

**ANNEXE 4**

**Modélisation hydrologique HELP**

---



LAYER 2  
-----

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 19

THICKNESS	=	100.00	CM
POROSITY	=	0.1680	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0730	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0190	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0730	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000000000E-02	CM/SEC

LAYER 3  
-----

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 18

THICKNESS	=	400.00	CM
POROSITY	=	0.6710	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.2920	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0770	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.2350	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000224000E-02	CM/SEC

LAYER 4  
-----

TYPE 2 - LATERAL DRAINAGE LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 1

THICKNESS	=	30.00	CM
POROSITY	=	0.4170	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0450	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0180	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0500	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000000000E-01	CM/SEC
SLOPE	=	2.00	PERCENT
DRAINAGE LENGTH	=	26.2	METERS

LAYER 5

TYPE 3 - BARRIER SOIL LINER  
MATERIAL TEXTURE NUMBER 16

THICKNESS	=	60.00	CM
POROSITY	=	0.4270	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.4180	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.3670	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.4270	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.350000000000E-06	CM/SEC

GENERAL DESIGN AND EVAPORATIVE ZONE DATA

NOTE: SCS RUNOFF CURVE NUMBER WAS COMPUTED FROM DEFAULT SOIL DATA BASE USING SOIL TEXTURE # 6 WITH BARE GROUND CONDITIONS, A SURFACE SLOPE OF 5.% AND A SLOPE LENGTH OF 75. METERS.

SCS RUNOFF CURVE NUMBER	=	86.21	
FRACTION OF AREA ALLOWING RUNOFF	=	50.0	PERCENT
AREA PROJECTED ON HORIZONTAL PLANE	=	1.0000	HECTARES
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	20.0	CM
INITIAL WATER IN EVAPORATIVE ZONE	=	3.800	CM
UPPER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	9.060	CM
LOWER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	1.700	CM
INITIAL SNOW WATER	=	0.300	CM
INITIAL WATER IN LAYER MATERIALS	=	132.220	CM
TOTAL INITIAL WATER	=	132.520	CM
TOTAL SUBSURFACE INFLOW	=	0.00	MM/YR

EVAPOTRANSPIRATION AND WEATHER DATA

NOTE: EVAPOTRANSPIRATION DATA WAS OBTAINED FROM Matane QC

STATION LATITUDE	=	48.85	DEGREES
MAXIMUM LEAF AREA INDEX	=	4.00	
START OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	144	
END OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	260	
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	20.0	CM
AVERAGE ANNUAL WIND SPEED	=	18.02	KPH
AVERAGE 1ST QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	70.00	%
AVERAGE 2ND QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	69.00	%
AVERAGE 3RD QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	76.00	%
AVERAGE 4TH QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	78.00	%

NOTE: PRECIPITATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING  
 COEFFICIENTS FOR Matane QC

NORMAL MEAN MONTHLY PRECIPITATION (MM)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
59.9	54.4	62.0	65.8	73.2	80.8
102.4	100.8	89.4	79.0	81.8	80.0

NOTE: TEMPERATURE DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING  
 COEFFICIENTS FOR Matane QC

NORMAL MEAN MONTHLY TEMPERATURE (DEGREES CELSIUS)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
-11.9	-10.6	-4.3	2.9	10.1	15.8
18.4	16.9	12.0	6.2	-0.5	-9.1

NOTE: SOLAR RADIATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING  
 COEFFICIENTS FOR Matane QC  
 AND STATION LATITUDE = 48.85 DEGREES

\*\*\*\*\*

AVERAGE MONTHLY VALUES (MM) FOR YEARS 1 THROUGH 25

	JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
<b>PRECIPITATION</b>						
TOTALS	66.65 104.41	65.85 91.64	56.28 87.29	47.28 78.46	67.63 80.32	77.58 75.08
STD. DEVIATIONS	18.44 33.09	25.08 35.44	32.04 37.46	17.34 26.03	25.25 24.43	32.14 29.53
<b>RUNOFF</b>						
TOTALS	0.000 0.899	0.126 0.474	43.728 0.682	80.044 0.504	4.886 3.559	0.352 0.685
STD. DEVIATIONS	0.000 2.108	0.632 0.678	40.964 1.365	43.187 1.239	9.369 8.644	0.551 2.407
<b>EVAPOTRANSPIRATION</b>						
TOTALS	11.412 85.483	10.263 76.456	15.022 52.165	13.730 31.951	60.512 16.649	70.656 9.604
STD. DEVIATIONS	1.577 20.122	1.494 26.596	3.038 11.601	7.300 5.418	22.576 4.424	24.489 1.474
<b>LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 4</b>						
TOTALS	7.0685 19.1923	0.2746 7.9462	0.1803 8.2166	9.8252 14.5115	44.8330 20.3064	48.5496 26.9331
STD. DEVIATIONS	7.1755 11.3105	0.5467 7.1701	0.4490 8.4198	9.1507 12.3707	19.9098 13.5167	18.1619 16.0841
<b>PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 5</b>						
TOTALS	6.4998 9.5018	0.9968 7.5524	0.9369 7.4617	7.1607 8.5279	10.6798 9.4000	10.5302 9.8301
STD. DEVIATIONS	3.8016 2.2503	1.7449 3.5354	1.4537 3.5584	2.7414 3.3104	2.3078 1.5135	2.2583 2.2810

-----  
 AVERAGES OF MONTHLY AVERAGED DAILY HEADS (CM)  
 -----

DAILY AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5

AVERAGES	1.7327	0.0745	0.0442	2.4799	10.7562	12.0454
	4.7005	1.9476	2.0807	3.5528	5.1376	6.5771
STD. DEVIATIONS	1.7589	0.1484	0.1101	2.3020	4.5162	4.3432
	2.7663	1.7569	2.1309	3.0213	3.4137	3.8925

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

-----  
 AVERAGE ANNUAL TOTALS & (STD. DEVIATIONS) FOR YEARS 1 THROUGH 25  
 -----

	MM		CU. METERS	PERCENT
PRECIPITATION	898.47	( 93.161)	8984.7	100.00
RUNOFF	135.940	( 33.7413)	1359.40	15.130
EVAPOTRANSPIRATION	453.902	( 42.6278)	4539.02	50.519
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 4	207.83740	( 66.31184)	2078.374	23.13232
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 5	89.07809	( 19.55331)	890.781	9.91440
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5	42.608	( 13.394)		
CHANGE IN WATER STORAGE	11.715	( 3.2463)	117.15	1.304

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

PEAK DAILY VALUES FOR YEARS	1 THROUGH 25	
	(MM)	(CU. METERS)
PRECIPITATION	62.20	622.00000
RUNOFF	64.321	643.20816
DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 4	3.67263	36.72635
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 5	0.428687	4.28687
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5	250.583	
MAXIMUM HEAD ON TOP OF LAYER 5	300.068	
LOCATION OF MAXIMUM HEAD IN LAYER 4 (DISTANCE FROM DRAIN)	12.1 METERS	
SNOW WATER	363.54	3635.3661
MAXIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.4530
MINIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.0850

\*\*\* Maximum heads are computed using McEnroe's equations. \*\*\*

Reference: Maximum Saturated Depth over Landfill Liner  
by Bruce M. McEnroe, University of Kansas  
ASCE Journal of Environmental Engineering  
Vol. 119, No. 2, March 1993, pp. 262-270.

\*\*\*\*\*



\*\*\*\*\*

FINAL WATER STORAGE AT END OF YEAR 25

LAYER	(CM)	(VOL/VOL)
1	4.0586	0.2029
2	7.3000	0.0730
3	116.8000	0.2920
4	2.7437	0.0915
5	25.6200	0.4270
SNOW WATER	5.284	

\*\*\*\*\*

```

*****
*****
**
**
**
**          HYDROLOGIC EVALUATION OF LANDFILL PERFORMANCE          **
**          HELP MODEL VERSION 3.07 (1 November 1997)              **
**          DEVELOPED BY ENVIRONMENTAL LABORATORY                   **
**          USAE WATERWAYS EXPERIMENT STATION                       **
**          FOR USEPA RISK REDUCTION ENGINEERING LABORATORY        **
**
**
*****
*****

```

```

PRECIPITATION DATA FILE: C:\WHI\UNSAT22\data\P106.VHP\_weather1.dat
TEMPERATURE DATA FILE:  C:\WHI\UNSAT22\data\P106.VHP\_weather2.dat
SOLAR RADIATION DATA FILE: C:\WHI\UNSAT22\data\P106.VHP\_weather3.dat
EVAPOTRANSPIRATION DATA: C:\WHI\UNSAT22\data\P106.VHP\_weather4.dat
SOIL AND DESIGN DATA FILE: C:\WHI\UNSAT22\data\P106.VHP\I_385553.inp
OUTPUT DATA FILE:        C:\WHI\UNSAT22\data\P106.VHP\O_385553.prt

```

TIME: 15:28      DATE: 4/ 8/2002

```

*****
TITLE: Exploitation #2 : Production moyenne de lixiviat
*****

```

NOTE: INITIAL MOISTURE CONTENT OF THE LAYERS AND SNOW WATER WERE SPECIFIED BY THE USER.

LAYER 1  
-----

```

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER
MATERIAL TEXTURE NUMBER 6
THICKNESS = 20.00 CM
POROSITY = 0.4530 VOL/VOL
FIELD CAPACITY = 0.1900 VOL/VOL
WILTING POINT = 0.0850 VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT = 0.1900 VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND. = 0.720000000000E-03 CM/SEC
NOTE: SATURATED HYDRAULIC CONDUCTIVITY IS MULTIPLIED BY 4.90
FOR ROOT CHANNELS IN TOP HALF OF EVAPORATIVE ZONE.

```

LAYER 2  
-----

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER  
MATERIAL TEXTURE NUMBER 19

THICKNESS	=	100.00	CM
POROSITY	=	0.1680	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0730	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0190	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0730	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000000000E-02	CM/SEC

LAYER 3  
-----

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER  
MATERIAL TEXTURE NUMBER 18

THICKNESS	=	1400.00	CM
POROSITY	=	0.6710	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.2920	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0770	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.2000	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000224000E-02	CM/SEC

LAYER 4  
-----

TYPE 2 - LATERAL DRAINAGE LAYER  
MATERIAL TEXTURE NUMBER 1

THICKNESS	=	30.00	CM
POROSITY	=	0.4170	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0450	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0180	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0500	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000000000E-01	CM/SEC
SLOPE	=	2.00	PERCENT
DRAINAGE LENGTH	=	26.2	METERS

LAYER 5  
-----

TYPE 4 - FLEXIBLE MEMBRANE LINER  
MATERIAL TEXTURE NUMBER 35

THICKNESS	=	0.10	CM
POROSITY	=	0.0000	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0000	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0000	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0000	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.200000000000E-12	CM/SEC
FML PINHOLE DENSITY	=	0.00	HOLES/HECTARE
FML INSTALLATION DEFECTS	=	0.00	HOLES/HECTARE
FML PLACEMENT QUALITY	=	1	- PERFECT

GENERAL DESIGN AND EVAPORATIVE ZONE DATA  
-----

NOTE: SCS RUNOFF CURVE NUMBER WAS COMPUTED FROM DEFAULT SOIL DATA BASE USING SOIL TEXTURE # 6 WITH BARE GROUND CONDITIONS, A SURFACE SLOPE OF 5.% AND A SLOPE LENGTH OF 100. METERS.

SCS RUNOFF CURVE NUMBER	=	86.00	
FRACTION OF AREA ALLOWING RUNOFF	=	50.0	PERCENT
AREA PROJECTED ON HORIZONTAL PLANE	=	1.0000	HECTARES
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	20.0	CM
INITIAL WATER IN EVAPORATIVE ZONE	=	3.800	CM
UPPER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	9.060	CM
LOWER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	1.700	CM
INITIAL SNOW WATER	=	0.300	CM
INITIAL WATER IN LAYER MATERIALS	=	292.600	CM
TOTAL INITIAL WATER	=	292.900	CM
TOTAL SUBSURFACE INFLOW	=	0.00	MM/YR

EVAPOTRANSPIRATION AND WEATHER DATA  
-----

NOTE: EVAPOTRANSPIRATION DATA WAS OBTAINED FROM  
Matane QC

STATION LATITUDE	=	48.85	DEGREES
MAXIMUM LEAF AREA INDEX	=	4.00	
START OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	144	
END OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	260	
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	20.0	CM
AVERAGE ANNUAL WIND SPEED	=	18.02	KPH
AVERAGE 1ST QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	70.00	%
AVERAGE 2ND QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	69.00	%
AVERAGE 3RD QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	76.00	%
AVERAGE 4TH QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	78.00	%

NOTE: PRECIPITATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING  
 COEFFICIENTS FOR Matane QC

NORMAL MEAN MONTHLY PRECIPITATION (MM)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
59.9	54.4	62.0	65.8	73.2	80.8
102.4	100.8	89.4	79.0	81.8	80.0

NOTE: TEMPERATURE DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING  
 COEFFICIENTS FOR Matane QC

NORMAL MEAN MONTHLY TEMPERATURE (DEGREES CELSIUS)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
-11.9	-10.6	-4.3	2.9	10.1	15.8
18.4	16.9	12.0	6.2	-0.5	-9.1

NOTE: SOLAR RADIATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING  
 COEFFICIENTS FOR Matane QC  
 AND STATION LATITUDE = 48.85 DEGREES

\*\*\*\*\*

AVERAGE MONTHLY VALUES (MM) FOR YEARS 1 THROUGH 25

	JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
<b>PRECIPITATION</b>						
TOTALS	66.65 104.41	65.85 91.64	56.28 87.29	47.28 78.46	67.63 80.32	77.58 75.08
STD. DEVIATIONS	18.44 33.09	25.08 35.44	32.04 37.46	17.34 26.03	25.25 24.43	32.14 29.53
<b>RUNOFF</b>						
TOTALS	0.000 0.852	0.126 0.442	43.728 0.644	80.044 0.478	4.878 3.538	0.326 0.685
STD. DEVIATIONS	0.000 2.043	0.632 0.640	40.964 1.312	43.187 1.202	9.372 8.646	0.516 2.407
<b>EVAPOTRANSPIRATION</b>						
TOTALS	11.412 85.506	10.263 76.518	15.022 52.163	13.718 31.983	60.519 16.656	70.712 9.604
STD. DEVIATIONS	1.577 20.110	1.494 26.657	3.038 11.764	7.278 5.416	22.584 4.423	24.659 1.474
<b>LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 4</b>						
TOTALS	16.4201 35.9987	5.1968 20.2551	2.3226 15.5472	9.3399 17.3331	31.5522 22.4384	47.0561 30.6593
STD. DEVIATIONS	14.8011 23.2522	4.7131 13.9661	1.9948 12.9609	8.3275 12.2110	16.6020 14.4555	22.8255 18.4206
<b>PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 5</b>						
TOTALS	0.0002 0.0005	0.0001 0.0003	0.0000 0.0002	0.0001 0.0002	0.0004 0.0003	0.0006 0.0004
STD. DEVIATIONS	0.0002 0.0003	0.0001 0.0002	0.0000 0.0002	0.0001 0.0002	0.0002 0.0002	0.0003 0.0002

-----  
 AVERAGES OF MONTHLY AVERAGED DAILY HEADS (CM)  
 -----

DAILY AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5

AVERAGES	4.0070	1.4005	0.5693	2.3657	7.7078	11.7116
	8.7033	4.9584	3.9331	4.2486	5.6801	7.4800
STD. DEVIATIONS	3.5836	1.2765	0.4890	2.1092	4.0402	5.6398
	5.5412	3.4115	3.2692	2.9930	3.6554	4.4652

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

-----  
 AVERAGE ANNUAL TOTALS & (STD. DEVIATIONS) FOR YEARS 1 THROUGH 25  
 -----

	MM		CU. METERS	PERCENT
PRECIPITATION	898.47	( 93.161)	8984.7	100.00
RUNOFF	135.743	( 33.7129)	1357.43	15.108
EVAPOTRANSPIRATION	454.076	( 42.8481)	4540.76	50.539
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 4	254.11946	(121.92257)	2541.195	28.28351
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 5	0.00332	( 0.00158)	0.033	0.00037
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5	52.305	( 25.046)		
CHANGE IN WATER STORAGE	54.531	( 5.6637)	545.31	6.069

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

PEAK DAILY VALUES FOR YEARS	1 THROUGH	25	
	(MM)	(CU. METERS)	
PRECIPITATION	62.20	622.00000	
RUNOFF	64.321	643.20816	
DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 4	2.58612	25.86121	
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 5	0.000032	0.00032	
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5	187.394		
MAXIMUM HEAD ON TOP OF LAYER 5	231.098		
LOCATION OF MAXIMUM HEAD IN LAYER 4 (DISTANCE FROM DRAIN)	10.8 METERS		
SNOW WATER	363.54	3635.3661	1000003
MAXIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.4530	
MINIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.0850	

\*\*\* Maximum heads are computed using McEnroe's equations. \*\*\*

Reference: Maximum Saturated Depth over Landfill Liner  
by Bruce M. McEnroe, University of Kansas  
ASCE Journal of Environmental Engineering  
Vol. 119, No. 2, March 1993, pp. 262-270.

\*\*\*\*\*



\*\*\*\*\*

FINAL WATER STORAGE AT END OF YEAR 25

LAYER	(CM)	(VOL/VOL)
1	4.0566	0.2028
2	7.3000	0.0730
3	408.8000	0.2920
4	3.7869	0.1262
5	0.0000	0.0000
SNOW WATER	5.284	

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*



LAYER 2  
-----

TYPE 2 - LATERAL DRAINAGE LAYER  
MATERIAL TEXTURE NUMBER 3

THICKNESS	=	45.00	CM
POROSITY	=	0.4570	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0830	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0330	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0800	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.310000000000E-02	CM/SEC
SLOPE	=	0.00	PERCENT
DRAINAGE LENGTH	=	10000.0	METERS

LAYER 3  
-----

TYPE 4 - FLEXIBLE MEMBRANE LINER  
MATERIAL TEXTURE NUMBER 35

THICKNESS	=	0.10	CM
POROSITY	=	0.0000	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0000	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0000	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0000	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.200000000000E-12	CM/SEC
FML PINHOLE DENSITY	=	2.50	HOLES/HECTARE
FML INSTALLATION DEFECTS	=	2.50	HOLES/HECTARE
FML PLACEMENT QUALITY	=	4	- POOR

LAYER 4  
-----

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER  
MATERIAL TEXTURE NUMBER 45

THICKNESS	=	30.00	CM
POROSITY	=	0.4200	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.1340	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.1000	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.1310	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000000000E-02	CM/SEC

LAYER 5  
-----

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER  
MATERIAL TEXTURE NUMBER 19

THICKNESS	=	100.00	CM
POROSITY	=	0.1680	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0730	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0190	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0730	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000000000E-02	CM/SEC

LAYER 6  
-----

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER  
MATERIAL TEXTURE NUMBER 18

THICKNESS	=	1400.00	CM
POROSITY	=	0.6710	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.2920	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0770	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.2920	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000224000E-02	CM/SEC

LAYER 7  
-----

TYPE 2 - LATERAL DRAINAGE LAYER  
MATERIAL TEXTURE NUMBER 1

THICKNESS	=	50.00	CM
POROSITY	=	0.4170	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0450	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0180	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0500	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000000000E-01	CM/SEC
SLOPE	=	1.50	PERCENT
DRAINAGE LENGTH	=	25.0	METERS

LAYER 8  
-----

TYPE 4 - FLEXIBLE MEMBRANE LINER  
MATERIAL TEXTURE NUMBER 35

THICKNESS	=	0.10	CM
POROSITY	=	0.0000	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0000	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0000	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0000	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.20000000000000E-12	CM/SEC
FML PINHOLE DENSITY	=	0.00	HOLES/HECTARE
FML INSTALLATION DEFECTS	=	0.00	HOLES/HECTARE
FML PLACEMENT QUALITY	=	1	- PERFECT

GENERAL DESIGN AND EVAPORATIVE ZONE DATA  
-----

NOTE: SCS RUNOFF CURVE NUMBER WAS COMPUTED FROM DEFAULT SOIL DATA BASE USING SOIL TEXTURE # 5 WITH BARE GROUND CONDITIONS, A SURFACE SLOPE OF 5.% AND A SLOPE LENGTH OF 100. METERS.

SCS RUNOFF CURVE NUMBER	=	83.83	
FRACTION OF AREA ALLOWING RUNOFF	=	100.0	PERCENT
AREA PROJECTED ON HORIZONTAL PLANE	=	1.0000	HECTARES
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	20.0	CM
INITIAL WATER IN EVAPORATIVE ZONE	=	3.250	CM
UPPER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	9.080	CM
LOWER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	1.440	CM
INITIAL SNOW WATER	=	0.300	CM
INITIAL WATER IN LAYER MATERIALS	=	428.980	CM
TOTAL INITIAL WATER	=	429.280	CM
TOTAL SUBSURFACE INFLOW	=	0.00	MM/YR

EVAPOTRANSPIRATION AND WEATHER DATA  
-----

NOTE: EVAPOTRANSPIRATION DATA WAS OBTAINED FROM  
Matane QC

STATION LATITUDE	=	48.85	DEGREES
MAXIMUM LEAF AREA INDEX	=	4.00	
START OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	144	
END OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	260	
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	20.0	CM
AVERAGE ANNUAL WIND SPEED	=	18.02	KPH
AVERAGE 1ST QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	70.00	%
AVERAGE 2ND QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	69.00	%
AVERAGE 3RD QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	76.00	%
AVERAGE 4TH QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	78.00	%

NOTE: PRECIPITATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING  
COEFFICIENTS FOR Matane QC

NORMAL MEAN MONTHLY PRECIPITATION (MM)

<u>JAN/JUL</u>	<u>FEB/AUG</u>	<u>MAR/SEP</u>	<u>APR/OCT</u>	<u>MAY/NOV</u>	<u>JUN/DEC</u>
59.9	54.4	62.0	65.8	73.2	80.8
102.4	100.8	89.4	79.0	81.8	80.0

NOTE: TEMPERATURE DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING  
COEFFICIENTS FOR Matane QC

NORMAL MEAN MONTHLY TEMPERATURE (DEGREES CELSIUS)

<u>JAN/JUL</u>	<u>FEB/AUG</u>	<u>MAR/SEP</u>	<u>APR/OCT</u>	<u>MAY/NOV</u>	<u>JUN/DEC</u>
-11.9	-10.6	-4.3	2.9	10.1	15.8
18.4	16.9	12.0	6.2	-0.5	-9.1

NOTE: SOLAR RADIATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING  
COEFFICIENTS FOR Matane QC  
AND STATION LATITUDE = 48.85 DEGREES

\*\*\*\*\*

AVERAGE ANNUAL TOTALS & (STD. DEVIATIONS) FOR YEARS 1 THROUGH 25

	MM		CU. METERS	PERCENT
PRECIPITATION	898.47	( 93.161)	8984.7	100.00
RUNOFF	334.497	( 89.7267)	3344.97	37.230
EVAPOTRANSPIRATION	512.449	( 48.5366)	5124.49	57.036
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2	0.00285	( 0.00048)	0.029	0.00032
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 3	41.33708	( 5.24204)	413.371	4.60082
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3	419.110	( 55.945)		
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 7	40.64128	( 8.11567)	406.413	4.52338
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 8	0.00068	( 0.00013)	0.007	0.00008
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 8	10.733	( 2.144)		
CHANGE IN WATER STORAGE	10.881	( 2.9572)	108.81	1.211

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

PEAK DAILY VALUES FOR YEARS 1 THROUGH 25

	(MM)	(CU. METERS)	
PRECIPITATION	62.20	622.00000	
RUNOFF	128.642	1286.41632	
DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2	0.00001	0.00015	
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 3	0.157023	1.57023	
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3	599.995		
MAXIMUM HEAD ON TOP OF LAYER 3	761.311		
LOCATION OF MAXIMUM HEAD IN LAYER 2 (DISTANCE FROM DRAIN)	9987.4 METERS		
DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 7	0.15681	1.56809	
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 8	0.000003	0.00003	
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 8	15.129		
MAXIMUM HEAD ON TOP OF LAYER 8	25.832		
LOCATION OF MAXIMUM HEAD IN LAYER 7 (DISTANCE FROM DRAIN)	3.7 METERS		
SNOW WATER	363.54	3635.3661	1000003
MAXIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.4540	
MINIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.0720	

\*\*\* Maximum heads are computed using McEnroe's equations. \*\*\*

Reference: Maximum Saturated Depth over Landfill Liner  
by Bruce M. McEnroe, University of Kansas  
ASCE Journal of Environmental Engineering  
Vol. 119, No. 2, March 1993, pp. 262-270.

\*\*\*\*\*



\*\*\*\*\*

FINAL WATER STORAGE AT END OF YEAR 25

LAYER	(CM)	(VOL/VOL)
1	6.6923	0.4462
2	20.2372	0.4497
3	0.0000	0.0000
4	4.0200	0.1340
5	7.3000	0.0730
6	408.8000	0.2920
7	4.1478	0.0830
8	0.0000	0.0000
SNOW WATER	5.284	

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5**

**Suivi environnemental des résurgences**

---

PROVINCE DE QUEBEC

VILLE DE MATANE

7 juillet 1986

MODIFIE PAR LE REGLE-  
MENT NO 1000

REGLEMENT NUMERO 767 REGISSANT LES  
REJETS DANS LES RESEAUX D'EGOUT

Ce règlement a été approuvé par la résolution numéro 86-346 adoptée le 7 juillet 1986 lors d'une séance générale du Conseil et à laquelle étaient présents madame la conseillère Aldéa Sirois et messieurs les conseillers Noël Blouin, Régis Caron, Armand Mailloux, Gabriel Claveau et Louis Pelletier, tous formant quorum sous la présidence de Son Honneur Maurice Gauthier, maire, et suivant un avis de motion donné par la conseillère Aldéa Sirois lors de la séance générale tenue le 16 juin 1986.

Attendu que la Loi sur la qualité de l'environnement et la Loi sur les cités et villes permettent à une ville de régir les rejets dans les réseaux d'égout;

Attendu que la Ville de Matane s'est engagée, suivant les termes de l'article 30 de l'entente conclue le 15 septembre 1982 avec le Gouvernement du Québec relativement à l'exécution et au financement des ouvrages requis pour le traitement des eaux usées, à adopter une réglementation régissant la quantité et la qualité des eaux usées déversées dans les réseaux d'égout et conformes aux exigences du Ministère de l'Environnement;

Attendu que l'avis de motion du présent règlement a été régulièrement donné par la conseillère Aldéa Sirois à la séance générale tenue le 16 juin 1986;

Il est ordonné par le Conseil de la Ville de Matane qu'un règlement portant le numéro 767 soit et est, par les présentes, adopté pour décréter ce qui suit:

SECTION 1

INTERPRETATION

1. DEFINITIONS

Dans le présent règlement, à moins que le contexte n'indique un sens différent, les expressions et mots suivants signifient ou désignent:

- a) "Demande biochimique en oxygène 5 jours (DBO<sub>5</sub>)"; la quantité d'oxygène exprimée en mg/l utilisée par l'oxydation biochimique de la matière organique pendant une

- période de cinq (5) jours à une température de 20°C;
- b) "eaux usées domestiques": eaux contaminées par l'usage domestique;
  - c) "eaux de procédé": eaux contaminées par une activité industrielle;
  - d) "eaux de refroidissement": eaux utilisées pour refroidir une substance et/ou de l'équipement;
  - e) "matière en suspension": toute substance qui peut être retenue sur un filtre de fibre de verre équivalent à un papier filtre Reeve Angel no. 934 AH;
  - f) "point de contrôle": endroit où l'on prélève des échantillons et où l'on effectue des mesures physiques (pH, débit, température, etc.) pour fins d'application du présent règlement.
  - g) "réseau d'égouts unitaires": un système d'égouts conçu pour recevoir les eaux usées domestiques, les eaux de procédé et les eaux résultant de précipitation;
  - h) "réseau d'égouts pluviaux": un système d'égouts conçu pour recevoir les eaux résultant de précipitations dont la qualité est conforme aux normes établies à l'article 7 du présent règlement;
  - i) "réseau d'égouts domestiques": un système d'égouts conçu pour recevoir les eaux usées domestiques et les eaux de procédé.

## 2. OBJET

Le présent règlement a pour but de régir les rejets dans les réseaux d'égouts pluviaux, domestiques ou unitaires exploités par la municipalité de Matane ainsi que dans de tels réseaux d'égouts exploités par une personne détenant le permis d'exploitation visé à l'article 32.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (Lois refondues du Québec, chapitre Q-2) et situés sur le territoire de ladite municipalité.

## 3. CHAMP D'APPLICATION

Le présent règlement s'applique à:

- a) tout nouvel établissement construit ou dont les opérations débutent après la date d'entrée en vigueur de ce règlement;
- b) tous les établissements existants à compter du (date prévue pour la mise en opération de l'usine d'épuration municipale), à l'exception des articles 6d), 6e), 6j) et 6k) qui s'appliquent à compter de son adoption.

#### 4. SEGREGATION DES EAUX.

Dans le cas d'un territoire pourvu d'égouts séparatifs, les eaux de surface ou d'orage, les eaux provenant du drainage des toits, les eaux provenant du drainage de fondations ainsi que les eaux de refroidissement doivent être rejetées au réseau d'égouts pluviaux à la condition que la qualité de ces eaux soit conforme aux normes établies à l'article 7.

Certaines eaux de procédé dont la qualité est conforme aux normes établies à l'article 7; pourront être déversées au réseau d'égouts pluviaux après autorisation écrite du ministère de l'Environnement.

Aux fins du présent article, le réseau d'égouts pluviaux, en tout ou en partie; peut être remplacé par un fossé de drainage.

Dans le cas d'un territoire pourvu d'un réseau unitaire, les eaux de refroidissement devront être recirculées et seule la purge du système de recirculation pourra être déversée au réseau unitaire.

#### 5. CONTROLE DES EAUX

Toute conduite qui évacue une eau de procédé dans un réseau d'égouts unitaires, domestiques ou pluviaux, doit être pourvue d'un regard d'au moins 900 mm (36 pouces) de diamètre afin de permettre la vérification du débit et les caractéristiques de ces eaux.

Toute conduite qui évacue une eau de refroidissement dans un réseau d'égouts pluviaux doit être pourvue d'un regard permettant l'échantillonnage de ces eaux.

Aux fins du présent règlement, ces regards constituent les points de contrôle de ces eaux.

### SECTION II

#### REJETS.

#### 6. EFFLUENTS DANS LES RESEAUX D'EGOUTS UNITAIRES ET DOMESTIQUES

Il est interdit, en tout temps, de rejeter ou de permettre le rejet dans les réseaux d'égouts unitaires ou domestiques;

- a) des liquides ou vapeur dont la température est supérieure à 65°C (150°F);
- b) des liquides dont le pH est inférieur à 5,5 ou supérieur

à 9,5 ou des liquides qui, de par leur nature, produiront dans les conduites d'égouts un pH inférieur à 5,5 ou supérieur à 9,5 après dilution;

- c) des liquides contenant plus de 30 mg/l d'huiles, de graisses et de goudrons d'origine minérale;
- d) de l'essence, du benzène, du naphte, de l'acétone, des solvants et autres matières explosives ou inflammables;
- e) de la cendre, du sable, de la terre, de la paille, du cambouis, des résidus métalliques, de la colle, du verre, des pigments, des torchons, des serviettes, des contenants de rebut, des déchets de volailles ou d'animaux, de la laine ou de la fourrure, de la sciure de bois, des copeaux de bois et autres matières susceptibles d'obstruer l'écoulement des eaux ou de nuire au fonctionnement propre de chacune des parties d'un réseau d'égouts et de l'usine de traitement des eaux usées;
- f) des liquides autres que ceux provenant d'une usine d'équarrissage et/ou fonderie contenant plus de 150 mg/l de matières grasses et d'huiles d'origine animale ou végétale;
- g) des liquides provenant d'une usine d'équarrissage et/ou fonderie contenant plus de 100mg/l de matières grasses et d'huiles d'origine animale ou végétale;
- h) des liquides contenant des matières en concentration maximale instantanée supérieure aux valeurs énumérées ci-dessous:
- |  |             |
|--|-------------|
| - composés phénoliques                           | : 1,0 mg/l  |
| - cyanures totaux (exprimés en HCN)              | : 2 mg/l    |
| - sulfures totaux (exprimés en H <sup>2</sup> S) | : 5 mg/l    |
| - cuivre total                                   | : 5 mg/l    |
| - cadmium total                                  | : 2 mg/l    |
| - chrome total                                   | : 5 mg/l    |
| - nickel total                                   | : 5 mg/l    |
| - mercure total                                  | : 0,05 mg/l |
| - zinc total                                     | : 10 mg/l   |
| - plomb total                                    | : 2 mg/l    |
| - arsenic total                                  | : 1 mg/l    |
| - phosphore total                                | : 100 mg/l  |
- i) des liquides dont les concentrations en cuivre, cadmium, chrome, nickel, zinc, plomb et arsenic respectent les limites énumérées en 6 h), mais dont la somme des concentrations de ces métaux excède 10 mg/l;
- j) du sulfure d'hydrogène, du sulfure de carbone, de l'ammoniac, du tri-chloroéthylène, de l'anhydride sulfureux, du formaldéhyde, du chlore, de la pyridine ou autres matières du même genre, en quantité telle qu'une odeur incommode s'en dégage en quelque endroit que ce soit du réseau;

- 30 .
- k) tout produit radioactif;
  - l) toute matière mentionnée aux paragraphes c, f, g et h du présent article même lorsque cette matière n'est pas contenue dans un liquide;
  - m) toute substance telle qu'antibiotique, médicament, biocide ou autre en concentration telle qu'elle peut avoir un impact négatif sur le traitement ou le milieu récepteur;
  - n) des microorganismes pathogènes ou des substances qui en contiennent. Le présent alinéa s'applique aux établissements tels que laboratoires et industries pharmaceutiques manipulant de tels microorganismes.

## 7. EFFLUENTS DANS LES RESEAUX D'EGOUTS PLUVIAUX

L'article 6 s'applique aux rejets dans les réseaux d'égouts pluviaux à l'exception des paragraphes c, f, g, h et i.

En outre, il est interdit, en tout temps, de rejeter ou de permettre le rejet dans les réseaux d'égouts pluviaux:

- a) des liquides dont la teneur en matière en suspension est supérieure à 30 mg/l ou qui contiennent des matières susceptibles d'être retenues par un tamis dont les mailles sont des carrés d'un quart de pouce de côté;
- b) des liquides dont la demande biochimique en oxygène 5 jours (DBO<sub>5</sub>) est supérieure à 15 mg/l;
- c) des liquides dont la couleur vraie est supérieure à 15 unités après avoir ajouté quatre (4) parties d'eau distillée à une partie de cette eau;
- d) des liquides qui contiennent les matières suivantes en concentration maximale instantanée supérieure aux valeurs énumérées ci-dessous:

1) composés phénoliques	: 0,020 mg/l
2) cyanures totaux (exprimés en HCN)	: 0,1 mg/l
3) sulfures totaux (exprimés en H <sub>2</sub> S)	: 2 mg/l
4) cadmium total	: 0,1 mg/l
5) chrome total	: 1 mg/l
6) cuivre total	: 1 mg/l
7) nickel total	: 1 mg/l
8) zinc total	: 1 mg/l
9) plomb total	: 0,1 mg/l
10) mercure total	: 0,001 mg/l
11) fer total	: 17 mg/l
12) arsenic total	: 1 mg/l
13) sulfates exprimés en SO <sub>4</sub>	: 1 500 mg/l
14) chlorures exprimés en Cl	: 1 500 mg/l
15) phosphore total	: 1 mg/l

- e) des liquides contenant plus de 15 mg/l d'huiles et de graisses d'origine minérale, animale ou végétale;
- f) des eaux qui contiennent plus de 2 400 bactéries coliformes par 100 ml de solution ou plus de 400 coliformes fécaux par 100 ml de solution;
- g) toute matière mentionnée aux paragraphes c, f et g de l'article 6, toute matière mentionnée au paragraphe d du présent article, toute matière colorante et toute matière solide susceptible d'être retenue par un tamis dont les mailles sont des carrés de 6 mm (1/4 de pouce) de côté, même lorsque cette matière n'est pas contenue dans un liquide.

Les normes énoncées aux paragraphes a, b, c et f du présent article ne s'appliquent pas dans le cas où ces normes sont déjà dépassées dans l'eau d'alimentation en autant que les eaux rejetées n'excèdent pas la contamination de l'eau d'alimentation.

#### 8. INTERDICTION DE DILUER

Il est interdit de diluer un effluent avant le point de contrôle des eaux.

L'addition d'une eau de refroidissement ou d'une eau non-contaminée à une eau de procédé constitue une dilution au sens du présent article.

#### 9. METHODE DE CONTROLE ET D'ANALYSE

Les échantillons utilisés pour les fins d'application de ce règlement doivent être analysés selon les méthodes normalisées décrites dans la quinzième édition (1980) de l'ouvrage intitulé "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" publié conjointement par "American Public Health Association", "American Water Works Association" et "Water Pollution Control Federation".

Le contrôle des normes édictées au présent règlement sera effectué par le prélèvement d'échantillons instantanés dans l'effluent concerné.

#### 10. REGULARISATION DU DEBIT

Les effluents de tout procédé dont le rejet instantané est susceptible de nuire à l'efficacité du système de traitement municipal devront être régularisés sur une période de 24 heures.

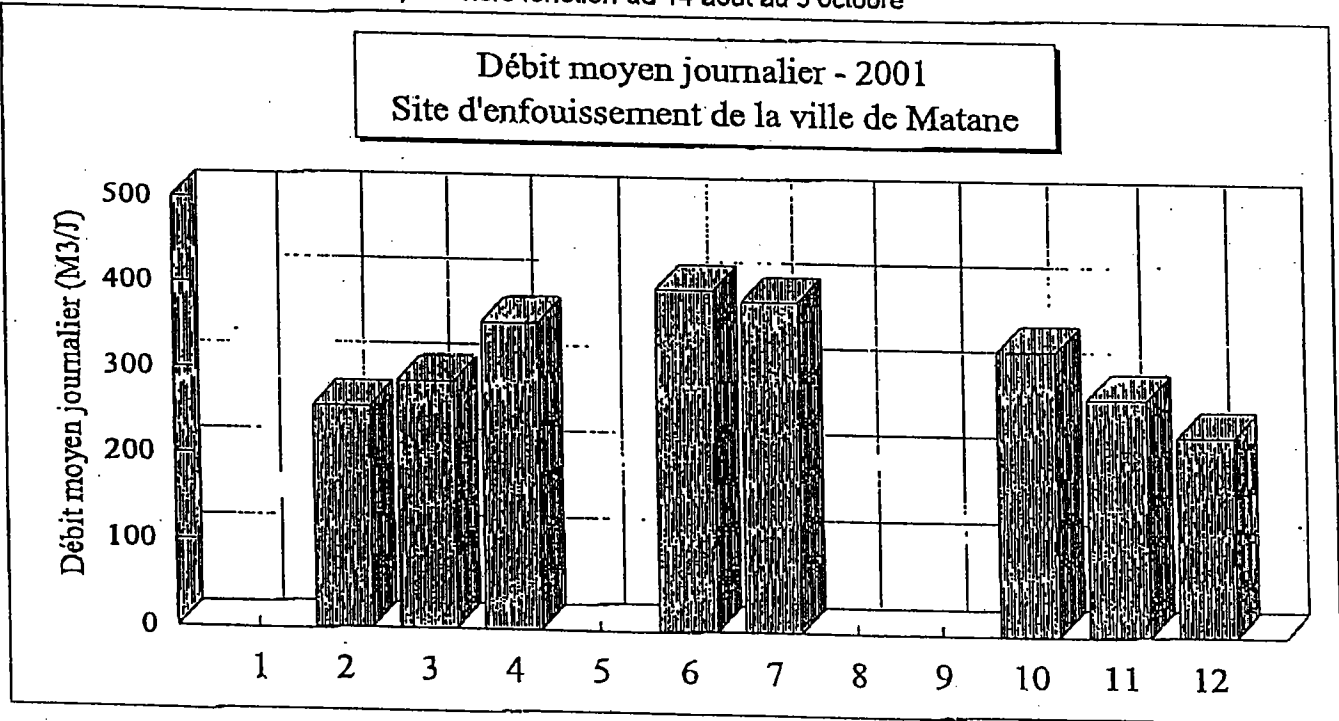


SUIVI DU LIXIVIAT DU SITE D'ENFOUISSEMENT

DÉBIT MOYEN MENSUEL - ANNÉE 2001

Mois	date de la lecture	heure de la lecture	Intervalle (jour)	Totalisateur	volume de la période (M3)	Débit moyen de la période (M3/J)
Janvier	-	-	-	-	-	-
Février *	03/01/2001		17	4352	4352	256.0
Mars	04/02/2001		32	13513	9161	286.3
Avril	04/09/2001		7	16004	2491	355.9
Mai	-		-	-	-	-
Juin	07/03/2001		29	11502	11502	396.6
Juillet	08/01/2001		29	22639	11137	384.0
Août **	09/04/2001		-	-	-	-
Sept. **	09/24/2001		-	-	-	-
Octobre	10/29/2001		35	11505	11505	328.7
Novembre	11/29/2001		31	19996	8491	273.9
Décembre	12/31/2001		32	27374	7378	230.6
<b>Total</b>			<b>212</b>		<b>66017</b>	
<b>Moyen</b>						<b>311.4</b>

\* aucune donnée du 12 au 28 fév, \*\* hors fonction du 14 août au 3 octobre





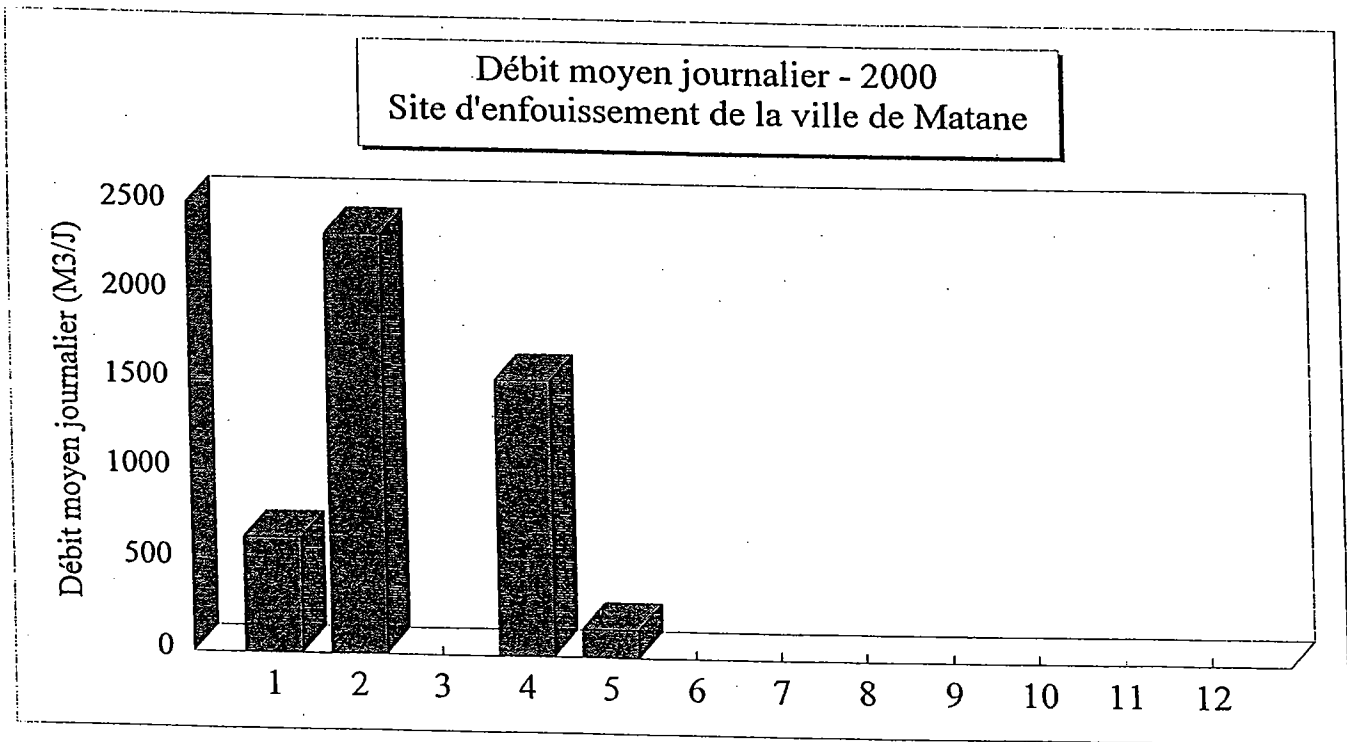


SUIVI DU LIXIVIAT DU SITE D'ENFOUISSEMENT

DÉBIT MOYEN MENSUEL - ANNÉE 2000

Mois	date de la lecture	heure de la lecture	Intervalle (jour)	Totalisateur	volume de la période (M3)	Débit moyen de la période (M3/J)
Janvier	02/10/00		50	106066	31594	631.9
Février	03/27/00		46	213752	107686	2341.0
Mars	03/27/00		0	213752	0	
Avril	04/26/00		30	259566	45814	1527.1
Mai	05/17/00		21	262812	3246	154.6
Juin						
Juillet						
Août						
Sept.						
Octobre						
Novembre						
Décembre						
Total			147		188340	
Moyen						1281.2

0.02





SITE D'ENFOUSSEMENT SANITAIRE DE MATANE  
ANALYSE DES EAUX DE LIXIVIATION - 2000

Date	Règlement sur les déchets solides article 30 Normes Q2 R 3.2										25-10-00
	21-06-00	26-07-00	26-07-00	26-07-00	26-07-00	26-07-00	26-07-00	26-07-00	26-07-00	26-07-00	
Numéro du laboratoire	20887	21316	21317	21318	21319	21320	21321	21592	21889	22196	
point de prélèvement	Effluent instantané	Effluent instantané	Piézomètre #1 instantané	Piézomètre #2 instantané	Piézomètre #3 instantané	Resurgence A1 instantané	Resurgence A2 instantané	Effluent instantané	Effluent instantané	Piézomètre #1 instantané	
paramètres	Débitmètre	Débitmètre	Piézomètre	Piézomètre	Piézomètre	Resurgence	Resurgence	Débitmètre	Débitmètre	Débitmètre	
acides gras et résiniques (ug/L)	N.D.	N.D.						N.D.	N.D.		
chlorures totaux, mg Cl/L	54.7	55.7	275	14.7	75.0	74.6	97.1	57.1	57.1	402	
composés phénoliques (mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
cyanures totaux, mg CN/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
DBO 5 totale, mg O2/L	<1	1	2	4	3	<1	3	<1	1	3	
DCO totale, mg O2/L	19	31	23	16	12	7	31	19	14	19	
huiles et graisses totales (mg/L)	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	
MES (mg/L)	13.1	21.0	12.0	23.4	240	4.2	30.4	26.4	3.0	15.5	
pH	7.90	7.76	7.39	6.97	7.19	7.74	7.08	7.49	7.71	7.47	
sulfates totaux, mg SO4/L	41.5	32.7	40.7	15.9	46.1	26.6	25.8	30.4	35.1	42.8	
sulfures totaux (H2S) (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
aluminium total (Al) (mg/L)	<0.2	<0.2	0.4	0.5	2.8	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.4	
bore total (B) (mg/L)	0.29	0.27	0.18	0.11	0.18	0.17	0.37	0.29	0.19	0.16	
baryum total (Ba) (mg/L)	0.21	0.35	0.15	0.52	0.23	0.29	0.50	0.19	0.33	0.14	
cadmium total (Cd) (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
chrome total (Cr) (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
cuivre total (Cu) (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
fer total (Fe) (mg/L)	1.89	2.27	2.20	2.89	15.0	0.34	12.1	2.07	0.56	1.06	
mercure total (Hg) (mg/L)	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0002	0.0003	0.0005	0.0005	<0.0002	
nickel total (Ni) (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
plomb total (Pb) (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
zinc total (Zn) (mg/L)	0.02	<0.01	0.05	0.02	0.05	0.02	0.02	<0.01	<0.01	0.05	
coliformes fécaux, UFC/100ml	22	10	<2	<2	<2	44	6	10	30	<10	
coliformes totaux, UFC/100 ml	110	58	<2	<2	<2	74	16	200	110	<10	

SITE D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE DE MATANE  
ANALYSE DES EAUX DE LIXIVIATION - 2000

Date	Règlement sur les déchets solides		25-10-00	25-10-00	25-10-00	25-10-00	25-10-00	25-10-00	25-10-00	15-11-00
	Numéro du laboratoire	point de prélèvement								
		Normes								
		Q2 R.3.2								
		1500								
		0.020								
		0.100								
		40								
		100								
		15								
		---								
		---								
		1500								
		2								
		---								
		---								
		0.1								
		0.5								
		1.0								
		17								
		0.001								
		1.0								
		0.1								
		1.0								
		200								
		2400								
			22197	22198	22199	22200	22195	22377		
			Piézomètre #2 instantané	Piézomètre #3 instantané	Resurgence A1 instantané	Resurgence A2 instantané	Effluent instantané	Effluent instantané		
			16.3	72.2	81.7	136	57.4	54.3		
			<0.001	<0.001	<0.001	0.003	<0.001	0.001		
			<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
			2	4	1	6	1	1		
			12	23	9	40	16	12		
			<0.6	0.9	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6		
			120.0	963	18.6	51.2	35.0	22.0		
			7.00	7.21	7.76	7.39	7.91	7.78		
			15.2	49.8	26.1	17.7	34.0	31.4		
			<0.01	0.05	0.05	<0.01	<0.01	<0.01		
			3.2	15.7	<0.2	<0.2	<0.2	0.4		
			0.07	0.13	0.11	0.21	0.21	0.17		
			0.57	0.51	0.24	0.56	0.22	0.22		
			<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		
			<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		
			<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		
			13.22	35.2	35.2	5.56	0.59	1.86		
			<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002		
			<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		
			<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		
			0.07	0.13	0.01	0.02	<0.01	0.02		
			<10	<10	<10	<10	10	10		
			<10	<10	50	20	60	270		

SUIVI DU LIXIVIAT DU SITE D'ENFOUISSEMENT

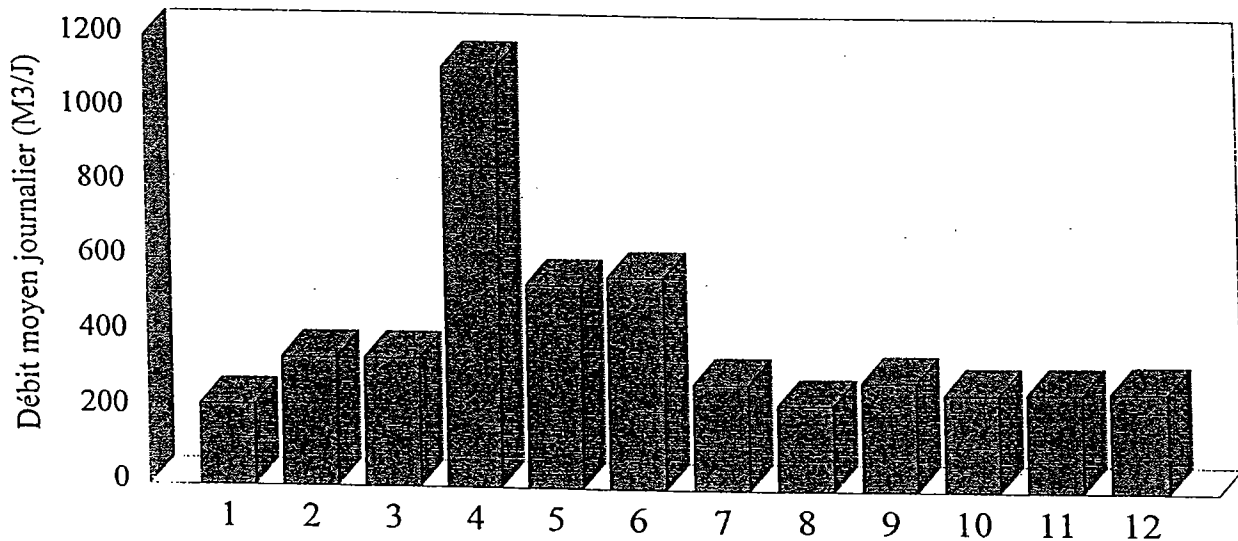
DÉBIT MOYEN MENSUEL - ANNÉE 1999

Mois	date de la lecture	heure de la lecture	Intervalle (jour)	Totalisateur	volume de la période (M3)	Débit moyen de la période (M3/J)
Janvier	01/18/99		39	226540	8350	214.1
Février	03/22/99		63	248041	21501	341.3
Mars	03/22/99		63	248041	21501	341.3
Avril	04/27/99		36	288548	40507	1125.2
Mai (1)	06/01/99		31	10950	16719	539.3
Juin	07/05/99		34	30076	19126	562.5
Juillet	08/02/99		28	37960	7884	281.6
Août	09/01/99		30	44762	6802	226.7
Sept.	09/21/99		20	50550	5788	289.4
Octobre	11/17/99		57	65273	14723	258.3
Novembre	12/02/99		15	69182	3909	260.6
Décembre	12/22/99		20	74472	5290	264.5
Total			373		172100	
Moyen						461.4

\*(1) Un fort orage a déplacé le système de mesure RAZ le 13 mai

'R.A.Z. Remise à zéro

Débit moyen journalier - 1999  
Site d'enfouissement de la ville de Matane





SITE D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE DE MATANE  
ANALYSE DES EAUX DE LIXIVIATION - 1999

Date	15-01-99	10-02-99	03-03-99	22-04-99	22-04-99	22-04-99	22-04-99	22-04-99	22-04-99	19-05-99	17-06-99	15-07-99	15-07-99
Numéro du laboratoire	17196	17402	17530	17776	17777	17778	17779	17780	17781	17940	18084	18294	18295
point de prélèvement	Effluent	Effluent	Effluent	Effluent	Piézomètre #1	Piézomètre #2	Piézomètre #3	Resurgence A1	Resurgence A2	Effluent	Effluent	Effluent	Piézomètre #1
paramètres	Débitmètre instantané	Débitmètre instantané	Débitmètre instantané	Débitmètre instantané	Piézomètre instantané	Piézomètre instantané	Piézomètre instantané	Resurgence instantané	Resurgence instantané	Débitmètre instantané	Débitmètre instantané	Débitmètre instantané	Piézomètre instantané
acides gras et résiniques	4.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
chlorures totaux, mg Cl/L	60.2	61.5	55.8	43.3	588	16.7	85.4	58.6	79.6	53.8	52.0	51.3	304
composés phénoliques totaux	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	<0.001
cyanures totaux, mg CN/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
DBO 5 totale, mg O2/L	<1	3	4	<1	<1	<1	<1	<1	1	3	<1	<1	1
DCO totale, mg O2/L	20	14	16	20	18	11	11	13	34	18	16	16	23
huiles et graisses totales	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
MES	8.2	8.9	17.2	5.4	9.4	29.8	34.8	1.0	19.0	17.4	22.4	20.6	22.0
pH	7.95	8.01	7.63	7.78	8.07	7.00	7.20	7.94	7.03	7.91	7.97	7.66	7.68
sulfates totaux, mg SO4/L	41.9	40.4	36.5	45.2	63.2	22.4	44.4	26.4	95.0	45.3	50.1	37.9	48.1
sulfures totaux (H2S)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
aluminium total (Al)	<0.2	<0.2	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
bore total (B)	0.29	0.27	0.22	0.28	0.09	0.24	0.13	0.19	0.12	0.28	0.26	0.32	0.16
baryum total (Ba)	0.20	0.32	0.21	0.31	0.21	0.60	0.45	0.26	0.25	0.33	0.35	0.29	0.14
cadmium total (Cd)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
chrome total (Cr)	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
cuivre total (Cu)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
fer total (Fe)	1.74	1.38	2.25	1.45	1.03	6.29	11.9	0.12	6.47	1.47	0.99	1.18	1.17
mercure total (Hg)	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
nickel total (Ni)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
plomb total (Pb)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
zinc total (Zn)	0.01	<0.01	<0.01	0.03	0.02	0.01	0.02	<0.01	0.05	0.02	0.01	<0.01	0.02
coliformes fécaux, UFC/100ml	<2	<2	0	8	0	0	<2	0	30	154	20	30	<2
coliformes totaux, UFC/100 ml	8	8	26	8	2	2	<2	4	34	256	124	146	6

SITE D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE DE MATANE  
ANALYSE DES EAUX DE LIXIVIATION - 1999

Date	Réglement sur les déchets solides article 30 Normes Q2 R.3.2	15-07-99	15-07-99	15-07-99	15-07-99	11-08-99	21-09-99	29-10-99	29-10-99	29-10-99	29-10-99	29-10-99	29-10-99	29-10-99	29-10-99	17-11-99
Numéro du laboratoire		18296	18297	18298	18299	18514	18814	19010	19011	19012	19013	19014	19015	19014	19124	
point de prélèvement		Piézomètre #2	Piézomètre #3	Resurgence A1	Resurgence A2	Effluent instantané	Effluent instantané	Effluent instantané	Piézomètre #1	Piézomètre #2	Piézomètre #3	Resurgence A1	Resurgence A2	Resurgence instantané	Effluent instantané	
paramètres		instantané	instantané	instantané	instantané	instantané	instantané	instantané	instantané	instantané	instantané	instantané	instantané	instantané	instantané	
acides gras et résiniques																
chlorures totaux, mg Cl/L	1500	15.8	79.1	67.2	79.5	51.0	57.9	61.6	469	17.0	78.9	80.4	100	100	61.9	
composés phénoliques totaux	0.020	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
cyanures totaux, mg CN/L	0.100	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
DBO 5 totale, mg O2/L	40	<1	<1	<1	2	3	<1	2	5	3	3	1	3	3	2	
DCO totale, mg O2/L	100	11	34	<5	23	11	26	17	33	29	45	19	36	36	22	
huiles et graisses totales	15	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	
MES		70.4	156	25.2	24.4	9.3	30.4	23.0	6.0	20.8	31.6	5.3	29.6	29.6	5.2	
pH		7.03	7.11	7.81	7.10	8.08	8.02	8.20	7.58	7.24	7.21	8.08	7.55	7.55	8.35	
sulfates totaux, mg SO4/L	1500	31.0	46.3	22.9	39.8	37.3	33.7	42.2	58.0	18.3	114	27.0	47.8	47.8	37.2	
sulfures totaux (H2S)	2	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.06	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
aluminium total (Al)		<0.2	0.7	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
bore total (B)		0.12	0.19	0.15	0.41	0.25	0.23	0.24	0.15	0.10	0.14	0.09	0.36	0.36	0.18	
baryum total (Ba)		0.59	0.37	0.24	0.59	0.21	0.31	0.32	0.15	0.64	0.50	0.34	0.71	0.71	0.31	
cadmium total (Cd)	0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
chrome total (Cr)	0.5	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
cuivre total (Cu)	1.0	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
fer total (Fe)	17	9.8	10.3	0.19	5.84	0.90	1.91	2.23	0.82	6.59	13.5	0.27	8.87	8.87	1.73	
mercure total (Hg)	0.001	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	
nickel total (Ni)	1.0	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
plomb total (Pb)	0.1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
zinc total (Zn)	1.0	0.01	0.04	<0.01	<0.01	0.02	0.05	0.02	0.06	0.04	0.05	0.03	0.04	0.04	0.03	
coliformes fécaux, UFC/100ml	200	<2	<10	42	340	44	56	56	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
coliformes totaux, UFC/100 ml	2400	<2	10	196	660	100	360	70	10	<10	<10	30	<10	<10	66	

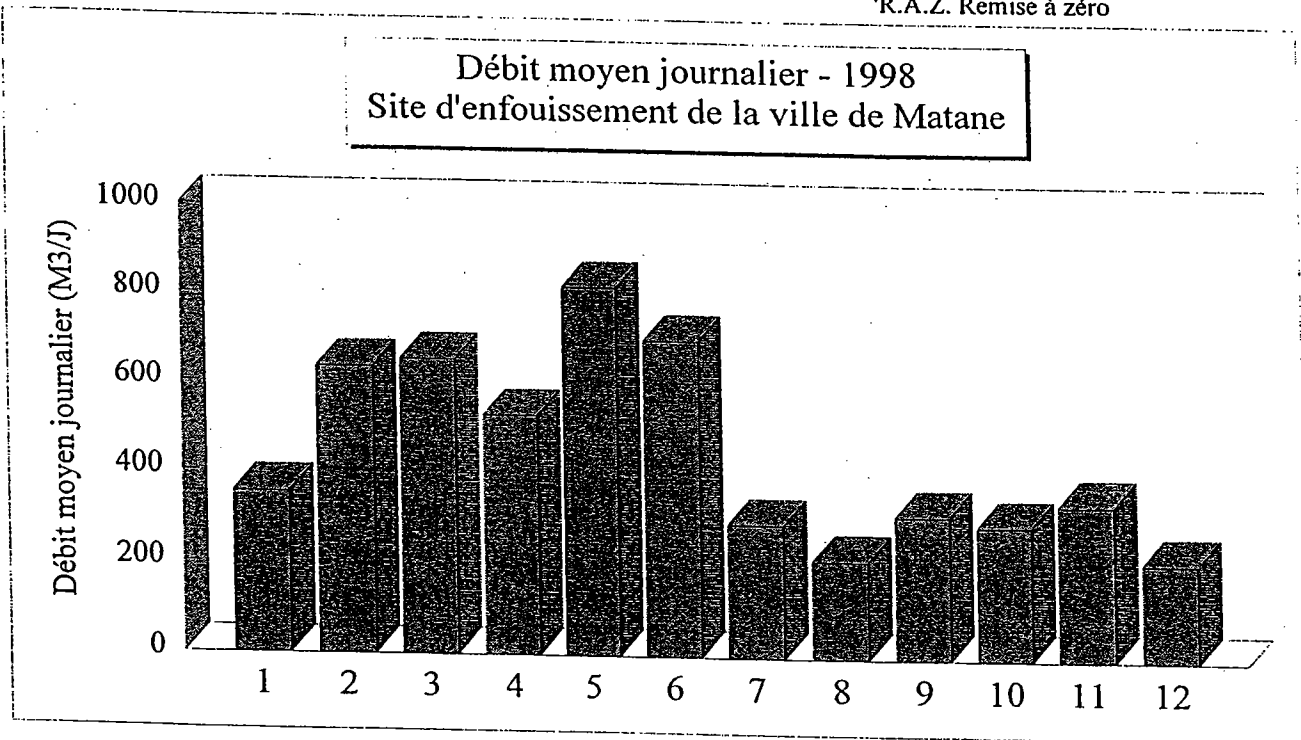
SUIVI DU LIXIVIAT DU SITE D'ENFOUISSEMENT

DÉBIT MOYEN MENSUEL - ANNÉE 1998

Mois	date de la lecture	heure de la lecture	Intervalle (jour)	Totalisateur	volume de la période (M3)	Débit moyen de la période (M3/J)
Janvier	01/31/97		27	72000	9600	355.6
Février	03/02/98		28	89800	17800	635.7
Mars	04/01/98		30	109400	19600	653.3
Avril	05/12/98		41	131050	21650	528.0
Mai	06/01/98		20	147440	16390	819.5
Juin	07/07/98		36	172670	25230	700.8
Juillet	08/06/98		30	181469	8799	293.3
Août	09/04/98		29	187710	6241	215.2
Sept.	10/05/98		31	197500	9790	315.8
Octobre	11/12/98		38	208650	11150	293.4
Novembre	12/10/98		28	218190	9540	340.7
Décembre	01/18/99		39	226540	8350	214.1
Total			377		164140	
Moyen						435.4

Recalibré au

'R.A.Z. Remise à zéro



SITE D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE DE MATANE  
ANALYSE DES EAUX DE LIXIVIATION - 1998

Date	Règlement sur les déchets solides article 30 Normes O2 R 3.2	06-01-98	02-02-98	03-03-98	01-04-98	01-04-98	01-04-98	01-04-98	01-04-98	01-04-98	12-05-98	01-06-98	07-07-98	07-07-98
Numéro du laboratoire		14667	14888	15180	15350	15351	15352	15353	15354	15349	15562	15703	15925	15926
point de prélèvement		Effluent	Effluent	Effluent	Piézomètre #1	Piézomètre #2	Piézomètre #3	Resurgence A1	Resurgence A2	Effluent	Effluent	Effluent	Piézomètre #1	Piézomètre #2
paramètres		Débitmètre instantané	Débitmètre instantané	Débitmètre instantané	Débitmètre instantané	Débitmètre instantané	Débitmètre instantané	Débitmètre instantané	Débitmètre instantané	Débitmètre instantané	Débitmètre instantané	Débitmètre instantané	Débitmètre instantané	Débitmètre instantané
acides gras et résiniques		27		3						3.0	<2			
chlorures totaux, mg Cl/L	1500	59.9	60.3	60.7	500	174	91.0	72.7	80.3	52.7	63.2	60.4	496	16.8
composés phénoliques totaux	0.020	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.0026	<0.001
cyanures totaux, mg CN/L	0.100	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
DBO 5 totale, mg O2/L	40	2	2	2	8	3	4	2	4	2	<1	2	3	2
DCO totale, mg O2/L	100	12	7	13	32	41	21	18	25	34	20	13	32	28
huiles et graisses totales	15	0.9	<0.6	<0.6	<0.6	1.8	<0.6	3.1	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
MES	---	2.0	<1	<1	24.2	119	39.7	<1	32.9	12.2	13.2	6.6	6.6	136
pH	---	7.85	7.92	7.92	8.24	7.36	7.26	8.04	7.31	8.02	8.10	7.84	7.92	7.06
sulfates totaux, mg SO4/L	1500	36.1	36.3	107	75.4	29.3	39.8	21.5	96.9	57.9	47.5	41.9	66.0	25.9
sulfures totaux (H2S)	2	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
aluminium total (Al)	---	<0.2	<0.2	<0.2	1.1	4.0	<0.2	<0.2	<0.2	0.2	<0.2	<0.2	0.2	4.35
bore total (B)	---	0.27	0.17	0.20	0.18	0.11	0.09	0.11	0.36	0.28	0.27	0.22	0.19	0.09
baryum total (Ba)	---	0.17	0.10	0.34	0.22	0.71	0.56	0.25	0.47	0.37	0.33	0.15	0.15	0.52
cadmium total (Cd)	0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
chrome total (Cr)	0.5	<0.05	<0.05	0.09	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
cuivre total (Cu)	1.0	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.01	<0.05	<0.05
fer total (Fe)	17	0.41	0.34	0.36	1.45	10.9	12.8	0.09	12.7	2.15	1.85	0.78	0.14	13.8
mercure total (Hg)	0.001	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
nickel total (Ni)	1.0	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
plomb total (Pb)	0.1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	<0.05	0.05	0.09	<0.05	<0.05	0.06	<0.05	<0.05
zinc total (Zn)	1.0	<0.01	<0.01	0.01	0.06	0.06	0.05	0.01	0.02	0.02	0.03	<0.01	0.01	0.04
coliformes fécaux, UFC/100ml	200	20	0	0	20	10	0	0	0	0	0	20	0	0
coliformes totaux, UFC/100 ml	2400	20	20	0	80	400	100	10	0	60	70	110	0	0



SITE D'ENFOUSSEMENT SANITAIRE DE MATANE  
ANALYSE DES EAUX DE LIXIVIATION - 1998

Date	Règlement sur les déchets solides article 30 Normes O2 R.3.2	07-07-98	07-07-98	07-07-98	06-08-98	04-09-98	07-10-98	12-11-98	10-12-98	07-10-98	07-10-98	07-10-98	07-10-98
Numéro du laboratoire		15927	15928	15929	16209	16425	16624	16840	17001	16627	16628	16629	16625
point de prélèvement		Piézomètre #3 instantané	Resurgence A1 instantané	Resurgence A2 instantané	Effluent Débitmètre instantané	Effluent Débitmètre instantané	Effluent Débitmètre instantané	Effluent Débitmètre instantané	Effluent Débitmètre instantané	Piézomètre #1 instantané	Piézomètre #2 instantané	Piézomètre #3 instantané	Resurgence A1 instantané
paramètres													
acides gras et résiniques					3.9	<2	3.0	4.0	N.D.				
chlorures totaux, mg Cl/L	1500	90.2	67.7	83.6	55.5	53.8	59.3	63.2	67.3	509	17.0	94.9	73.4
composés phénoliques totaux	0.020	0.0047	0.0034	0.0096	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
cyanures totaux, mg CN/L	0.100	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
DBO 5 totale, mg O2/L	40	4	<1	2	2	1	2	3	<1	3	<1	1	<1
DCO totale, mg O2/L	100	18	<5	25	9	26	14	11	21	31	10	17	14
huiles et graisses totales	15	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	0.7	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
MES	---	33.2	0.8	9.1	1.3	35.7	14.5	5.8	12.0	15.7	35.6	23.2	5.2
pH	---	7.29	7.99	7.40	8.04	8.09	8.10	7.99	7.96	7.89	7.09	6.99	7.96
sulfates totaux, mg SO4/L	1500	42.7	19.2	46.4	39.3	36.2	41.1	46.6	49.1	59.8	21.4	55.9	22.6
sulfures totaux (H2S)	2	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.5	0.01	0.02	<0.01
aluminium total (Al)	---	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.9	<0.2	<0.2	<0.2	0.25	0.6	0.3	<0.2
bore total (B)	---	0.14	0.10	0.32	0.23	0.26	0.25	0.25	0.32	0.25	0.13	0.19	0.14
baryum total (Ba)	---	0.37	0.23	0.63	0.18	0.26	0.12	0.10	0.09	0.15	0.18	0.13	0.23
cadmium total (Cd)	0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
chrome total (Cr)	0.5	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
cuivre total (Cu)	1.0	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
fer total (Fe)	17	11.6	0.13	3.19	0.25	1.22	1.48	1.43	2.01	1.07	9.95	15.6	0.07
mercure total (Hg)	0.001	<0.0002	<0.0002	0.00036	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0008	<0.0002	<0.0002
nickel total (Ni)	1.0	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
plomb total (Pb)	0.1	<0.05	<0.05	0.06	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	<0.05
zinc total (Zn)	1.0	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01
coliformes fécaux, UFC/100ml	200	0	34	34	30	330	9	<2	2	<10	<10	<10	<9
coliformes totaux, UFC/100 ml	2400	0	142	190	180	2600	64	14	18	<10	<10	<10	9

SITE D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE DE MATANE  
ANALYSE DES EAUX DE LIXIVIATION - 1998

Date	Règlement sur les déchets solides	07-10-98
Numéro du laboratoire	article 30	16626
point de prélèvement	Normes	Resurgence
paramètres	Q2 R.3.2	A2
acides gras et résiniques		instantané
chlorures totaux, mg Cl/L	1500	85.5
composés phénoliques totaux	0.020	<0.001
cyanures totaux, mg CN/L	0.100	<0.02
DBO 5 totale, mg O2/L	40	<1
DCO totale, mg O2/L	100	19
huiles et graisses totales	15	<0.6
MES	---	20.4
pH	---	7.28
sulfates totaux, mg SO4/L	1500	45.9
sulfures totaux (H2S)	2	<0.01
aluminium total (Al)	---	<0.2
bore total (B)	---	0.31
baryum total (Ba)	---	0.08
cadmium total (Cd)	0.1	<0.01
chrome total (Cr)	0.5	<0.05
cuivre total (Cu)	1.0	<0.05
fer total (Fe)	17	7.39
mercure total (Hg)	0.001	<0.0002
nickel total (Ni)	1.0	<0.05
plomb total (Pb)	0.1	0.05
zinc total (Zn)	1.0	<0.01
coliformes fécaux, UFC/100ml	200	9
coliformes totaux, UFC/100 ml	2400	36

**ANNEXE 6**

**Estimation des coûts d'élimination**

---

---

RÉGIE INTERMUNICIPALE D'ÉLIMINATION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES  
DES MRC DE LA HAUTE-GASPÉSIE, DE MATANE,  
DE LA MATAPÉDIA,  
ET DE LA MITIS

# Aménagement du LET de Matane

Rapport final

---

## Estimation des coûts d'élimination

20 décembre 2002

Dossier 01503



## TABLE DES MATIERES

ESTIMATION DES COÛTS D'ÉLIMINATION .....	1
1. COÛTS D'AMÉNAGEMENT DU LET.....	1
2. COÛTS D'OPÉRATION DU LET .....	5
2.1 Opérations d'enfouissement.....	5
2.2 Gestion du site .....	6
2.3 Traitement du lixiviat .....	6
2.4 Gestion du biogaz.....	10
2.5 Programme de suivi environnemental .....	10
2.6 Entretien et remplacement des ouvrages et équipements .....	11
2.7 Synthèse des coûts d'opération .....	15
3. COÛTS DE POST-FERMETURE .....	15
3.1 Généralités .....	15
3.2 Programme de suivi environnemental .....	16
3.3 Traitement du lixiviat .....	16
3.4 Traitement du biogaz .....	17
3.5 Entretien et remplacement des ouvrages et équipements.....	17
3.6 Gestion du LET .....	18
3.7 Synthèse des coûts Post-fermeture.....	18
4 SYNTHÈSE DES COÛTS .....	19

# Estimation des coûts d'élimination

Les coûts d'élimination d'un LET se composent de trois volets distincts : les coûts d'aménagement, les coûts d'opération et les coûts de post-fermeture. Une estimation de ces trois volets est réalisée dans le cadre de la présente analyse économique. Tous les coûts présentés sont en dollars 2002 et excluent les taxes.

## 1. COÛTS D'AMÉNAGEMENT DU LET

Les coûts d'aménagement du LET incluent les coûts pour l'acquisition des terrains, la construction de l'écran périphérique d'étanchéité, l'excavation progressive du LET, l'aménagement des systèmes de collecte du lixiviat et d'évacuation des eaux pluviales, la construction du bassin d'accumulation, la fermeture du LET et la construction des infrastructures auxiliaires (chemins, stations de pompage, garage, etc.). Ils ont été évalués sur une base budgétaire. Il est à noter que ces budgets demeurent préliminaires et qu'ils devront être revus lors de la conception détaillée du projet.

Les coûts des différentes composantes sont présentés au tableau 1. Les coûts ont été divisés en fonction des deux phases d'exploitation prévues pour le LET. Bien que tous les coûts soient présentés sous une forme forfaitaire, plusieurs ont été établis sur la base de prix unitaires récents obtenus dans le cadre de soumissions pour des travaux similaires.

Le premier article concerne l'acquisition des terrains (lots 4599, 4600 et 4601) pour un budget établi à 415 000 \$ selon les promesses de vente signées par les propriétaires actuels.

Le second article concerne l'aménagement général du LET incluant la construction du mur de sol-bentonite et l'excavation, le terrassement et la construction du système de drainage des eaux de lixiviation et d'évacuation des eaux pluviales.

Le prix de l'écran d'étanchéité a été établi suite à des discussions avec un entrepreneur spécialisé dans ce type d'ouvrage. Une superficie de paroi de 15 775 m<sup>2</sup> a été considérée pour la phase 1 du LET tandis que pour la phase 2, une superficie supplémentaire de

9600 m<sup>2</sup> sera requise. Les autres prix ont été définis sur la base de soumissions récentes obtenues pour la construction d'ouvrages similaires.

Trois types de conduites ont été considérés, soit les collecteurs pluviaux, les collecteurs de lixiviat et les drains de lixiviat. Un prix forfaitaire, basé sur les diamètres et longueurs anticipés pour les différentes conduites, est proposé.

Le traitement du lixiviat occupe le troisième article de l'analyse des coûts d'aménagement. Cet article englobe la construction et l'imperméabilisation du bassin d'accumulation, les stations de pompes SP-1 et SP-2 au LET et SP-3 sur la rue Deschênes et leurs conduites de refoulement respectives, les regards et conduites de distribution du lixiviat, les aérateurs supplémentaires requis à la station de Matane et le prolongement du collecteur existant de lixiviat. Des coûts forfaitaires sont présentés pour chacun des éléments. La recirculation du lixiviat a été négligée dans l'analyse économique préliminaire.

Au quatrième article, on retrouve les aménagements auxiliaires du LET incluant notamment l'installation d'une balance avec guérite et système informatique, d'un garage, les chemins d'accès et de service ainsi que les mesures de dissimulation requises. Un prix forfaitaire a été estimé pour chacun de ces éléments. Il est entendu qu'en regard des infrastructures, les coûts varieront selon les besoins établis et le type d'infrastructure correspondant. Un budget de 50 000 \$ a été attribué aux mesures de dissimulation du LET, essentiellement pour des travaux de reboisement.

Le cinquième article couvre la fermeture du LET. Il comprend la mise en place progressive du recouvrement final imperméable et du système de captage et de traitement des biogaz. Pour le recouvrement final, des coûts unitaires différents ont été retenus pour les talus périphériques et le toit afin de tenir compte des différences de conception, notamment suite à l'obligation d'implanter un réseau de drainage dans les talus pour en assurer la stabilité. En ce qui concerne le captage et le traitement des biogaz, un prix forfaitaire est fourni pour la torchère, les collecteurs primaires et secondaires, les puits à condensat et les puits d'aspiration.

Finalement, le dernier article englobe les équipements (puits d'observation, piézomètres) requis pour le programme de surveillance environnementale.

Le projet global implique ainsi un coût total d'environ 20 M \$ pour un coût unitaire, avant financement, de l'ordre de 9,10 \$ la tonne de matières résiduelles enfouie. Plusieurs de ces travaux seront effectués de façon progressive au cours de l'exploitation du LET de sorte que les investissements seront répartis dans le temps. Par contre, les frais de financement n'ont pas été considérés.

**Tableau 1 Coûts d'aménagement du LET**

Description	Phase 1	Phase 2	Total
<b>ACQUISITION DES TERRAINS</b>	415 000 \$		415 000 \$
<b>TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT DU LET</b>			
Organisation de chantier	450 000 \$	275 500 \$	725 500 \$
Déboisement, essouchement et excavation du couvert végétal	225 000 \$	182 500 \$	407 500 \$
Excavation et terrassement du LET	2 596 875 \$	1 631 250 \$	4 228 125 \$
Écran d'étanchéité périphérique	1 181 625 \$	720 000 \$	1 901 625 \$
Couche de drainage	463 675 \$	288 570 \$	752 245 \$
Tranchées de drainage du lixiviat (PEHD 200)	308 300 \$	226 800 \$	535 100 \$
Collecteur de lixiviat 250 mm Ø, DR-17 non perforé	34 125 \$	22 575 \$	56 700 \$
Collecteur pluvial 450 mm Ø, CPV	26 250 \$	18 375 \$	44 625 \$
Traverse étanche de l'écran d'étanchéité	25 000 \$	25 000 \$	50 000 \$
Ouvrages divers (regard, accès de nettoyage, etc.)	23 915 \$	27 750 \$	51 665 \$
Mesures de dissimulation	50 000 \$		50 000 \$
<b>TRAITEMENT DES EAUX DE LIXIVIATION</b>			
Bassin d'accumulation incluant imperméabilisation	525 000 \$		525 000 \$
Regard de contrôle de débit	25 000 \$		25 000 \$
Collecteur de lixiviat PEHD 250 mm	27 500 \$	18 750 \$	46 250 \$
Regards et conduites de distribution du lixiviat	75 000 \$	3 500 \$	78 500 \$
Stations de pompage PP1 et PP-2	150 000 \$		150 000 \$
Conduite de refoulement	38 250 \$		38 250 \$
Instrumentation et contrôle	125 000 \$		125 000 \$
Aération supplémentaire	250 000 \$		250 000 \$
<b>Infrastructures auxiliaires</b>			
Chemin d'accès et de service	121 875 \$	96 875 \$	218 750 \$
Fossés de drainage	61 250 \$	47 250 \$	108 500 \$
Ponceaux	15 625 \$	3 125 \$	18 750 \$
Bâtiment de service et balance	275 000 \$		275 000 \$
Ligne électrique	150 000 \$		150 000 \$
<b>Recouvrement final et gestion des biogaz</b>			
Recouvrement final du toit	1 048 165 \$	1 206 555 \$	2 254 720 \$
Recouvrement final des talus périphériques	783 760 \$	748 915 \$	1 532 675 \$
Puits actifs de ventilation du biogaz	127 500 \$	76 500 \$	204 000 \$
Collecteur principal du biogaz et accessoires	106 250 \$	93 750 \$	200 000 \$
Collecteur secondaire du biogaz et accessoires	82 350 \$	45 000 \$	127 350 \$
Soufflante, torchère et accessoires	175 000 \$		175 000 \$
<b>Surveillance environnementale</b>			
Puits d'observation de l'eau souterraine	15 625 \$	6 250 \$	21 875 \$
Puits d'observation du biogaz	9 375 \$	3 750 \$	13 125 \$
Piézomètre	4 750 \$	2 850 \$	7 600 \$
<b>Somme partielle</b>	<b>9 992 040 \$</b>	<b>5 771 390 \$</b>	<b>15 763 430 \$</b>
<b>Travaux imprévus et contingence 20%</b>	<b>1 998 408 \$</b>	<b>1 154 278 \$</b>	<b>3 152 686 \$</b>
<b>Somme globale</b>	<b>11 990 448 \$</b>	<b>6 925 668 \$</b>	<b>19 916 116 \$</b>
<b>Coût unitaire à la tonne</b>	<b>12.00 \$/t</b>	<b>6.41 \$/t</b>	<b>9.10 \$/t</b>

## 2. COÛTS D'OPERATION DU LET

Les coûts d'opération peuvent être séparés, pour les fins de la présente, en six volets distincts, soit :

- les opérations d'enfouissement des matières résiduelles;
- la gestion des activités du LET;
- le traitement du lixiviat;
- Le traitement du biogaz;
- Le suivi environnemental;
- L'entretien et le remplacement des équipements.

Les coûts d'opération varient évidemment selon la quantité de matières résiduelles reçue, le mode d'opération, les débits de lixiviat et plusieurs autres facteurs qui peuvent varier dans le temps. Le présent exercice budgétaire est donc valable pour les hypothèses énumérées et il est sujet à révision en fonction de l'évolution des opérations dans le temps.

### 2.1 Opérations d'enfouissement

Les coûts d'opération sont basés sur l'estimation de la main-d'œuvre et des heures de machinerie requises. Dans le cadre de cette étude, les besoins en main-d'œuvre, strictement pour l'opération de la machinerie, sont évalués à 2,5 hommes/an.

Les coûts pour la machinerie ont été estimés en fonction d'un tonnage annuel moyen de 40 000 t/an et de l'utilisation d'un compacteur de type Caterpillar 826 et d'un bouteur de type Caterpillar D6. L'utilisation de machinerie complémentaire pour l'approvisionnement du front d'enfouissement en matériau de recouvrement journalier, la construction de chemins temporaires et l'entretien général de l'aire d'élimination a également été considérée. Selon la production des divers équipements, le coût annuel moyen pour la machinerie est évalué à environ 225 000 \$. Il est à noter que ces taux sont applicables

pour une usure moyenne et ils comprennent l'achat de l'équipement, les réparations (temps et pièces), les lubrifiants, les filtres, le carburant et les pneus.

En complément au coût de la machinerie, une allocation complémentaire de 12 500 \$ a été considérée pour l'achat de matériaux granulaires pour la construction de chemins d'accès temporaires vers les zones de déchargement. À l'exception de l'achat de ces matériaux granulaires, la présente estimation est basée principalement sur l'utilisation de matériaux granulaires récupérés sur le site. Aucune allocation n'est prévue pour l'achat de matériaux d'emprunt, tant pour le recouvrement journalier des matières résiduelles que pour le recouvrement final du LET.

Les coûts d'opération annuels sont résumés au tableau 2.

<b>Tableau 2 Coûts annuels des opérations d'enfouissement</b>	
<b>Description</b>	<b>Coût annuel</b>
<b>MAIN-D'ŒUVRE (2,5 PERSONNES X 45 000 \$/AN )</b>	112 500 \$
<b>MACHINERIE</b>	225 000 \$
➤ Fourniture de matériaux granulaires	12 500 \$
<b>Coût annuel moyen</b>	<b>350 000 \$</b>

## **2.2 Gestion du site**

Ce volet comprend les éléments qui ne sont pas directement reliés aux opérations d'enfouissement ou à la réalisation du programme de surveillance environnementale. L'estimation budgétaire des coûts de gestion du LET est détaillée au tableau 3.

## **2.3 Traitement du lixiviat**

La production de lixiviat augmentera progressivement au cours de l'exploitation du LET tout en demeurant variable d'une année à l'autre, selon les proportions respectives des superficies ouvertes et fermées, les précipitations, etc. Pour les fins de la présente, ce sont les valeurs moyennes qui sont retenues car il est difficile d'évaluer de façon précise les fluctuations dans le temps.

Dans le cas du LET de Matane, la station d'épuration existante de Matane sera utilisée pour le traitement des eaux de lixiviation en association avec un bassin d'accumulation pour le prétraitement du lixiviat.

<b>Tableau 3 Estimation des coûts annuels pour la gestion du LET</b>	
<b>Description</b>	<b>Coût annuel</b>
➤ <b>Opération de la balance</b>	
○ Opérateur (incluant les bénéfices marginaux)	25 000 \$
○ Frais d'opération du bâtiment de service (chauffage, fournitures de bureau, téléphone, électricité, etc.)	12 500 \$
○ Certification de la balance	1 000 \$
○ Divers	1 500 \$
<b>Somme partielle</b>	<b>40 000 \$</b>
➤ <b>Entretien du site</b>	
○ Nettoyage des lieux (8 h/sem. x 50 sem. x 12,00 \$/h)	4 800 \$
○ Déneigement des chemins	8 000 \$
○ Tonte du gazon	5 000 \$
○ Divers	2 200 \$
<b>Somme partielle</b>	<b>20 000 \$</b>
➤ <b>Administration</b>	
○ Global	25 000 \$
<b>Somme partielle</b>	<b>25 000 \$</b>
➤ <b>Dépenses diverses</b>	
○ Assurances générales	5 000 \$
○ Taxes diverses	5 000 \$
○ Honoraires professionnels divers	10 000 \$
<b>Somme partielle</b>	<b>20 000 \$</b>
<b>Coût annuel global</b>	<b>107 500 \$</b>

Les éléments suivants ont été considérés pour l'estimation des coûts de traitement du lixiviat :

- La main-d'œuvre requise pour l'opération de la filière de traitement;



- Les coûts énergétiques pour les stations de pompage, l'aération supplémentaire à la station d'épuration et les divers équipements connexes;
- L'achat de produits chimiques divers incluant les bactéries d'ensemencement ;
- La disposition des boues du bassin d'accumulation et à la station d'épuration.

Le tableau 4 illustre une estimation des coûts de traitement du lixiviat pour le LET de Matane.

Pour la main-d'œuvre, un budget total de 12 500 \$ a été alloué pour l'hivernation et la mise en service des aérateurs supplémentaires requis au printemps et pour la gestion du bassin d'accumulation au LET par un technicien en assainissement durant la période d'opération. Ce budget prend en considération l'utilisation d'un technicien en assainissement de la Ville.

Les coûts en énergie ont été basés sur un coût unitaire de 0,07 \$/kW et sur la puissance et le temps d'opération des principaux équipements mécaniques (postes de pompes, aérateurs).

Pour le refoulement du lixiviat au bassin d'accumulation, un poste de pompage SP-1 sera construit à la sortie du LET. Cette station sera munie de deux pompes d'une puissance approximative de 5 kW (7,5 HP) et d'une capacité respective d'environ 15 L/s, fonctionnant en alternance. Le temps annuel d'opération des pompes sera de l'ordre 500 heures au débit ultime de la phase #1.

Pour permettre la gestion des débits dirigés vers la station d'épuration, l'utilisation d'une station secondaire de pompage SP-2 a été considérée à l'effluent du bassin d'accumulation. Cette station sera munie de deux pompes d'une puissance approximative de 1,5 kW (2 HP) et d'une capacité respective d'environ 5 L/s fonctionnant en alternance. Le temps annuel d'opération des pompes sera de l'ordre 1500 heures au débit ultime de la phase #1.

Finalement, le poste de refoulement du lixiviat et des résurgences SP-3 localisé à proximité de la station d'épuration de Matane sera muni de deux pompes d'une puissance approximative de 19 kW (25 HP) pour une puissance totale de refoulement de l'ordre de 38 kW (50 HP). Les pompes, d'une capacité individuelle de l'ordre de 30 L/s, fonctionneront en alternance pour un temps d'opération totale d'environ 1275 heures

par année au débit ultime de la phase #1 et en négligeant toute réduction éventuelle du volume de résurgences.

La puissance d'aération dans les étangs aérés de la station d'épuration sera accrue d'environ 100 kW (135 HP) pour accommoder la charge organique et azotée du lixiviat. En considérant qu'un total de 10 à 12 aérateurs de surface d'une puissance variant de 11,2 kW (15 HP) à 3,7 kW (5 HP) seront maintenus en opération dans les étangs aérés au cours de la période de traitement (275 d), il est estimé que la consommation électrique annuelle s'accroîtra d'environ 52 500\$. La station d'épuration de Matane consomme actuellement environ 4,5 kW-h/kg de DBO<sub>5</sub> enlevée.

Finalement, une allocation de 5000 \$ a été prévue pour l'achat de produits chimiques divers (acide phosphorique, bactéries, etc.) et de 2500 \$ pour la disposition périodique des boues.

<b>Tableau 4 Coûts annuels associés à la collecte et au traitement des eaux de lixiviation</b>	
<b>Description</b>	<b>Coût annuel</b>
➤ <b>Main-d'œuvre (mai-décembre) :</b>	
○ Mise en opération (avril) et hibernation (décembre)	5 000 \$
○ Opération et suivi du traitement	7 500 \$
<b>Somme partielle</b>	<b>12 500 \$</b>
➤ <b>Coût énergétique en électricité :</b>	
○ Postes de pompage du lixiviat (SP-1, SP-2, SP-3)	3 750 \$
○ Aération supplémentaire du lixiviat	52 500 \$
○ Équipements divers (instrumentation)	1 250 \$
<b>Somme partielle</b>	<b>57 500 \$</b>
➤ <b>Autres coûts divers :</b>	
○ Allocation pour produits chimiques	5 000 \$
○ Disposition des boues	2 500 \$
○ Divers	2 500 \$
<b>Somme partielle</b>	<b>10 000 \$</b>
<b>Coût annuel moyen</b>	<b>80 000 \$</b>

## 2.4 Gestion du biogaz

Les coûts d'opération du système de biogaz sont fonction de la conception finale du système. Le dimensionnement sera ajusté en fonction d'essais de pompage *in-situ* et il n'est pas possible de dimensionner, de façon détaillée, les composantes du système. De façon préliminaire, on prévoit deux soufflantes en parallèle d'une puissance totale de 15 kW (20 HP) et d'une capacité maximale de 1360 m<sup>3</sup>/h.

L'exploitation de ce système nécessite une main-d'œuvre spécialisée pour la calibration du réseau en fonction des concentrations en méthane. Pour le technicien spécialisé en biogaz, l'équivalent d'environ six campagnes annuelles de calibration a été retenu pour la gestion du réseau et de la torchère, soit un total annuel d'environ 120 heures par année. De plus, le technicien en assainissement de la ville sera également mis à contribution pour une vérification périodique du bon fonctionnement des équipements.

Description	Coût annuel
➤ Main-d'œuvre	
○ Technicien spécialisé en biogaz	9 500 \$
○ Technicien de la ville	3 000 \$
<i>Somme partielle</i>	<b>12 500 \$</b>
➤ Coût énergétique	
○ Opération des soufflantes d'aspiration	10 000 \$
<i>Somme partielle</i>	<b>10 000 \$</b>
<b>Coût annuel moyen</b>	<b>22 500 \$</b>

## 2.5 Programme de suivi environnemental

Tel que décrit à la section précédente, le programme de surveillance environnementale au LET de Matane englobe les cinq composantes suivantes :

- les eaux souterraines ;
- les eaux de lixiviation ;

- les eaux d'infiltration et de drainage pluvial ;
- les eaux de surface ;
- les biogaz.

Les coûts annuels pour le programme de surveillance environnementale ont été établis sur la base des fréquences d'échantillonnage et des paramètres d'analyses retenus dans le cadre du projet du LET de Matane. Pour la main-d'œuvre, il est estimé que l'équivalent de 15 jours ouvrable (150 h) par année sont requis pour la planification et la réalisation des campagnes d'échantillonnage. Une allocation de 2 500 \$/an a été prévue pour la réalisation d'analyses chimiques complémentaires pouvant s'avérer nécessaires dans le cadre du programme de suivi environnemental. Pour le matériel d'échantillonnage, un budget de 1000 \$/an a été prévu pour l'achat ou l'entretien des équipements requis pour l'échantillonnage (pompe d'échantillonnage, tubes et soupapes Waterna, contenants, etc.).

Description	Coût annuel
➤ Technicien environnement : 150 h/an x 40\$/h	6 000 \$
➤ Dépenses pour matériel d'échantillonnage	1 000 \$
➤ Analyses chimiques en laboratoire :	
○ Eaux de surface	1 750 \$
○ Eaux souterraines	3 750 \$
○ Eaux d'infiltration et de drainage pluvial	1 250 \$
○ Eaux de lixiviation	7 500 \$
○ Biogaz (location analyseur de biogaz)	750 \$
○ Analyses complémentaires	2 500 \$
<b>Coût annuel global</b>	<b>24 500 \$</b>

## **2.6 Entretien et remplacement des ouvrages et équipements**

Les coûts annuels pour l'entretien et le remplacement de l'ensemble des ouvrages et des équipements constituant le LET ont été estimés en fonction des coûts approximatifs de construction des divers actifs du LET et leur durée de vie anticipée.

Ces coûts couvrent l'ensemble des actifs du LET incluant les chemins d'accès et de services, le bâtiment et la balance, l'écran d'étanchéité périphérique, le bassin

d'accumulation, les conduites et regards de collecte et de distribution des eaux de lixiviation, les conduites et regards d'évacuation des eaux pluviales, les stations de pompage, la conduite d'aménée vers la station d'épuration de Matane, etc.

Au niveau du LET, l'écran d'étanchéité périphérique est réputé comme un ouvrage possédant une durée de vie « illimitée » s'il est bien construit à la base. Les coûts d'entretien et de remplacement de cet ouvrage sont donc négligeables mais, de façon sécuritaire, un coût annuel de 5 000 \$ (0,25 % du coût de construction) a été retenu pour la réalisation hypothétique de travaux de correction. Les conduites pour la collecte du lixiviat localisées à l'intérieur de l'aire d'élimination sont conçues pour une durée de vie « illimitée » puisqu'il est difficilement envisageable de les remplacer suite à l'enfouissement des matières résiduelles. Ces conduites doivent par contre faire l'objet d'un nettoyage périodique, habituellement à tous les cinq ans. Un montant annuel moyen de 2000 \$ a été retenu pour cette activité.

Pour le recouvrement final du LET, la réalisation de travaux d'entretien et de correction a été prévue dans les coûts annuels. Cet entretien se limitera essentiellement à des travaux correctifs de remblayage et d'ensemencement pour maintenir une évacuation efficace des eaux de ruissellement et à une tonte périodique du site. De plus, les tassements différentiels affectant le LET diminuent rapidement dans le temps; il en sera de même pour les travaux correctifs à réaliser. Un montant de 9250 \$ (0,25 % du coût de construction) a été retenu pour cet ouvrage.

Le bassin d'accumulation en terre est un ouvrage qui présente une durée de vie jugée « illimitée » si un entretien préventif est effectué de façon périodique. En effet, le système d'imperméabilisation par géosynthétiques utilisé dans cet ouvrage est similaire à celui d'un LET conventionnel; il est donc stable à long terme. L'entretien du bassin se limite ainsi essentiellement au maintien des couches de protection des digues internes et externes du bassin. Un montant annuel de 2500 \$, soit approximativement 2,5 % du coût initial de construction de ces composantes, a été retenu pour le bassin d'accumulation.

Pour toutes les composantes de la filière de traitement du lixiviat, soit les conduites et regards de collecte du lixiviat hors du LET, les trois stations de pompages, les conduites de refoulement, l'instrumentation, etc., un budget annuel équivalent à 5 % du coût initial approximatif de l'ensemble de ces équipements a été alloué pour leur entretien et leurs

remplacements périodiques. Ces équipements sont présumés avoir une durée de vie minimale de l'ordre de 25 ans. Le coût d'entretien et de remplacement du collecteur existant a été considéré dans le cadre de l'estimation. Un montant supplémentaire de 5000\$ a été prévu pour les tests annuels d'étanchéité sur les conduites de lixiviat et pour leur nettoyage périodique.

Pour les aérateurs, un budget équivalent à 7,5 % de leur coût d'achat initial a été prévu pour leur entretien annuel en considérant leur remplacement à tous les 15 ans approximativement.

Au niveau du système de collecte et de destruction du biogaz, les puits d'aspiration et le réseau de conduites de collecte sont installés de façon progressive au cours de l'exploitation du LET. Les conduites en PEHD constituant ces ouvrages possèdent une durée de vie considérable et seule la réalisation de travaux d'entretien a été prévue de façon préliminaire pour un montant représentant approximativement 1,5 % de leur coût initial de construction.

Les soufflantes d'aspiration et la torchère d'incinération des biogaz nécessitent par contre un entretien périodique plus poussé. De plus, les soufflantes doivent être remplacées périodiquement, soit environ à tous les 20 ans. Un budget équivalent à 5 % du coût initial d'acquisition a par conséquent été réservé pour l'entretien et le remplacement de ces équipements.

Pour les chemins d'accès et de services, un montant équivalent à environ 2,5 % du coût initial de construction a été retenu pour l'entretien périodique de ces ouvrages. Ce coût englobe le reprofilage périodique des chemins et le renouvellement de la structure de chaussée. Le même taux a été utilisé pour la réfection des fossés de drainage et ponceaux aménagés sur le site.

Pour le bâtiment de service, un montant annuel moyen équivalent à 1 % de son coût initial de construction a été retenu pour son entretien annuel. Un montant supplémentaire de 1100 \$ a finalement été retenu pour l'entretien d'ouvrages divers comme les clôtures et barrières, les panneaux de signalisation, etc.

Les coûts annuels pour l'entretien et le remplacement des ouvrages et équipements sont résumés au tableau 7.

<b>Tableau 7 Coûts annuels associés à l'entretien et au remplacement des ouvrages et équipements</b>	
<b>Description</b>	<b>Coût annuel</b>
<p>➤ <b>Infrastructures du LET :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Écran d'étanchéité périphérique</li> <li>○ Nettoyage des conduites de collecte du lixiviat</li> <li>○ Recouvrement final</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>Somme partielle</b></p>	<p>5 000 \$</p> <p>2 000 \$</p> <p>9 250 \$</p> <p><b>16 250 \$</b></p>
<p>➤ <b>Collecte, distribution et traitement du lixiviat :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bassin d'accumulation (entretien des digues)</li> <li>○ Stations de pompage du lixiviat et accessoires</li> <li>○ Conduites de distribution du lixiviat et regards</li> <li>○ Test d'étanchéité et nettoyage des conduites</li> <li>○ Aérateurs de surface et accessoires</li> <li>○ Équipements divers</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>Somme partielle</b></p>	<p>2 500 \$</p> <p>8 750 \$</p> <p>12 500 \$</p> <p>5 000 \$</p> <p>18 750 \$</p> <p>1 000 \$</p> <p><b>48 500 \$</b></p>
<p>➤ <b>Collecte et destruction des biogaz :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Soufflantes d'aspiration et torchère</li> <li>○ Réseau de collecte et puits d'aspiration</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>Somme partielle</b></p>	<p>8 750 \$</p> <p>9 500 \$</p> <p><b>18 250 \$</b></p>
<p>➤ <b>Infrastructures auxiliaires :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Chemins d'accès et de services</li> <li>○ Fossés de drainage</li> <li>○ Bâtiment de service</li> <li>○ Puits de surveillance environnementale</li> <li>○ Divers (clôture, barrières, panneaux)</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>Somme partielle</b></p>	<p>5 500 \$</p> <p>3 150 \$</p> <p>2 750 \$</p> <p>1 000 \$</p> <p>1 100 \$</p> <p><b>13 500 \$</b></p>
<b>Coût annuel moyen</b>	<b>96 500 \$</b>

## 2.7 Synthèse des coûts d'opération

Le tableau 8 présente une synthèse des coûts d'opération du LET ainsi que le coût unitaire à la tonne anticipé. Les coûts annuels d'opération de 681 000 \$ projetés pour le LET de Matane s'apparentent fortement à ceux obtenus en pratique dans des LET de mêmes envergures dans la région de Québec.

Description	Coût annuel
➤ Opérations d'enfouissement	350 000 \$
➤ Gestion du site	107 500 \$
➤ Protection de l'environnement :	
○ Traitement des eaux de lixiviation	80 000 \$
○ Traitement du biogaz	22 500 \$
○ Programme de surveillance environnementale	24 500 \$
➤ Entretien et remplacement des ouvrages et équipements	96 500 \$
<b>Coût annuel global</b>	<b>681 000 \$</b>
Tonnage annuel	40 000 t
<b>Coût unitaire à la tonne</b>	<b>17,02 \$/t</b>

## 3. COÛTS DE POST-FERMETURE

### 3.1 Généralités

Selon les nouvelles orientations du ministère de l'Environnement, tout propriétaire doit prévoir l'entretien général du LET et l'opération des systèmes de traitement du lixiviat et de biogaz sur une période post-fermeture minimale de trente ans.

Cet entretien doit comprendre :

- L'entretien du chemin d'accès, des chemins de service et des fossés de drainage ;



- le maintien de l'intégrité du recouvrement final imperméable du LET, soit le comblement des trous, failles ou affaissements, les réparations au revêtement imperméable, l'entretien du couvert végétal, etc. ;
- le contrôle, l'entretien et le nettoyage du système de collecte et de traitement des eaux de lixiviation, du système de collecte des eaux de ruissellement, du système de collecte et d'incinération des biogaz ainsi que les puits d'observation des eaux souterraines;
- l'exécution des campagnes d'échantillonnage, d'analyses et de mesures se rapportant aux eaux de lixiviation, aux eaux souterraines, aux eaux de surface ainsi qu'aux biogaz.

De plus, avec l'application du projet de loi 101, le ministère de l'Environnement exige dorénavant la mise en place d'un fonds monétaire pour garantir le financement de l'entretien post-fermeture. La présente évaluation des coûts post-fermeture englobe les trois volets suivants :

- l'application des programmes de surveillance environnementale;
- l'entretien général du LET incluant le recouvrement final;
- l'opération des systèmes de traitement des eaux de lixiviation et du biogaz.

### **3.2 Programme de suivi environnemental**

Pour les fins de la présente, les activités du programme de surveillance environnementale sont considérées, de façon sécuritaire, identiques à celles pour la période d'exploitation du LET. Les coûts annuels sont donc posés à 24 500 \$. Ce coût est jugé sécuritaire puisque l'analyse de certains paramètres pourra éventuellement être diminuée, voir même abandonnée, dans le cadre du programme de surveillance environnementale post-fermeture lorsque l'historique de ce paramètre démontrera qu'il n'est pas problématique.

### **3.3 Traitement du lixiviat**

Le débit de lixiviat sera beaucoup plus faible suite à la fermeture complète du LET et la charge organique imposée à la filière de traitement sera moindre. Dans ces conditions, il est jugé sécuritaire, pour la période post-fermeture, de prévoir un coût annuel pour le

traitement des eaux de lixiviation de l'ordre de 85 % de celui anticipé pour la période d'exploitation, soit environ 68 000 \$. En effet, bien que la charge organique post-fermeture sera de l'ordre de 25 % de celle dirigée au cours de l'exploitation, le coût annuel retenu tient compte des frais fixes et du fait que la matière organique qui compose le lixiviat sera à long terme plus réfractaire à la biodégradation, diminuant ainsi l'efficacité du traitement biologique.

### **3.4 *Traitement du biogaz***

La production de biogaz atteindra son maximum au cours des cinq premières années suivant la fermeture complète du LET pour s'atténuer progressivement par la suite sur une période pouvant atteindre 50 à 100 ans si le principe du « bioréacteur » n'est pas mis en place. Pour l'estimation des coûts post-fermeture, il est considéré que l'opération du système de collecte et d'incinération du biogaz devra être prolongé sur une période de 30 ans à un coût annuel identique à celui de la période d'exploitation, soit de 22 500 \$/an.

### **3.5 *Entretien et remplacement des ouvrages et équipements***

Les coûts d'entretien et de remplacement des équipements ont été définis à la section 1.2.6 précédente dans le cadre des coûts d'opération du LET. Pour la période post-fermeture, il est anticipé, de façon conservatrice, que les coûts d'entretien et de remplacement des équipements seront relativement similaires à ceux pour la période d'exploitation, soit environ 95 500 \$ annuellement.

Cette hypothèse est conservatrice puisque la diminution de la production de lixiviat par le LET limitera le temps de fonctionnement des pompes. Dans le même sens, l'absence de circulation de camion sur le site diminuera considérablement les besoins en entretien. De plus, l'utilisation de certains équipements pourra alors être abandonnée, par exemple la balance.

### 3.6 Gestion du LET

Suite à la fermeture complète du LET, la gestion requise pour le site sera fortement réduite. Ainsi, une allocation annuelle de 10 000 \$ a été prévue pour la gestion post-fermeture du LET. À ce montant, un budget supplémentaire de 5000 \$ doit être prévu pour le déneigement hivernal du site de façon à maintenir l'accès aux équipements de traitement du biogaz et du lixiviat.

### 3.7 Synthèse des coûts Post-fermeture

Le tableau 9 présente le sommaire des coûts post-fermeture auxquels une contingence de 20 % a été attribuée conformément aux exigences du MENV.

Description	Coût annuel
➤ Programme de surveillance environnementale	24 500 \$
➤ Traitement du lixiviat	68 000 \$
➤ Traitement du biogaz	22 500 \$
➤ Entretien et remplacement des ouvrages et équipements	96 500 \$
➤ Gestion du LET	15 000 \$
➤ Contingence (20%)	45 500 \$
<b>Coût annuel global</b>	<b>272 000 \$</b>
Tonnage annuel	40 000 t
<b>Contribution requise au fonds de post-fermeture*</b>	<b>1,05 \$/t</b>

La contribution requise au fonds de post-fermeture a été calculée sur la base des paramètres suivants :

- Une durée de vie du LET de 52 ans ;
- Un taux de rendement brut de 7,60 % ;
- Un taux d'inflation de 3,53 % ;
- Un taux de 1% pour les frais de gestion de la fiducie ;
- Un taux d'actualisation de 3 %.

La contribution au fonds a été calculée sur la base d'un versement trimestriel en considérant une période post-fermeture de 30 ans. Le montant annuel de la contribution post-fermeture est ainsi établi à 41 911 \$/an en considérant la procédure de calcul recommandée par le MENV, soit l'équivalent de 1,05 \$ la tonne enfouie de matières résiduelles.

#### 4 SYNTHÈSE DES COÛTS

Le tableau 10 présente un sommaire des coûts d'aménagement, d'opération et de post-fermeture de façon à établir le coût unitaire global à la tonne pour l'élimination des matières résiduelles au LET de Matane. Un coût unitaire de l'ordre de 27,17 \$/t est donc anticipé pour le LET de Matane. Ce coût ne comprend pas les frais de financement des travaux et des équipements de sorte qu'il est estimé que le coût unitaire réel sera plutôt de l'ordre de 40 \$ à 45 \$ la tonne.

<b>Description</b>	<b>Coût unitaire</b>
➤ Coûts d'aménagement du LET	9,10 \$/t
➤ Coûts d'opération	17,02 \$/t
➤ Contribution au fonds de post-fermeture	1,05 \$/t
<b>Coût unitaire global à la tonne</b>	<b>27,17 \$/t</b>

Ces coûts sont fournis à titre indicatif seulement et ils sont valables en fonction des hypothèses énumérées à la présente analyse économique. Une vérification détaillée et une analyse plus approfondie devront être réalisées lors de la préparation des plans et devis du projet et suite aux premières années d'exploitation.