

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

Rencontre du comité de vigilance

16 novembre 2006

Développement durable,  
Environnement  
et Parcs

Québec 

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

### Plan de la présentation

- Rappel des travaux réalisés sur l'identification des sources de contamination
- État d'avancement des plans d'intervention :
  - a. Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan ;
  - b. Étang artificiel de la municipalité d'Ayers Cliff ;
  - c. Ancien poste électrique de la Ville de Magog ;
  - d. Récupérateur de ferraille Métaux R. Hinse Ltée.
- Programme de suivi de la contamination de la chair des poissons d'intérêt sportif en Estrie

**Rappel des travaux réalisés  
sur l'identification des  
sources de contamination**

**Étude des sources de contamination  
des poissons du lac Magog par les BPC**

- |         |   |
|---------|---|
| 1996    | Source : bilan de l'état de l'écosystème aquatique de la rivière Saint-François ;                 |
| 1997-99 | Identification des sources de contamination ;   |
| 2000    | Évaluation de la contribution relative des sources de contamination ;                             |
| 2001    | Travaux complémentaires - analyse des sols de l'ancien poste électrique et du fossé de drainage ; |
| 2002    | Présentation des résultats et dépôt du rapport.   |

## **Étude des sources de contamination des poissons du lac Magog par les BPC**

5 sources de contamination ont été identifiées, dont 2 pour lesquelles un plan d'intervention a été demandé:

- Ancien poste électrique de la Ville de Magog ;
- Récupérateur de ferraille Métaux R. Hinse Ltée.

De 1997 à 2001, les travaux et recherches effectués ont nécessité environ 1000 heures de laboratoire.

## **Étude des sources de contamination des lacs Lovering et Massawippi**

- |         |  |
|---------|--|
| 1999    | Phase I - Identification des voies de contamination et des sources suspectées (1100 heures de labo.) ; |
| 2000    | Dépôt d'un rapport sur les travaux réalisés ;  |
| 2001    | Phase II - Recherche exhaustive des sources de contamination (3000 heures de labo.) ;                  |
| 2002    | Dépôt d'un rapport sur les travaux réalisés ;  |
| 2003    | Travaux complémentaires – contribution de sources ponctuelles et diffuses (1000 heures de labo.) ;     |
| 2004-05 | Présentation des résultats des recherches de 2003  |

## Étude des sources de contamination des lacs Lovering et Massawippi

Sources de contamination identifiées à la suite des  
travaux effectués en 2001

Plan d'eau	Source ponctuelle identifiée
Lac Lovering	Lieu d'enfouissement sanitaire
Lac Massawippi	Étang artificiel à Ayer's Cliff
	Terrain d'un ancien récupérateur
	Ancienne voie ferrée

## Étude des sources de contamination des lacs Lovering et Massawippi

Des 4 sources de contamination identifiées :

- 2 ont fait l'objet de plan d'intervention :
  - lieu d'enfouissement sanitaire ;
  - étang artificiel dans la municipalité d'Ayer's Cliff.
- Terrain de l'ancien récupérateur à Sainte-Catherine-de-Hatley a été transféré au bureau des Enquêtes.
- L'enlèvement de l'ancienne voie ferrée a été complété en 2002.

## **Étude des sources de contamination des lacs Lovering et Massawippi**

- Les recherches effectuées en 2003 ont permis de considérer la contribution possible de sources diffuses, notamment pour la contamination en dioxines et furanes chlorés :
  - l'apport atmosphérique ;
  - le transport routier (combustion des moteurs diesel) ;
  - le brûlage à ciel ouvert ;
  - le chauffage au bois.
- Toutefois, l'importance relative de chacune des sources diffuses n'a pas été évaluée.

## **Étude des sources de contamination des lacs Lovering et Massawippi**

Les travaux effectués depuis 1999 ont permis de mettre en évidence deux types de sources de contamination :

- Sources ponctuelles pour lesquelles des mesures correctives ou d'investigation ont été demandées ou entreprises ;
- Sources diffuses pour lesquelles il apparaît difficile d'identifier des actions concrètes ;
- La contribution des sources diffuses sur les principaux cours d'eau semblerait aussi importante que celle des sources ponctuelles.

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

Les travaux effectués de 1997 à 2003 ont nécessité :

- plus de 6000 heures de laboratoire ;
- des contrats à des firmes d'échantillonnage ;
- des ressources humaines considérables : direction régionale, Direction du suivi de l'état de l'environnement.

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

Selon les décisions des autorités du MDDEP (13 janvier 2006), il a été convenu de :

- cesser les recherches afin d'identifier les sources de contamination de ces lacs ;
- prévoir une rencontre annuelle avec les représentants des citoyens (comité de vigilance) et des autres intervenants ;
- lors de cette rencontre, le MDDEP informera les membres :
  - de l'état d'avancement des plans d'intervention ;
  - des résultats du programme de suivi de la contamination de la chair des poissons d'intérêt sportif en Estrie.

## **État d'avancement des plans d'intervention**

- **Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan**
- **Étang artificiel de la mun. d'Ayer's Cliff**
- **Ancien poste électrique de la Ville de Magog**
- **Récupérateur de ferraille Métaux R. Hinse**

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

### **Travaux réalisés en 2004 - 2005**

- **Poursuite des travaux d'ensemencement afin d'aménager un couvert végétal dense et uniforme;**
- **Aménagement d'un bassin de captage des eaux de ruissellement du secteur nord ;**
- **Suivi environnemental - analyse des BPC et D/F chlorés aux endroits suivants :**
  - **eaux de lixiviation avant traitement ;**
  - **principaux fossés de drainage ;**
  - **à l'exutoire de l'étang aux Castors ;**
  - **aux puits E-1A et MW-2 (eau souterraine).**

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

**Dépôt de plusieurs rapports en 2004 et 2005 :**

- **Évaluation de la volatilisation des BPC aux bassins de traitement des eaux de lixiviation ;**
- **Bilan des apports de BPC au lac Lovering et évaluation des pertes historiques provenant du LES ;**
- **Évaluation du couvert végétal sur les cellules fermées - expertise agronomique ;**
- **Registre de contrôle des résurgences ;**
- **Programme de suivi environnemental accru - résultats de 2004 et 2005**

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

**Évaluation de la volatilisation des BPC aux bassins de traitement**

- **Selon les résultats obtenus en 1999, on peut remarquer une diminution de 97 % de la teneur de BPC des eaux de lixiviation à partir des dispositifs de traitement sur place ;**
- **Environ 90% des BPC contenus dans les eaux de lixiviation seraient émis dans l'atmosphère, selon les résultats obtenus d'un modèle de l'USEPA (WATER9 V.2) ;**
- **La quantité de BPC rejetés dans l'air aurait varié de 27 g/an (1999) à 11 g/an (2005), considérant un volume annuel d'eaux de lixiviation de 30 000 m<sup>3</sup>.**



## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

### Évaluation de la volatilisation des BPC aux bassins de traitement

- Les émissions de BPC provenant des bassins de traitement n'auraient un impact mesurable que dans un court rayon à proximité du lieu d'enfouissement.

Endroit	Conc. estimée <sup>1</sup>	Conc. mesurée <sup>1,2</sup>	Critère
lieu d'enfouissement	0,56	1,2	10
résidences près du LES	0,18	0,21 – 0,44	10

<sup>1</sup> Concentration maximale 24 heures de BPC (ng/m<sup>3</sup>) dans l'air ambiant estimée à la suite de la volatilisation dans les bassins de traitement.

<sup>2</sup> Teneur de BPC (ng/m<sup>3</sup>) mesurée dans l'air ambiant en 2001.

## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

### Évaluation de la volatilisation des BPC aux bassins de traitement

- Toutefois, l'impact des émissions de BPC provenant des dispositifs de traitement des eaux de lixiviation sur les cours d'eau à proximité du lieu d'enfouissement n'est pas encore connu.
- Une demande a été adressée au promoteur à cet effet.

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

### **Bilan des apports de BPC au lac Lovering et évaluation des apports historiques provenant du LES**

- **L'exploitant a procédé en 2005 aux études suivantes :**
  - **Une évaluation des divers apports actuels de BPC au lac Loveing : ruisseaux et précipitations déposées sur le lac ;**
  - **Une évaluation des pertes historiques de BPC vers le lac Lovering provenant du lieu d'enfouissement : eaux de lixiviation rejetées jusqu'en 1997 et eaux de ruissellement.**
- **Certaines réserves doivent être apportées en raison des nombreuses hypothèses émises.**

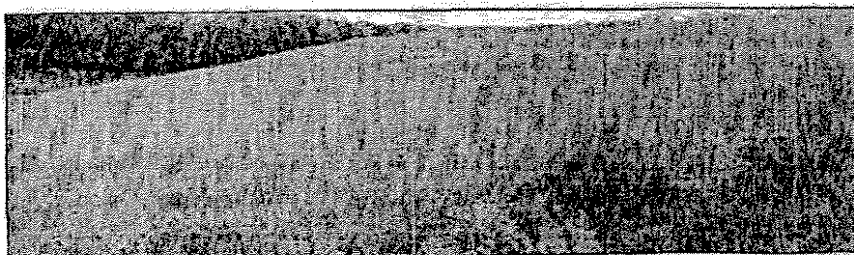
## **Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan**

### **Évaluation du couvert végétal sur les cellules fermées : expertise agronomique – octobre 2005**

- **Travaux d'ensemencement effectués depuis 2000 ;**
- **Composition du semis : avoine, trèfle blanc et mélange des prairies de type « B » ;**
- **Le sol est pauvre en matière organique et éléments nutritifs ;**
- **Le couvert végétal est généralement dense et uniforme, particulièrement pour les secteurs avant 2003 ;**
- **Les secteurs 2004 et 2005 présentent des zones dénudées ;**
- **Les travaux d'ensemencement ont été complétés en 2006.**

**Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan**

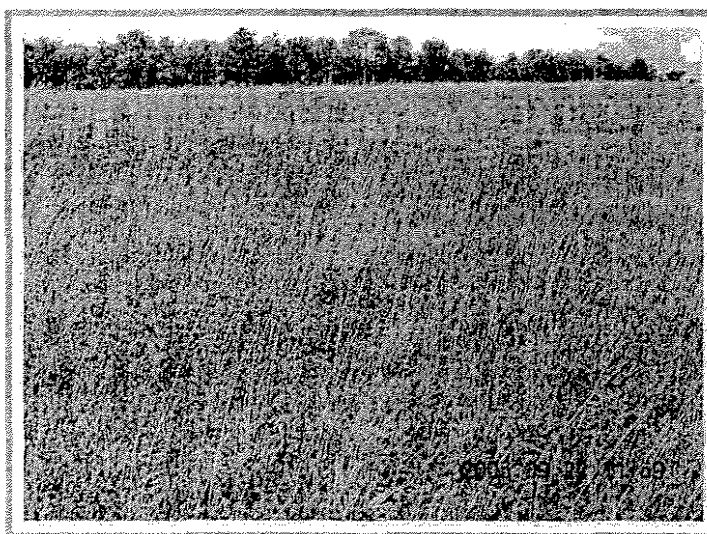
**Secteur 2000-2002**



**Vue d'ensemble**

**Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan**

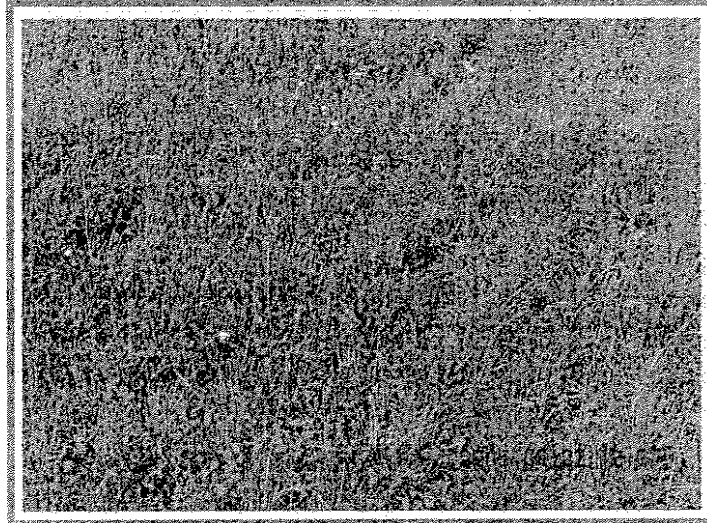
**Secteur 2003**



**Vue d'ensemble**

**Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan**

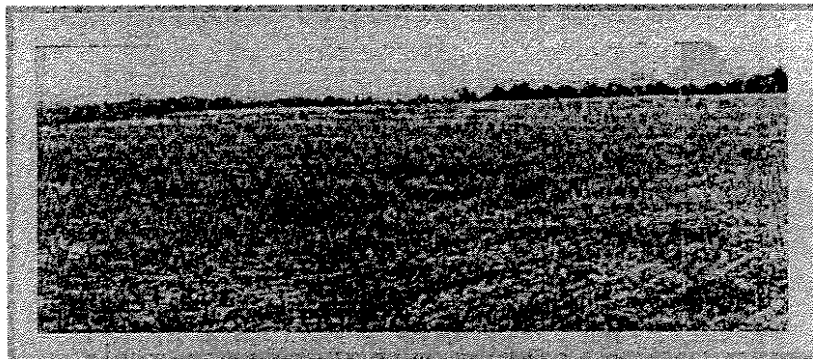
**Secteur 2003**



**Végétation en place**

**Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan**

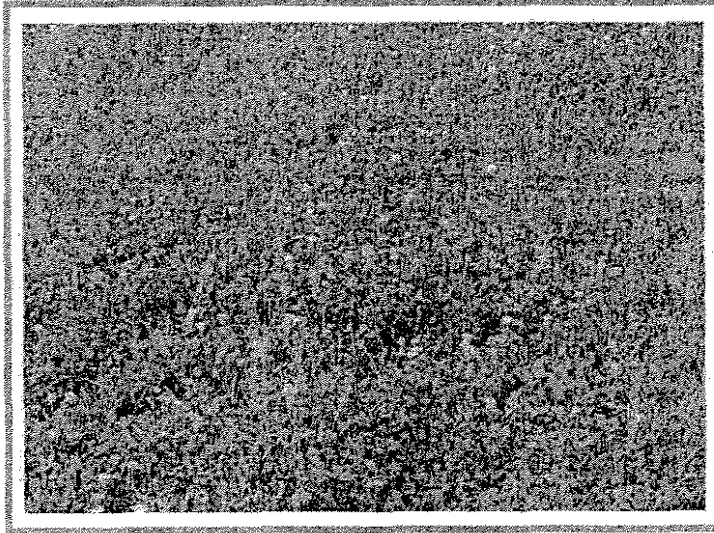
**Secteur 2004**



**Vue d'ensemble**

**Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan**

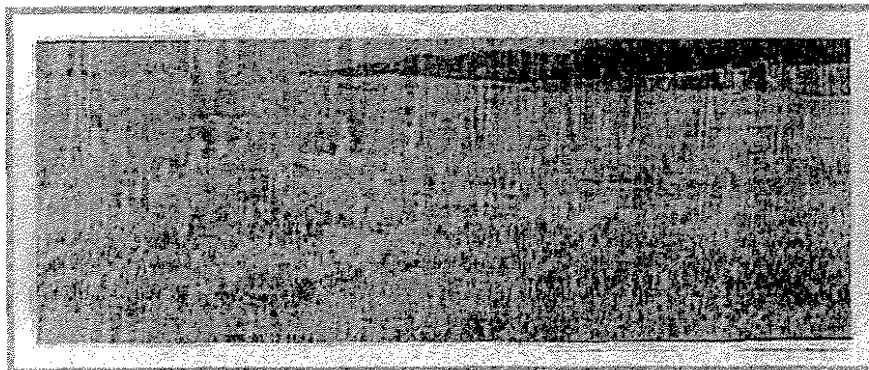
**Secteur 2004**



Végétation en place

**Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan**

**Secteur 2005-A**



Vue d'ensemble

**Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan**

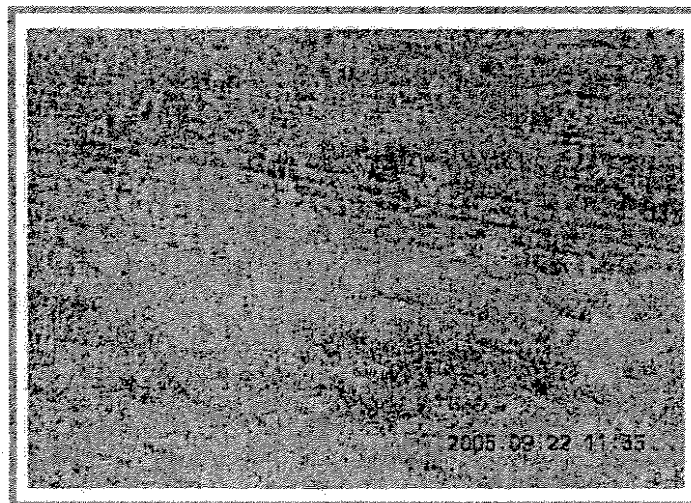
**Secteur 2005**



**Érosion hydrique**

**Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan**

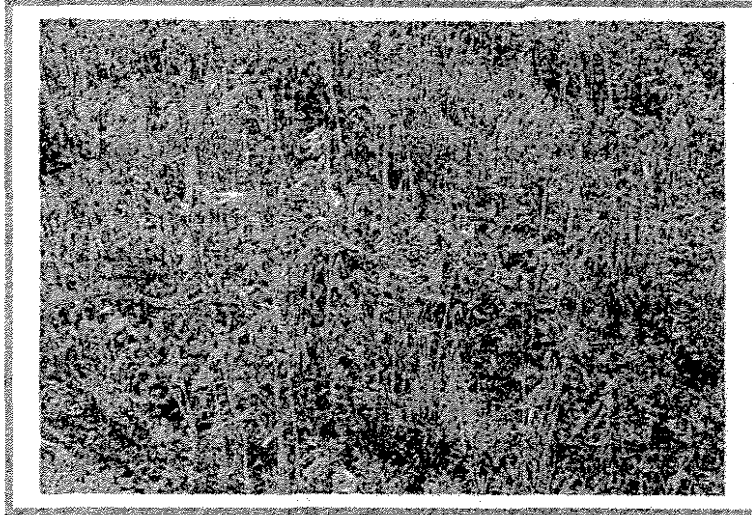
**Secteur 2005**



**Végétation clairsemée**

**Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan**

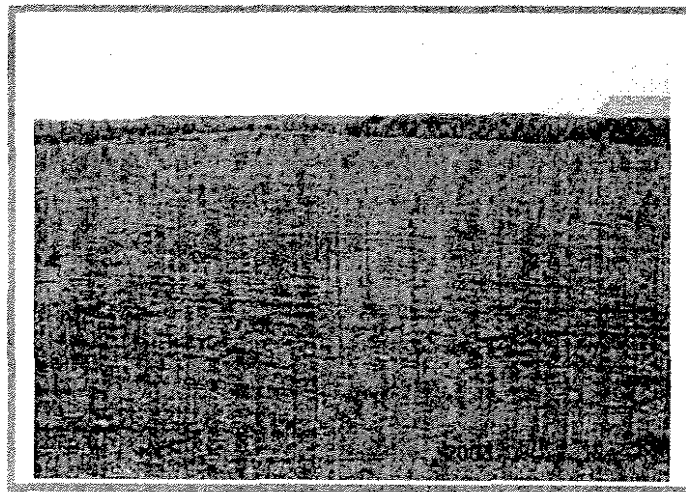
**Secteur 2005**



**Végétation très dense**

**Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan**

**Secteur 2005-B**



**Vue d'ensemble**

## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

### Registre de contrôle des résurgences

- 5 résurgences d'eaux de lixiviation ont été rapportées pour l'année 2005 ;
- Des mesures correctrices ont été apportées par l'exploitant pour chacune des résurgences ;
- Le tableau annexé présente la date et l'endroit où les résurgences ont été constatées ainsi que les mesures correctrices effectuées (intervention).

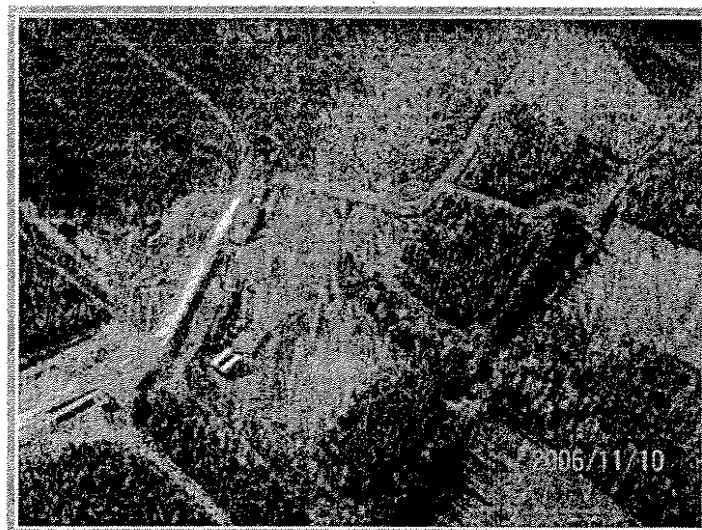
## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

### Programme d'inspection du MDDEP

- 5 inspections ont été effectuées au lieu d'enfouissement en 2005 et 2006 ;
- 3 inspections ont été effectuées afin de vérifier la conformité au *Règlement sur les déchets solides* : 16 mars 2005, 21 novembre 2005 et 2 octobre 2006 ;
- 2 inspections ont été effectuées pour le suivi des eaux de surface (6 stations) et des eaux souterraines (4 puits) (paramètres réglementaires) : 21 et 22 juin 2005 ;
- Aucune infraction n'a été constatée lors de ces inspections.



**Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan**



**Vue du bassin du secteur nord**

**Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan**



**Vue aérienne**

## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

### Programme de suivi environnemental accru : résultats de 2004 et 2005

## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

### Teneur en BPC et en dioxines et furanes chlorés des eaux de lixiviation

TYPE	DATE	BPC	DF
		pg/L	pgTEQ/L <sup>1</sup>
Eaux de lixiviation brutes (avant traitement)	03/08/1999	1 000 000	1,8
	06/08/1999	1 000 000	2,1
	07/11/2002	532 610	3,9
Eaux de lixiviation traitées sur place <sup>2</sup>	09/08/2005	410 000	1,98
	31/08/1999	19 500 <sup>3</sup>	0,0935 <sup>3</sup>
	22/09/1999	41 000 <sup>3</sup>	0,0945 <sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Ces eaux sont récupérées et acheminées vers un centre de traitement autorisé.

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

## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

### Résultats fossés de drainage

ENDROIT	DATE	BPC	DF ETT	MES
		pp/L		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	3300	0,093	180
	29/09/2005	4000	0,179	240
Drainage sud Fossé, près de PU-4	27/08/2001	8 700	1,30	
	23/09/2002	6 400	1,10	130
	01/06/2003	340	0,02	2
	29/10/2003	12 000	0,68	300
	27/03/2004	3 300	0,33	260
	18/05/2004	12 630	0,04	340
	9/09/2004	1600		330
Sortie du bassin de sédimentation	01/06/2003	570	0,02	9
	9/09/2004	1800		240
	31/08/2005	ND	0,072	240
	29/09/2005	720	0,037	77
F-3	18/05/2004	3 020	0,00	37
F-2	18/05/2004	84 540	0,39	2 400
	9/09/2004	5900		180
F-1	18/05/2004	1 820		5 700

## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

### Identification des fossés de drainage

- F-1 : fossé de drainage périphérique externe
- F-2 : fossé de drainage bordant la zone d'exploitation du lieu d'enfouissement
- F-3 : fossé de drainage bordant le bassin d'aération

## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

### Résultats eau de surface

ENDROITS	DATE	BPC	DF ETT	MES
		pg/L		mg/L
<b>Plan d'eau "naturel" sur la propriété Bestan</b>				
Sortie étang aux Castors	27/08/2001	730	0,005	---
	23/09/2002	450	0,006	11
	14/06/2003	810	0,023	18
	29/10/2003	2000	0,106	33
	29/03/2004	720	0,007	3
	9/09/2004	1300	0,008	15
	31/08/2005	380	0,002	2,5
<b>Cours d'eau hors de la propriété Bestan</b>				
Fossé terre Holman au nord LES	14/05/2003	2100	0,039	---
Ponceau 1540 ch. d'Ayers Cliff affluent r. Boily (31)	28/08/2001	520	0,65	---
Affluent r. Boily, 1762 ch. d'Ayers Cliff	14/05/2003	590	0,086	---
Embouchure au nord LES dans r. Boily (32)	25/09/2001	160	0,001	---
Ruisseau Boily près Magog (33)	26/09/2001	180	0,029	---
Ruisseau sans nom au 2070 ch. d'Ayers Cliff (29)	03/10/2001	67	0,0	---
Ruisseau Campagna (embouchure)	17/10/2001	150	0,22	---
	6/08/2003	330	0,29	---
Ruisseau Alger (embouchure)	24/10/2001	130	0,001	---
Ruisseau sans nom embouchure du lac Lovering (avenue Boulet)	11/07/2001	270	0,002	---
	29/10/2003	450	0,02	---
<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	

## 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
		9/08/2005	---	0,156	---	38
E-1B	Roc	07/08/2002	140	0,002	180	---
		06/11/2002	70	0,0	300	---
		21/05/2003	170	0,015	400	15
MW11	Dépôts meubles	08/08/2002	54	0,0	200	---

## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

### Résultats eau souterraine : secteur sud

Puits	Aquifère	Date	BPC	DF ETT	CI	MES
			(pg/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	2 500
		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	09/08/2002	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	—
<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

### Interprétation des résultats de 2004 et 2005

#### Eaux de lixiviation

- Les teneurs de BPC mesurées dans les eaux de lixiviation du lieu d'enfouissement ont diminué depuis 2001 ;
- Les teneurs de D/F chlorés mesurées dans les eaux de lixiviation sont similaires depuis 2001, à l'exception d'une valeur plus élevée obtenue en 2002.

## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

### Interprétation des résultats de 2004 et 2005

#### Fossés de drainage

- Les teneurs de BPC et de D/F chlorés mesurées dans le fossé de drainage nord (près du puits MW-11) demeurent élevées. Il s'agit d'un ancien secteur fermé avant 1980. Les eaux de ce fossé se déversent dans un affluent du cours d'eau Boily ;
- Diminution des teneurs de BPC et de D/F chlorés mesurées dans le fossé de drainage sud, pouvant être le résultat de la réduction des activités d'enfouissement et de la mise en place d'un couvert végétal sur les cellules fermées depuis 2001 ;

## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

### Interprétation des résultats de 2004 et 2005

#### Fossés de drainage

- Les teneurs de BPC et de D/F chlorés mesurées dans le fossé de drainage bordant la zone d'exploitation sont plus élevées que celles retrouvées dans les fossés périphériques ;
- Selon l'exploitant, les teneurs de BPC et de D/F chlorés mesurées dans les eaux de ruissellement résulteraient en partie de résurgences intermittentes d'eaux de lixiviation qui se drainent dans les fossés périphériques.

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

### **Interprétation des résultats de 2004 et 2005**

#### **Eau de surface**

- Les teneurs de BPC et de D/F chlorés mesurées à l'exutoire de l'étang aux castors ont diminué de façon significative en 2005, se rapprochant des critères de qualité d'eau de surface.

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

#### **Eau souterraine**

- Les puits E1-A et MW-2 renfermeraient des BPC et des D/F chlorés à des teneurs anormalement élevées pour l'eau souterraine ;
- La contamination observée au puits E1-A pourrait provenir de l'infiltration d'eau de surface. Ce puits est localisé à proximité du fossé de drainage nord ;
- La contamination observée au puits MW-2 demeure inexplicquée : présence élevée de matières en suspension. Ce puits est localisé à la limite sud-est de la propriété et à l'amont hydraulique.

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

#### **Action et suivi demandés par le MDDEP en 2006 :**

- **Proposition de mesures correctrices afin de réduire la présence de substances toxiques dans le fossé de drainage nord : échéance 24 novembre 2006 ;**
- **Poursuite des travaux d'ensemencement ;**
- **Suivi environnemental - analyse de BPC et D /F chlorés (par grand volume) aux endroits suivants :**
  - **à la sortie du bassin de sédimentation (fossé de drainage sud) ;**
  - **à l'exutoire de l'étang aux castors ;**
  - **au fossé de drainage nord (vers le cours d'eau Boily).**

### **Municipalité d'Ayer's Cliff – Étang artificiel**

- **Aucune mesure d'intervention :**

**L'étang artificiel permet une décantation des matières en suspension et des substances toxiques (plus de 99 % des D/F chlorés) des eaux de ruissellement ;**
- **La municipalité assure un suivi des ouvrages de retenue : inspection visuelle effectuée de 3 à 4 fois par année ;**
- **Des corrections sont apportées au besoin.**



## Ville de Magog – Poste Racine

- Aucune mesure correctrice en 2004 et 2005 ;
- Suivi par le MDDEP du fossé de drainage en 2005 - vérifier l'impact du marais en aval de l'ancien poste électrique :

Endroit	Teneur (pgBPC/L)
amont du marais	21 000
aval du marais	280
ruisseau Rouge <sup>1</sup>	290

<sup>1</sup> à l'amont de l'embouchure du fossé de drainage.

## Ville de Magog – Poste Racine



Vue du marais en aval du poste Racine

## **Ville de Magog – Poste Racine**

- **Aucune mesure d'intervention n'apparaît appropriée à l'égard du marais en aval de l'ancien poste électrique ;**
- **L'excavation des sédiments pourrait remettre en suspension les BPC présents dans les sédiments, en plus de compromettre l'intégrité du marais.**

### **Recommandation**

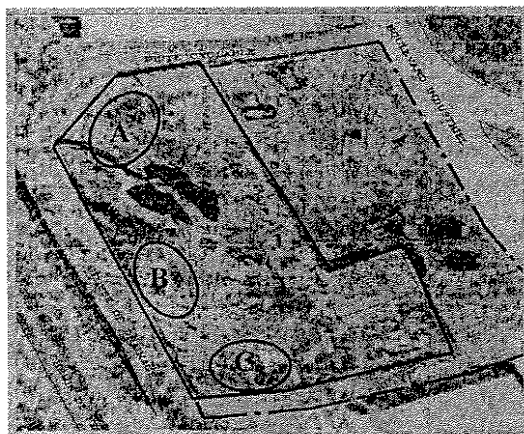
- **Prélèvements par le MDDEP à l'amont et à l'aval du marais au printemps 2007 et analyse des BPC .**

## **Récupérateur Métaux R. Hinse Ltée**

### **Plan de réhabilitation proposé (juillet 2005)**

- **Caractérisation et excavation des sols en trois phases correspondant chacune à une zone de contamination :**
  - **Secteur sud-ouest, près de la piste cyclable ;**
  - **Secteur sud, près du fossé de drainage ;**
  - **Secteur sud-est du terrain.**
- **Les travaux seront réalisés en trois ans : 2005, 2006 et 2007.**

## Récupérateur Métaux R. Hinse Ltée



Vue du terrain et des zones d'intervention

## Récupérateur Métaux R. Hinse Ltée

### Travaux réalisés en 2005

- Caractérisation complémentaire du secteur ouest : 7 sondages et 10 analyses en hydrocarbures  $C_{10}-C_{50}$  ;
- 3 sondages dont les teneurs mesurées sont près ou au-dessus du critère C ;
- Excavation des sols du secteur sud-ouest :
  - superficie de 8,5 m x 20 m, profondeur 0,4 m ;
  - 58 m<sup>3</sup> de sols contaminés ont été excavés ;
  - les sols excavés (105 TM) ont été dirigés vers un centre de traitement (GSI Environnement).

## Programme de suivi de la contamination de la chair des poissons d'intérêt sportif

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

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

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

<sup>2</sup> Autre espèce possible.

## Programme de suivi de la contamination de la chair des poissons d'intérêt sportif

### Inventaire des captures de poissons au lac Lovering - septembre 2006

Espèce	Secteur sud	Secteur nord
	nombre	nombre
Meunier noir	14	20
Achigan à petite bouche	5	1
Barbotte brune	3	
Brochet maillé	2	2
Perchaude	20	10
Touladi		1

### Inventaire des captures de poissons au lac Magog - 2005

Espèce	Nombre
Meunier noir	20

## Programme de suivi de la contamination de la chair des poissons d'intérêt sportif

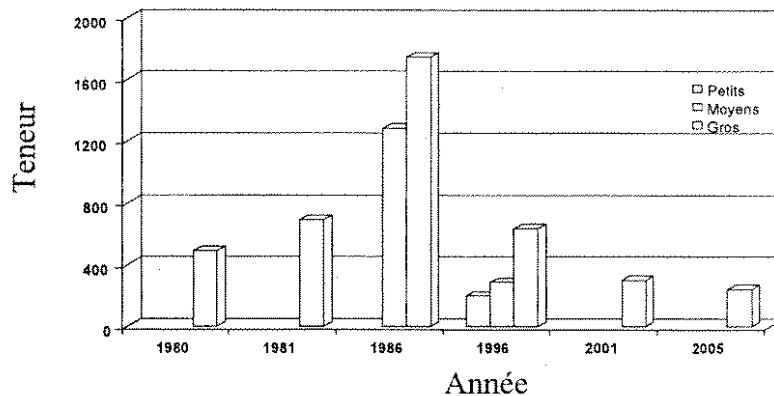
### Résultats des prélèvements au lac Magog en 2005

- Les teneurs de BPC mesurées varient entre 110 et 570  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (11 prélèvements) ;
- Teneur de BPC mesurée dans un homogénat de 9 poissons : 200  $\mu\text{g}/\text{kg}$  ;
- Teneur moyenne de BPC : 242  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

### Résultats des prélèvements au lac Lovering en 2006

- Les résultats sont attendus en 2007 (printemps).

### Teneurs en BPC ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) des meuniers noirs du lac Magog de 1980 à 2005



Critères  
 Consommation : 2000  $\mu\text{g}/\text{kg}$   
 Protection de la faune terrestre : 160  $\mu\text{g}/\text{kg}$

### Étude des sources de contamination des poissons du lac Magog par les BPC

- Les teneurs de BPC mesurées dans les meuniers noirs ont diminué considérablement depuis 1986, à la suite de l'entrée en fonction de la station d'épuration de la Ville de Magog.
- 2 principales sources :

Source	Charge rejetée ( $\text{mg}/\text{d}$ )	
	avant	après
Eaux usées municipales :	195	7,0
Eaux usées de C. S. Brooks :	59	6,8

- Enlèvement de plus de 90 % des BPC, qui sont retenus dans les boues.

## Étude des sources de contamination des poissons du lac Magog par les BPC

- Réduction de 81 grammes de BPC par an depuis l'entrée en fonction de la station d'épuration de Magog :
- En comparaison, la charge totale des différentes sources identifiées en 2000 peut être évaluée à environ 20 grammes par année.<sup>1</sup>
- Le ruisseau Rouge avait été identifié comme la principale voie de contamination de la rivière Magog.

<sup>1</sup> Leclerc, P. et Muyldermans, 2002. *Étude des sources de contamination des poissons du lac Magog par les BPC – résultats des travaux réalisés de 1997 à 2001*. MENV, DR Estrie, 41 p.

# Fin

## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

Tableau 7 Bilan des apports et pertes de BPC au lac Lovering

Calcul des apports					
Bassins	Superficie (km <sup>2</sup> )	Précipitations (1000 m <sup>3</sup> /a)	Ruisselement (1000 m <sup>3</sup> /a)	BPC (pg/l)	BPC (g/an)
Ruisseau sans-nom	5.2		3715	360	1.3
Autres ruisseaux	38		27148	203	5.5
Total ruissellement	43.2		30863		6.9
Précipitations directes	4.9	5557		1300	7.2
<b>Apports totaux</b>					<b>14.1</b>
Estimation des pertes					
Effluent du lac			34364	102	3.5
Volatilisation du lac: présumée égale aux précipitations					7.2
Dégradation de BPC des sédiments		Masses initiales (g)	Masses après 1 an (g)		
Hypothèse 1/2 vie= 6a		3969	3536		433
Hypothèse 1/2 vie= 12a		1985	1874		111
<b>Pertes totales</b>					<b>120 à 440</b>
Estimation des masses en présence en 1999					
Masse dans les sédiments (hypothèse de 5 cm de sédiments)					1985
Masse dans les sédiments (hypothèse de 10 cm de sédiments)					3989
Masse dans l'eau du lac (hypothèse de 100 pg/L)					100

## Lieu d'enfouissement sanitaire Bestan

Tableau 10 Estimation des pertes historiques de BPC vers le sud

Année	Précipitations	Superficie	Lixiviats	BPC	Masse BPC	
					Lixiviats traités	Pertes intermittentes
	mm	ha	m <sup>3</sup> /a	ng/L	g	g
1980			8615	138	1.19	
1981			8615		1.19	
1982			8615		1.19	
1983	1104	2.5	8615		1.19	
1984			20570		2.84	
1985			20570		2.84	
1986			20570		2.84	
1987	1086	6	20570		2.84	
1988			29860		4.12	1.37
1989			29860		4.12	1.37
1990			29860		4.12	1.37
1991	1177	8	29860		4.12	1.37
1992			36941	30,3	5.10	1.37
1993			36941		1.12	1.37
1994			36941		1.12	1.37
1995	1162	10	36941		1.12	1.37
1996			43903		1.33	1.37
1997	1175	11.75	43903		1.33	1.37
Total partiel 1987			471750		43.72	13.7
1998	1072					1.37
1999	1192					1.37
2000	1203					1.37
2001	898					1.37
Total partiel 1988-2001						5,4
Grand total 1980-2001						62,8

Les lixiviats traités sont transportés vers une centrale de traitement hors du bassin du lac Lovering



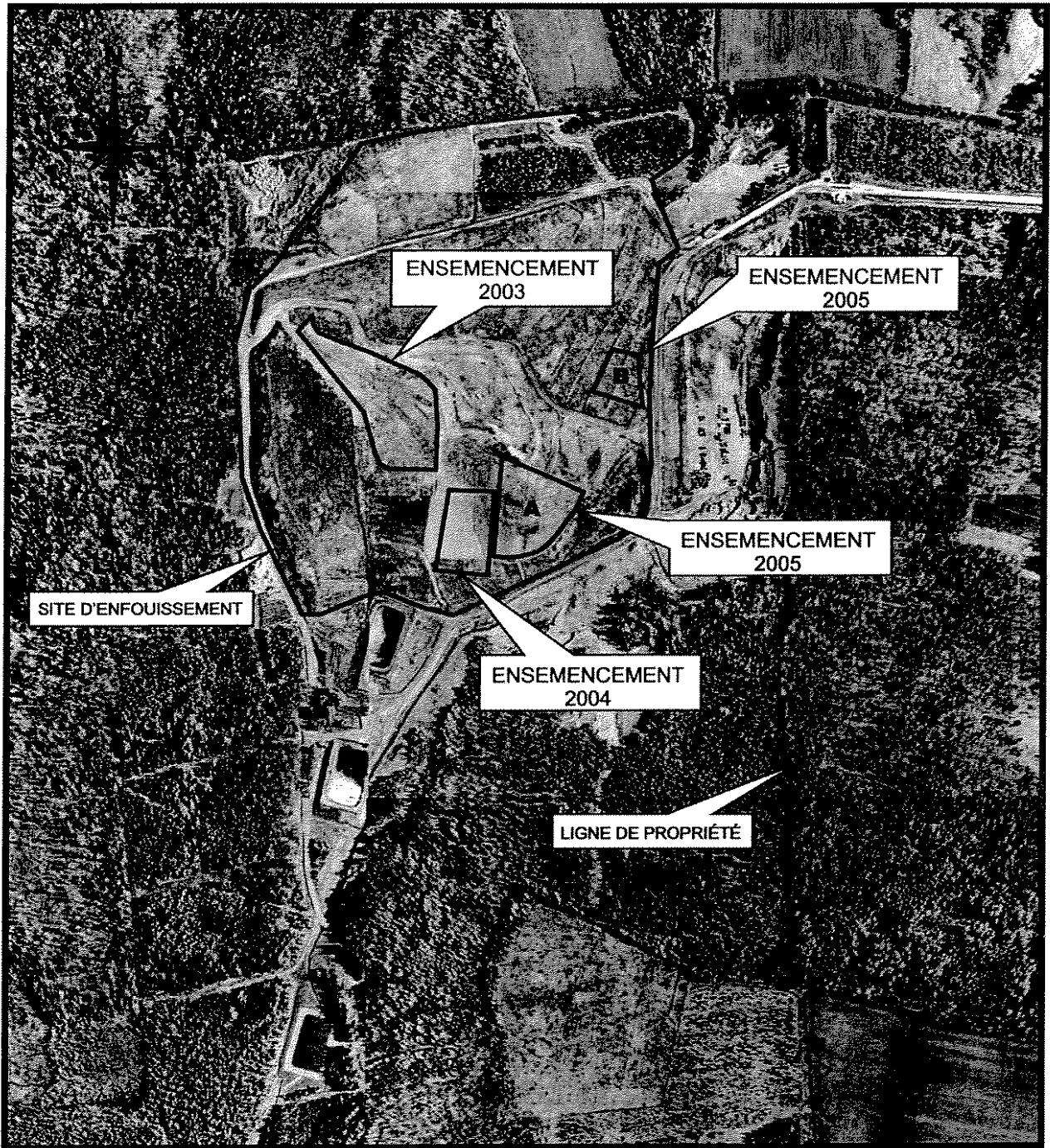


FIGURE : 1



ÉCHELLE: ~1:8 000

**REVÉGÉTALISATION  
LIEUX D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE  
BESTAN**

INTERSAN INC.  
CANTON DE MAGOG (QUÉBEC)

Réf: MOSAÏQUE DE PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE 12 MAI 2004  
HMO4010: L-2, PHOTOS 14 À 25, ÉCHELLE: 1:4 000, MRN, QUÉBEC..

**Envir-Eau inc.**



Groupe Conseil UDA inc.  
 Agriculture, foresterie et environnement





## BESTAN INC

### REGISTRE DE CONTRÔLE DES RÉSURGENCES

Date	Lieu	Date de l'intervention	Type d'intervention
22 mars 2005	Secteur sud-est près du poste de compression.	22 mars 2005	Excavation, mise en place de pierre nette et recouvrement final.
5 avril 2005	Talus près du piézomètre B-1	5 avril 2005	Excavation et drainage vers le regard le plus près.
14 avril 2005	Talus ouest en ligne avec PU-5	14 avril 2005	Légère excavation et ajout de matériel de recouvrement final.
7 septembre 2005	Talus est près de la torchère et du chemin d'accès au front de déchets.	7 septembre 2005	Excavation, mise en place de pierre nette et recouvrement final.
4 octobre 2005	Talus sud en ligne avec PU-3	4 octobre 2005	Excavation de plus ou moins 0.5 m et ajout matériel de recouvrement final.

Teneurs moyennes en BPC ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) dans la chair des poissons de la rivière Magog, des lacs Magog et Memphrémagog de 1978 à 2001

Année	Lieu de capture	Meunier noir			Brochet maillé <sup>1</sup> Barbotte brune du Nord <sup>2</sup>			Grand brochet <sup>3</sup> Truite brune <sup>4</sup>		
		Petit	Moyen	Gros	Petit	Moyen	Gros	Petit	Moyen	Gros
1978	rivière Magog			563(10)						
1991	rivière Magog	205(2)	526,5(10)	844(8)						
1980	lac Magog			490(1)						
1981	lac Magog			690(1)						
1986	lac Magog		1283(3)	1743(7)						
1996	lac Magog	200(1)	288(4)	636(10)		60(1) <sup>2</sup>	200(1) <sup>2</sup>	40(6) <sup>3</sup>	90(6) <sup>3</sup>	180(6) <sup>3</sup>
2001	lac Magog			300(12)						
2005	lac Magog			242(12)						
1986	lac Memphrémagog, baie de Magog				10(1) <sup>2</sup>	10(1) <sup>2</sup>				
1988	lac Memphrémagog, baie de Magog				10(1) <sup>1</sup>					
1994	lac Memphrémagog, baie de Magog									100(1) <sup>4</sup>
1996	lac Memphrémagog, baie de Magog		32(5)	76(5)						
1995	lac Memphrémagog, Centre									120(1) <sup>4</sup>
2001	lac Memphrémagog, Centre		20(1)	88(1)						54(1) <sup>4</sup>
2001	lac Memphrémagog, baie de Fitch	11(1)	19(1)	44(1)		3(1) <sup>4</sup>				

( ) : Nombre de poissons analysés

Teneurs moyennes en BPC ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) dans la chair des poissons des lacs Magog et Memphrémagog de 1986 à 2001

Année	Lieu de capture	Perchaudé			Achigan à petite bouche Ouananiche <sup>5</sup>			Touladi		
		Petit	Moyen	Gros	Petit	Moyen	Gros	Petit	Moyen	Gros
1996	lac Magog			30(1)	100(1)	100(1)	120(1)			
1986	lac Memphrémagog, baie de Magog	20(1)	10(1)	30(1)						
1988	lac Memphrémagog, baie de Magog				30(1)					
1989	lac Memphrémagog, baie de Magog							200(1)	220(1)	310(1)
1994	lac Memphrémagog, baie de Magog								200(1)	190(1)
1995	lac Memphrémagog, Centre			30(1)						
2001	lac Memphrémagog, Centre		5(1)	3(1)		9(1)	13(1)	50(1)	100(1)	194(5)
2001	lac Memphrémagog, baie de Fitch		2(1)							

( ) : Nombre de poissons analysés

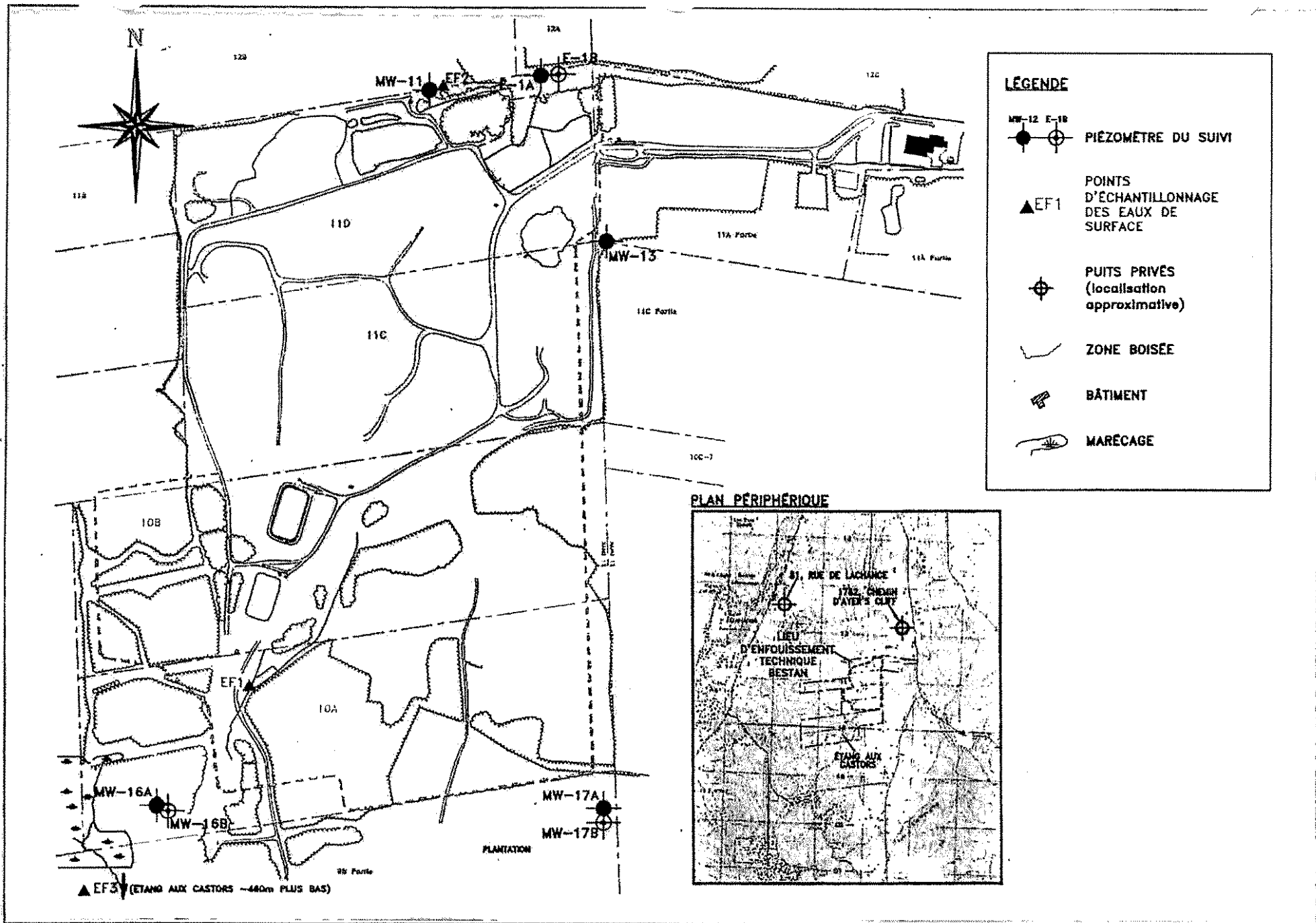
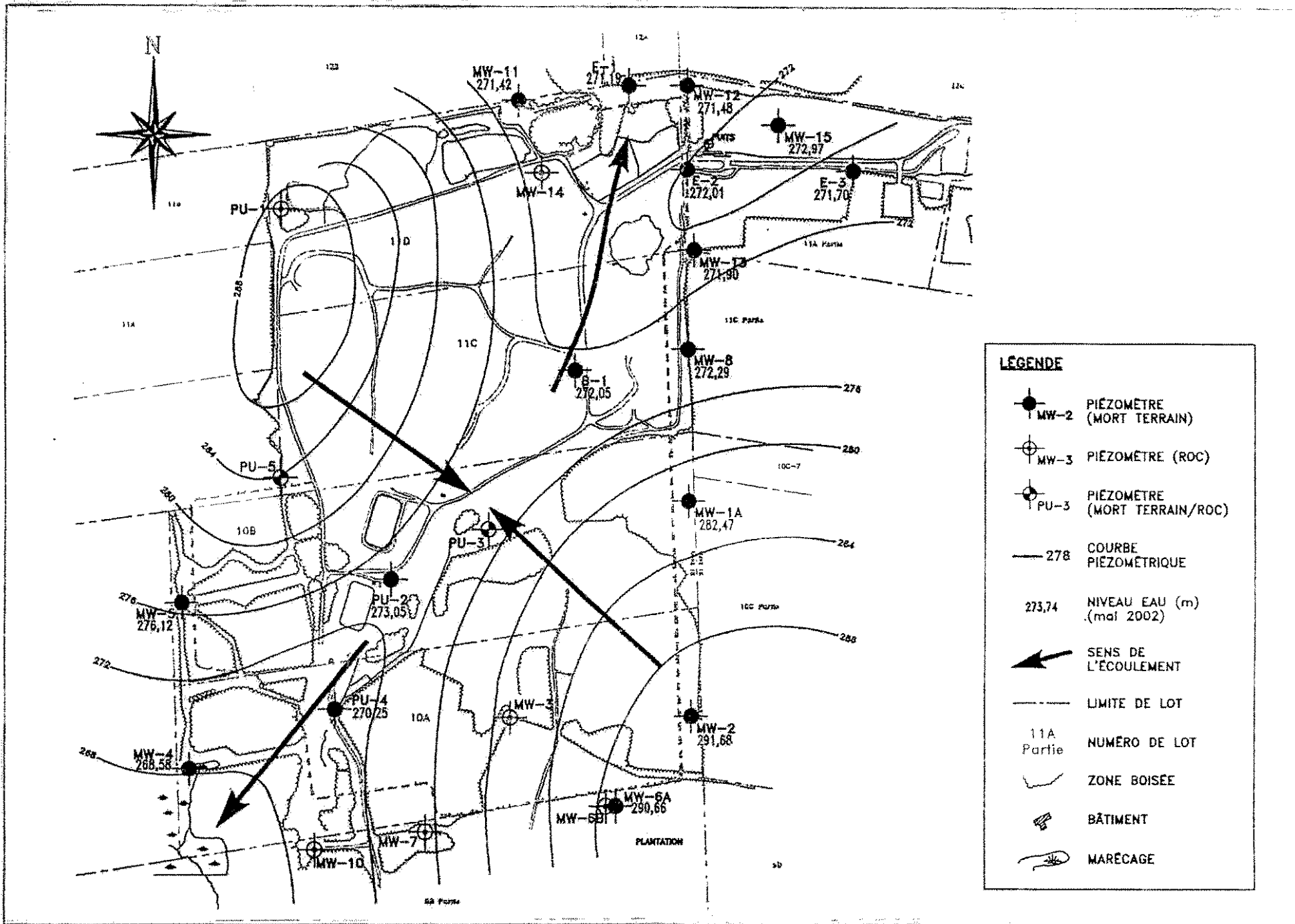


Figure 4  
 Localisation des points d'échantillonnage des eaux de surface.



**LEGENDE**

- PIÉZOMETRE (MORT TERRAIN)
- PIÉZOMETRE (ROC)
- PIÉZOMETRE (MORT TERRAIN/ROC)
- 278 COURBE PIÉZOMETRIQUE
- 273,74 NIVEAU EAU (m) (mai 2002)
- SENS DE L'ÉCOULEMENT
- LIMITE DE LOT
- 11A Partie NUMERO DE LOT
- ZONE BOISEE
- BÂTIMENT
- MARECAGE