

**247**

**DB1**

Projet d'agrandissement du lieu  
d'enfouissement de Magog  
par Waste Management inc.

**Magog**

**6212-03-031**

Référence : 4612-21-01

**ÉTUDE DE LA CONTAMINATION  
DES LACS  
LOVERING, MASSAWIPPI ET MAGOG**

Rapport d'analyse toxicologique

Direction de la santé publique et de l'évaluation  
Régie régionale de la santé et des services sociaux de l'Estrie

Décembre 2002

**Réalisation :**

Reno Proulx, M.D., M.B.A.,  
chef de service

**Traitement de texte :**

Reno Proulx  
Nicole Fontaine, secrétaire

Document produit par le Service de protection de la santé publique

# TABLE DES MATIÈRES

<b>PROBLÉMATIQUE.....</b>	<b>1</b>
<b>MÉTHODOLOGIE .....</b>	<b>1</b>
<input type="checkbox"/> POUR L'EAU DES RÉSIDENCES ET L'EAU DE SURFACE .....	1
<input type="checkbox"/> POUR LES POISSONS .....	2
<b>RÉSULTATS.....</b>	<b>3</b>
<input type="checkbox"/> L'EAU DES RÉSIDENCES .....	3
<input type="checkbox"/> L'EAU DE SURFACE .....	3
<input type="checkbox"/> LE POISSON .....	4
<b>DISCUSSION.....</b>	<b>5</b>
<input type="checkbox"/> L'EAU DES RÉSIDENCES ET L'EAU DE SURFACE .....	5
<input type="checkbox"/> LE POISSON .....	6
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>8</b>
<input type="checkbox"/> EAU DES RÉSIDENCES .....	8
<input type="checkbox"/> EAU DE SURFACE .....	8
<input type="checkbox"/> POISSONS .....	8
<b>ANNEXE 1 : DÉTERMINATION DU NIVEAU D'EXPOSITION POTENTIELLE AUX DIFFÉRENTS CONTAMINANTS ANALYSÉS, SUITE À LA CONSOMMATION D'EAU ET DE POISSONS</b>	

## PROBLÉMATIQUE

Dans le cadre d'une étude visant à identifier les sources potentielles de contamination des lacs Lovering, Massawippi et Magog, le ministère de l'Environnement du Québec a procédé, entre le mois de mai et novembre 2001, à un programme d'échantillonnage d'eau (de puits privés et de surface) et de poissons. Les résultats de ces prélèvements ont été transmis à la Direction de la santé publique de la Régie régionale de la santé de l'Estrie.

Une analyse toxicologique a été réalisée, visant à déterminer si les concentrations des contaminants recherchés dans l'eau des résidences, dans l'eau de surface, et dans la chair des poissons, pouvaient poser un risque à la santé humaine.

## MÉTHODOLOGIE

Les recommandations et les normes suivantes ont été utilisées dans le cadre de la présente analyse toxicologique.

### ❑ POUR L'EAU DES RÉSIDENCES ET L'EAU DE SURFACE

En supposant qu'elle serve d'eau de consommation (attention aux unités de mesure qui varient selon les contaminants) :

SUBSTANCE (PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE)	CONCENTRATION MAXIMALE DANS L'EAU (NORME OU RECOMMANDATION)	SOURCE DE LA NORME OU DE LA RECOMMANDATION
Azote ammoniacal	0,5 mg / litre	SAETEC * (MENV) Québec
BPC	0,5 µg / litre	Environmental Protection Agency (EPA)
Chloroforme	80 µg / litre	Environmental Protection Agency (EPA)
1,4 Dichlorobenzène	1 µg / litre **	Santé Canada
Dichlorodifluorométhane	1 mg / litre	Normes Eau potable État du Wisconsin
Dioxines/furannes	15 pg / litre	Ministère de l'Environnement Ontario
Naphtalène	20 µg / litre	Environmental Protection Agency (EPA)
Nitrates/Nitrites	10 mg / litre	Règlement Qualité Eau Potable Québec
Sulfures totaux	0,05 mg / litre **	Santé Canada
Toluène	150 µg / litre	Normes Eau potable État de Californie
1,2,4 Triméthylbenzène	5 µg / litre	Normes Eau potable État de New York

\* Service de l'assainissement des eaux et du traitement des eaux de consommation, Québec.

\*\* Objectif d'ordre organoleptique (goût et odeur).

La liste précitée ne comprend que les contaminants ayant été détectés dans l'eau, et non

la totalité des contaminants recherchés. En effet, seulement au niveau des composés organiques volatils (COV), plus de 50 substances ont été recherchées; seules celles ayant été retrouvées sont énumérées dans cette liste.

□ **POUR LES POISSONS**

Afin de déterminer le niveau d'exposition potentielle aux différents contaminants analysés, deux simulations de consommation de poissons ont été produites :

- la première pour un jeune enfant de 5 ans, dont le poids moyen est de 18 kilogrammes, et dont le poids d'un repas moyen de poisson est de 50 grammes, selon le *Guide alimentaire canadien*. Pour tenir compte de l'absorption relativement plus grande de contaminants par le jeune enfant, un facteur de correction de 20 % a été appliqué, et un repas de 60 grammes a donc été retenu;
- la seconde pour un adulte, dont le poids moyen est de 70 kilogrammes, et dont le poids d'un repas moyen de poisson est de 230 grammes, selon le *Guide de consommation de poissons de pêche sportive*, édition 1995.

SUBSTANCE	RECOMMANDATION D'APPORT MAXIMAL QUOTIDIEN POUR CETTE SUBSTANCE (PAR KILOGRAMME DE POIDS CORPOREL)	SOURCE DE LA NORME OU DE LA RECOMMANDATION
BPC	1 µg (0,001 mg)	Santé Canada
Dioxines/furannes	1 pg (0,000000001 mg)	OMS *
Mercure	0,00047 mg	OMS
Arsenic	0,0003 mg	EPA**

\* Organisation Mondiale de la Santé.

\*\* Environmental Protection Agency, États-Unis

Tant pour l'eau que pour les poissons, la diversité des sources utilisées pour établir les normes et les recommandations traduit la difficulté d'obtenir, pour certaines de ces substances, une valeur précise visant la protection de la santé humaine. Par ailleurs, certaines sources présentent des mises à jour plus fréquentes, reflétant davantage l'état d'avancement des connaissances dans le domaine de la toxicologie humaine.

Enfin, en présence de deux valeurs différentes pour une même substance, la norme ou la recommandation la plus sévère a été systématiquement retenue, pour l'ensemble des contaminants à l'étude.

## RÉSULTATS

Les résultats bruts de l'analyse toxicologique sont présentés en annexe. Nous présentons ici l'interprétation de ces résultats.

### □ L'EAU DES RÉSIDENCES (EAU DE PUIITS)

L'analyse toxicologique démontre que les concentrations des différentes substances retrouvées dans l'eau des résidences respectent les normes et les recommandations les plus sévères pour l'ensemble des contaminants à l'étude. En regard de ces substances, nous pouvons dire qu'en prenant les mesures usuelles de précaution (désinfection périodique du puits, vérification de la qualité, etc.), cette eau est propre à la consommation.

Les résultats sont exprimés de façon à tenir compte de la contamination la plus sévère, pour chacun des puits échantillonnés. Cette contamination devient le facteur limitant permettant d'établir la consommation maximale quotidienne pour l'eau de ce puits.

Le contaminant s'approchant le plus de la norme retenue est l'azote ammoniacal, dont la plus haute concentration demeure pourtant nettement inférieure à la norme. Dans le cas du puits le plus contaminé, cette concentration limite la consommation à 10 litres par personne par jour, ce qui est malgré tout considérable. Nous reviendrons sur l'impact de l'azote ammoniacal pour la santé humaine dans le chapitre «*Discussion*».

### □ L'EAU DE SURFACE

L'analyse toxicologique démontre que, de façon générale, les concentrations des différentes substances retrouvées dans l'eau de surface sont inférieures aux normes et aux recommandations les plus sévères pour l'ensemble des contaminants à l'étude, y compris les substances organochlorées (BPC, dioxines, furannes) et les composés organiques volatils (COV).

Gardant à l'esprit que nous appliquons les critères de qualité d'eau potable à une eau de surface, nous pouvons alors identifier certains points d'échantillonnage présentant une contamination par l'azote ammoniacal et les sulfures totaux. Les concentrations retrouvées à ces endroits avoisinent et parfois dépassent les normes ou les recommandations quant à l'eau potable, comme l'illustre le tableau à la page suivante.

SITE D'ÉCHANTILLONNAGE	CONTAMINANT	CONCENTRATION RETROUVÉE	CONSOMMATION MAXIMALE
Ruisseau vers Massawippi (ancien pont couvert) - Premier croisement avec la route 141 (Station 15)	Azote ammoniacal	0,29 mg / litre	1,7 litre / jour
Ruisseau vers Massawippi (ancien pont couvert) - Second croisement avec la route 141 (Station 16)	Sulfures totaux	0,03 mg / litre	1,7 litre / jour
Ruisseau vers le lac Lovering - Exutoire de l'Étang aux castors (Station 23)	Sulfures totaux	0,04 mg / litre	1,3 litre / jour
Ruisseau Boily – Amont du 1540 chemin d'Ayer's Cliff (Station 31)	Sulfures totaux	0,08 mg / litre	0,6 litre / jour

Nous reviendrons sur l'impact de l'azote ammoniacal et des sulfures pour la santé humaine dans le chapitre **Discussion**.

#### ❑ LE POISSON

En raison de la grande diversité de la nature de l'échantillonnage mettant en présence plusieurs espèces et tailles de poisson pour un même site de prélèvement, l'analyse toxicologique n'a retenu que la contamination la plus sévère pour chacun des sites, toutes espèces et tailles de poisson confondues.

Certains sites présentent encore un niveau significatif de contamination par le mercure, comme les études précédentes l'ont documenté. Cette situation oblige à maintenir la limitation de la consommation de poissons piscivores de pêche sportive en provenance de ces endroits.

Par ailleurs, une contamination par les dioxines et les furannes est toujours observée, particulièrement dans les lacs Massawippi et Memphrémagog, situation qu'avaient déjà rapporté les précédentes études. Le touladi est nettement l'espèce la plus contaminée. Les recommandations quant à la consommation mensuelle de repas de poissons, émises en 1999 en raison de la contamination par le mercure, demeurent suffisantes pour pallier cette autre contamination.

Le tableau suivant résume la situation pour les sites les plus problématiques parmi ceux échantillonnés. Le nombre maximal de repas de poisson par mois est le plus petit résultat des deux simulations (jeune enfant et adulte).

SITE D'ÉCHANTILLONNAGE	SUBSTANCE EN CAUSE	CONCENTRATION DANS LA CHAIR DU POISSON (PAR KG)	NOMBRE MAXIMAL DE REPAS PAR MOIS
Lac Lovering nord	Mercure	0,71 mg	6
Lac Memphrémagog	Dioxines/furannes	3,501 ng	3
Lac Massawippi	Dioxines/furannes	4,735 ng	2
Rivière Nigger, en amont du barrage	Mercure	0,73 mg	6

## DISCUSSION

### ❑ L'EAU DES RÉSIDENCES ET L'EAU DE SURFACE

Aucun puits n'a présenté de contamination excédant les normes et les recommandations les plus sévères. En regard des substances analysées, nous pouvons dire qu'en prenant les mesures usuelles de précaution, l'eau de ces puits est propre à la consommation.

Au niveau des puits, le contaminant s'approchant le plus de la norme retenue est l'azote ammoniacal, bien qu'il demeure en concentration nettement inférieure à la norme. Par contre, au niveau des eaux de surface, quelques échantillons se sont avérés contaminés de manière significative par l'azote ammoniacal, de même que par les sulfures.

Bien sûr, l'eau de surface ne devrait pas être consommée sans traitement approprié. Nous posons donc l'hypothèse que cette eau est traitée pour consommation humaine, et dans ce contexte, nous présentons ici l'impact de l'azote ammoniacal et des sulfures totaux pour la santé humaine.

### ▪ L'azote ammoniacal

En solution dans l'eau, l'azote ammoniacal se présente généralement sous forme ionisée ( $\text{NH}_4^+$ , aussi appelée ammonium). La présence d'azote ammoniacal dans l'eau provient principalement de la décomposition des déchets végétaux et animaux. Sous sa forme ionisée, cette substance est peu toxique, mais une forte concentration dans l'eau peut être le signe d'une pollution par des matières fécales et, dans certains cas, par des rejets industriels.

Par ailleurs, l'azote ammoniacal est un indicateur d'efficacité du traitement de l'eau. Il réagit avec le chlore, produisant des chloramines, l'une des causes les plus courantes du mauvais goût de l'eau (goût d'eau de Javel). Heureusement, l'azote ammonia-

cal est facilement éliminé par les stations de traitement d'eau. Sa présence dans l'eau après traitement indique que la chloration est insuffisante.

- **Les sulfures**

Les sulfures se trouvent à l'état naturel dans les minerais, le pétrole et le charbon. Ils peuvent aussi être produits par des bactéries lors de la dégradation des déchets, des algues et du soufre contenu dans divers produits (fongicides, pesticides, fertilisants). Ils sont aussi présents dans les déchets industriels, notamment en provenance des raffineries, des usines de gaz, des usines pétrochimiques, et des usines de papier. D'autre part, il est important de noter que les sulfures sont naturellement présents dans l'organisme des êtres vivants, entrant dans la composition des protéines, des enzymes et des vitamines essentielles à la vie.

Des concentrations excessives de sulfures donnent à l'eau potable un goût et une odeur désagréables. Bien que l'ingestion de grandes quantités de sulfures puisse avoir des effets toxiques, il est peu probable qu'un individu consomme une dose nuisible de sulfures en raison du goût et de l'odeur désagréables qu'ils donnent à l'eau. Par conséquent, les normes fixées pour les sulfures dans l'eau potable visent uniquement des objectifs de qualité esthétique ou organoleptique. Cette norme est bien inférieure à la capacité de détoxification de l'organisme humain.

Enfin, on observe que les concentrations des substances organochlorées (BPC, dioxines et furannes) sont très faibles dans l'eau de puits et de surface. Rappelons que les substances organochlorées sont peu solubles dans l'eau, ce qui explique leur très faible concentration dans les échantillons d'eau. En moyenne, en Amérique du Nord, l'eau de consommation ne compte que pour 1% de l'apport quotidien en dioxines et furannes.

- **LE POISSON**

En juin 1999, en raison des concentrations de mercure détectées dans la chair des poissons piscivores, la Direction de la santé publique a recommandé à la population générale de ne pas consommer plus de deux (2) repas par mois de poissons piscivores en provenance des lacs de l'Estrie. Il est connu, en effet, que les espèces piscivores, comme le doré, le brochet, l'achigan et le maskinongé, sont les plus sujettes à la contamination par les substances toxiques.

De plus, au même moment, il avait été recommandé aux femmes enceintes et qui allaitent, et aux enfants de moins de six (6) ans, de ne pas consommer de poissons piscivores en provenance des lacs identifiés comme contaminés. Les nourrissons et les jeunes enfants, de même que les bébés des femmes enceintes ou qui allaitent, sont plus vulnérables aux effets néfastes du mercure, car leur système nerveux est encore en développement.

L'objectif de la présente étude visait donc à vérifier que ces recommandations suffisent toujours pour assurer la protection de la santé de la population. Pour ce faire, devant la grande diversité de la nature de l'échantillonnage mettant en présence plusieurs espèces et tailles de poisson pour un même site de prélèvement, l'analyse toxicologique n'a retenu que la contamination la plus sévère pour chacun des sites, toutes espèces et tailles de poisson confondues.

Bien entendu, cette méthodologie est extrêmement conservatrice, puisque l'étude repose sur la pire contamination dans chacun des sites de prélèvement. Cependant, il convient d'être prudent face à des contaminants au potentiel toxique dévastateur pour le développement psychomoteur des bébés et des jeunes enfants. En outre, les conclusions doivent être tirées à partir de petits échantillons, ce qui commande encore plus de prudence.

Nous pouvons donc, encore une fois, observer que certains sites présentent un niveau significatif de contamination par le mercure. L'analyse confirme ce qui avait été documenté lors des précédentes études. Cette situation oblige donc à maintenir la limitation de la consommation de poissons piscivores de pêche sportive en provenance de ces endroits à deux (2) repas par mois pour la population générale. Par contre, il n'y a actuellement aucune évidence qu'il faille restreindre davantage cette consommation, à la lumière des plus récents résultats.

Par ailleurs, une contamination par les dioxines et les furannes est toujours observée, particulièrement dans les lacs Massawippi et Memphrémagog, situation qu'avaient déjà rapporté les précédentes études. Le touladi est nettement l'espèce la plus contaminée. Les recommandations quant à la consommation mensuelle de repas de poissons, émises en 1999 en raison de la contamination par le mercure, demeurent suffisantes pour pallier cette autre contamination.

## CONCLUSION

La présente analyse toxicologique permet donc de tirer les conclusions suivantes :

### ❑ EAU DES RÉSIDENCES (EAU DE PUIITS)

Les concentrations des différentes substances retrouvées respectent les normes et les recommandations les plus sévères pour l'ensemble des contaminants à l'étude. En regard de ces substances, nous pouvons dire qu'en prenant les mesures usuelles de précaution (désinfection périodique du puits, vérification de la qualité, etc.), cette eau est propre à la consommation.

### ❑ EAU DE SURFACE

De façon générale, les concentrations des différentes substances retrouvées dans l'eau de surface sont inférieures aux normes et aux recommandations les plus sévères pour l'ensemble des contaminants à l'étude. Par contre, l'azote ammoniacal et les sulfures totaux sont parfois retrouvés à des concentrations avoisinant ou dépassant les normes ou les recommandations pour l'eau potable. Cette situation ne pose cependant pas de menace à la santé publique, pour les raisons suivantes :

1. En toute circonstance, l'eau de surface ne devrait pas être consommée sans traitement approprié.
2. Un traitement normal de l'eau pour fins de consommation suffirait vraisemblablement à rencontrer les exigences quant à la santé humaine.
3. La norme fixée pour les sulfures dans l'eau potable vise uniquement des objectifs de qualité esthétique ou organoleptique. Cette norme est bien inférieure à la capacité de détoxification de l'organisme humain.

### ❑ POISSONS

Le poisson en provenance de certains sites présente encore un niveau significatif de contamination par le mercure, comme les études précédentes l'ont documenté. En outre, le touladi des lacs Massawippi et Memphrémagog présente une contamination par les dioxines et les furannes. Ces situations obligent à maintenir la limitation de la consommation de poissons piscivores de pêche sportive en provenance de ces endroits, soit deux (2) repas par mois pour la population générale, et aucun repas pour les femmes enceintes et qui allaitent, et les enfants de moins de six (6) ans.

# **ANNEXE**

## **ANNEXE 1 :**

### **DÉTERMINATION DU NIVEAU D'EXPOSITION POTENTIELLE AUX DIFFÉRENTS CONTAMINANTS ANALYSÉS, SUITE À LA CONSOMMATION D'EAU ET DE POISSONS**

- Eau des résidences
- Eau de surface
- Poissons – Consommation chez l'enfant
- Poissons – Consommation chez l'adulte