

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)¹

¹ Recommandation de Santé Canada pour la consommation humaine

Poissons

Teneurs ($\mu\text{g}/\text{kg}$) en BPC des touladis¹

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

¹ Teneurs corrigées à 5 % de gras ² 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 (ng/kg) en dioxines et furanes des touladis¹

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

¹ Teneurs mesurées en équivalent toxique et corrigées à 5 % de gras

² 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 ng/kg

Critère* pour la consommation humaine : 15 ng/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.^{1,2}
- 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.¹
- 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.

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

² 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 ¹	LES Bestan	
			Eaux de lixiv. ²	Eaux de drainage
BPC	g/an	115	24 (1,1)	1,0
D/F ³	mg/an	24	0,078 (0,003)	0,007

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

² Charges des eaux de lixiviation brutes et traitées.

³ 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**

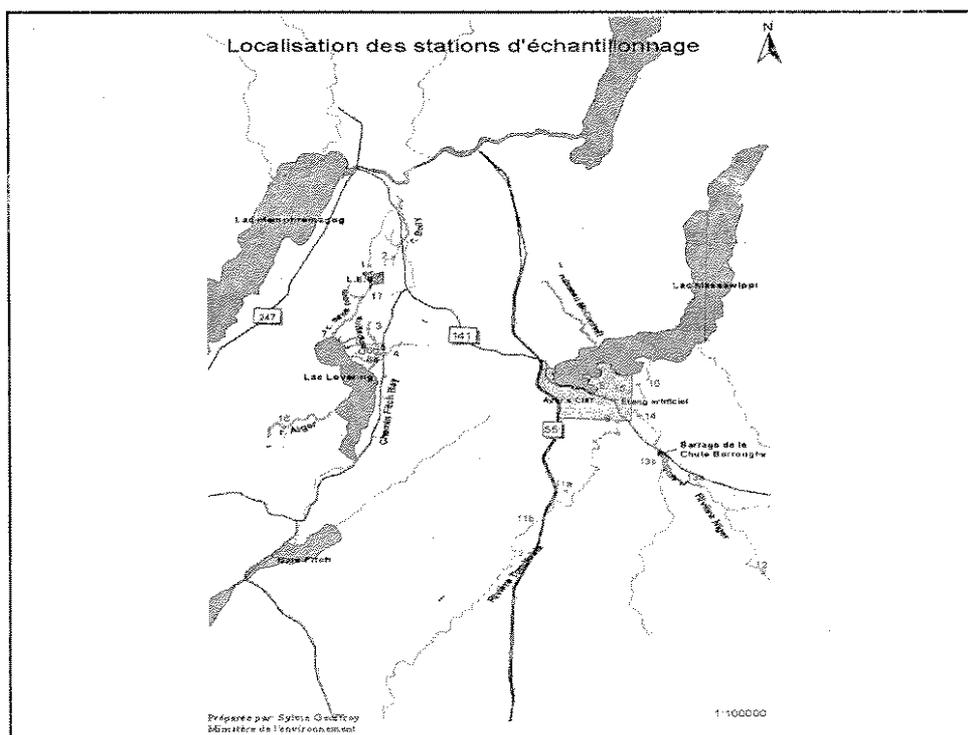
Étude Lovering – Massawippi Phase III

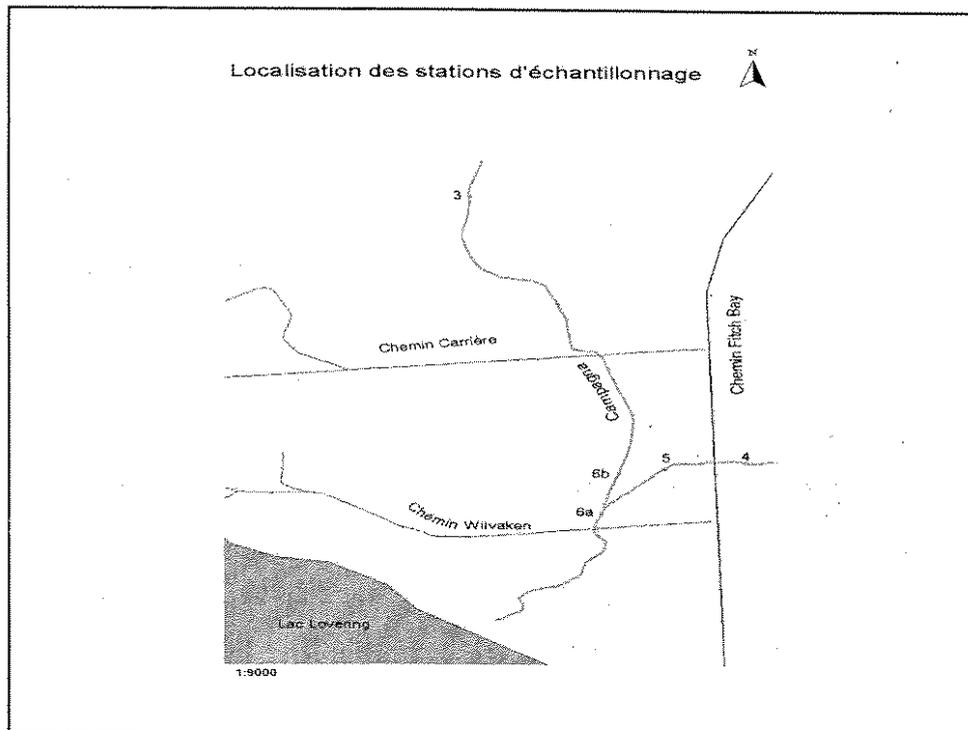
Objectifs :

- **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
Bassin versant du Lac Lovering				
Lieu d'enfouissement sanitaire	16	Effluent du bassin de sédimentation	6,5 ¹	0,4
Ruisseau Alger	17	À l'amont du ponceau (chemin Gendron)	5,5 ²	0,3
Blanc de terrain			1,0 ¹	0,1
Critère³			1,8	

¹ Moyenne de 3 résultats d'analyse.

² Moyenne de 5 résultats d'analyse.

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

¹ Valeur mesurée par le MDDEP en juillet 2003.
² 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 Castors¹ ;
- Analyse de l'eau souterraine¹ ;
- Analyse des sédiments de l'étang aux Castors¹ ;
- 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.

¹ 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	
	9/09/2004	1 800	—	240	
Sortie du bassin de sédimentation	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	
	Critères de qualité de l'eau de surface				
	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)	
Secteur nord						
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)	
Secteur sud						
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	—
MW-16B	Roc	09/09/2002	170	0,0	1,5	—
		05/11/2002	120	0,001	1,9	—
Critères de qualité de l'eau souterraine						
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	D/F chlorés ¹
		(mg/kg)	(ng/kg)
Critère A²		0,05	n.d.
Critère B²		1	15
Critère C²		10	750
	24/07/2001	0,037	1,7
Lieu d'enfouissement Bestan - étang aux Castors		0,024	1,8
	29-30/08/2002	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.

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

² 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 ¹	Touladi Achigan ²
2007	Massawippi ¹	Touladi
	Mégantic	
2008	Brompton	Doré et touladi
2009	Memphrémagog ¹	Touladi
	D'Argent	

¹ Possibilité de prélèvement de meuniers noirs.

² Autre espèce possible.

