

# ÉTUDE DE LA CONTAMINATION DES LACS LOVERING ET MASSAWIPPI

**Audiences publiques du BAPE  
22 mai 2007**

**Résumé des études réalisées depuis 1999 en lien avec le LES**



**Direction régionale de l'analyse et l'expertise  
de l'Estrie et de la Montérégie**

## Plan de la présentation

- **Résumé et conclusion des études réalisées**
  - **Préambule**
  - **Phase I – étude préliminaire**
  - **Formation des comités de vigilance et de travail**
  - **Phase II – étude exhaustive**
  - **Phase III – étude complémentaire**
  - **Position du MDDEP à la suite des études réalisées**
- **Plan d'intervention de WM pour LES Bestan**
  - **Mesures effectués et résultats obtenus**

**Étude des sources de contamination  
des lacs Lovering et Massawippi  
par des substances toxiques**

**1993 - 1998** Programme de suivi des substances toxiques dans la chair des poissons d'intérêt sportif du Québec :

- Capture de poissons des lacs de l'Estrie.

**mai 1999** Réception et analyse des résultats :

- Contamination par le mercure des poissons piscivores des lacs de l'Estrie;
- Teneurs plus élevées de BPC et de dioxines et furanes chlorés dans les touladis des lacs Lovering et Massawippi.

**Étude des sources de contamination  
des lacs Lovering et Massawippi  
par des substances toxiques**

- juin 1999**
- Présentation par le MDDEP des résultats d'analyse des substances toxiques dans les poissons piscivores des lacs de l'Estrie
  - Avis public de la DSP afin de restreindre la consommation de poissons piscivores des lacs de l'Estrie, principalement en raison de leur teneur en mercure (> 0,5 mg/kg)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Recommandation de Santé Canada pour la consommation humaine

## Poissons

### Teneurs ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) en BPC des touladis<sup>1</sup>

Lac	Moyen	Gros
Massawippi (1997-1998)	<b>320</b> (6)	<b>648</b> (5)
Massawippi (2001)	220 (5)	252 (2)
Lovering (1997)	230 (3)	
Lovering (1999)	159 (2)	122 (2)
Memphrémagog (2001) <sup>2</sup>	52 (5)	101 (5)

<sup>1</sup> Teneurs corrigées à 5 % de gras      <sup>2</sup> Valeurs fournies à titre de comparaison

Source : Muyldermans et al., 2002. *Études des sources de contamination des lacs Lovering et Massawippi par des substances toxiques*, MENV, 94 p. et 8 annexes.

Critère\* pour la protection de la faune terrestre piscivore: 160  $\mu\text{g}/\text{kg}$

Critère\* pour la consommation humaine : 2000  $\mu\text{g}/\text{kg}$

\* Applicable aux teneurs non corrigées

## Poissons

### Teneurs ( $\text{ng}/\text{kg}$ ) en dioxines et furanes des touladis<sup>1</sup>

Lac	Moyen	Gros
Massawippi (1997-1998)		<b>3,80</b> (5)
Massawippi (2001)	1,88 (5)	2,77 (2)
Lovering (1997)	<b>2,95</b> (3)	
Lovering (1999)	<b>2,61</b> (2)	<b>2,35</b> (2)
Memphrémagog (2001) <sup>2</sup>	1,06 (5)	1,85 (5)

<sup>1</sup> Teneurs mesurées en équivalent toxique et corrigées à 5 % de gras

<sup>2</sup> Valeurs fournies à titre de comparaison

Source : Muyldermans et al., 2002. *Études des sources de contamination des lacs Lovering et Massawippi par des substances toxiques*, MENV, 94 p. et 8 annexes.

Critère\* de protection de la faune terrestre piscivore: 0,66  $\text{ng}/\text{kg}$

Critère\* pour la consommation humaine : 15  $\text{ng}/\text{kg}$

\* Applicable aux teneurs non corrigées

**Étude des sources de contamination  
des lacs Lovering et Massawippi  
par des substances toxiques**

**1999 – 2000 Phase I**

- **Prélèvements par le MDDEP pour identifier les principales voies de contamination ;**
- **Publication d'un rapport et présentation des résultats.**

**Phase I Conclusion**

- **Présence de BPC, dioxines et furanes aux différentes stations dans les bassins versants des lacs Lovering et Massawippi et de la rivière Magog ;**
- **Variation importante des teneurs mesurées et influence possible du lieu d'enfouissement.**

**Étude des sources de contamination  
des lacs Lovering et Massawippi  
par des substances toxiques**

**Février - mars 2001**

- **Création d'un comité de vigilance et d'un comité de travail pour répondre aux préoccupations des citoyens**

**2001 – 2002 Phase II**

- **Prélèvements et mesures (environ 6000 heures de laboratoire) afin d'identifier les sources ponctuelles de contamination ;**
- **Publication d'un rapport et présentation des résultats.**

**Étude des sources de contamination  
des lacs Lovering et Massawippi  
par des substances toxiques**

**Phase II Conclusion (en lien avec LES)**

- **Le rejet des eaux de lixiviation traitées avant 1997 aurait constitué une source *importante* de contamination en BPC et en dioxines et furanes des poissons du lac Lovering.**
- **Le lieu d'enfouissement sanitaire (LES) représenterait encore une source active de contamination du lac Lovering. Le ruissellement de surface constituerait le principal vecteur de contamination.**

**Étude des sources de contamination  
des lacs Lovering et Massawippi  
par des substances toxiques**

**2001-2002 Phase II - Conclusion (en lien avec LES)**

- **L'eau souterraine et l'air ambiant ne représenteraient pas des vecteurs de contamination, les teneurs mesurées sont inférieures aux critères.<sup>1,2</sup>**
- **Les teneurs mesurées dans l'eau des puits des résidences à proximité du lieu d'enfouissement sont largement inférieures aux critères d'eau de consommation.<sup>1</sup>**
- **Les BPC et dioxines et furanes chlorés présents dans les eaux de lixiviation du LES proviendraient « en partie » des boues municipales et industrielles qui y sont enfouies.**

<sup>1</sup> Politique de protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MEF, 1998 révisé 2001).

<sup>2</sup> Critère de qualité de l'air (MENV, 2001).

**Étude des sources de contamination  
des lacs Lovering et Massawippi  
par des substances toxiques**

**Charges en BPC et en dioxines et furanes des boues municipales et industrielles enfouies en 2001 vs celles mesurées au lieu d'enfouissement**

Substances	Unités	Boues enfouies <sup>1</sup>	LES Bestan	
			Eaux de lixiv. <sup>2</sup>	Eaux de drainage
BPC	g/an	115	24 (1,1)	1,0
D/F <sup>3</sup>	mg/an	24	0,078 (0,003)	0,007

<sup>1</sup> Boues des stations d'épuration de Magog, Granby, Ayer's Cliff et de l'usine C.S Brooks de Magog.

<sup>2</sup> Charges des eaux de lixiviation brutes et traitées.

<sup>3</sup> Charge en dioxines et furanes chlorés exprimée en équivalent toxique à la 2,3,7,8 TCDD.

**Étude des sources de contamination  
des lacs Lovering et Massawippi  
par des substances toxiques**

**2003 - 2005 Phase III**

- Recherches additionnelles par le MDDEP afin d'identifier de façon plus ciblée les sources de contamination ;
- Transmission des résultats au comité de travail et au comité de vigilance et présentation publique

## **Étude Lovering – Massawippi**

### **Phase III**

- **Objectifs poursuivis**
- **Résultats des prélèvements d'eau de surface, de sédiments et d'aiguilles de conifères**
- **Conclusion**

## **Étude Lovering – Massawippi**

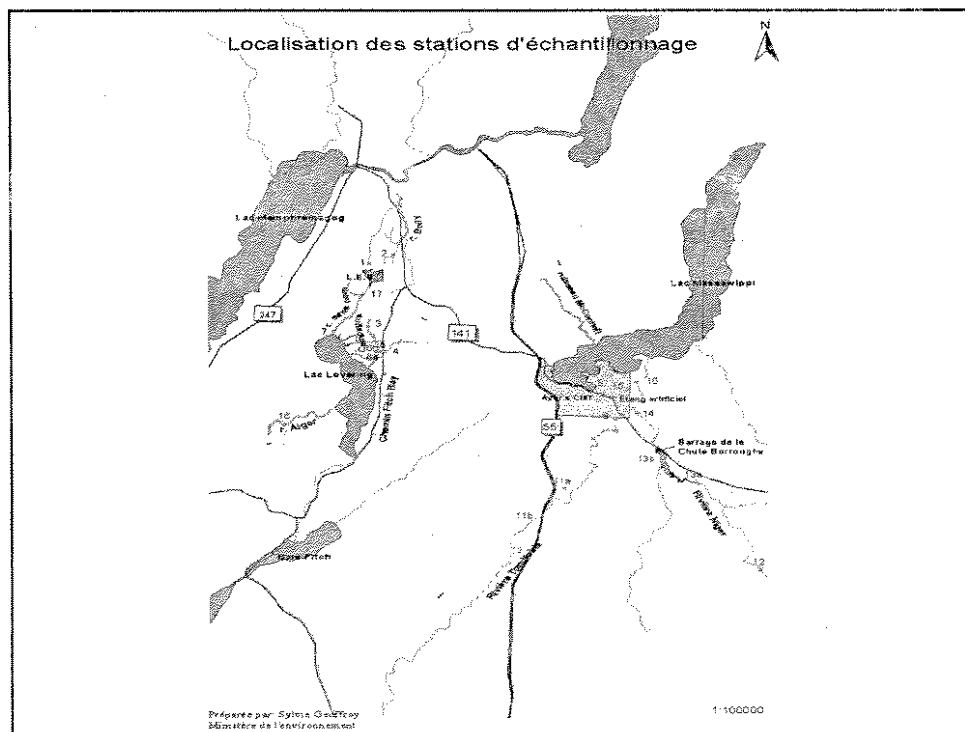
### **Phase III**

#### **Objectifs :**

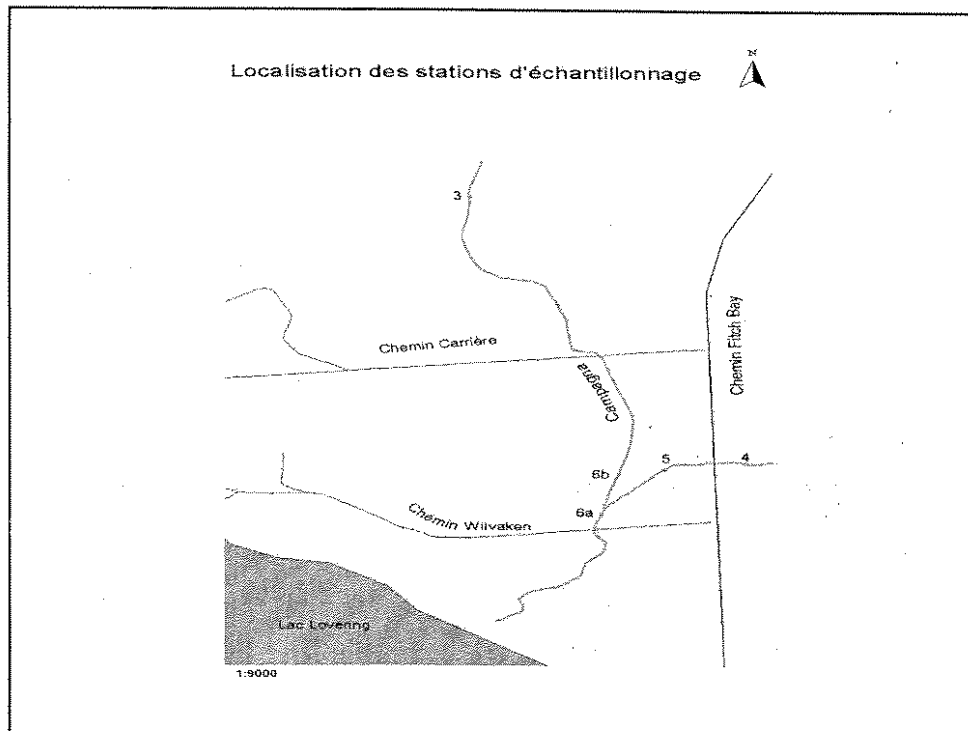
- **Identifier les sources de contamination des cours d'eau Boily et Campagna et de la rivière Niger ;**
- **Confirmer les résultats obtenus en 1999 et 2001 à certains endroits, dont le ruisseau sans nom vers le lac Lovering et le cours d'eau Boily ;**
- **Évaluer l'apport en mercure du lieu d'enfouissement ;**
- **Évaluer la dispersion atmosphérique de BPC et de dioxines et furanes provenant du lieu d'enfouissement.**

## Étude Lovering – Massawippi Phase III

- **Prélèvements dans le bassin versant du lac Lovering et de la rivière Magog:**
  - a) Cours d'eau Boily : 2 stations ;
  - b) Cours d'eau Campagna : 4 stations ;
  - c) Ruisseau sans nom vers le lac Lovering : 1 station.







## Étude Lovering – Massawippi Phase III

### Teneurs en mercure des prélèvements d'eau de surface

Localisation des stations			Teneur	Écart type
Milieu	No	Lieu de prélèvement	ng/L	ng/L
<b>Bassin versant du Lac Lovering</b>				
Lieu d'enfouissement sanitaire	16	Effluent du bassin de sédimentation	6,5 <sup>1</sup>	0,4
Ruisseau Alger	17	À l'amont du ponceau (chemin Gendron)	5,5 <sup>2</sup>	0,3
Blanc de terrain			1,0 <sup>1</sup>	0,1
<b>Critère<sup>3</sup></b>			<b>1,8</b>	

<sup>1</sup> Moyenne de 3 résultats d'analyse.

<sup>2</sup> Moyenne de 5 résultats d'analyse.

<sup>3</sup> Critère de qualité d'eau de surface au Québec (MENV, 2004)

## Étude Lovering – Massawippi Phase III

### Évaluation de différents apports de mercure vers le lac Lovering en 2003

Apport	Volume (m <sup>3</sup> /an)	Teneur (ng/L)	Charge (g/an)	Contribution %
Eaux de drainage du LES s'écoulant en direction sud	1 300 000	6,5 <sup>1</sup>	8,5	12
Précipitations déposées sur la surface du lac	4 900 000	10 <sup>2</sup>	49	72
Cours d'eau Campagna	454 000	5,5 <sup>1</sup>	2,5	4
Ruisseau Alger	1 460 000	5,5 <sup>1</sup>	8	12
<b>Total</b>			<b>68</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup> Valeur mesurée par le MDDEP en juillet 2003.  
<sup>2</sup> Valeur moyenne obtenue dans les précipitations au Québec.

## Étude Lovering – Massawippi Phase III (2003)

### Teneurs de BPC et de dioxines et furanes chlorés mesurées dans les aiguilles de conifères

	BPC		D/F		n
	moy (pg/g)	max (pg/g)	moy (pg/g)	max (pg/g)	
LES Bestan	1496	2300	2	3	7
Stukely	565	720	6	11	2
Niveau de fond	100 à 220	400	1 à 3	3	13
Milieu urbain	500 à 1100	1430	10 à 50	71	10

## **Étude Lovering – Massawippi Phase III (2003)**

### **Conclusion**

#### **➤ Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan**

- **Impact possible sur le cours d'eau Boily à partir de résurgences dans le fossé de drainage nord ;**
- **Apport en mercure plutôt faible ;**
- **Émission négligeable de dioxines et furanes chlorés mais probable de BPC dans l'air provenant des bassins de traitement. Une évaluation de la dispersion atmosphérique de ce rejet a été effectuée dans le cadre de l'étude d'impact.**

## **Étude des sources de contamination des lacs Lovering et Massawippi par des substances toxiques**

### **Position du MDDEP**

**À la suite des études réalisées de 1999 à 2004, les autorités du Ministère ont convenu en 2006 de :**

- **Cesser les études relatives à l'identification des sources de contamination ;**
- **Effectuer le suivi des plans d'intervention ;**
- **Poursuivre le suivi de la contamination (mercure, BPC et dioxines et furanes) des poissons d'intérêt sportif des lacs de l'Estrie selon la programmation du MRNF ;**

**Étude des sources de contamination  
des lacs Lovering et Massawippi  
par des substances toxiques**

**Position du MDDEP (suite)**

- Rencontrer annuellement le comité de vigilance sur le suivi des plans d'intervention et les résultats d'analyse des prélèvements de poissons.

**LES Bestan –  
Plan d'intervention**

- Mesures d'intervention réalisées
- Programme de suivi environnemental  
2002 - 2006

## LES Bestan – Plan d'intervention

### Mesures d'intervention réalisées :

- Les boues provenant des stations d'épuration ne sont plus enfouies depuis juin 2002 ;
- Aménagement d'un bassin de sédimentation des eaux de surface provenant du fossé de drainage sud ;
- Revégétalisation du lieu d'enfouissement et captage de résurgences ;
- Excavation des sols à proximité de l'aire d'entreposage de conteneurs (près du fossé nord) ;
- Consolidation du barrage de l'étang aux Castors.

## LES Bestan – Plan d'intervention

### Suivi environnemental :

- Analyse des fossés de drainage nord et sud ainsi que de l'exutoire de l'étang aux Castors<sup>1</sup> ;
- Analyse de l'eau souterraine<sup>1</sup> ;
- Analyse des sédiments de l'étang aux Castors<sup>1</sup> ;
- Tenue d'un registre des résurgences observées et des corrections effectuées depuis 2005 ;
- Description des travaux d'ensemencement effectués ;
- Évaluation des pertes de BPC par volatilisation à partir des bassins de traitement et modélisation de la dispersion atmosphérique.

<sup>1</sup> Analyse des BPC, dioxines et furanes chlorés et matières en suspension.

## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

Résultats  
fossés de  
drainage  
et eau de  
surface

ENDROIT	DATE	BPC pg/L	DF ETT	MES mg/L	
Drainage nord Fossé, près de MW-11	27/09/2002	35 781	2,50	310	
	14/06/2003	6 600	0,08	4	
	29/11/2003	4 200	0,20	11	
	27/03/2004	9 800	0,26	31	
	18/05/2004	21 430	0,27	440	
	31/08/2005	3 300	0,093	180	
	29/09/2005	4 000	0,179	240	
	20/10/2006	2 000	0,018	5	
	27/06/2001	8 700	1,30	—	
	23/09/2002	6 400	1,10	130	
Drainage sud Fossé, près de PU-4	01/06/2003	340	0,02	2	
	29/10/2003	12 000	0,86	300	
	27/03/2004	3 300	0,33	260	
	18/05/2004	12 630	0,04	340	
	9/09/2004	1600	—	330	
	01/06/2003	570	0,02	9	
Sortie du bassin de sédimentation	9/09/2004	1 800	—	240	
	31/08/2005	ND	0,072	240	
	29/09/2005	720	0,037	77	
	20/10/2006	ND*	0,032	13	
	27/08/2001	730	0,005	—	
	23/09/2002	450	0,006	11	
Sortie étang aux Castors	14/06/2003	810	0,023	18	
	29/10/2003	2 000	0,106	33	
	28/03/2004	720	0,007	3	
	9/09/2004	1 300	0,008	15	
	31/09/2005	380	0,002	2,5	
	20/10/2006	170	-	<3	
	<b>Critères de qualité de l'eau de surface</b>				
	EAU POTABLE		500 000	15	
Protection de la vie aquatique (toxicité chronique)		aucun	1 000 000		
Protection de la faune terrestre piscivore		120	0,003		

\* ND : non détectable : <5pg/L

## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

Résultats eau souterraine : secteur nord

Puits	Aquifère	Date	BPC	DF ETT	CI	MES
			(pg/L)		(mg/L)	
<b>Secteur nord</b>						
Puits du garage	Roc	21/06/2001	160	ND	—	—
B-1	Dépôts meubles	30/08/2001	130	0,001	—	—
E-1A	Dépôts meubles	14/06/2001	710	0,034	—	—
		07/08/2002	390	0,091	44	—
		04/06/2003	1 200	0,26	32	16
		22/04/2004	920	0,0	33	<10
E-1B	Roc	9/08/2005	—	0,156	—	38
		07/08/2002	140	0,002	180	—
		06/11/2002	70	0,0	300	—
MW11	Dépôts meubles	21/05/2003	170	0,015	400	15
		08/08/2002	54	0,0	200	—

## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

### Résultats eau souterraine : secteur sud

Puits	Aquifère	Date	BPC	DFETT	CI	MES
			(µg/L)		(mg/L)	
<b>Secteur sud</b>						
MW-2	Dépôts meubles	03/06/2003	1 700	0,704	2	290
		22/04/2004	1 030	0,0	1,9	2 600
		9/08/2005	—	0,127	—	200
MW-6	Roc	03/06/2003	150	0,001	1,5	18
MW-4	Dépôts meubles	27/11/2002	71	0,0	0,7	—
		21/05/2003	140	0,001	1,0	2
MW-10	Roc	27/11/2002	210	0,001	1,5	—
		21/05/2003	170	0,022	1,0	4
MW-16A	Dépôts meubles	08/08/2002	250	0,0	1,3	—
		05/11/2002	100	0,0	<0,1	—
		09/09/2002	170	0,0	1,5	—
MW-16B	Roc	09/09/2002	170	0,0	1,5	—
		05/11/2002	120	0,001	1,9	—
<b>Critères de qualité de l'eau souterraine</b>						
EAU POTABLE			500 000	15	250	-
RÉSURGENCE DANS L'EAU DE SURFACE OU INFILTRATION DANS LES ÉGOÛTS			12 000	0,31	-	-

## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

### Résultats sédiments

Station	Date	BPC (mg/kg)	D/F chlorés <sup>1</sup> (ng/kg)
<b>Critère A<sup>2</sup></b>		<b>0,05</b>	<b>n.d.</b>
<b>Critère B<sup>2</sup></b>		<b>1</b>	<b>15</b>
<b>Critère C<sup>2</sup></b>		<b>10</b>	<b>750</b>
Lieu d'enfouissement Bestan - étang aux Castors	24/07/2001	0,037	1,7
	29-30/08/2002	0,024	1,8
		0,034	1,8
		0,024	1,5
Bassin de sédimentation	21/11/2002	0,009	0,53
Fossé de drainage sud, près de PU-4	21/11/2002	0,027	0,094
Fossé de drainage nord, près de MW-11	21/11/2002	0,048	2,1

n.d. = non disponible en équivalent toxique.

<sup>1</sup> Teneurs exprimées en équivalent toxique à la 2,3,7,8-TCDD.

<sup>2</sup> Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, MEF 1998, révisée 2001.

## LES Bestan – Plan d'intervention

### Conclusion

- Source intermittente de BPC et de dioxines et furanes chlorés vers le cours d'eau Boily et le lac Lovering à partir des fossés de drainage, mais qui présente une tendance à la baisse depuis 2004 ;
- L'eau souterraine n'apparaît pas être un vecteur de migration des BPC et des dioxines et furanes chlorés ;
- La volatilisation des BPC à partir des bassins de traitement aurait une contribution plutôt faible à la limite de propriété et négligeable au dessus du lac Lovering.

## Prévision de prélèvements de poissons dans les lacs de l'Estrie

Année	Plan d'eau	Espèces
2005	Elgin	Touladi
	Bowker	
	Simoneau	
2006	Magog	Meuniers noirs
	Lovering <sup>1</sup>	Touladi Achigan <sup>2</sup>
2007	Massawippi <sup>1</sup>	Touladi
	Mégantic	
2008	Brompton	Doré et touladi
2009	Memphrémagog <sup>1</sup>	Touladi
	D'Argent	

<sup>1</sup> Possibilité de prélèvement de meuniers noirs.

<sup>2</sup> Autre espèce possible.



# Localisation des stations d'échantillonnage

