

# ANNEXE

359

DQ4.6.1

Projet d'agrandissement du lieu  
d'enfouissement technique de Lachenaie  
(section sud-ouest du secteur nord)

6212-03-123

# QC-12



# Note technique : Estimation des volumes de lixiviat - révision 2

Dernière phase d'exploitation  
du secteur Nord du lieu  
d'enfouissement technique

Ville de Terrebonne  
(secteur Lachenaie)

Complexe Enviro Connexions Ltée

---

BFI-044

Août 2019

Alphard

# Alphard



COMPLEXE ENVIRO  
CONNEXIONS

Note technique : Estimation des volumes de lixiviat – révision 2  
Dernière phase d'exploitation du secteur Nord du lieu d'enfouissement technique

Ville de Terrebonne (secteur Lachenaie)  
Complexe Enviro connexions ltée

N/Réf. : BFI-044

Préparé et  
vérifié par :

---

Francis Gagnon, ing., M.Sc.A.  
Directeur de projet – Ingénierie environnementale

## PROPRIÉTÉ ET CONFIDENTIALITÉ

« Ce document d'ingénierie est la propriété de Groupe Alphard et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Groupe Alphard et de son Client.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants de Groupe Alphard qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment qualifiés. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

## REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

Date	Révision n°	Description de la modification et/ou de l'émission
12-09-2017	00	Version finale
26-07-2019	01	Révision 1
29-08-2019	02	Révision 2

## Table des matières

<b>1. Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Méthodologie d'évaluation</b> .....	<b>1</b>
2.1 Eaux de lixiviation .....	1
2.1.1 Taux de génération des cellules ouvertes .....	1
2.1.2 Taux de génération des cellules fermées .....	2
2.2 Eau de consolidation.....	2
2.3 Eau de ruissellement de la plateforme de compostage .....	2
2.4 Eau générée par les précipitations au-dessus des bassins de traitement.....	3
2.5 Eau générée par la centrale de production de biométhane .....	3
<b>3. Résultats</b> .....	<b>3</b>

## Liste des figures

Figure 3-1 : Évaluation des volumes annuels de liquides acheminés au système de traitement.....	4
---	---

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Volume annuel de lixiviat modélisé.....	5
---	---

## 1. Introduction

Depuis 1985, Complexe Enviro Connexions (CEC)<sup>1</sup> opère un système de captage de lixiviat pour les cellules des anciens secteurs d'exploitation. Le lixiviat est acheminé et traité actuellement dans trois bassins et par un réacteur biologique à lit fluidisé de type SMBR<sup>MD</sup>.

La présente note détaille la méthodologie utilisée pour estimer les volumes de lixiviats qui seront générés annuellement. Cette méthodologie repose sur un calage du modèle aux volumes réels de lixiviat générés par le lieu d'enfouissement entre 2004 et 2016.

## 2. Méthodologie d'évaluation

L'estimation des volumes de lixiviat qui seront générés a été effectuée à partir d'un modèle de prédiction qui prend en compte la superficie des surfaces ouvertes et fermées des zones de dépôt du secteur nord et des surfaces fermées des anciennes cellules (secteur est et champs 1 à 4). Le modèle englobe également les volumes produits par les plateformes de compostage, par la centrale de production de biométhane et par une aire de réception de sols contaminés. Il tient compte également des précipitations dans les bassins d'accumulation et de traitement du lixiviat et de l'eau générée par la consolidation de l'argile sous les zones de dépôt du secteur nord.

Le modèle a été mis à jour pour tenir compte du volume autorisé, de la nouvelle géométrie proposée et du séquençage des opérations anticipé par CEC.

Les volumes d'eau de lixiviation qui seront générés par le lieu d'enfouissement ont été estimés en tenant compte de précipitations annuelles de 1 170 mm auquel a été ajouté un 30 mm additionnel pour tenir compte des journées où les données de précipitations à la station de mesure sont manquantes, qui correspondent à la moyenne des précipitations annuelles de la station météorologique de L'Assomption pour les années 2005, 2006 et 2007. Cette valeur correspond à 153 mm de plus annuellement que la moyenne des précipitations annuelles de 1971-2000. Elle a été dépassée à sept reprises dans les 43 dernières années et une fois pour deux années consécutives en 77 années. Il s'agit donc, à notre avis, d'une valeur qui rend la prédiction des volumes des eaux de lixiviation futurs sécuritaire.

### 2.1 Eaux de lixiviation

#### 2.1.1 Taux de génération des cellules ouvertes

Les taux unitaires de production du lixiviat des cellules ouvertes ont été fixés à 25 % des précipitations pour la première année d'opération d'une surface d'enfouissement donnée, à 60 % pour la deuxième année, 85 % pour la troisième année et 100 % pour les années subséquentes.

Nous sommes d'avis que la cadence d'enfouissement et la mise en place de résidus de déchetage d'automobile qui forme une barrière capillaire au-dessus des matières résiduelles font en sorte que l'évapotranspiration typiquement observée dans les matières résiduelles devient négligeable dans le

---

<sup>1</sup> Le lieu d'enfouissement technique de Lachenaie opérait auparavant sous le nom de BFI – Usine de Triage Lachenaie Ltée. En mars 2015, le site a pris le nom de Complexe Enviro Progressive Ltée puis de Complexe Enviro Connexions Ltée en avril 2017.

secteur nord. Mentionnons également que la majorité des surfaces restent ouvertes durant trois années et certaines encore plus longtemps. Les matières résiduelles atteignent un état de saturation proche de la capacité au champ qui fait en sorte qu'après la troisième année, la totalité des précipitations d'une surface en exploitation atteint le système de collecte.

### 2.1.2 Taux de génération des cellules fermées

Les volumes de lixiviat, générés pour les cellules fermées, ont été évalués à l'aide du logiciel de simulation HELP (*Hydrologic Evaluation of Landfill Performance*), version 3.07. Ce logiciel, élaboré par le *US Army Engineer Waterways Experiment Station*, permet d'obtenir un bilan hydrique en tenant compte du climat régional et des phénomènes hydrologiques, tels que l'évapotranspiration, le ruissellement et l'infiltration.

Le paramètre le plus déterminant pour fixer le taux d'infiltration est la conductivité hydraulique à retenir pour l'argile du recouvrement final. Une valeur de  $1,8 \times 10^{-7}$  cm/s a été retenue. Cette valeur correspond à trois fois la conductivité hydraulique moyenne mesurée en laboratoire sur l'argile du recouvrement final dans le cadre de la mise en œuvre du Programme d'assurance et de contrôle qualité du secteur nord (23 essais de perméabilité en cellules œdométriques montrant une moyenne géométrique de  $6 \times 10^{-8}$  cm/s).

La modélisation HELP conduit à retenir une valeur de 2 % d'infiltration pour les cellules fermées.

## 2.2 Eau de consolidation

Les résultats des travaux d'investigation géotechnique, réalisés dans l'emprise du secteur nord, ont révélé la présence d'une couche d'argile de plus de 10 m d'épaisseur sous les zones de dépôt des matières résiduelles. La surcharge appliquée par la cellule d'enfouissement aura pour effet d'engendrer le mécanisme de consolidation de l'argile qui se traduira par des tassements et par l'expulsion d'une partie de l'eau interstitielle contenue dans l'argile vers le système de collecte du lixiviat. Ces volumes d'eau doivent donc être pris en compte dans l'évaluation du volume d'eau de lixiviation qui sera acheminé vers les bassins de traitement. On estime que la consolidation de l'argile va générer un maximum de 70 998 m<sup>3</sup> d'eau en 2017. Le volume annuel d'eau de consolidation capté diminuera graduellement par la suite et cessera complètement en 2035, environ huit années suivant la fermeture du LET.

La méthodologie d'évaluation des volumes d'eau issus de la consolidation de l'argile est détaillée dans le rapport de l'étude géotechnique (GSI Environnement, 2001).

## 2.3 Eau de ruissellement de la plateforme de compostage

Les eaux de ruissellement provenant de la plateforme de compostage sont acheminées vers le système de traitement puisque leur qualité est susceptible d'être affectée par les opérations de compostage. La plateforme actuelle occupe une superficie de 36 000 m<sup>2</sup>. Une deuxième plateforme de 50 000 m<sup>2</sup> est aménagée au nord du bassin de traitement numéro 1. Le taux de génération est calculé en considérant les précipitations annuelles et un coefficient de ruissellement de 0,5.

On présume que les plateformes de compostage resteront en activité pour la totalité de la période postfermeture.

## 2.4 Eau générée par les précipitations au-dessus des bassins de traitement

L'évaluation des précipitations tombant dans les bassins est effectuée en considérant les précipitations annuelles auxquelles est soustraite l'évaporation moyenne annuelle observée à la station météorologique de L'Assomption (586 mm annuellement).

Le volume d'eau généré par les précipitations au-dessus des bassins diminuera graduellement à mesure qu'ils seront mis hors service (bassin 1 en 2031, bassin 2 en 2034, bassin du centre de compostage en 2035) en raison de la diminution graduelle du volume d'eau de lixiviat à traiter en période postfermeture.

## 2.5 Eau générée par la centrale de production de biométhane

Les données fournies par BFI-UTL indiquent que 75 200 m<sup>3</sup> d'eau de procédé (206 m<sup>3</sup>/j) seront générés annuellement par la centrale de production de biométhane durant la durée de vie utile, soit jusqu'en 2035.

# 3. Résultats

Les résultats de la modélisation initiale sont présentés à la figure 3.1. Une première courbe présente le volume de lixiviat réel généré annuellement pour la période 2004-2016. Une deuxième courbe présente le volume de lixiviat modélisé en prenant pour hypothèse la fermeture du site en 2027.

On constate que le modèle permet une bonne reproduction des volumes réels qui ont été générés entre 2004 et 2016.

La modélisation révèle également que le volume de liquide qui sera acheminé vers le système de traitement durant l'exploitation du secteur nord atteindra 624 000 m<sup>3</sup> en 2017. Durant la dernière Phase d'exploitation du secteur nord, les quantités de lixiviats générés seront d'environ 596 000 m<sup>3</sup> durant la première année d'exploitation et de façon générale, diminueront graduellement par la suite en raison de la diminution de la superficie des surfaces ouvertes.

Par ailleurs, le tableau 1 présente les volumes des eaux générées par les anciens secteurs, le secteur est, le secteur nord y incluant l'eau de consolidation, l'aire de réception des sols contaminés, le centre de compostage actuel et projeté, les précipitations au-dessus des bassins d'accumulation et de traitement de lixiviat et la centrale de production de biométhane.

Cette modélisation est basée sur les résultats historiques disponibles. Il est recommandé de la mettre à jour et de la valider tous les trois ans afin de s'assurer d'une bonne reproductibilité des valeurs réelles.

Figure 3-1 : Évaluation des volumes annuels de liquides acheminés au système de traitement

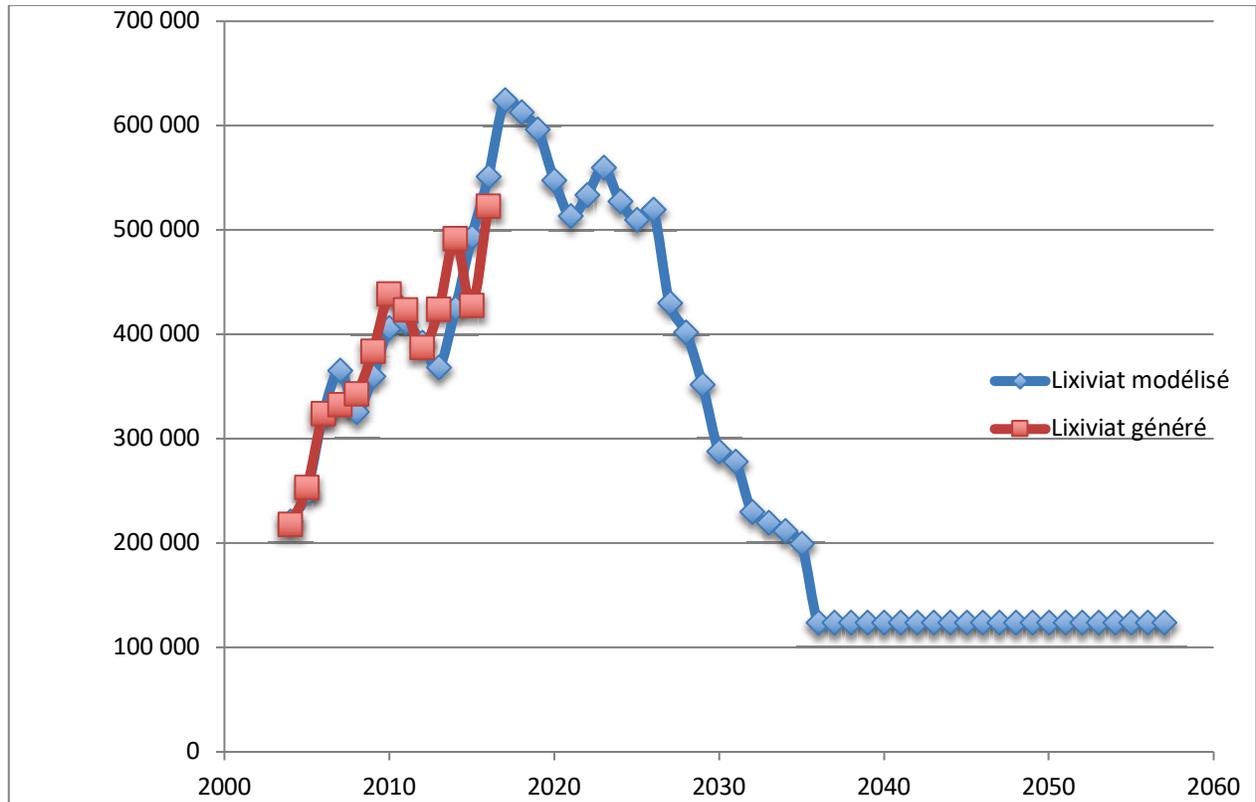


Tableau 1 : Volume annuel de lixiviat modélisé

VOLUME ANNUEL MODÉLISÉ (m <sup>3</sup> )									
Année	Anciens secteurs	Secteur Est	Secteur Nord	Précipitations sur les bassins	Plateformes de compostage	Bassins A, B et C	Aire de réception de sols contaminés	Centrale de biométhane	Total
2004	9 506	114 936	39 537	24 241	17 460	15 000	-	-	<b>220 680</b>
2005	11 642	49 260	113 558	37 931	21 384	15 000	-	-	<b>248 776</b>
2006	12 524	39 742	189 900	43 583	23 004	15 000	-	-	<b>323 753</b>
2007	10 266	23 127	268 941	29 114	18 857	15 000	-	-	<b>365 305</b>
2008	11 155	18 480	225 283	34 810	20 489	15 000	-	-	<b>325 218</b>
2009	9 364	15 513	275 212	27 138	17 199	15 000	-	-	<b>359 426</b>
2010	10 729	16 263	301 838	42 550	19 706	15 000	-	-	<b>406 086</b>
2011	11 602	10 672	303 036	49 972	21 310	15 000	-	-	<b>411 591</b>
2012	10 381	9 549	298 015	39 592	19 067	15 000	-	-	<b>391 605</b>
2013	9 906	9 111	280 138	35 552	18 194	15 000	-	-	<b>367 902</b>
2014	11 020	10 136	288 029	45 024	20 241	15 000	10 000	25 063	<b>424 513</b>
2015	10 745	9 883	283 325	42 683	47 145	15 000	10 000	74 577	<b>493 357</b>
2016	12 026	11 061	321 088	53 570	52 765	15 000	10 000	75 200	<b>550 711</b>
2017	11 466	10 546	402 901	48 814	50 310	15 000	10 000	75 200	<b>624 238</b>
2018	11 466	10 546	390 925	48 814	50 310	15 000	10 000	75 200	<b>612 261</b>
2019	11 466	10 546	374 927	48 814	50 310	15 000	10 000	75 200	<b>596 263</b>
2020	11 466	10 546	326 289	48 814	50 310	15 000	10 000	75 200	<b>547 625</b>
2021	11 466	10 546	291 769	48 814	50 310	15 000	10 000	75 200	<b>513 106</b>
2022	11 466	10 546	311 982	48 814	50 310	15 000	10 000	75 200	<b>533 318</b>
2023	11 466	10 546	337 908	48 814	50 310	15 000	10 000	75 200	<b>559 244</b>
2024	11 466	10 546	305 857	48 814	50 310	15 000	10 000	75 200	<b>527 194</b>
2025	11 466	10 546	288 254	48 814	50 310	15 000	10 000	75 200	<b>509 590</b>
2026	11 466	10 546	297 784	48 814	50 310	15 000	10 000	75 200	<b>519 120</b>
2027	11 466	10 546	208 041	48 814	50 310	15 000	10 000	75 200	<b>429 377</b>
2028	11 466	10 546	192 323	36 801	50 310	15 000	10 000	75 200	<b>401 646</b>
2029	11 466	10 546	142 130	36 801	50 310	15 000	10 000	75 200	<b>351 454</b>
2030	11 466	10 546	88 182	36 801	50 310	15 000	-	75 200	<b>287 506</b>

Suite du tableau 1 : Volume annuel de lixiviats modélisé

VOLUME ANNUEL MODÉLISÉ (m <sup>3</sup> )									
Année	Anciens secteurs	Secteur Est	Secteur Nord	Précipitations sur les bassins	Plateformes de compostage	Bassins A, B et C	Aire de réception de sols contaminés	Centrale de biométhane	Total
2031	11 466	10 546	78 818	36 801	50 310	15 000	-	75 200	<b>278 141</b>
2032	11 466	10 546	45 766	21 096	50 310	15 000	-	75 200	<b>229 385</b>
2033	11 466	10 546	35 976	21 096	50 310	15 000	-	75 200	<b>219 595</b>
2034	11 466	10 546	35 976	12 892	50 310	15 000	-	75 200	<b>211 391</b>
2035	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	75 200	<b>199 042</b>
2036	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2037	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2038	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2039	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2040	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2041	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2042	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2043	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2044	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2045	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2046	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2047	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2048	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2049	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2050	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2051	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2052	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2053	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2054	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2055	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2056	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>
2057	11 466	10 546	28 140	8 380	50 310	15 000	-	-	<b>123 842</b>