

**Projet d'implantation d'un lieu d'enfouissement technique  
aux Îles-de-la-Madeleine**

**No de projet : 06-2238**

**NOTE TECHNIQUE - CAPACITÉ DE TRAITEMENT**

---

**Auteur :** Natalie Gagné, ing. M.Sc.  
**Date :** Le 23 janvier 2006

**225**

**DA8**

Projet d'établissement d'un lieu  
d'enfouissement technique  
aux Îles-de-la-Madeleine

## **1. Introduction**

**Îles-de-la-Madeleine**

**6212-03-051**

De manière à statuer sur la capacité des stations d'épuration déjà en fonction aux Îles-de-la-Madeleine à traiter les eaux de lixiviation issues du futur lieu d'enfouissement technique (LET), une analyse de la performance de chacune d'elles a été réalisée. Les résultats des quatre dernières années ont été pris en considération. Une attention plus particulière a été portée aux valeurs suivantes enregistrées à l'affluent et à l'effluent des différentes stations :

- Les débits maximums moyens ;
- Les demandes biochimiques en oxygène sur cinq jours (DBO<sub>5</sub>) pour les périodes hivernales et estivales ;
- Les matières en suspension (MES) également pour les périodes hivernales et estivales.

## **2. Qualité des eaux de lixiviation**

Tel que mentionnée dans le rapport technique intitulé *Modifications à l'étude d'impacts sur l'environnement* (ASA, octobre 2004), une évaluation technique a permis d'établir que la quantité de lixiviat à traiter annuellement serait de l'ordre de 900 m<sup>3</sup>/an. Les matières résiduelles enfouies au LET seront essentiellement constituées de mâchefers et de matériaux secs.

Tel que mentionné dans les réponses aux questions transmises au ministère de l'Environnement en date du 22 juin 2005, le lixiviat généré par l'enfouissement combiné des mâchefers et des matériaux secs sera caractérisé par une faible charge organique par rapport aux lixiviat produits par les sites d'enfouissement de matières résiduelles d'origine municipale courante. Sur la base de données provenant de la littérature, la DBO<sub>5</sub> anticipée est de l'ordre de 100 à 320 mg/l. De façon sécuritaire, la valeur maximale sera utilisée pour les fins de la présente analyse.

Pour ce qui est des MES, les valeurs suggérées varient entre 1000 et 43 000 mg/l. Il est à noter que les échantillons de lixiviat ayant servis à établir ces valeurs ont été extraits d'une étude dont les forages ont été effectués directement dans les matières résiduelles de trois sites. La situation est différente aux Îles-de-la-Madeleine. En fait, les eaux de lixiviation issues du LET auront préalablement été filtrées par la couche drainante au fond des cellules d'enfouissement technique (CET) avant d'être dirigées vers le bassin d'accumulation par les réseaux de captage du lixiviat permettant ainsi un certain enlèvement des matières en suspension. Dans ces conditions, la valeur de 1000 mg/l de MES est jugée très conservatrice et sera conservée dans le cadre de la présente étude.

Par ailleurs, il est à souligner que le bassin d'accumulation permettra aussi un enlèvement non négligeable de la charge organique du lixiviat par digestion anaérobique. Il est à prévoir que les taux d'enlèvement de la DBO<sub>5</sub> pourraient être de 20 % au printemps et à l'automne et pourraient atteindre jusqu'à 40 % à l'été. De même pour les MES, une certaine quantité sera décantée à l'intérieur du bassin d'accumulation, une réduction non considérée précédemment dans nos hypothèses de calcul. Pour toutes ces raisons, les valeurs considérées dans la présente analyse sont jugées très sécuritaire.

Le traitement du lixiviat sera effectué sur une période d'environ sept mois allant de mai au début décembre, soit sur une période de 210 jours.

Le calcul de la charge annuelle se détaille de la façon suivante :

- Débit annuel m<sup>3</sup>/an x concentration g/m<sup>3</sup> = charge annuelle g/an

$$900 \text{ m}^3/\text{an} \times 320 \text{ g/m}^3 \text{ de DBO}_5 = 288\,000 \text{ g/an} = 288 \text{ kg/an de DBO}_5$$

$$900 \text{ m}^3/\text{an} \times 1000 \text{ g/m}^3 \text{ de MES} = 900\,000 \text{ g/an} = 900 \text{ kg/an de MES}$$

- Considérant que les eaux seront traitées sur une période de 210 jours :  
288 kg/an de DBO<sub>5</sub> / 210 jours de traitement = 1,37 kg/j de DBO<sub>5</sub>  
900 kg/an de MES / 210 jours de traitement = 4,29 kg/j de DBO<sub>5</sub>

Le tableau 2.1 résume les données qui seront utilisées afin de déterminer la capacité de traitement des différentes usines des Iles-de-la-Madeleine.

**TABLEAU 2.1 : DONNÉES DE CONCEPTION**

Période de traitement	Débit		DBO <sub>5</sub>			MES		
	m <sup>3</sup> /an	m <sup>3</sup> /j trt	mg/l	kg/an	kg/j trt	mg/l	kg/an	kg/j trt
210	900	4,28	320	288	1,37	1000	900	4,29

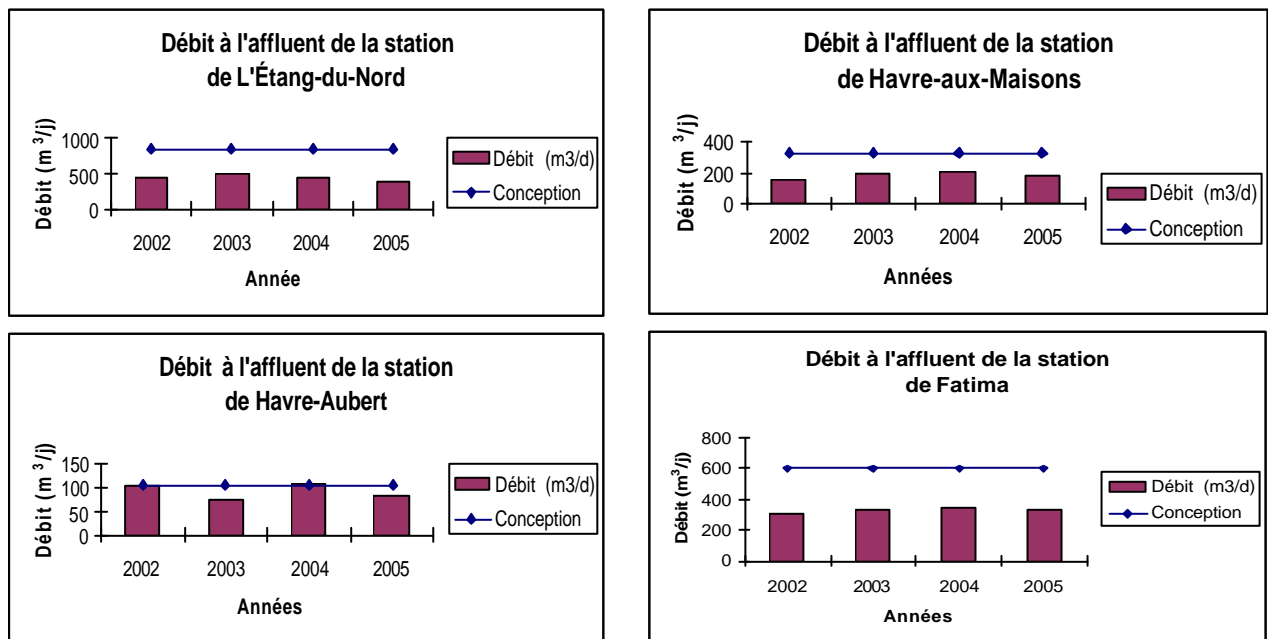
### 3. Capacité des stations d'épuration

Une analyse attentive des données techniques des étangs aérés des Îles-de-la-Madeleine fournies par la municipalité a été effectuée. Les relevés des quatre dernières années ont été analysés afin de déterminer la possibilité d'utiliser les usines d'épuration municipale pour le traitement sécuritaire des eaux de lixiviation provenant du futur LET.

#### 3.1 DÉBITS

En premier lieu, à l'exception de l'usine de Cap-aux-Meules, les débits maximums des affluents d'eaux usées acheminées pour traitement sont inférieurs aux normes de conception pour les quatre autres usines. Le tableau 1 énumère les normes de conception des cinq stations d'épuration étudiées. Les marges disponibles pour chacune de ces usines sont disponibles au tableau 2. Ainsi, il est possible d'affirmer que l'impact sur le débit journalier moyen de lixiviat à traiter ( $4,28 \text{ m}^3/\text{j}$ ) serait négligeable comparativement à la marge de manœuvre disponible à ces stations d'épuration qui varie entre 12 et  $399 \text{ m}^3/\text{j}$ .

FIGURE 1 : DÉBITS DES EAUX USÉES ACHEMINÉES À LA STATION D'ÉPURATION DES ÎLES-DE-LA-MADELEINE

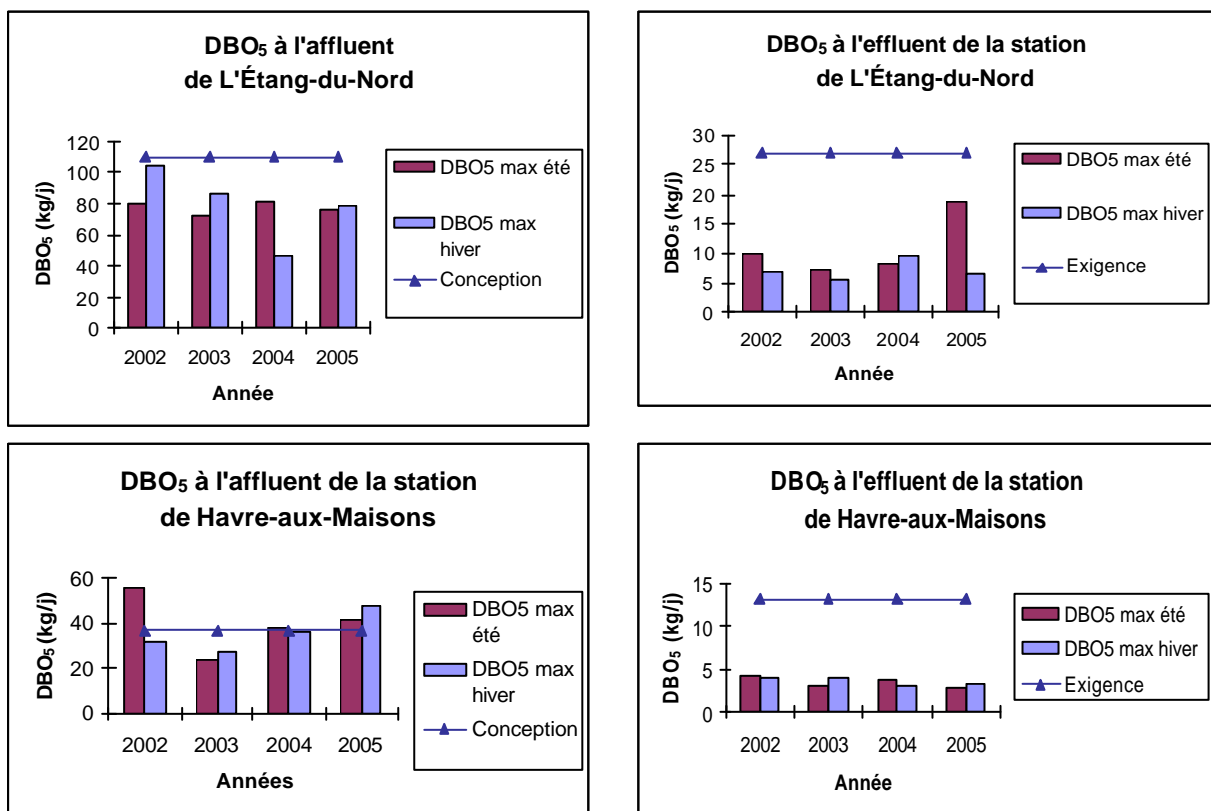


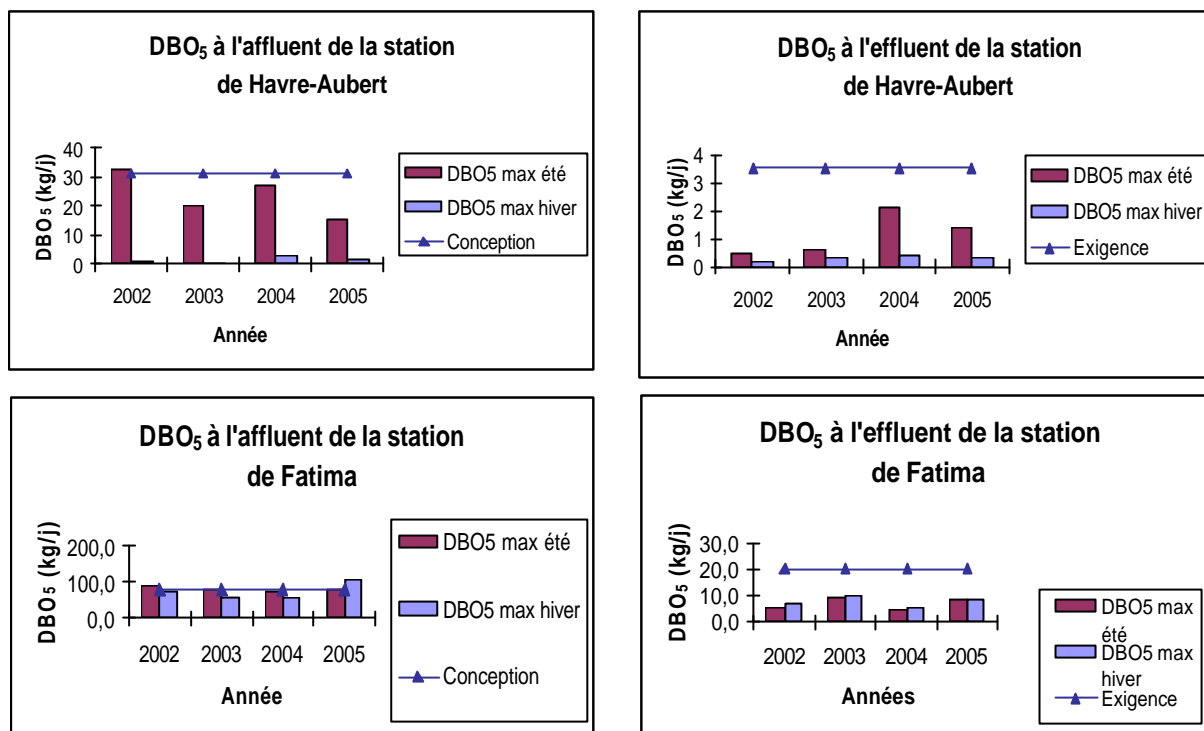
### 3.2 CHARGE ORGANIQUE (DBO<sub>5</sub>)

Il en est de même pour la charge organique exprimée en DBO<sub>5</sub>. La charge organique initialement peu importante du lixiviat en raison de la nature des matières résiduelles enfouies au LET serait, en plus, diminuée lors du séjour des eaux de lixiviation effectué dans le bassin d'accumulation. Selon les hypothèses discutées précédemment, une valeur très conservatrice de 1,37 kg/j de DBO<sub>5</sub> serait acheminée vers une station d'épuration municipale. Dans ces conditions, il appert que les quatre mêmes usines peuvent recevoir cette charge organique supplémentaire sans difficulté. Les données sur la DBO<sub>5</sub> mesurée à l'affluent et à l'effluent des usines sont énumérées au tableau 3. Les figures 2 illustrent clairement ces données.

Il importe de mentionner que le rendement exceptionnel de l'ensemble des usines d'épuration localisé aux Îles-de-la-Madeleine, supérieur à 91 % dans tous les cas, permet de rencontrer les exigences de rejet à chacune des stations.

**FIGURE 2 : CHARGE ORGANIQUE (DBO<sub>5</sub> KG/J)) MESURÉE À L'AFFLUENT ET L'EFFLUENT DES STATIONS D'ÉPURATION DES ÎLES-DE-LA-MADELEINE.**



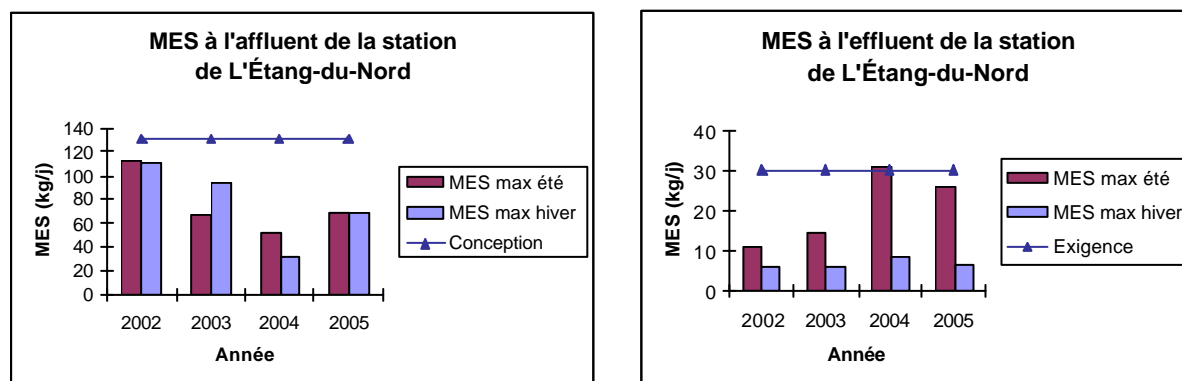


### 3.3 MATIÈRES EN SUSPENSION (MES)

En ce qui concerne les mesures de matières en suspension, il a été estimé que 4,29 kg/j seraient dirigés vers une station durant la période de traitement. En considérant les données maximales de matières en suspension contenues dans les affluents des eaux usées acheminées aux cinq stations municipales, il est démontré qu'une marge variant entre 11 et 57 kg/j est disponible pour l'ensemble des stations excluant la station de Cap-aux-Meules. Les données utilisées sont fournies au tableau 4 et sont illustrées à la figure 3.

Il est à noter qu'il n'y a pas d'exigence imposée à l'effluent des stations d'épuration des Îles-de-la-Madeleine relativement au taux de matières en suspension.

FIGURE 3 : MATIÈRES EN SUSPENSION (MES<sub>5</sub> (KG/J)) MESURÉES À L'AFFLUENT ET L'EFFLUENT DES STATIONS D'ÉPURATION DES ÎLES-DE-LA-MADELEINE.



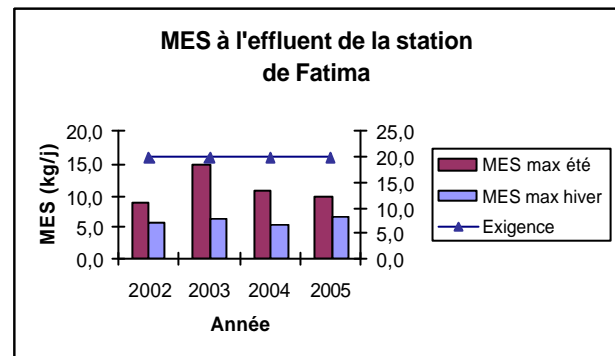
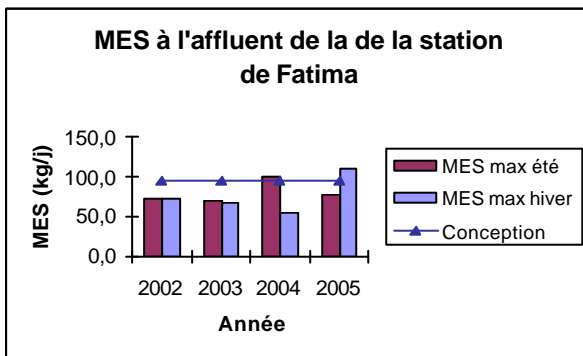
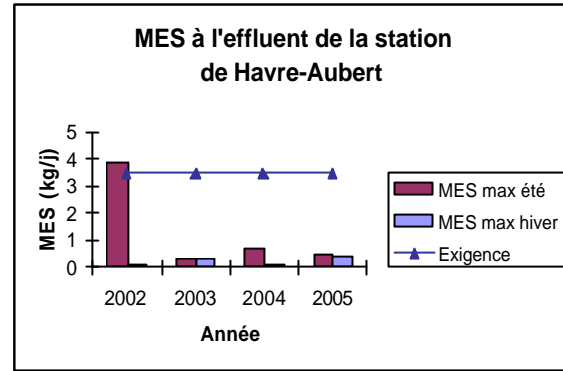
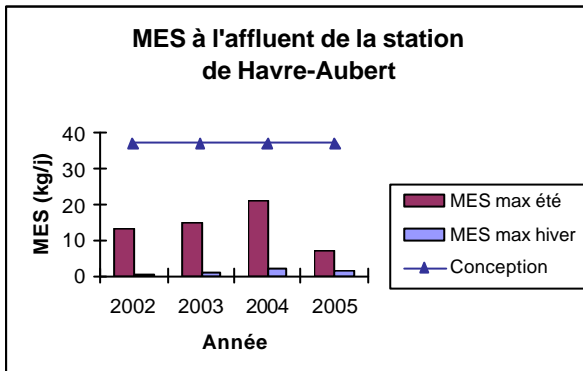
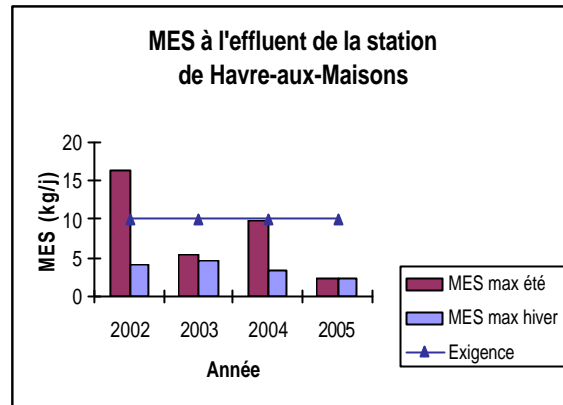
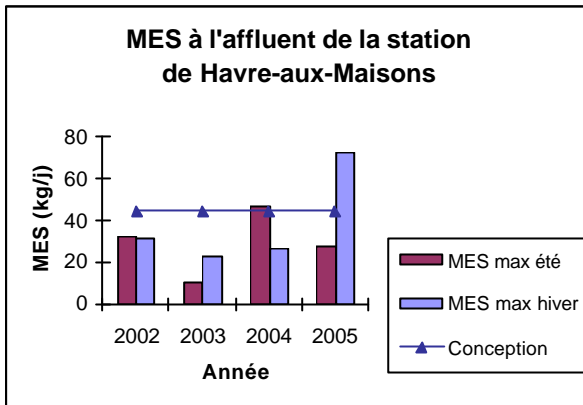


TABLEAU 1 : CRITÈRES DE CONCEPTION DES STATIONS D'ÉPURATION DES ÎLES-DE-LA-MADELEINE

Élément de conception	Cap-aux-Meules	Fatima	Havre-Aubert	Havre-aux-Maisons	L'Étang-du-Nord
Débit conception (m <sup>3</sup> /d)	1 289,00	599,00	105,00	329,00	840,00
DBO <sub>5</sub> (kg/d) affluent	83,00	80,00	31,00	37,00	110,00
MES (kg/d) affluent	102,00	96,00	37,00	45,00	132,00
Ptot (kg/d) affluent	3,70	3,20	1,20	1,00	5,00
DBO <sub>5</sub> (kg/d) effluent - 01-01 au 31-12	32,00	20,00	3,50	13,10	27,00

TABLEAU 2 : DÉBITS TRAITÉS

Débites max moyens à l'affluent (m <sup>3</sup> /d)	Cap-aux-Meules	Fatima	Havre-Aubert	Havre-aux-Maisons	L'Étang-du-Nord
Débit max moyen 2002 lors d'analyses	1 956,00	308,00	103,00	150,00	453,00
Débit max moyen 2003 lors d'analyses	1 997,00	334,00	77,00	196,00	485,00
Débit max moyen 2004 lors d'analyses	2 658,00	347,00	108,00	208,00	433,00
Débit max moyen 2005 lors d'analyses	1 720,00	334,00	85,00	188,00	395,00
<i>Débit max moyen (m<sup>3</sup>/d)</i>	<i>2 082,75</i>	<i>330,75</i>	<i>93,25</i>	<i>185,50</i>	<i>441,50</i>
<i>Marge par rapport à la valeur de conception (m<sup>3</sup>/d)</i>	<i>-793,75</i>	<i>268,25</i>	<i>11,75</i>	<i>143,50</i>	<i>398,50</i>
Débites moyens à l'affluent (m <sup>3</sup> /d)	Cap-aux-Meules	Fatima	Havre-Aubert	Havre-aux-Maisons	L'Étang-du-Nord
Débit moyen 2002					
Débit moyen 2003	1 473,00	308,00	33,60	145,00	409,00
Débit moyen 2004	1 390,00	304,00	41,10	166,00	376,00
Débit moyen 2005	1 334,00	297,00	35,10	171,00	365,00
<i>Débit moyen (m<sup>3</sup>/d)</i>	<i>1 399,00</i>	<i>303,00</i>	<i>36,60</i>	<i>160,67</i>	<i>383,33</i>
<i>Marge par rapport à la valeur de conception (m<sup>3</sup>/d)</i>	<i>-110,00</i>	<i>296,00</i>	<i>68,40</i>	<i>168,33</i>	<i>456,67</i>



TABLEAU 3 : DBO<sub>5</sub> À L'AFFLUENT ET L'EFFLUENT DE LA STATION D'ÉPURATIONS DES ÎLES-DE-LA-MADELEINE

DBO <sub>5</sub> max à l'affluent (kg/d)	Cap-aux-Meules	Fatima	Havre-Aubert	Havre-aux-Maisons	L'Étang-du-Nord
DBO <sub>5</sub> max 2002 - été	216,40	92,40	33,00	56,00	80,70
DBO <sub>5</sub> max 2003 - été	237,40	79,50	20,20	23,70	72,70
DBO <sub>5</sub> max 2004 - été	271,10	75,60	27,20	38,00	81,60
DBO <sub>5</sub> max 2005 - été	198,80	82,10	15,50	41,10	77,20
DBO <sub>5</sub> max 2002 - hiver	121,90	75,10	1,20	31,80	105,60
DBO <sub>5</sub> max 2003 - hiver	172,10	61,20	0,80	27,60	86,20
DBO <sub>5</sub> max 2004 - hiver	183,00	56,10	2,80	36,20	46,40
DBO <sub>5</sub> max 2005 - hiver	245,70	105,70	1,90	48,00	78,60
<i>DBO<sub>5</sub> max moyen (kg/d) affluent</i>	205,80	78,46	12,83	37,80	78,63
<i>Marge par rapport à la valeur de conception (kg/d)</i>	-122,80	1,54	18,18	-0,80	31,38

DBO <sub>5</sub> max à l'effluent (kg/d)	Cap-aux-Meules	Fatima	Havre-Aubert	Havre-aux-Maisons	L'Étang-du-Nord
DBO <sub>5</sub> max 2002 - été	43,50	5,30	0,50	4,30	9,90
DBO <sub>5</sub> max 2003 - été	17,90	9,30	0,60	3,10	7,10
DBO <sub>5</sub> max 2004 - été	34,00	4,70	2,10	3,80	8,00
DBO <sub>5</sub> max 2005 - été	48,10	8,50	1,40	2,90	18,70
DBO <sub>5</sub> max 2002 - hiver	55,60	7,30	0,20	4,00	6,80
DBO <sub>5</sub> max 2003 - hiver	27,50	10,30	0,30	4,00	5,70
DBO <sub>5</sub> max 2004 - hiver	33,80	5,10	0,40	3,00	9,50
DBO <sub>5</sub> max 2005 - hiver	24,10	8,70	0,30	3,20	6,70
<i>DBO<sub>5</sub> max moyen(kg/d) effluent - 01-01 au 31-12</i>	35,56	7,40	0,73	3,54	9,05
<i>Marge par rapport aux exigences du ministère (kg/d)</i>	-3,56	12,60	2,78	9,56	17,95

Tableau 3 : Suite

DBO <sub>5</sub> moyen à l'effluent (kg/d)	Cap-aux-Meules	Fatima	Havre-Aubert	Havre-aux-Maisons	L'Étang-du-Nord
DBO <sub>5</sub> moyen 2002	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
DBO <sub>5</sub> moyen 2003	14,40	4,50	0,20	2,30	4,10
DBO <sub>5</sub> moyen 2004	18,00	3,90	0,40	2,10	5,20
DBO <sub>5</sub> moyen 2005	17,80	5,40	0,30	1,80	5,50
<i>DBO<sub>5</sub> moyen (kg/d) effluent</i>	16,73	4,60	0,30	2,07	4,93
<i>Marge par rapport aux exigences du ministère (kg/d)</i>	15,27	15,40	3,20	11,03	22,07

Rendement annuel (%)	Cap-aux-Meules	Fatima	Havre-Aubert	Havre-aux-Maisons	L'Étang-du-Nord
Enlèvement DBO <sub>5</sub> 2002					
Enlèvement DBO <sub>5</sub> 2003	93,60	93,60	98,10	90,90	94,40
Enlèvement DBO <sub>5</sub> 2004	92,20	94,10	97,30	94,30	91,70
Enlèvement DBO <sub>5</sub> 2005	91,00	94,20	96,60	96,00	92,50

TABLEAU 4 : MES À L’AFFLUENT ET L’EFFLUENT DES STATION D’ÉPURATIONS DES ÎLES-DE-LA-MADELEINE

MES max à l'affluent (kg/d)	Cap-aux-Meules	Fatima	Havre-Aubert	Havre-aux-Maisons	L'Étang-du-Nord
MES max 2002 - été	480,40	72,70	13,20	32,60	111,40
MES max 2003 - été	197,50	68,10	14,60	10,90	66,40
MES max 2004 - été	290,70	101,90	21,00	47,10	52,00
MES max 2005 - été	111,80	76,90	6,80	27,80	69,80
MES max 2002 - hiver	83,90	73,00	0,50	31,90	110,80
MES max 2003 - hiver	257,60	67,30	1,00	22,80	94,00
MES max 2004 - hiver	144,50	54,50	2,00	25,90	31,60
MES max 2005 - hiver	237,90	111,90	1,50	72,20	67,80
MES max moyen (kg/d) affluent	225,54	78,29	7,58	33,90	75,48
Marge par rapport à la valeur de conception (kg/d)	-123,54	17,71	29,43	11,10	56,53

MES max à l'effluent (kg/d)	Cap-aux-Meules	Fatima	Havre-Aubert	Havre-aux-Maisons	L'Étang-du-Nord
MES max 2002 - été	32,00	9,00	3,90	16,40	10,90
MES max 2003 - été	13,10	14,90	0,30	5,50	14,50
MES max 2004 - été	16,30	10,80	0,70	9,70	30,80
MES max 2005 - été	19,00	9,90	0,50	2,40	25,60
MES max 2002 - hiver	49,40	5,70	0,10	4,20	6,10
MES max 2003 - hiver	22,40	6,30	0,30	4,60	6,20
MES max 2004 - hiver	18,10	5,40	0,10	3,40	8,50
MES max 2005 - hiver	14,20	6,40	0,40	2,30	6,70
MES max moyen (kg/d) effluent	23,06	8,55	0,79	6,06	13,66

Tableau 4 : suite

MES moyen à l'effluent (kg/d)	Cap-aux-Meules	Fatima	Havre-Aubert	Havre-aux-Maisons	L'Étang-du-Nord
MES moyen 2002					
MES moyen 2003	11,20	4,60	0,10	2,10	3,80
MES moyen 2004	10,00	4,20	0,20	3,00	7,90
MES moyen 2005	8,70	5,30	0,20	1,30	8,00

## 4. Conclusion

Face à ces résultats, il est possible d'envisager de traiter les eaux de lixiviation du futur LET vers quatre des stations d'épuration des eaux usées des Îles-de-la-Madeleine, soit celles situées à Fatima, l'Étang-du-Nord, Havre-Aubert et Havre-aux-Maisons. En effet, l'impact sur le débit journalier moyen ainsi que la charge organique de lixiviat à traiter serait négligeable compte tenu de la marge de manœuvre disponible à chacune de ces stations.

Les stations d'épuration situées à Fatima et à l'Étang-du-Nord seraient à prioriser en raison de l'importante capacité disponible à traiter des débits d'eaux usées supplémentaires. Le tableau 4.1 démontre que l'apport des eaux de lixiviation aux différentes stations municipales ne représente qu'un faible pourcentage des différentes charges des eaux usées traitées.

**TABEAU 4.1 : DISPONIBILITÉ DES STATIONS D'ÉPURATION DES ÎLES-DE-LA-MADELEINE**

		Débits (m <sup>3</sup> /d)	% du LET	DBO <sub>5</sub> (kg/d)	% du LET	MES (kg/d)	% du LET
Fatima	Affluent	331	1,30	78	1,79	78	5,51
	Disponibilité	268	1,60	2	70,00	18	23,89
Havre-Aubert	Affluent	93	4,62	13	10,77	8	53,75
	Disponibilité	12	35,83	18	7,78	29	14,83
Havre-aux-Maisons	Affluent	186	2,31	38	3,68	34	12,65
	Disponibilité	144	2,99	-1		11	39,09
L'Étang-du-Nord	Affluent	442	0,97	79	1,77	75	5,73
	Disponibilité	399	1,08	31	4,52	57	7,54
<b>Apport du LET</b>		<b>4,3</b>		<b>1,4</b>		<b>4,3</b>	

**TABEAU 4.2 : SYNTHÈSE**

	Débits (m <sup>3</sup> /d)	DBO <sub>5</sub> (kg/d)	MES (kg/d)
Disponibilité totale	823	51	115
Apport du LET	4,3	1,4	4,3
<b>% de la capacité totale</b>	<b>0,5%</b>	<b>2,75%</b>	<b>3,7%</b>

En additionnant la disponibilité des stations d'épuration situées à Fatima, Havre-Aubert, Havre-aux-Maisons et l'Étang-du-Nord, il apparaît clairement que ces dernières ont une capacité largement suffisante pour traiter les eaux de lixiviation provenant du LET.