservis par un réseau d'aqueduc qui auraient consommé une eau répondant en tout temps aux normes de qualité.

FIGURE 4 NOMBRE ET POURCENTAGE DE RÉSEAUX NON CONFORMES AUX NORMES MICROBIOLOGIQUES EN FONCTION DE LA TAILLE DES RÉSEAUX ENTRE 1989 ET 1994

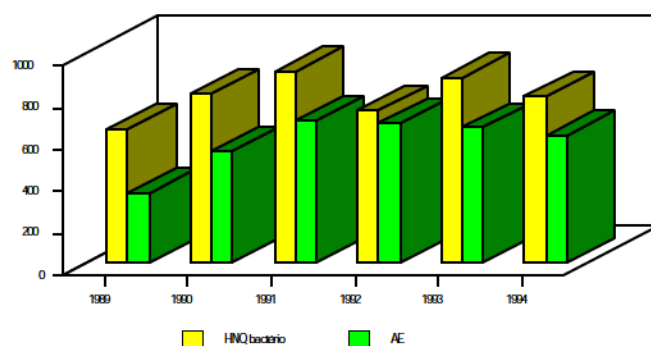


Source : « Système informatisé eau potable » du MEF

4.1.4 Les avis d'ébullition

La non-conformité aux normes microbiologiques a pour conséquence d'obliger l'exploitant à émettre un avis public de faire bouillir l'eau au moins cinq minutes avant de la consommer. Il peut arriver également qu'un exploitant juge opportun d'émettre un avis d'ébullition s'il anticipe un risque de contamination du réseau à la suite de travaux de réfection, de défauts techniques durant le traitement ou de toute autre situation à risque. Les raisons d'émission d'avis d'ébullition sont présentées plus loin dans cette section. Le patron de distribution des avis d'ébullition pour chaque année entre 1989 et 1994 présenté à la figure 5 correspond aux tendances observées à la figure 3 pour les réseaux non conformes aux normes microbiologiques.

FIGURE 5 NOMBRE DE DÉROGATIONS AUX NORMES MICROBIOLOGIQUES COMPARÉ AU NOMBRE D'AVIS D'ÉBULLITION ÉMIS ENTRE 1989 ET 1994



HNQ : Hors-norme microbiologique
 AE : Avis d'ébullition

Source : « Système informatisé eau potable » du MEF

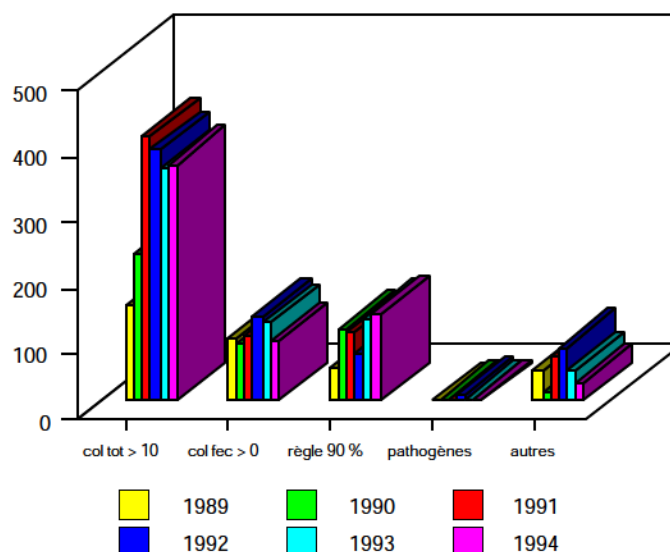
On remarque aussi à la figure 5 que de 1989 à 1991 le nombre de dérogations aux normes microbiologiques est passé de 640 à 912, pour se situer aux alentours de 800 par la suite. Le nombre d'avis d'ébullition a doublé au cours de cette même période, passant de 334 à 674, pour diminuer légèrement par la suite. Quoique l'émission d'un avis d'ébullition soit automatique à la suite d'un dépassement de la norme bactériologique, on observe un écart entre les dérogations et les avis émis qui s'explique principalement pour les raisons suivantes : premièrement, la durée d'émission d'un même avis d'ébullition peut couvrir une période pendant laquelle ont été prélevés plusieurs échantillons dont les résultats peuvent indiquer une dérogation aux normes; deuxièmement, l'exploitant peut, à la suite d'un premier résultat indiquant une dérogation, avoir remédié au problème ou démontré le retour à la conformité, avant même que l'avis public ne soit émis; enfin, l'exploitant peut avoir simplement omis d'émettre l'avis d'ébullition.

De 1989 à 1994, le nombre de réseaux émettant des avis d'ébullition est passé de 259 à 438. Comme nous l'avons déjà évoqué à la section 4.1.3, cette tendance serait étroitement associée au contrôle accru par les directions régionales du MEF qui ont accentué en 1990 l'émission des avis d'infraction dès la confirmation que l'eau dérogeait aux normes de qualité ou que l'exploitant retardait l'émission de l'avis d'ébullition. Ainsi, en 1989, 28 % des exploitants distribuant une eau ne respectant pas les normes microbiologiques n'ont pas émis d'avis d'ébullition, alors qu'en 1994 cette proportion était abaissée à 14 %. Il s'agit là d'une nette amélioration du souci des exploitants à respecter les exigences réglementaires.

La figure 6 présente la répartition des avis d'ébullition émis en fonction de différents paramètres inclus ou non dans le contrôle bactériologique obligatoire. On observe que la majorité des avis d'ébullition sont émis à la suite d'un dépassement de la norme de 10 coliformes totaux par 100 millilitres d'eau prélevée. Un plus petit nombre de ces avis toutefois est émis au regard de la norme basée sur la règle du 90 %, c'est-à-dire qu'au moins 90 % des échantillons doivent être exempts de toute bactérie coliforme. Les réseaux distribuant une eau non traitée ont, en plus de faire l'analyse des coliformes totaux, à procéder au dénombrement des coliformes fécaux. Environ la moitié des 2 347 réseaux assujettis au Règlement sur l'eau potable est visée par cette exigence. Le nombre d'avis d'ébullition émis au regard de cette condition est présenté également à la figure 6.

De façon générale, on peut conclure que la majorité des avis d'ébullition ainsi que les dépassements de normes microbiologiques sont imputables à une présence trop élevée ou trop fréquente de coliformes totaux dans l'eau, même si d'autres paramètres peuvent également mener à un avis d'ébullition. Les laboratoires accrédités, les directions régionales du MEF ou les directions régionales de santé publique du MSSS peuvent avoir été consultés par l'exploitant avant l'émission volontaire d'un avis d'ébullition.

FIGURE 6 RÉPARTITION DES AVIS D'ÉBULLITION SELON LES PARAMÈTRES EN CAUSE POUR CHACUNE DES ANNÉES COMPILÉES

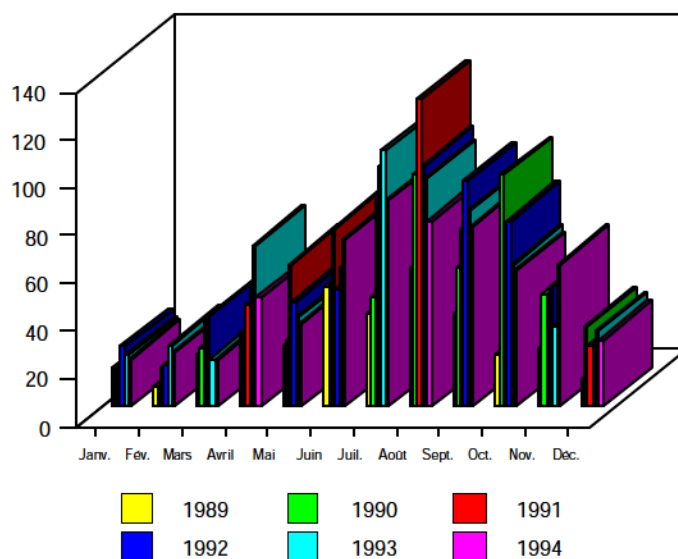


- . col tot > 10 : coliformes totaux supérieurs à 10 ufc/100 mL
- . col fec > 0 : coliformes fécaux supérieurs à 0 ufc/100 mL
- . règle 90 % : au moins 90 % des échantillons prélevés au cours d'un mois doivent être exempts de toute bactérie coliforme
- . pathogènes : présence de bactéries, de virus ou de parasites pouvant causer une maladie chez l'homme
- . autres : résultats TNI, colonies de fond, streptocoques fécaux, turbidité, avis préventifs

Source : « Système informatisé eau potable » du MEF

La figure 7 présente par ailleurs le nombre d'avis d'ébullition par mois pour chacune des années à l'étude. On remarque à chaque année une augmentation systématique des avis à partir du mois d'avril, pour atteindre un maximum d'avis émis aux mois de juillet et août. Cette observation est principalement imputable à la hausse de la température de l'eau, qui favorise la croissance des micro-organismes, aux travaux de réfection et d'entretien des réseaux plus fréquents durant la période estivale, entraînant la contamination du réseau, ainsi qu'à des variations plus prononcées de la turbidité de l'eau à la suite de la fonte des neiges et après de fortes pluies.

FIGURE 7 RÉPARTITION DU NOMBRE DES AVIS D'ÉBULLITION ENTRE 1989 ET 1994

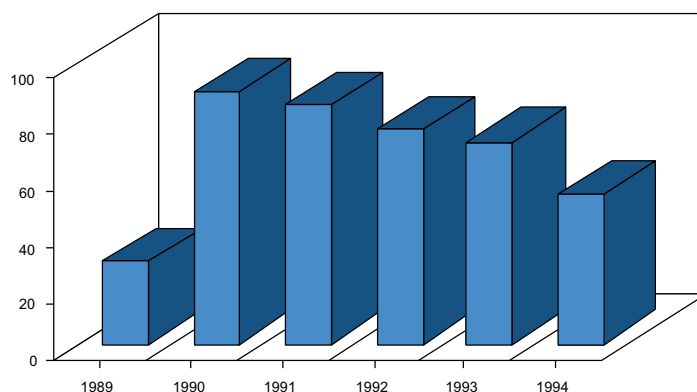


Source : « Système informatisé eau potable » du MEF

4.1.5 Les avis d'infraction

Un relevé des avis d'infraction émis par les directions régionales du MEF pour aviser les exploitants de systèmes de distribution que l'eau ne respecte pas les normes ou pour obliger cet exploitant à émettre un avis d'ébullition est présenté à la figure 8. Il apparaît très clairement que les avis d'infraction ont brusquement triplé en 1990, pour diminuer lentement par la suite jusqu'à des seuils encore deux fois plus élevés en 1994 par rapport à 1989. La baisse observée serait attribuable à une amélioration du respect des exigences réglementaires par les exploitants. L'annexe I présente la répartition régionale des avis d'infraction émis par les directions régionales du MEF.

FIGURE 8 NOMBRE D'AVIS D'INFRACTION ÉMIS PAR LES DIRECTIONS RÉGIONALES DU MEF AU REGARD DE LA QUALITÉ MICROBIOLOGIQUE OU DE L'OBLIGATION D'ÉMETTRE UN AVIS PUBLIC ENTRE 1989 ET 1994



Source : « Système informatisé eau potable » du MEF

4.2 La qualité physico-chimique

4.2.1 La présentation des normes physico-chimiques

Le Règlement sur l'eau potable fixe des normes pour la turbidité, pour la désinfection résiduelle, pour des substances inorganiques, organiques et radioactives. Seules la turbidité et quatorze substances inorganiques font l'objet du contrôle réglementaire et sont présentées dans la dernière colonne du tableau 4. La présente section s'attarde sur une mise à jour des connaissances portant sur ces paramètres contenue dans les plus récentes recommandations canadiennes sur la qualité de l'eau potable publiées en 1996 par Santé Canada.

- **La turbidité**

La turbidité, qui indique la transparence de l'eau, est d'abord une norme esthétique. Toutefois, la turbidité, surtout d'origine organique, est aussi un paramètre à surveiller au regard de la santé puisqu'on lui attribue un impact important sur l'efficacité de la désinfection. Ce paramètre peut interférer au niveau de l'inactivation des différents micro-organismes pathogènes, avoir des effets sur le maintien d'une concentration résiduelle efficace de désinfectant dans le réseau, interférer avec les décomptes microbiens,

engendrer des problèmes de mauvais goûts et d'odeurs désagréables et servir d'apport nutritionnel à différents genres bactériens. Les particules responsables de la turbidité peuvent favoriser la recroissance bactérienne dans les réseaux de distribution en servant de support protecteur et de véhicules de transit aux micro-organismes.

Les nouvelles recommandations canadiennes visent une turbidité inférieure à 1 UTN pour l'eau distribuée dans un réseau. Les agences américaines recommandent également une valeur limite de 0,5 UTN pour la turbidité de l'eau distribuée et consommée.

- **Les substances inorganiques**

Les normes actuellement en vigueur pour les substances inorganiques sont basées sur les recommandations canadiennes émises en 1978. Certaines devront être révisées à la baisse ou éliminées pour respecter les dernières recommandations formulées par Santé Canada. Les concentrations maximales acceptables (CMA) pour l'arsenic et le plomb ont été réduites respectivement à .025 mg/L et à .01 mg/L par cet organisme, en conformité avec les autres organisations internationales. L'argent, par ailleurs, ne présente aucun risque pour la santé des consommateurs puisque les concentrations susceptibles d'être détectées dans l'eau potable sont très faibles. L'argent a donc été éliminé des recommandations canadiennes.

4.2.2 Le respect du contrôle de la qualité physico-chimique

Le contrôle physico-chimique présenté à l'article 15 du Règlement sur l'eau potable exige de l'exploitant le prélèvement d'échantillons selon la fréquence présentée au tableau 3.

TABLEAU3 LES CONTRÔLES PHYSICO-CHIMIQUES DES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION

Clientèle desservie	Nombre minimal d'échantillons à prélever
50 personnes ou moins et ne desservant pas une institution	Aucun
50 personnes ou moins desservant une institution	Un par 2 ans
51 à 1 000 personnes	Un par 2 ans
1 001 à 5 000 personnes	Un par année
5 001 et plus	Deux par année
Exclusivement une entreprise	Aucun

Source : Règlements sur l'eau potable (art. 15).

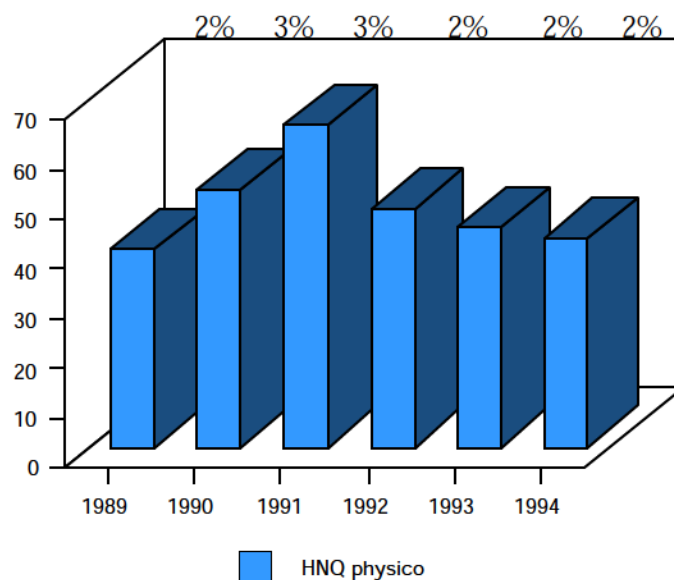
Entre 1989 et 1994, une légère amélioration du respect du contrôle physico-chimique a été observée au niveau des dérogations aux fréquences d'analyses obligatoires.

Les réseaux municipaux desservant moins de 1 000 personnes sont ceux qui dérogent le plus souvent à la fréquence d'échantillonnage exigée dans le Règlement sur l'eau potable.

4.2.3 La conformité des réseaux aux normes physico-chimiques

La figure 9 présente, pour chaque année de la période s'étendant de 1989 à 1994, le nombre de réseaux visés par le contrôle réglementaire qui, au moins à une occasion, ont distribué une eau ayant dérogé aux normes physico-chimiques. Leur nombre a varié entre 40 et 60 par année au cours de la période étudiée, c'est-à-dire seulement 2 % à 3 % des 2 347 réseaux soumis au Règlement sur l'eau potable. Le patron de distribution des réseaux en dérogation à ces normes pour chaque année entre 1989 et 1994 correspond aux tendances observées à la figure 3 dans le cas des dérogations aux normes microbiologiques.

FIGURE 9 NOMBRE ET POURCENTAGE DE RÉSEAUX DONT L'EAU DISTRIBUÉE ÉTAIT NON CONFORME AUX NORMES PHYSICO-CHIMIQUES ENTRE 1989 ET 1994



HNQ : Hors norme qualité physico-chimique

Source : « Système informatisé eau potable » du MEF

Le tableau 4 présente les dérogations selon le type de paramètre ayant fait l'objet d'un dépassement d'une norme physico-chimique.

TABLEAU4

RÉPARTITION DES RÉSEAUX QUI DÉROGENT AUX NORMES PHYSICO-CHIMIQUES, SELON LES PARAMÈTRES EN CAUSE ENTRE 1989 ET 1994

Paramètre	Nombre de réseaux concernés						Gamme des résultats hors norme (mg/L)	Concentration maximale permise (mg/L)
	1989	1990	1991	1992	1993	1994		
Argent	0	0	0	0	0	0		0.050
Arsenic	0	0	0	0	0	0		0.050
Baryum	4	4	3	3	5	3	1.12 à 2.8	1.0
Bore	0	0	0	0	0	0		5.0
Cadmium	0	1	0	0	0	0	0.01	0.0050
Chrome total	0	1	3	10	0	1	0.06 à 0.48	0.050
Cyanures	0	0	0	0	0	0		0.20
Fluorures	5	6	8	2	4	3	1.54 à 3.1	1.50
Nitrites-Nitrates	3	1	4	2	4	4	10.4 à 28	10.0
Mercure	10	1	2	0	2	4	0.0012 à 0.006	0.0010
Plomb	1	0	3	0	1	0	0.055 à 0.118	0.050
Uranium	0	0	0	1	0	1	0.031 à 0.2	0.020
Sélénium	1	0	0	2	0	1	0.019 à 0.04	0.010
Sulfates	0	0	1	0	0	0	721	500
Turbidité	16	37	38	28	27	25	5.4 à 52 UTN	5 UTN

Source : « Système informatisé eau potable » du MEF

Ce tableau confirme qu'une cinquantaine de réseaux assujettis au Règlement sur l'eau potable dérogent chaque année aux normes de qualité physico-chimique de l'eau distribuée. Il est intéressant d'ajouter que 66 % des dérogations observées pour ces paramètres sont imputables, durant la période à l'étude, au dépassement de la norme de turbidité. Les valeurs enregistrées dans les eaux de surface sont parfois très élevées puisque la turbidité est surtout associée à l'érosion des sols, qui varie beaucoup selon les conditions climatiques (fonte des neiges, orages).

Parmi les substances inorganiques faisant l'objet d'une norme édictée dans le Règlement sur l'eau potable, onze ont fait l'objet de dépassements durant la période de janvier 1989 à décembre 1994. Les paramètres les plus souvent concernés sont le baryum, les fluorures, les nitrites-nitrates ainsi que le mercure. Le baryum est généralement un contaminant naturel des eaux souterraines. Les fluorures peuvent provenir des eaux souterraines et des fluorures ajoutés lors du traitement par les municipalités. Les nitrates dans les eaux souterraines sont étroitement liés aux activités agricoles. Le mercure est davantage un contaminant des eaux de surface influencées par les activités humaines.

Exceptionnellement, des sulfates, du cadmium, de l'uranium et du sélénium ont été retrouvés à des concentrations supérieures aux normes prescrites. Les sulfates sont des contaminants naturels des eaux souterraines. Aucun dépassement des normes n'a été observé depuis 1992. L'uranium et le sélénium sont associés à la nature géologique du sol. Le cadmium dans l'eau potable serait quant à lui associé à la nature des conduites.

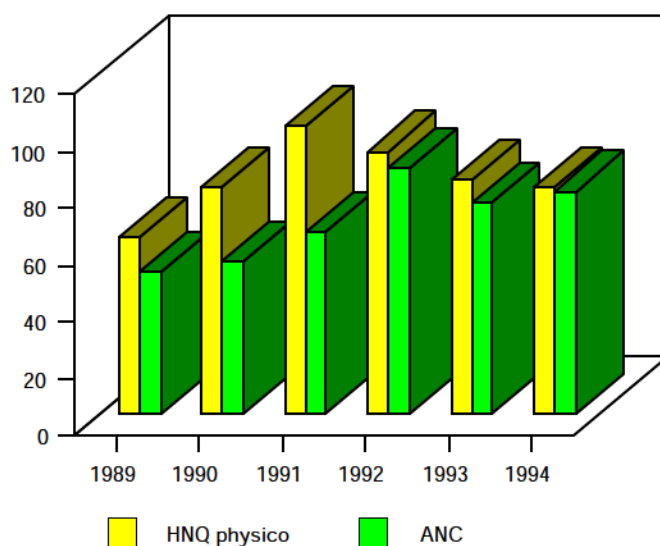
De manière tout aussi exceptionnelle, le plomb a été détecté à des concentrations supérieures à la norme québécoise de 50 µg/L dans certains réseaux d'eau potable. En ce qui concerne tout particulièrement le plomb, le contrôle réglementaire permet de s'assurer que la source d'eau brute ne présente pas de concentrations significatives de plomb. Lorsque l'échantillonnage est réalisé dans une résidence raccordée à l'aqueduc municipal par une entrée de service en plomb, l'eau prélevée au robinet après cinq minutes d'écoulement peut contenir des concentrations de plomb supérieures à la norme fixée. On verra à la section 5.2.3 que cette condition propice à la présence de concentrations élevées et persistantes de plomb dans l'eau requiert un suivi particulier dans des résidences susceptibles d'être raccordées par ce type de canalisation.

De manière générale, les concentrations maximales qui ont été détectées pour ces différents paramètres problématiques représentent deux à dix fois les normes prescrites. Lorsque ces situations peu fréquentes se présentent, l'exploitant doit aviser les directions régionales du MEF et les directions régionales de santé publique du MSSS et doit, au besoin, émettre un avis de non-consommation après les avoir consultées.

4.2.4 Les avis de non-consommation

Durant la période 1989-1994, le nombre annuel d'avis de non-consommation est passé de 51 à 79 et refléterait encore une fois le resserrement du suivi ministériel. Tout comme pour les paramètres microbiologiques, le nombre de dépassements des normes physico-chimiques a été comparé avec le nombre d'avis de non-consommation (figure 10).

FIGURE 10 NOMBRE DE DÉROGATIONS AUX NORMES PHYSICO-CHIMIQUES COMPARÉ AU NOMBRE D'AVIS DE NON-CONSOMMATION ÉMIS ENTRE 1989 ET 1994



HNQ : Hors norme qualité physico-chimique
ANC : Avis de non-consommation

Source : « Système informatisé eau potable » du MEF

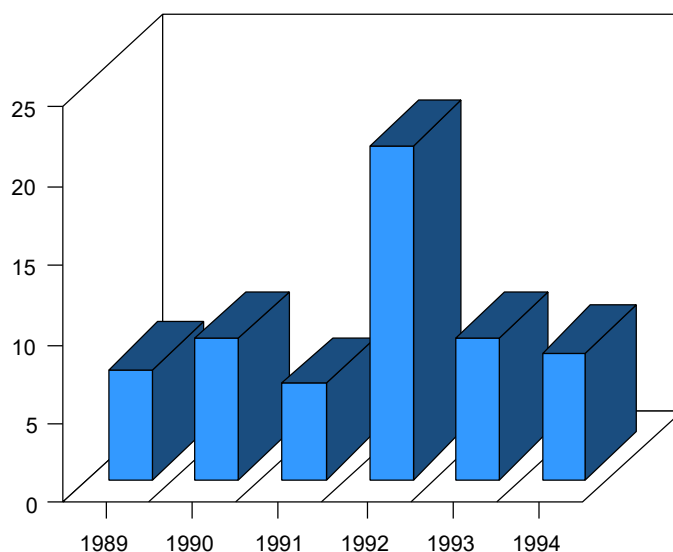
Le nombre d'avis de non-consommation émis est moins élevé que le nombre de dépassements des normes physico-chimiques. En effet, il n'est pas rare que lors du rééchantillonnage, le dépassement de la norme ne soit pas confirmé. Toutefois, il y a lieu de noter que durant les trois dernières années cet écart a eu tendance à s'estomper. Dans le Règlement sur l'eau potable, un dépassement d'une norme physico-chimique n'entraîne pas automatiquement l'émission d'un avis de non-consommation. Cette situation s'explique par le fait que les municipalités prélèvent plus d'échantillons que ceux exigés par le règlement et, suite à l'accord du DRSP, émettent un avis public dès le moment où une norme est dépassée ou une situation anormale laisse présager une détérioration de la qualité de l'eau distribuée (travaux en cours, bris mécaniques, etc.). Il y a encore ici une nette amélioration de la sensibilisation des exploitants à l'égard de la qualité de l'eau distribuée. Cette amélioration mérite d'être mise en relief.

4.2.5 Les avis d'infraction

La distribution par année des avis d'infraction émis à la suite du dépassement des normes physico-chimiques est demeurée stable, sauf pour l'année 1992 (figure 11). Puisque 77 % des réseaux n'échantillonnent qu'une fois par deux ans, il est possible que ce délai influence la répartition entre les années des échantillons à transmettre. L'année 1992 correspond aussi à la période où le plus d'avis de non-consommation ont été émis.

L'annexe II présente la répartition régionale des avis d'infraction émis par les directions régionales du MEF.

FIGURE 11 NOMBRE D'AVIS D'INFRACTION ÉMIS PAR LE MEF AU REGARD DE LA QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU ENTRE 1989 ET 1994



Source : « Système informatisé eau potable » du MEF

4.3 Les principaux constats et les tendances découlant du suivi réglementaire

Les données générées par le contrôle réglementaire sont jugées particulièrement représentatives dans le cas des dérogations annuelles aux normes de qualité bactériologique. En effet, environ 120 000 analyses par année, réparties dans les 2 347 réseaux, alimentent la banque de données « Système informatisé eau potable ». Le nombre de réseaux ayant dérogé aux normes bactériologiques durant les 3 premières années de ce bilan est passé de 259 en 1989 à 450 en 1991. Le nombre de dérogations aux

normes a alors atteint un sommet de 912 dérogations, de même que le nombre d'avis d'ébullition émis qui était environ de 670 pour les années 1991 et 1992. Ce constat ne traduit pas une détérioration de la qualité de l'eau, mais reflète plutôt un accroissement du nombre de réseaux enregistrés et un resserrement du contrôle exercé pour le suivi du Règlement sur l'eau potable.

En effet, durant cette période, le nombre de réseaux soumis au règlement a augmenté de 20 % et le nombre d'avis d'infraction émis par le Ministère a triplé en 1990, pour diminuer lentement par la suite. Le respect des fréquences d'analyses et le respect des émissions d'avis d'ébullition par l'exploitant se sont nettement améliorés. Le nombre et la proportion de réseaux ayant dérogé aux normes bactériologiques ont diminué durant les 3 dernières années de ce bilan ainsi que le nombre annuel d'avis d'ébullition.

Environ le quart des réseaux de taille moyenne déroge aux normes bactériologiques et il en serait de même des petits réseaux si leur fréquence d'analyse était plus représentative. Dans le cas des 164 réseaux de grande taille, qui génèrent 80 % des données transmises, un taux de dérogation de 9 % indique une très bonne performance.

Par rapport au premier bilan publié en 1989, le respect des fréquences d'analyses s'est amélioré. Cependant, le traitement des données sur les dérogations microbiologiques ne permet pas de comparaison. Le survol des données de 1995-1996 indique que les tendances 1989-1994 se maintiennent à tous les niveaux et que les exploitants sont de plus en plus sensibilisés à l'importance du respect des fréquences d'échantillonnage pour vérifier la qualité de l'eau distribuée.

Les résultats physico-chimiques, qui reposent sur environ 1 600 analyses par année, permettent d'établir, de façon moins prononcée, des tendances comparables à celles des paramètres bactériologiques. Entre 2 % et 3 % des réseaux dérogent chaque année aux normes. La majeure partie de ces dérogations est associée au dépassement de la norme de turbidité, dont les concentrations varient considérablement dans le temps en fonction de la variation des conditions climatiques.

Les autres paramètres visés sont souvent associés aux conditions naturelles du sous-sol ou, dans le cas des nitrates, aux activités agricoles. Aucune tendance différente n'a été observée en 1995-1996. Il est cependant intéressant de souligner la préoccupation accrue des exploitants, à partir de 1992, à informer la population desservie de problèmes potentiels en émettant des avis publics de non-consommation à partir d'échantillons qui ne font pas l'objet de contrôle obligatoire ou selon d'autres indicateurs d'une détérioration possible de l'eau distribuée.

D'ailleurs, le principal constat découlant de l'analyse de toutes les données générées par le contrôle réglementaire est à l'effet que les exploitants ont répondu à la surveillance plus rigide du Ministère en améliorant nettement le respect des exigences réglementaires. La qualité de l'eau se serait généralement maintenue, sinon améliorée, durant la période

couverte par ce bilan, et la population a été informée plus systématiquement des problèmes rencontrés lors d'un dépassement des normes.

5. Le programme de surveillance

Le programme québécois de surveillance des eaux de consommation a été mis en place en 1985 pour compléter la connaissance de la qualité de l'eau acquise par le suivi du Règlement sur l'eau potable.

Depuis 1985, le Ministère a analysé l'eau de 25 % des réseaux municipaux (60 % des Québécois) en fonction de 276 paramètres chimiques qui sont principalement des substances organiques tels les sous-produits du chlore, des pesticides, des biphenyles polychlorés (BPC) ou des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). La fréquence d'échantillonnage varie généralement de deux fois par an à deux fois par mois, selon le type d'étude entreprise.

Contrairement aux études du premier bilan qui avait permis de dresser un premier tableau sur la présence de micropolluants dans l'eau distribuée par les plus grandes municipalités, les études du présent bilan visent à cerner l'ampleur de la contamination dans le temps et l'espace pour plusieurs des paramètres problématiques et à documenter les nouveaux paramètres d'intérêt.

De manière à faciliter la lecture du présent bilan, les paramètres chimiques sont regroupés selon que leur provenance est associée à la nature de l'eau d'approvisionnement, aux procédés du traitement ou à la distribution dans le réseau d'aqueduc.

Le présent bilan se distingue aussi par l'addition d'un volet microbiologique permettant d'évaluer, dès 1989, l'impact pour le Québec de la mise à jour du règlement selon les recommandations canadiennes portant sur de nouveaux paramètres microbiologiques. À partir de 1991, l'effort a porté sur la recherche de parasites et de bactéries pathogènes pouvant être présents dans l'eau de distribution. La présentation du volet microbiologique distingue ces deux catégories de micro-organismes.

Le programme de surveillance, en complémentarité avec les données générées par le Règlement sur l'eau potable, permet donc d'établir un portrait de la qualité de l'eau de consommation au Québec. Il ne traite pas, par contre, des liens de causalité et des solutions technologiques, qui sont l'apanage des études conduites par les organismes de recherche.

5.1 La qualité microbiologique

Le volet microbiologique du programme de surveillance s'est appliqué à vérifier la qualité de l'eau en fonction des nouveaux indicateurs proposés par Santé Canada dans le but, notamment, d'évaluer l'impact associé à leur éventuel ajout au Règlement sur l'eau potable.

La recherche de différents micro-organismes d'intérêt sanitaire dans l'eau potable a également été réalisée afin de mieux documenter la qualité microbiologique de l'eau distribuée. De plus, ces études ont tenté de valider la performance des coliformes à prédire la présence de micro-organismes pathogènes dans l'eau.

5.1.1 Les micro-organismes indicateurs de qualité autres que les coliformes

- **Réseaux de distribution**

Une eau de bonne qualité et une présence de chlore résiduel peuvent quand même permettre la croissance de micro-organismes dans un système de distribution si des niches microbiennes y sont bien établies. La présence d'une flore bactérienne hétérotrophe (BHAA) importante dans un réseau de distribution d'eau potable peut entraîner des problèmes de goût, d'odeur, de couleur et de corrosion des conduites.

D'un point de vue sanitaire, il est encore difficile aujourd'hui d'associer avec certitude la présence de micro-organismes pathogènes à la flore bactérienne présente dans le réseau. De façon générale, les BHAA, qui sont des indicateurs de la qualité de l'eau, donnent une bonne idée de l'efficacité du traitement, de la propreté du réseau et de l'ampleur de la colonisation bactérienne existante dans les conduites. Une augmentation soudaine du nombre de BHAA peut indiquer une dégradation de la qualité de l'eau dans le réseau et peut être suivie d'une apparition de coliformes.

Dans ses plus récentes recommandations, Santé Canada propose d'utiliser les BHAA ou les colonies de fond sur un filtre à membrane pour coliformes totaux comme indice de qualité générale de l'eau. Pour faire suite à ces recommandations, le MEF a mis sur pied une étude échelonnée sur une période de trois ans, de 1988 à 1991, dans le but d'évaluer l'ampleur des BHAA et des colonies de fond dans l'eau distribuée par 100 réseaux d'eau potable au Québec.

Cette étude a également permis de vérifier l'impact de 2 nouvelles valeurs proposées par Santé Canada et fixées à 500 ufc/mL pour les BHAA et à 200 ufc/100 mL pour les colonies de fond. La population desservie par l'ensemble des réseaux municipaux sélectionnés représente environ 60 % des Québécois desservis par un réseau de distribution d'eau potable.

Les résultats de l'étude démontrent que 7 % des réseaux analysés dépassent la valeur limite de 500 BHAA/mL proposée par Santé Canada et que 9 % des réseaux dépassent celle de 200 colonies de fond/100 mL. De plus, il existe une bonne relation entre la présence de BHAA en nombres élevés et la présence de colonies de fond. Cette information vient appuyer les dernières recommandations canadiennes concernant l'utilisation des BHAA ou des colonies de fond pour évaluer la qualité d'une eau distribuée et fournir un bon outil de gestion du réseau pour les exploitants. L'utilisation de ces indicateurs sur une base régulière permet, entre autres choses, à l'exploitant de mieux évaluer les besoins en chlore dans le réseau.

L'utilisation de l'ozone dans la chaîne de traitement influence à la hausse les dénombrements de BHAA et de colonies de fond sans toutefois démontrer d'importants dépassements des nouvelles valeurs limites proposées. Une autre étude, effectuée par le MEF, pour vérifier l'impact de l'ozonation sur la présence de BHAA dans le réseau, démontre le même phénomène. En effet, la moitié des échantillons prélevés bimensuellement sur trois importants réseaux de distribution de la région de Québec montre la présence de BHAA. En outre, très peu de dépassements de la valeur proposée pour les BHAA ont été observés.

- **Réseau de plomberie interne dans un établissement public**

La présence d'une flore bactérienne dans les réseaux de distribution d'eau potable retient de plus en plus l'attention des exploitants et des personnes concernées par le contrôle de la qualité de l'eau potable. Plusieurs données sont maintenant disponibles à ce sujet. Par contre, les informations sont principalement dirigées sur le réseau lui-même et peu de renseignements sont offerts concernant le potentiel de contamination par une flore bactérienne importante dans les systèmes de plomberie à l'intérieur d'établissements publics alimentés par un réseau de distribution d'eau potable. L'eau de six réseaux municipaux qui alimentaient dix-huit établissements scolaires dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean a donc été analysée durant les mois de mai et juin 1992 afin de mieux comprendre le phénomène de croissance bactérienne dans les systèmes de plomberie interne.

Les résultats de cette étude démontrent que le quart des établissements scolaires étudiés présentent des BHAA en nombre plus important que ceux retrouvés dans le réseau municipal qui alimente ces établissements. De façon générale, les dénombrements élevés de BHAA observés à l'intérieur des systèmes de plomberie des établissements scolaires dépendent surtout de la température de l'eau qui y circule et du chlore présent dans l'eau. De plus, les dénombrements les plus élevés s'observent dans l'eau prélevée aux étages supérieurs. Il est donc recommandé de maintenir un résiduel de chlore à tous les points du réseau et d'intervenir si des augmentations rapides de BHAA surviennent dans l'eau. De

plus, une purge occasionnelle des conduites aux différents points morts du réseau est à conseiller pour tous les édifices publics afin d'éviter l'accumulation trop importante de matière biologique dans le système de tuyauterie.

5.1.2 Les micro-organismes d'intérêt sanitaire dans l'eau potable

Plusieurs micro-organismes sont présents dans l'eau du robinet. Certains ont un intérêt sanitaire plus marqué que d'autres. La majorité de ces micro-organismes sont d'origine fécale et provoquent, pour la plupart, des symptômes gastro-intestinaux. Quoique l'article 3 du Règlement sur l'eau potable statue de façon générique sur l'absence de tout parasite ou pathogène, aucune norme spécifique n'est rattachée à chacun des micro-organismes pathogènes d'origine hydrique.

- **Bactéries**

Le MEF a mené une étude durant une année complète en 1989 dans onze municipalités s'approvisionnant toutes en eau de surface et distribuant une eau traitée ou non. Quatre prélèvements ont été faits aux différentes saisons dans chacun des réseaux sélectionnés. Des trois micro-organismes recherchés, *Campylobacter sp.*, *Yersinia sp.* et *Aeromonas sp.*, seul *Campylobacter sp.* n'a pas été détecté dans les prélèvements d'eau traitée, même si les échantillons d'eau brute ont démontré la présence de chacun de ces pathogènes à au moins une reprise durant l'année. Les coliformes totaux semblent inadéquats pour indiquer avec certitude la présence de certains micro-organismes pathogènes dans l'eau puisqu'on a pu détecter la présence d'*Aeromonas sp.* et de *Yersinia sp.* dans certains échantillons d'eau distribuée exempte de coliformes totaux.

Une autre étude effectuée par le MEF de 1989 à 1991 concernant le dépistage d'*Aeromonas sp.* et de *Pseudomonas aeruginosa*, réalisée dans l'eau distribuée dans 100 réseaux de distribution de la province, vient confirmer la présence d'*Aeromonas sp.* dans l'eau des réseaux. Encore une fois, *Aeromonas sp.* a été dépistée surtout durant les périodes d'eau chaude, et ce, même en l'absence de coliformes. En effet, des bactéries du genre *Aeromonas* ont été dénombrées dans l'eau de 22 des 100 réseaux analysés, que l'eau soit traitée ou non. La moitié des échantillons où *Aeromonas sp.* a été dépistée démontre également la présence de colonies de fond en nombre supérieur à 200 ufc/100 mL. Cette information appuie l'utilisation des colonies de fond comme indice de qualité de l'eau. *Pseudomonas aeruginosa* n'a été détectée dans aucun des échantillons à l'étude.

- **Parasites**

Considérant l'importance grandissante de *Giardia* et de *Cryptosporidium* dans le domaine de l'eau potable, le MEF a entrepris des recherches pour récolter des

informations sur leur présence dans différentes sources d'eau potable au Québec. Ces deux parasites ont été dépistés dans différents types d'eau en fonction des saisons, des traitements utilisés et de leur association avec d'autres paramètres microbiologiques et physico-chimiques reliés au contrôle de la qualité de l'eau.

Giardia et *Cryptosporidium* sont deux protozoaires entériques qui peuvent être d'origine hydrique. Les deux peuvent causer des malaises gastro-intestinaux plus ou moins sévères, selon la condition physique de la personne atteinte. Plusieurs épidémies d'origine hydrique reliées à ces deux parasites se sont manifestées partout dans le monde. Depuis les dernières années, quelques épidémies de giardiases d'origine hydrique ont été recensées au Québec, mais aucune en lien direct avec la présence de *Cryptosporidium* dans l'eau.

La présence de *Giardia* et de *Cryptosporidium* a été évaluée dans 71 échantillons d'eau provenant de sources différentes. Cette analyse s'est étalée sur une période de 2 ans, de l'été 1991 à l'automne 1993. La majorité des échantillons analysés (72 %) provenait d'eau de surface, tandis que les autres échantillons étaient d'origine souterraine. La sélection des sites analysés s'est effectuée surtout de façon à inclure des cours d'eau influencés par des rejets municipaux ou agricoles. Des échantillons d'eau brute ont été prélevés une seule fois en 1991 et 1993 pour la majorité des cas, sauf pour quatre cours d'eau où des échantillons d'eau brute et traitée ont été prélevés chaque mois durant une année complète, d'avril 1992 à avril 1993.

Des kystes de *Giardia* ont été retrouvés dans 39 % des échantillons d'eau de surface analysés et des oocystes de *Cryptosporidium* ont été détectés dans la même proportion, alors que tous les échantillons d'eau souterraine ne démontraient aucune présence de parasites. Le plus grand pourcentage d'échantillons positifs, tant pour *Giardia* que pour *Cryptosporidium*, a été enregistré dans l'eau prélevée dans les rivières. De plus, les échantillons d'eau prélevés dans les cours d'eau influencés par des rejets humains ou agricoles démontrent deux fois plus souvent la présence d'oocystes que dans les échantillons d'eau où la source est protégée de ces contaminations. Le nombre d'échantillons où des kystes sont retrouvés est similaire pour les deux types d'eau.

Les analyses faites à l'eau traitée démontrent la présence de kystes et d'oocystes dans les deux municipalités où est pratiquée une simple chloration de l'eau et à deux reprises dans l'eau d'une municipalité qui utilise un procédé conventionnel complet avec post-ozonation. Aucune tendance saisonnière prononcée n'a été démontrée tout au long de l'année. Le dépistage de deux parasites a été accompagné de la mesure de paramètres tels les coliformes totaux, les coliformes fécaux, les coliphages, les BHAA, le pH, la température, le carbone organique dissous et la turbidité. Aucun de ces paramètres ne peut prédire la présence des kystes et d'oocystes dans les échantillons prélevés. De plus, aucune flambée de giardiasse n'a été observée au moment de l'échantillonnage.

Les réseaux qui distribuent une eau de surface sans la traiter ou qui pratiquent une simple chloration sont plus susceptibles de fournir aux consommateurs une eau contaminée par des kystes de *Giardia* ou des oocystes de *Cryptosporidium*. Cela représente 24 % des 1 148 réseaux municipaux soumis au Règlement sur l'eau potable; ils desservent environ 13 % de la population alimentée par un réseau de distribution d'eau potable.

5.2 La qualité physico-chimique

5.2.1 Les contaminants de l'eau brute

Les BPC, plusieurs familles de pesticides ainsi que les nitrates ont été les principaux contaminants associés à l'eau brute analysée au cours de la période à l'étude.

- **Biphényles polychlorés (BPC)**

Les BPC ont été reconnus très tôt parmi les contaminants à rechercher dans l'eau brute des réseaux s'approvisionnant notamment en eau de surface en raison de leur détection dans tous les milieux environnementaux (air, eau, sol et sédiments). On connaît le fort potentiel des BPC à se fixer aux particules organiques et, par conséquent, aux sédiments. Toutefois, leur toxicité à très faible dose motivait leur recherche à de faibles concentrations dans l'eau destinée à la consommation.

Les campagnes antérieures à 1988, effectuées à l'eau brute et à l'eau traitée de 17 grands réseaux alimentant la majorité de la population québécoise et prenant leur source dans le fleuve Saint-Laurent aussi bien que dans des lacs et des rivières, n'ont pas permis de mettre en évidence la présence des BPC au-dessus du seuil de détection de 10 ng/L. Le suivi des BPC effectué à deux reprises dans ces mêmes réseaux au cours des années 1988 et 1989 et étendu par la suite à d'autres réseaux (huit) s'alimentant tant en eau de surface qu'en eau souterraine n'a pas permis d'identifier leur présence.

- **Les pesticides**

L'eau potable est susceptible d'être affectée par les activités agricoles, notamment par l'utilisation des pesticides. Certains sous-groupes de la population peuvent être exposés de manière significative à ces substances, particulièrement par l'ingestion d'eau. Plusieurs pesticides susceptibles de se retrouver dans l'eau potable et présentant des risques pour la santé font l'objet de normes québécoises ou de recommandations nationales et internationales.

Des représentants des familles de pesticides les plus vendus au Québec (triazines, dérivés d'amides, aryloxyacides, organophosphorés, carbamates) ont été recherchés. Selon les familles, entre 60 et 90 réseaux ont été investigués. Des représentants de la famille des

organochlorés d'usage désormais très limité ont également été recherchés dans de nombreux réseaux (64) en raison de leur persistance dans l'environnement. Simultanément, des pesticides vendus en quantité moins importante ont aussi été analysés. Par ailleurs, le cadre de réalisation de ces suivis a pu varier de quatre à huit campagnes d'échantillonnage distribuées tout au long des années à l'étude.

Au total, 64 pesticides (incluant leurs métabolites) ont été analysés. Seize d'entre eux seulement ont été identifiés. À l'exception de l'atrazine et de ses métabolites, un herbicide de la famille des triazines, tous ont été détectés à des concentrations de plusieurs ordres de grandeur inférieurs aux normes et critères fixés.

Organophosphorés, triazines et dérivés d'amides

Ces pesticides ont, de loin, fait l'objet du suivi le plus important. Plus de neuf campagnes d'échantillonnage ont été réalisées à cet égard de 1989 à 1995. Deux d'entre elles ont constitué un suivi aux deux jours.

Près de 30 % des 60 réseaux investigués alimentés en eau de surface ont montré, à une occasion au moins à l'eau brute ou à l'eau traitée, la présence des pesticides de ces familles. Ces pesticides ont également été détectés dans un peu plus de 20 % des 30 puits municipaux investigués.

Trente-deux pesticides de ces familles et leurs métabolites ont été analysés. Neuf ont été détectés, dont six sont de la famille des triazines. De loin, l'atrazine et son métabolite, le dééthylatrazine, utilisé principalement dans la culture du maïs, sont les composés les plus fréquemment retrouvés et aux concentrations les plus élevées. La recommandation canadienne fixée pour l'atrazine et ses métabolites est de 5 µg/L. Le suivi hebdomadaire des triazines réalisé au printemps et à l'été 1988 dans un réseau a révélé une concentration maximale d'atrazine de 16,71 µg/L à l'eau brute. Le même jour, la concentration d'atrazine dans l'eau traitée était de 7,3 µg/L. Le traitement conventionnel ne permet pas d'éliminer l'atrazine. L'ajout de charbon en poudre permet de réduire la présence de l'atrazine dans l'eau traitée de ce réseau.

Au Québec, quatorze réseaux alimentés en eau de surface situés dans des zones de culture intensive de maïs seraient particulièrement vulnérables à cette contamination. Le développement d'une méthode analytique peu coûteuse (triazines par immuno-essai) permettant le dépistage des triazines a permis de réaliser un suivi aux deux jours au printemps et à l'été 1994 et 1995 dans l'eau brute et dans l'eau traitée de quatre de ces réseaux. Plusieurs représentants de cette famille, et plus particulièrement l'atrazine et ses métabolites, ont été fréquemment détectés dans l'eau de ces réseaux au cours de l'été. Des dépassements ponctuels de la recommandation canadienne pour l'atrazine et ses métabolites de 5 µg/L étaient également observés dans deux des réseaux étudiés. Ces

dépassements, sans entraîner un risque pour la santé, doivent être considérés comme une sonnette d'alarme et pris en compte dans le cadre d'un processus de réduction à la source de ces contaminants dans les plans d'eau.

On doit souligner que le suivi dans les 32 puits municipaux a révélé des concentrations, pour l'ensemble des familles de pesticides analysées, de loin inférieures aux normes québécoises, aux recommandations canadiennes ou aux valeurs-guides.

Aryloxyacides et carbamates

Les pesticides de la famille des aryloxyacides ont été recherchés, le plus souvent, en même temps que les organophosphorés et les triazines. Quant aux carbamates, leur suivi n'a débuté qu'en 1989.

Les aryloxyacides (2,4-D, MCPA, MCPB, etc.) ont été retrouvés dans moins de 4 des 87 réseaux investigués. Les carbamates (aldicarbe et ses métabolites) n'ont été détectés que dans des réseaux alimentés par des eaux souterraines. La présence de ces pesticides a été détectée dans 3 des 64 réseaux municipaux investigués.

Quinze représentants (incluant leurs métabolites) de ces familles ont été recherchés. Cinq d'entre eux ont été identifiés. Le 2,4-D, le MCPA, le MCPB et uniquement les métabolites de l'aldicarbe ont été retrouvés à des concentrations de l'ordre du dixième de microgramme, soit des concentrations de près de deux ordres de grandeur inférieurs aux normes et recommandations fixées pour ces composés.

Organochlorés

L'utilisation des pesticides de la famille des organochlorés a été grandement réduite à la fin des années 1980. Leur persistance dans l'environnement a justifié leur recherche dans les différentes sources d'approvisionnement en eau potable. Au cours de la période s'étendant entre juin 1989 et juillet 1991, l'eau de 64 réseaux a été analysée au regard de ces pesticides. Leur présence n'a été détectée dans aucun échantillon.

Autres familles de pesticides (urées substitués, acides phtaliques)

Des pesticides (linuron, diuron, etc.) vendus en moins grande quantité au Québec ont également été analysés. Ces composés n'ont pas été retrouvés au cours des campagnes régulières réalisées à raison d'une à deux fois par année dans près de 90 réseaux. Quelques-uns d'entre eux ont toutefois été détectés avec les triazines dans l'eau de réseaux situés dans des zones de culture intensive lors de suivis effectués aux deux jours. Encore

là, les concentrations détectées sont au moins d'un ordre de grandeur inférieur aux valeurs guides proposées.

- **Les nitrates**

La contamination des eaux souterraines par les nitrates en zone agricole constitue une problématique quasi universelle. La fertilisation des sols par les fumiers et les engrais chimiques sont responsables de cette situation. La présence des nitrates doit être contrôlée dans l'eau potable.

Une norme québécoise de 10 mg/L(N-NO₃) pour les nitrates est fixée et l'exploitant d'un réseau a l'obligation de procéder à un suivi minimal pour ce paramètre. En 1994, près de 600 réseaux municipaux, sans compter les réseaux privés et les institutions, s'approvisionnaient en eau souterraine. En 1992, on comptait treize puits qui, depuis la mise en application du Règlement sur l'eau potable, avaient présenté au moins à une occasion un dépassement de la norme. De plus, une vingtaine d'autres puits présentaient, pendant cette même période, des concentrations de nitrates supérieures à 5mg/L. Un suivi mensuel de la présence des nitrates dans l'eau fournie par une dizaine d'entre eux a été réalisé afin de vérifier les variations des concentrations de nitrates dans le temps et le risque d'un dépassement de la norme établie.

Les résultats de cette étude ont démontré que près de la moitié des puits investigués présentaient une fluctuation des nitrates à des concentrations pouvant approcher ou atteindre la norme. La recherche d'une autre source d'approvisionnement en eau souterraine demeure le plus souvent la seule solution de rechange pour les petites municipalités. Le suivi de la qualité de l'eau ainsi que le contrôle des conditions favorisant la dégradation des aquifères demeurent des impératifs pour ces réseaux.

L'effet néfaste associé à l'ingestion de nitrates ou de nitrites dans l'eau est la méthémoglobinémie. Le respect de la norme fixée permet de protéger les nourrissons de moins de 3 mois, qui constitue le groupe le plus sensible à cet effet.

D'une manière plus générale, on recommande de limiter l'exposition de la population au nitrate en raison du potentiel cancérigène qui semble exister au regard de ces contaminants.

- **Composés organiques volatils**

Ces composés sont aussi au nombre des contaminants susceptibles de se retrouver dans les sources d'approvisionnement en eau potable. La plupart d'entre eux connaissent différentes applications dans l'industrie et peuvent ainsi se retrouver dans les rejets

industriels et municipaux. Certains sont utilisés comme solvants, dans le dégraissage des métaux ou peuvent simplement entrer dans la composition de produits manufacturés (colles, etc.). On compte parmi la longue liste de ces composés : le benzène, le trichloroéthylène et le tétrachloroéthylène. Les sites d'entreposage de déchets toxiques peuvent également contribuer à la contamination des eaux de surface et des eaux souterraines par ces contaminants. Des concentrations particulièrement élevées sont susceptibles de se retrouver dans ces dernières en raison de leur faible volatilisation dans ce milieu.

D'autres composés, par ailleurs, n'ont aucune application industrielle; ce sont des sous-produits générés par les procédés industriels. Certains procédés utilisant le chlore par exemple peuvent entraîner la formation de trihalométhanés (THM). Des THM peuvent donc se retrouver en faible concentration dans l'eau brute des réseaux d'alimentation. Cependant, ils constituent davantage des contaminants associés au traitement de l'eau potable et seront traités dans la section réservée à ces derniers.

Quarante-six composés organiques volatils ont été recherchés (dans l'eau brute, dans l'eau traitée et dans le réseau) dans près d'une cinquantaine de réseaux de tailles variées alimentés principalement par des eaux de surface, de juin 1988 à août 1993, dans le cadre de sept campagnes. Dix de ces composés ont pu être identifiés dans la moitié des réseaux investigués. Des concentrations inférieures à 1 µg/L, de loin inférieures aux normes et recommandations fixées, ont cependant été détectées. Parmi les composés détectés, on retrouve toujours en tête de liste le tétrachloroéthylène, le trichloroéthylène et le 1,1,1-trichloroéthane.

5.2.2 Les contaminants associés au traitement

- **Les sous-produits de la chloration**

En présence de matière organique, la chloration de l'eau entraîne la formation de plusieurs familles de composés chimiques (trihalométhanés [THM], acides chloracétiques, acétonitriles et aldéhydes halogénés, chloropicrine, chlorophénols, etc.).

La matière organique se retrouve naturellement dans les eaux de surface. Elle peut également provenir des effluents agricoles, municipaux et industriels. Plus rarement, des eaux souterraines mal protégées en contiennent à des concentrations significatives. Lorsqu'elle n'est pas éliminée avant l'étape de la désinfection, des concentrations préoccupantes de THM et des autres sous-produits peuvent se retrouver dans l'eau potable.

Des chlorophénols peuvent aussi être formés lors de la chloration de l'eau. Lorsque l'eau brute contient du phénol, le chlore peut réagir avec ce dernier pour former des

chlorophénols. Le phénol présent dans l'eau brute peut provenir des effluents industriels et agricoles et de la dégradation des végétaux. Les principaux chlorophénols retrouvés dans l'eau potable sont les 2-chlorophénol, le 4-chlorophénol, le 2,4-dichlorophénol, le 2,5-dichlorophénol ainsi que le 2,4,6-trichlorophénol.

Les trihalométhanes (THM)

Les trihalométhanes sont de loin les sous-produits de la chloration les mieux connus. Ces composés volatils regroupent quatre représentants principaux : le chloroforme, le bromoforme, le bromodichlorométhane et le chlorodibromométhane. On reconnaît aux THM, un potentiel cancérigène. Une norme de 350 µg/L pour la somme des quatre THM est prévue au règlement actuel sur l'eau potable et correspond à la recommandation canadienne édictée en 1978. Cette valeur correspond à une concentration maximale à ne pas dépasser. Au début des années 1990, Santé Canada procédait à la réévaluation de la recommandation canadienne des THM et adoptait en 1993 une concentration maximale acceptable provisoire (MAP) de 100 µg/L basée sur une moyenne annuelle calculée à partir de quatre échantillons représentatifs de la présence des THM dans le réseau.

Le risque à la santé, associé à la présence des sous-produits du chlore, doit être évalué en tenant compte de celui lié à une mauvaise désinfection. D'ailleurs les mesures prises pour réduire les THM ne doivent aucunement compromettre une désinfection efficace.

Les concentrations de THM subissent des fluctuations saisonnières importantes. Pendant une année (1988-1989), sept réseaux présentant des conditions variées d'alimentation en eau potable (traitement, qualité de l'eau brute) ont fait l'objet d'un suivi bimensuel. Cette étude démontrait que les concentrations de THM augmentent de manière significative avec l'élévation des températures au printemps, pour diminuer en octobre.

Au Québec, la majorité des réseaux (934) qui traitent l'eau utilisent le chlore comme agent oxydant ou désinfectant. On peut estimer que près de 80 % de la population québécoise s'approvisionne en eau traitée au chlore. Au cours des années, l'analyse des THM a été réalisée dans l'eau brute, dans l'eau traitée et dans l'eau prélevée en un point du réseau de 155 réseaux utilisant le chlore. Ces réseaux, qui s'approvisionnent tous en eau de surface, distribuent une eau simplement chlorée (100 réseaux) ou sont desservis par une usine de traitement. Les résultats de ces analyses ont démontré que des THM sont détectés dans tous les échantillons d'eau ainsi traitée. Une concentration maximale aussi élevée que 836 µg/L a pu être détectée dans l'eau d'un de ces réseaux. Toutefois, la médiane de l'ensemble des échantillons prélevés au cours de l'été dans ces réseaux est de l'ordre de 60 µg/L.

En 1993 et 1994, l'eau d'une vingtaine de ces réseaux a fait l'objet d'un suivi saisonnier (été et hiver). Ce sous-groupe est constitué en proportion égale de réseaux distribuant une eau simplement chlorée ou ayant subi un traitement complet en usine. Les médianes des concentrations de THM d'été et d'hiver obtenues lors de cette étude sont respectivement de 44,5 et de 18 µg/L. Ces valeurs sont en accord avec les médianes des concentrations de THM d'été et d'hiver de 33,8 et de 21,8 µg/L signalées pour 35 réseaux desservis exclusivement par des usines et investiguées dans le cadre d'une étude canadienne réalisée en 1993 portant sur les sous-produits de la désinfection au chlore. Les concentrations détectées dans les réseaux américains sont aussi comparables à ces valeurs.

De plus, les différentes campagnes effectuées dans le but d'évaluer la présence des THM dans les réseaux ont permis de préciser que les réseaux profitant d'un traitement conventionnel sont en mesure de respecter la nouvelle recommandation canadienne pour les THM. Par ailleurs, 3 réseaux parmi les 155 réseaux analysés ont présenté lors des différentes campagnes des concentrations supérieures à la norme actuelle de 350 µg/L. Dix-sept réseaux ont présenté pendant l'été des concentrations qui laissent croire à un dépassement éventuel de la nouvelle recommandation canadienne de 100 µg/L. Les réseaux problématiques identifiés sont généralement des réseaux alimentés en eau de surface où une simple chloration est appliquée.

- **Autres sous-produits de la chloration (*acides acétiques halogénés [acides di- et trichloroacétique, etc.], acétonitriles halogénés, aldéhydes halogénés (hydrate de chloral), chloracétones, chlorophénols, chloropicrine*)**

Certains de ces composés font actuellement l'objet de recommandations pour l'eau potable. Des recommandations canadiennes sont disponibles pour trois chlorophénols susceptibles d'être générés par la chloration. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a adopté des valeurs guides provisoires respectives de 50, 100, 10, 90, 1 et 100 µg/L pour les acides di- et trichloroacétique, l'hydrate de chloral, le di- et trichloroacétonitrile et le dibromoacétonitrile. L'Environmental Protection Agency (EPA), par ailleurs, propose actuellement une concentration maximale de 60 µg/L pour la somme de 5 acides acétiques halogénés qui incluent notamment les acides di- et trichloroacétique.

On attribue à ces composés un potentiel toxique. Certains d'entre eux pourraient contribuer au potentiel cancérigène que l'on associe à l'eau chlorée. Leur réduction dans l'eau en même temps que les THM est donc recommandée. Toutefois, les actions prises pour limiter leur présence ne doivent pas compromettre une désinfection efficace.

Plusieurs de ces composés (acides acétiques halogénés, acétonitriles halogénés, hydrate de chloral, chloracétones, chloropicrine) ont été recherchés pour la première fois au Québec, lors des campagnes de 1993 et de 1994. Les acides acétiques halogénés, et en

particulier les acides di- et trichloroacétique (DCA et TCA), sont de loin les substances les plus fréquemment détectées et aux concentrations les plus élevées après les THM. Ceux-là se retrouvent généralement à des concentrations inférieures de moitié aux THM. Ils peuvent dans certains cas cependant atteindre et dépasser les THM. Des concentrations atteignant 250 µg/L de DCA et 480 µg/L de TCA ont été retrouvées dans un réseau. Parmi les 20 réseaux à l'étude, 6 d'entre eux ont d'ailleurs présenté des concentrations estivales supérieures aux valeurs guides proposées par l'OMS. Les médianes des concentrations d'été et d'hiver détectées pour ces substances respectives dans les réseaux étudiés (23 et 13 µg/L pour les DCA et 16 et 11 µg/L pour les TCA) se situent dans un ordre de grandeur comparable à celui observé à l'échelle canadienne puisque les médianes des concentrations d'été et d'hiver signalées pour ces substances variaient de 10,5 µg/L à 25,1 µg/L dans l'étude canadienne réalisée en 1993.

D'autres sous-produits ont également été détectés dans les différents réseaux étudiés. Ils sont généralement présents dans des concentrations de loin inférieures aux THM et aux acides acétiques halogénés. Dans 8 réseaux toutefois, des dépassements de la valeur guide de 10 µg/L, proposée notamment pour l'hydrate de chloral par l'OMS, ont été observés au cours de l'été. Les médianes des concentrations d'été et d'hiver détectées pour l'hydrate de chloral sont respectivement de 8,5 µg/L et de 2,6 µg/L. Les valeurs d'été sont également en accord avec celles signalées dans les 35 installations investiguées dans l'étude canadienne.

Parmi les composés phénoliques, on a retrouvé trois chlorophénols (le 2,4 dichlorophénol et 2,5-dichlorophénol et le 2,4,6-trichlorophénol). Ces composés ont été identifiés dans 11 réseaux sur 64. Toutefois, les concentrations détectées demeuraient toutes inférieures aux recommandations canadiennes fixées pour ces composés.

5.2.3 Les contaminants associés au réseau de distribution

- **Le plomb**

Le plomb est rarement un contaminant de l'eau brute. La problématique du plomb dans l'eau potable est davantage liée à la corrosion qui s'exerce sur les différentes composantes du réseau en présence d'une eau agressive ($\text{pH} < 7$ et alcalinité $< 30 \text{ mg/L}$). Plusieurs entrées de service en plomb relient les canalisations des résidences à l'aqueduc municipal. Comme le confirme une enquête réalisée en 1994 sur l'historique de l'utilisation des entrées en plomb au Québec, l'installation de ces conduites, plus populaire avant la dernière guerre, a pu persister dans certaines régions jusqu'au début des années 1970. Plusieurs d'entre elles sont encore en usage. Le code de la plomberie interdit depuis plusieurs années déjà l'utilisation des conduites de plomb dans les canalisations d'eau potable. Depuis 1989, les soudures servant au raccordement des canalisations domestiques qui contiennent plus de 2 % de plomb sont également proscrites.

Une norme québécoise de 50 µg/L pour le plomb dans l'eau potable est en vigueur depuis 1984 et correspond en fait à la recommandation canadienne de 1978. Plusieurs organismes internationaux, dont notamment Santé Canada, ont abaissé à 10 µg/L la concentration maximale acceptable pour le plomb dans l'eau potable. Cette recommandation permet de s'assurer que le plomb ne contribue pas à augmenter la plombémie chez le jeune enfant.

La présence d'entrées de service en plomb dans un réseau distribuant une eau agressive peut entraîner une contamination de l'eau fournie dans des concentrations supérieures à la norme fixée pour ce composé. Cette condition entraîne une contamination permanente de l'eau par le plomb, et par conséquent, peut conduire à une exposition significative de la population à ce contaminant.

En 1991, on identifiait la présence de concentrations de plomb pouvant atteindre plus de 3 000 µg/L dans l'eau du robinet de plusieurs résidences de la municipalité de Sainte-Agathe-des-Monts. Celles-ci étaient toutes raccordées par des entrées de service en plomb au réseau d'aqueduc distribuant une eau très agressive. Au cours de l'année suivante, un programme provincial de dépistage du plomb dans l'eau potable permettait d'identifier cette problématique dans la majorité des réseaux distribuant une eau particulièrement agressive. Elle a pu être identifiée dans deux autres réseaux. Des concentrations atteignant plus de 100 µg/L de plomb étaient détectées dans l'eau du robinet de certaines résidences.

Ce programme a conduit au prélèvement d'un échantillon d'eau après 5 minutes d'écoulement dans plus de 2 400 résidences anciennes (avant 1940) desservies par 272 réseaux distribuant une eau agressive. À une occasion au moins, l'eau du robinet de 26 % de ces réseaux à risque a montré également des concentrations supérieures à la nouvelle recommandation canadienne de 10 µg/L.

Les soudures au plomb utilisées aux raccordements des canalisations domestiques en cuivre sont aussi susceptibles de libérer du plomb dans l'eau de premier jet, c'est-à-dire dans l'eau qui a stagné dans les canalisations domestiques pendant quelques heures. Cette contamination est sporadique toutefois et s'élimine en pratiquant un écoulement de quelques minutes de l'eau du robinet.

Des échantillons d'eau de premier jet ont également été prélevés dans les résidences ciblées. Dans 232 réseaux, l'eau de premier jet a, à une occasion au moins, présenté une concentration supérieure à 10 µg/L de plomb, ce qui correspond à 85 % des réseaux investigués. La pratique de faire couler l'eau du robinet avant de l'utiliser à des fins de consommation demeure donc encore une mesure pertinente afin de limiter l'exposition au plomb.

- **Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Ces composés se retrouvent principalement à l'état naturel dans des dérivés de charbon et dans du pétrole. Leur présence dans l'environnement est toutefois principalement associée aux émissions atmosphériques produites par la combustion de matière organique, lors d'incendies de forêt à titre d'exemple.

Les substances créosotées, les hydrocarbures, certains procédés industriels, les effluents municipaux peuvent favoriser la contamination des sources d'approvisionnement en eau potable par les HAP. Des enduits bitumineux recouvrant la face interne de certaines conduites d'eau potable en fonte, composés de dérivés de goudron, sont particulièrement responsables de la présence de HAP dans l'eau des réseaux d'alimentation en eau potable. Le premier bilan rapportait d'ailleurs cette source de contamination par les réseaux.

Les normes et les recommandations concernant les HAP sont limitées pour l'eau potable. Bien que l'on reconnaisse à plusieurs d'entre eux un potentiel cancérigène, seul le benzo(a)pyrène fait l'objet de recommandations pour la qualité de l'eau potable. La recommandation canadienne pour ce composé est établie à 0,01 µg/L.

Une trentaine de réseaux ont été investigués à cet égard au cours de la période s'étendant de 1988 à 1992. On a procédé à l'analyse des HAP à plusieurs endroits dans le réseau de distribution d'une dizaine d'entre eux.

Neuf HAP ont été détectés. Le benzo(a)pyrène, le seul pour lequel une valeur guide a été fixée, n'a été retrouvé dans aucun échantillon. Certains HAP auxquels on reconnaît un potentiel cancérigène ont été détectés à de faibles concentrations. Enfin, d'autres, comme le fluorenthène, ont été retrouvés à des concentrations atteignant plus de 1 µg/L. Les médianes des concentrations pour ces composés demeurent toutefois de l'ordre de quelques centièmes de microgrammes et il demeure pour l'instant difficile d'attribuer un risque pour la santé à ces conditions d'exposition par l'eau potable.

- **Phtalates**

L'introduction de nouveaux produits dans la fabrication des conduites et des canalisations d'eau potable a entraîné la présence de nouveaux composés dans l'eau. Les phtalates, qui comptent plusieurs représentants, sont utilisés comme plastifiant dans la fabrication des résines de PVC. Le bis(2-éthylhexyl)phtalate est le représentant de cette famille le plus utilisé à cette fin au Canada. C'est également le seul qui fait l'objet de valeurs guides ou de recommandations pour l'eau potable. L'OMS propose une valeur guide de 8 µg/L pour ce composé. L'EPA a fixé une norme de 6 µg/L.

Ces composés ont été recherchés dans une quarantaine de réseaux entre 1991 et 1993. Ils ont été retrouvés dans l'eau de quatorze d'entre eux. Le bis-(2-éthylhexyl)-phtalate a été le représentant de cette famille le plus fréquemment détecté et aux concentrations les plus élevées. Un seul réseau a présenté un dépassement des valeurs guides pour ce composé. La médiane des concentrations détectées atteint 3,3 µg/L. La médiane demeure donc pour l'ensemble des réseaux investigués inférieure aux valeurs guides fixées.

5.3 Les principaux constats et les tendances découlant du programme de surveillance

Le volet microbiologique du programme de surveillance du Ministère a permis de constater dès 1989 qu'au Québec moins de 10 % des réseaux municipaux analysés ont distribué une eau qui dépasse les recommandations canadiennes quant à la présence d'une flore bactérienne générale (BHAA, colonies de fond). Cette observation nous permet de croire que l'ajout de cette norme à la réglementation québécoise n'engendrerait pas beaucoup de dérogations et permettrait de mieux évaluer la qualité microbiologique de l'eau.

L'absence de chlore résiduel dans l'eau distribuée favorise la présence de ce type de bactéries. Le programme a aussi permis de détecter des bactéries potentiellement pathogènes dans de l'eau simplement chlorée puisée dans des cours d'eau contaminés. Cette étude a confirmé les lacunes des coliformes pour prédire la présence de micro-organismes pathogènes.

Les campagnes d'analyses du ministère sur le parasite *Giardia* ont démontré sa présence dans 39 % des échantillons prélevés dans les cours d'eau. La situation était la même dans le cas du parasite *Cryptosporidium*. Ces données permettent de croire que ces parasites seraient présents dans tous les cours d'eau affectés par de la matière fécale d'origine animale ou humaine. Encore une fois, les réseaux qui distribuent une eau de surface simplement ou aucunement chlorée sont susceptibles de distribuer une eau contenant des micro-organismes potentiellement pathogènes. Au cours des prochaines années, le MEF validera, de concert avec les autres intervenants concernés, les techniques de dépistage et de nouveaux indicateurs microbiologiques afin de mieux évaluer l'impact sanitaire de l'eau potable.

Le suivi de nombreux composés chimiques (276) dans des échantillons d'eau prélevés dans un bon nombre de réseaux de grande et de petite taille a révélé la présence de plus d'une soixantaine de composés. Leur présence varie selon les réseaux et également dans le temps. Les concentrations détectées pour la majorité de ces substances demeurent inférieures aux normes fixées. Il en est ainsi par exemple pour les HAP, les pesticides autres que l'atrazine et des composés volatils. Les BPC n'ont pas été retrouvés dans l'eau des réseaux investigués.

Les substances qui retiennent l'attention sont surtout les sous-produits du chlore puisqu'ils sont omniprésents dans l'eau chlorée et que les concentrations de THM, des acides acétiques halogénés et de l'hydrate de chloral dépassent parfois les recommandations canadiennes ou internationales. Il faut noter que les médianes sont inférieures à ces valeurs de référence. Durant la période à l'étude, l'eau distribuée par 3 réseaux sur 155 a présenté un dépassement de la norme québécoise de 350 µg/L de THM. Les concentrations de THM mesurées dans 17 autres réseaux portent à croire que ces derniers pourraient éventuellement dépasser la nouvelle recommandation canadienne de 100 µg/L de THM. La situation globale de la présence des sous-produits du chlore dans l'eau potable au Québec se compare à celle observée dans les autres provinces et dans les États américains.

Le plomb fait aussi partie des contaminantssusceptibles de se retrouver en concentration supérieure aux normes et aux valeurs guides adoptées. Des concentrations de plomb supérieures à la norme québécoise de 50 µg/L ont été détectées dans l'eau du robinet de résidences raccordées par des entrées de service en plomb. Cette situation s'observe lorsqu'un réseau dessert une eau agressive. Un programme de dépistage du plomb, mis de l'avant en 1993, a également permis de vérifier dans des résidences de 272 réseaux la présence de plomb à des concentrations supérieures à la nouvelle recommandation de 10 µg/L dans l'eau de 72 réseaux après un écoulement de 5 minutes.

Les concentrations d'atrazine, un pesticide abondammentutilisé dans la culture du maïs, dépassent au printemps ou au début de l'été la recommandation canadienne de 5 µg/L dans quelques réseaux qui puisent leur eau de surface dans des secteurs de culture intensive.

Le suivi mensuel des nitrates dans l'eau de quelques puits démontre que des fluctuations de ces contaminantspeuvent s'observer dans les eaux souterraines vulnérables et méritent une surveillance accrue de l'exploitant quant à cette contamination.

Il est intéressant de mentionner que les informations fournies par les campagnes d'échantillonnageréalisées depuis 1988 appuient les observations décrites dans le premier bilan en ce qui concerne la présence des BPC, des composés volatils, des pesticides et des HAP.

Unportrait plus précis de la présence des THM dans les réseaux a pu être établi au regard de la nouvelle recommandation canadienne sur l'eau potable pour les THM. Pour la première fois, la présence d'autres sous-produits de la chloration a pu être évaluée et la situation québécoise précisée par rapport aux autres provinces canadiennes.

Il est difficile d'établir l'évolution de la qualité chimique de l'eau potable distribuée au cours des années à partir des activités du programme. Mentionnonscependant que depuis

1994, plusieurs municipalités ont corrigé les problèmes de contamination par les THM ou le plomb dont les concentrations dépassaient les normes de qualité de l'eau potable durant la période à l'étude. Aussi, le vaste programme de dépistage du plomb, entrepris en 1992, a permis de sensibiliser les municipalités à la présence de ce contaminant insidieux de l'eau potable.

Le Ministère envisage au cours des prochaines années d'améliorer sa connaissance des sous-produits du chlore et des pesticides utilisés dans les grandes cultures au Québec comme celle du maïs. Il recommandera, par ailleurs, aux municipalités concernées de vérifier et de corriger au besoin les concentrations de plomb détectées au robinet. Les concentrations de nitrates dans certains puits communautaires devraient aussi faire l'objet d'un suivi par les exploitants visés. La présence dans l'eau d'autres sous-produits (chlorites, chlorates, bromates, etc.) formés par l'utilisation de désinfectants comme le bioxyde de chlore et l'ozone, la caractérisation d'une forme d'aluminium présente dans l'eau traitée avec l'alun et la recherche d'une toxine algale dans les prises d'eau de certains cours d'eau pollués sont aussi à l'agenda des préoccupations du Ministère en ce qui a trait à la qualité de l'eau potable.

CONCLUSION

Les principales conclusions qui découlent du bilan de la qualité de l'eau potable pour la période 1989-1994 sont à l'effet que l'eau potable distribuée par les 2 347 réseaux de distribution assujettis au Règlement sur l'eau potable est généralement de bonne qualité. Cette affirmation, déjà présentée dans le premier bilan de la qualité de l'eau potable publié en 1989, se trouve aujourd'hui encore confirmée et aucune tendance ne laisse entrevoir une détérioration de la situation pour les années 1995-1996.

Au cours de la période 1989-1994, le MEF a resserré le suivi du contrôle du Règlement sur l'eau potable et les exploitants de réseaux de distribution ont réagi à ce resserrement en améliorant nettement le respect des exigences réglementaires. La population a été informée de manière assidue des problèmes rencontrés, soit par des avis de faire bouillir l'eau, soit, lorsque la situation l'imposait, par des avis de non-consommation.

Qui plus est, compte tenu de l'augmentation de 25 % du nombre de réseaux visés par le règlement au cours de la période 1989-1994, la proportion des réseaux distribuant une eau de bonne qualité se serait améliorée; les données préliminaires pour 1995-1996 appuient cette affirmation.

Globalement, d'un point de vue réglementaire, les principaux constats sont les suivants :

- 75 % des réseaux visés par le Règlement sur l'eau potable distribuent en tout temps, à près de 4,5 millions de personnes, une eau respectant les normes de qualité microbiologique;
- 97 % des réseaux visés par le Règlement sur l'eau potable respectent en tout temps les normes physico-chimiques. La turbidité est de loin le paramètre le plus fréquemment présent dans le dépassement des normes physico-chimiques;
- le respect des fréquences d'échantillonnage prévues au Règlement sur l'eau potable a un impact direct sur l'évaluation de la qualité de l'eau distribuée par l'exploitant et dans certains cas sur l'information transmise aux abonnés de réseaux de distribution de l'eau.

En ce qui concerne le programme de surveillance des eaux de consommation, les principaux constats sont les suivants :

Sur le plan physico-chimique :

- plus de 275 substances chimiques ont fait l'objet d'un suivi dans l'eau potable. Au moins 60 substances ont été détectées occasionnellement dans des échantillons d'eau. La

majorité d'entre elles ont été détectées à des concentrations nettement inférieures aux normes québécoises et aux recommandations canadiennes ou internationales. Les HAP, les pesticides autres que l'atrazine et des composés volatils font partie de cette catégorie. Par ailleurs, les BPC n'ont jamais été détectés;

- les trihalométhanes représentent bien l'ensemble des sous-produits du chlore. L'analyse des THM dans les réseaux municipaux qui distribuent de l'eau simplement chlorée indique que 3 % de ceux-ci ont dépassé la norme québécoise de 350 µg/L et que 17 % de ceux-ci sont susceptibles de dépasser la recommandation canadienne de 100 µg/L comme moyenne annuelle. À noter que 250 réseaux municipaux distribuent une eau simplement chlorée;
- les concentrations de l'herbicide atrazine sont susceptibles de dépasser ponctuellement au début de l'été la recommandation canadienne de 5 µg/L dans une douzaine de réseaux.

Sur le plan microbiologique :

- les coliformes totaux ne sont pas toujours de bons paramètres pour évaluer la présence de certains micro-organismes dans l'eau;
- des parasites potentiellement pathogènes et résistants à la simple chloration sont susceptibles d'être détectés dans tous les cours d'eau du Québec. Environ 275 réseaux municipaux sont jugés plus vulnérables.

Globalement, il y a lieu de conclure que l'eau potable au Québec est de bonne qualité et que les exploitants de réseaux de distribution sont conscients de leur rôle à l'égard de la diffusion de l'information relative à la qualité de l'eau distribuée dans leurs réseaux de distribution, et ce, peu importe qu'ils soient privés ou municipaux.

LEXIQUE

Agent pathogène : voir organisme pathogène.

BHAA : bactéries hétérotrophes aérobies et anaérobies facultatives.

Captage : action d'amener l'eau à un point déterminé par un canal, un tuyau.

Charbon actif : charbon végétal auquel un traitement a donné une surface spécifique considérable. Le produit utilisé pour ce traitement de l'eau est soit granulaire (lit filtrant), soit pulvérulent (ajout à l'eau).

Chloration : addition de chlore à l'eau dans le but de la désinfecter ou d'oxyder certaines substances présentes.

Coliformes totaux : bactéries servant d'indicateurs de pollution ou de contamination microbiologique.

Coliformes fécaux : bactéries d'origine fécale servant d'indicateurs de pollution ou de contamination microbiologique.

Colonies de fond : colonies qui n'ont pas l'apparence typique des coliformes sur un filtre à membrane pour coliformes totaux.

Désinfectant résiduel : quantité de l'agent chimique utilisé pour la désinfection et subsistant un certain temps après son application.

Dureté : teneur plus ou moins élevée d'une eau en certains sels (calcium et magnésium). Elle s'exprime en mg de CaCO_3 par litre.

Eau brute : eau d'alimentation entrant dans un bassin ou dans une installation où elle doit subir une purification.

Eau corrosive : eau qui a la propriété d'attaquer les métaux.

Eau dure : eau qui a une dureté élevée, c'est-à-dire supérieure à 180 mg/L de CaCO_3 . Voir dureté.

Eau fluorurée : voir fluoruration.

Entérique : relatif au tube digestif.

Épidémie : affection morbide (maladie) qui se propage à un grand nombre d'individus d'une même localité, d'une même région.

Épidémiologie : l'étude des épidémies en rapport avec leurs causes.

Exploitant (d'un réseau de distribution) : une personne ou une municipalité qui est propriétaire d'un réseau de distribution d'eau.

Filière de traitement : ensemble des unités de traitement par lesquelles l'eau brute doit passer pour être purifiée (voir annexe I).

Fluoruration : addition de fluorures à l'eau dans le but de prévenir la carie dentaire.

Institution : un immeuble utilisé à des fins d'enseignement, de détention ou comme établissement de santé ou de service social.

Laboratoire accrédité : laboratoire d'analyse microbiologique ou physico-chimique de l'eau qui satisfait aux exigences d'accréditation du ministère de l'Environnement et de la Faune.

Limite de détection : voir seuil de sensibilité.

Micropolluant : polluant chimique présent en faible concentration (de l'ordre de la partie par million et moins) dans un milieu donné.

Oocyste : forme enkystée du parasite.

Organisme indicateur : organisme, germe, plante ou animal dont la présence ou l'absence peut constituer un critère de la pureté ou de la pollution d'une eau.

Organisme pathogène : micro-organisme qui peut causer une maladie.

Organoleptique : qui impressionne les organes des sens, plus particulièrement le goût et l'odorat.

Osmose : phénomène de diffusion d'un solvant à travers une membrane semi-perméable, d'une solution de concentration plus faible vers une solution de concentration plus forte.

Osmose inverse : procédé de purification qui consiste à soumettre l'eau à une pression supérieure à la pression osmotique de façon à la faire passer au travers d'une membrane semi-perméable, en sens inverse du gradient osmotique.

Ozonation : addition d'ozone à l'eau dans le but de la désinfecter ou d'oxyder certaines substances présentes.

Puits individuel : ouvrage destiné à effectuer un captage dans une nappe d'eau souterraine pour l'alimentation d'une famille.

Réseau de distribution : ensemble de canalisations servant à fournir l'eau aux consommateurs.

Réseau privé : réseau de distribution exploité par une personne ou par une société privée. Ne concerne pas les réseaux de distribution exploités par des municipalités ou par des institutions.

Réseau traité : réseau de distribution qui fournit une eau de consommation qui a été traitée (dans une station de purification); selon les cas, le traitement va de la simple chloration jusqu'à une filière complète de traitement.

Réseau non traité : réseau de distribution qui fournit une eau de consommation qui n'a subi aucune purification.

Seuil de détection : voir seuil de sensibilité.

Seuil de quantification : concentration la plus faible qu'on peut déceler par une méthode analytique.

Seuil de sensibilité : concentration la plus faible qu'on peut déceler par une méthode analytique.

Station de purification : ensemble d'ouvrages, de dispositifs et d'appareils utilisés pour traiter l'eau et la rendre potable.

Système de distribution : voir réseau de distribution.

Trihalométhanes : composés organiques volatils produits lors de la chloration des eaux.

Turbidité : caractère d'une eau qui n'est pas transparente. Elle est exprimée en unité de turbidité néphélométrique(UTN).

Annexe I

PRINCIPAUX ÉLÉMENTS D'UNE FILIÈRE DE TRAITEMENT

Principaux éléments d'une filière de traitement

1. Prise d'eau

Cet élément capte l'eau provenant des cours d'eau, des lacs ou des nappes souterraines pour l'acheminer vers l'usine de filtration. Il doit être disposé de façon à procurer une eau offrant la meilleure qualité possible, tout en évitant les problèmes de colmatage.

2. Oxydation

L'oxydation consiste à ajouter à l'eau des agents oxydants (chlore, ozone, bioxyde de chlore) qui se combinent avec la matière organique ou inorganique présente dans l'eau brute afin de faciliter leur élimination lors des étapes subséquentes du traitement. L'ajout d'oxydant à cette étape empêche également la croissance bactérienne au niveau des filtres. Dans une station de purification conventionnelle, l'oxydant généralement utilisé est le chlore et il est additionné à l'eau dès son entrée à la station. Dans plusieurs cas, le point d'injection de l'oxydant se retrouve plus en aval (après la sédimentation) afin de diminuer la formation de sous-produits d'oxydation.

3. Mélange rapide

Dans ce compartiment, l'eau à laquelle on a ajouté des produits chimiques (coagulants tels le sulfate d'aluminium, des polyélectrolytes) est agitée pour obtenir un mélange homogène. Ces produits chimiques ont pour but de réduire les forces répulsives qui empêchent les particules de s'agglomérer.

4. Flocculation

Le bassin de flocculation est muni d'un équipement de brassage lent qui permet aux particules de s'agglomérer en entrant en contact les unes avec les autres pour former une particule plus grosse appelée "floc".

5. Sédimentation

Une fois devenu assez gros et assez dense, le “ flocc ” peut se déposer au fond d’un bassin. Cette action est possible si la vitesse d’écoulement dans ce bassin est très lente. Le bassin de sédimentation est, en somme, une zone de repos où l’eau séjourne durant quelques heures. Le “ flocc ” est recueilli au fond du bassin et évacué périodiquement.

6. Filtration

L’eau qui sort des bassins de sédimentation est acheminée vers des filtres où elle subit un dernier affinage. Ces filtres peuvent être de composition, de granulométrie et de profondeur différentes. Les particules qui ne sont pas interceptées lors de la sédimentation sont retenues par le filtre. Après plusieurs heures d’utilisation, le filtre se colmate et doit être nettoyé. Ce lavage se fait par retour d’eau filtrée ou d’air dans le sens inverse de la filtration. L’eau de lavage est dirigée à l’égout.

7. Désinfection

La désinfection peut être effectuée à l’aide de plusieurs produits (chlore, bioxyde de chlore, ozone, chloramines) et a pour but d’éliminer les micro-organismes pathogènes qui pourraient être présents dans l’eau. Normalement, il doit toujours rester une petite quantité de désinfectant dans le réseau de distribution pour éviter la croissance de micro-organismes et, ainsi, garantir une protection en cas de contamination. Le chlore est le produit le plus souvent utilisé pour cette opération. L’ozone ne peut assurer la présence d’un résiduel et doit être couplé avec les autres agents désinfectants pré-cités.

8. Réservoir

Le réservoir sert à emmagasiner une quantité suffisante d’eau traitée en vue de satisfaire en tout temps la demande des consommateurs.

9. Distribution

L’eau potable emmagasinée dans le réservoir est transportée vers la clientèle par un réseau de distribution. Divers types de tuyaux peuvent être utilisés (ciment, acier, PVC). Ils doivent être nettoyés périodiquement afin d’éliminer les dépôts calcaires ou autres qui obstruent le passage de l’eau.

Autres traitements

Il existe d'autres traitements qui ne sont pas décrits dans cette annexe. Ils visent notamment à réduire la dureté (précipitation à la chaux), contrôler les effets corrosifs (ajustement du pH, de l'alcalinité), éliminer des contaminants organiques (charbon actif) ou inorganiques (alumine activée) éliminer les goûts et les odeurs (charbon actif) ou diminuer les teneurs en carbone organique (charbon biologique). La filtration sur membrane (nanofiltration) se révèle aussi fort prometteuse.

Annexe II

**RÉSEAUX DE DISTRIBUTION D'EAU AU QUÉBEC,
POPULATION DESSERVIE ET
AVIS D'INFRACTION ÉMIS ENTRE 1989 ET 1994
EN FONCTION DES TERRITOIRES COUVERTS
PAR CHACUNE DES DIRECTIONS RÉGIONALES DU MEF**

NOMBRE DE RÉSEAUX ALIMENTÉS PAR DE L'EAU TRAITÉE OU NON TRAITÉE (PO							
Direction régionale du MEF	Municipalité		Régie inter- municipale	Privé		Institution	Entr
Bas-Saint-Laurent	88	(147 200)	0 (0)	17	(2 122)	38 (3 740)	26
Gaspésie/Îles-de-la-Madeleine	49	(74 087)	0 (0)	9	(758)	14 (1 211)	14
Saguenay/Lac-Saint-Jean	83	(264 736)	0 (0)	32	(1 998)	2 (250)	97
Chaudière-Appalaches	118	(236 947)	0 (0)	45	(4 945)	31 (3 884)	5
Québec	88	(558 567)	0 (0)	67	(6 137)	11 (7 218)	7
Mauricie/Bois-Francs	148	(395 631)	2 (240)	51	(3 519)	22 (2 353)	21
Estrie	80	(202 976)	0 (0)	55	(8 063)	21 (3 256)	7
Lanaudière	76	(276 575)	1 (2 700)	39	(6 592)	8 (2 364)	2
Laurentides	105	(261 981)	0 (0)	124	(13 469)	11 (3 731)	21
Laval	1	(314 000)	0 (0)	4	(1 848)	0 (0)	0
Montréal	26	(1 799 940)	0 (0)	2	(521)	1 (750)	0
Montérégie	158	(987 368)	4 (8 743)	82	(25 620)	49 (9 361)	128
Outaouais	41	(204 046)	0 (0)	6	(353)	26 (2 966)	1
Abitibi-Témiscamingue*	47	(124 606)	0 (0)	2	(202)	35 (3 207)	11
Côte-Nord	56	(94 939)	0 (0)	6	(1 654)	8 (1 071)	36
TOTAL	1 164	(5 943 599)	7 (11 683)	541	(77 801)	277 (45 362)	376

* Les statistiques de la Direction régionale du Nord-du-Québec sont incluses dans celles de l'Abitibi-Témiscamingue.

Source : « Système informatisé eau potable »

AVIS D'INFRACTION CONCERNANT LA QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE						
Direction régionale du MEF	1989	1990	1991	1992	1993	1
Bas-Saint-Laurent	--	--	--	5	2	
Gaspésie/Îles-de-la-Madeleine	--	--	--	--	--	
Saguenay/Lac-Saint-Jean	--	--	--	--	--	
Chaudière-Appalaches	1	--	--	--	1	
Québec	--	--	--	--	--	
Mauricie/Bois-Francs	3	8	--	4	3	
Estrie	--	--	--	--	--	
Lanaudière	--	--	--	--	--	
Laurentides	1	--	--	--	--	
Laval	--	--	--	--	--	
Montréal	--	--	--	1	--	
Montréal	2	1	1	3	1	
Outaouais	--	--	--	--	--	
Abitibi-Témiscamingue*	--	--	5	8	1	
Côte-Nord	--	--	--	--	1	
TOTAL	7	9	6	21	9	

* Les statistiques de la Direction régionale du Nord-du-Québec sont incluses dans celles de l'Abitibi-Témiscamingue.

Source : « Système informatisé eau potable »

AVIS D'INFRACTION CONCERNANT LA QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE						
Direction régionale du MEF	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Bas-Saint-Laurent	6	3	6	2	3	
Gaspésie/Îles-de-la-Madeleine	4	--	3	1	5	
Saguenay/Lac-Saint-Jean	--	3	11	6	6	
Chaudière-Appalaches	--	5	3	2	7	
Québec	2	6	2	4	2	
Mauricie/Bois-Francs	--	25	16	9	9	
Estrie	6	16	5	7	3	
Lanaudière	--	10	5	1	6	
Laurentides	--	3	8	1	6	
Laval	--	--	--	--	1	
Montréal	1	4	3	--	--	
Montréal	9	5	12	23	10	
Outaouais	--	2	--	1	1	
Abitibi-Témiscamingue*	1	--	6	16	13	
Côte-Nord	--	8	5	3	--	
TOTAL	29	90	85	76	72	

* Les statistiques de la Direction régionale du Nord-du-Québec sont incluses dans celles de l'Abitibi-Témiscamingue.
Source : « Système informatisé eau potable »