

# Commune de QUEYRAC

Avril 2011

08SBO049

## AVERTISSEMENT

Le présent rapport est rédigé sous l'entière responsabilité de son auteur et de son commanditaire.

Les données qu'il comporte et ses conclusions ne sauraient engager la responsabilité de l'Administration et ne valent pas validation automatique.

Seules les décisions prises par l'Administration et dûment décrites en page 2 de la fiche BASOL font foi.



Estimation du  
montant des travaux  
pour la réhabilitation  
de la décharge  
communale

  
**SAFEGE**  
*Ingénieurs Conseils*

## RÉSUMÉ

---

La décharge est implantée sur la commune de Queyrac, au lieu-dit Lassus. Elle se situe dans le bourg, à proximité des habitations. La décharge a été exploitée en comblement d'une ancienne gravière. Elle a été fermée en 1996.

Suite à la mise en demeure de la préfecture en 2005, la commune a chargé la société AIS Remédiation de réaliser un diagnostic de pollution comportant une Évaluation Simplifiée des Risques en 2006 et des propositions pour la remise en état du site en 2007. Les éléments présentés ci-dessous sont tirés du rapport d'AIS Remédiation :

- ✓ les déchets sont constitués de DIB, DTQD et d'inertes en mélange ;
- ✓ l'épaisseur moyenne de déchets est de 3 m ;
- ✓ le substratum rencontré à environ 3,50 m de profondeur est de nature marno-calcaire (formation attribuée à l'Oligocène).

La présence de lixiviats a été mise en évidence dans le massif des déchets anciens. Les analyses effectuées sur les lixiviats ont révélé la présence de matières organiques et azotées, et de métaux.

A partir de ces éléments, un arrêté préfectoral en date du 17 décembre 2007 impose la réhabilitation de la décharge dans un délai de deux ans (cf. annexe 1). Les travaux préconisés dans l'arrêté sont les suivants :

- ✓ le reprofilage du dépôt afin de permettre le ruissellement des eaux pluviales ;
- ✓ la mise en place d'une paroi étanche ceinturant la décharge et ancrée dans le substratum marneux afin d'empêcher le lessivage des déchets par la nappe superficielle ;
- ✓ la mise en place d'une couverture étanche sur les déchets ;
- ✓ le recouvrement avec de la terre végétale et la végétalisation du dôme ;
- ✓ la création de fossés périphériques permettant la collecte et l'évacuation des eaux pluviales ;
- ✓ la collecte et le traitement des lixiviats avec un système adapté ;
- ✓ la collecte et le traitement des biogaz avec un système adapté ;
- ✓ le suivi de la qualité des eaux souterraines.

La commune de Queyrac a chargé la société SAFEGE de réaliser une estimation du montant des travaux prescrits dans l'arrêté préfectoral. A la demande de la DREAL, ce montant sera comparé au cout global pour l'évacuation des déchets et leur traitement à l'ISDND de Naujac.

Enfin, des propositions techniques plus adaptées au contexte naturel et aux impacts constatés seront établies et chiffrées.

---

## TABLE DES MATIÈRES

---

<b>1 Travaux conformes à l'arrêté.....</b>	<b>1</b>
1.1 Travaux de terrassement et couverture.....	1
1.1.1 Rappel des prescriptions de l'arrêté.....	1
1.1.2 Aménagements proposés.....	2
1.2 Gestion des lixiviats et des biogaz.....	4
1.2.1 Rappel des prescriptions de l'arrêté.....	4
1.2.2 Aménagements proposés.....	4
1.3 Clôture.....	6
1.3.1 Rappel des prescriptions de l'arrêté.....	6
1.3.2 Aménagements proposés.....	6
1.4 Suivi des eaux souterraines.....	7
1.4.1 Rappel des prescriptions de l'arrêté.....	7
1.4.2 Aménagements proposés.....	7
1.5 Estimation financière.....	8
<b>2 Autres propositions.....</b>	<b>9</b>
2.1 Évacuation des déchets.....	9
2.2 Programme de travaux et recommandations.....	10
2.2.1 Rappel.....	10
2.2.2 Impact sur les eaux souterraines.....	10
2.2.3 Programme de travaux et recommandations.....	14

Annexe 1 : Arrêté préfectoral

Annexe 2 : Estimation financière – travaux conformes à l'arrêté

Annexe 3 : Bilan hydrique

Annexe 4 : Estimation financière – travaux préconisés

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

---

Figure 1-1 : Coupe schématique de la couverture étanche .....	2
Figure 1-2 : Mise en place d'évents/piézairs et conversion en puits de biogaz.....	6
Figure 2-1 : Schéma de principe des circulations d'eaux souterraines avec la mise en place de la paroi étanche.....	15
Figure 2-2 : Schéma de principe de la couverture drainante .....	16

**1****Travaux conformes à l'arrêté****1.1 Travaux de terrassement et couverture****1.1.1 Rappel des prescriptions de l'arrêté*****Article 2 : Remise en état du site***

*« La remise en état de cette installation devra notamment comprendre :*

- ✓ le reprofilage éventuel du dépôt de déchets afin de permettre une évacuation correcte des eaux pluviales vers les fossés périphériques ;*
- ✓ la mise en place d'une paroi étanche ceinturant la décharge et ancrée de manière suffisante dans les marnes sous jacentes pour éviter le lessivage des déchets par la nappe superficielle ;*
- ✓ la mise en place d'une couverture étanche sur le sommet et les flancs de la zone de stockage ;*
- ✓ le recouvrement avec au moins 0,3 m de terre végétale et l'engazonnement de la zone de stockage reprofilée ;*
- ✓ la réalisation de fossés périphériques permettant de récupérer les eaux pluviales et de les acheminer vers un fossé extérieur ;*
- ✓ la mise en place d'un système adapté de collecte et de traitement des lixiviats conformément à l'article 3 ;*
- ✓ la mise en place d'un système adapté de collecte et de traitement des biogaz conformément à l'article 4. »*

## 1.1.2 Aménagements proposés

### 1.1.2.1 Remodelage des déchets

Le massif de déchets sera remodelé en dôme de manière à générer des pentes radiales de 5 %. Ces pentes permettent d'évacuer les eaux météoriques vers la périphérie du dôme mais restent suffisamment faibles pour garantir la stabilité géotechnique des déchets à long terme.

Le remodelage consiste à déblayer et remblayer environ 3 000 m<sup>3</sup> de déchets avec mise en œuvre d'un compacteur à déchets lors du remblaiement pour minimiser les tassements différentiels.

L'emprise au sol de la décharge sera réduite : la superficie du dôme sera limitée à environ 3 500 m<sup>2</sup> et sa hauteur à 1,50 m.

Les chiffres présentés sont estimés de manière grossière en l'absence de levé topographique réalisé par un géomètre.

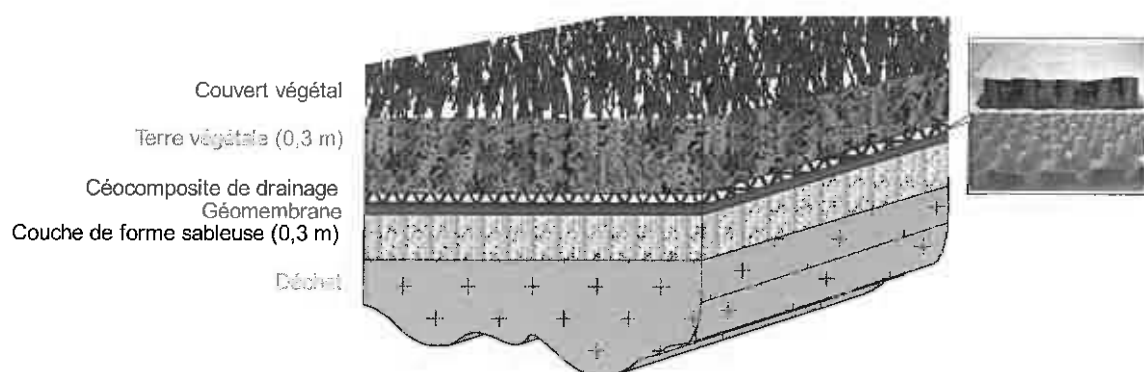
### 1.1.2.2 Couverture

L'arrêté impose la mise en place d'une couverture étanche pour stopper les infiltrations d'eau dans le massif de déchets et donc la production de lixiviats.

La couverture étanche est composée, de haut en bas, de la succession suivante :

- ✓ terre végétale engazonnée (0,3 m) ;
- ✓ géocomposite de drainage ;
- ✓ géomembrane étanche ;
- ✓ couche de forme sableuse (0,2 m).

Figure 1-1 : Coupe schématique de la couverture étanche



La couche de forme sera constituée de matériaux sableux. Le rôle de cette couche basale est d'assurer une surface lisse et correctement modelée (pentes radiales conformes au projet) pour permettre la pose du dispositif d'étanchéité/drainage. Elle permet également le drainage des biogaz sous la couverture jusqu'aux dispositifs de dégazage.

La géomembrane pourra être en PeHD, bitumineuse ou en EPDM. Le géocomposite de drainage est constitué par une nappe PeHD alvéolée surmontée par un géotextile de protection anti-colmatage. Il permet l'interception et le drainage des eaux infiltrées dans l'horizon de terre végétale de la couverture vers le réseau de collecte des eaux pluviales.

La terre végétale permet la reprise de la végétation après réhabilitation pour permettre une meilleure intégration paysagère du site dans son environnement naturel.

### 1.1.2.3 Paroi étanche

Une paroi étanche sera mise en place en périphérie de la décharge afin de limiter le lessivage des déchets par la nappe superficielle et de confiner la pollution.

D'après le diagnostic de la décharge réalisé par AIS Remédiation, le terrain naturel constitué des marnes calcaires de l'Oligocène est rencontré sous les déchets à une profondeur de 3,50 à 4 m. D'une profondeur minimale de 6 m, la paroi étanche sera donc ancrée dans les marnes de l'Oligocène.

L'écran étanche sera accompli de la manière suivante :

- ✓ réalisation d'une tranchée de 6 m de profondeur ceinturant la décharge,
- ✓ remplissage de coulis bentonite/ciment.

### 1.1.2.4 Fossés périphériques

Un fossé périphérique sera créé en pied du dôme réaménagé de manière à collecter l'ensemble des flux d'eau ruisselés directement sur la couverture ou drainés par le géocomposite. Ces eaux propres seront évacuées vers l'exutoire le plus proche.

## 1.2 Gestion des lixiviats et des biogaz

### 1.2.1 Rappel des prescriptions de l'arrêté

#### *Article 3 : Lixiviats*

*« Les lixivats pompés, sont éliminés :*

- ✓ *soit en station d'épuration externe si celle-ci est apte à traiter ce type de déchets dans de bonnes conditions et sans nuire à la dévolution des boues d'épuration ;*
- ✓ *soit rejetés dans le milieu naturel après traitement sur le site sous réserve :*
  - ◆ *que ces rejets respectent les valeurs limites de l'arrêté ministériel du 9 septembre 1997 modifié relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux ;*
  - ◆ *que ces rejets ne soient pas susceptibles de dégrader la qualité du milieu récepteur. »*

#### *Article 4 : Biogaz*

*« Le réseau de drainage du biogaz devra déboucher sur des évents. Des tests de pompage de biogaz seront réalisés.*

*Dans le cas où ces tests révéleraient la présence de biogaz en quantité importante, une installation de valorisation ou, à défaut, une installation de destruction par combustion sera mise en place. Cette installation devra être exploitée conformément aux dispositions de l'arrêté ministériel du 9 septembre 1997 modifié.*

*Les dispositions du présent article sont applicables après réalisation des travaux imposés à l'article 2. »*

### 1.2.2 Aménagements proposés

#### 1.2.2.1 Lixiviats

Il est nécessaire de mettre en œuvre un système de captage des lixiviats efficace à long terme :

- ✓ mise en place de puits de captage des lixiviats dans lesquels il sera possible de venir pomper les effluents ;
- ✓ mise en place d'un bassin étanche afin de stocker les lixiviats.

L'externalisation du traitement des lixiviats est en général la solution la plus avantageuse à mettre en œuvre, tant du point de vue technique que du point de vue économique. En effet, la mise en place d'une station de traitement *in situ* est très coûteuse et nécessite un entretien par un personnel qualifié.

De plus, les volumes de lixiviats à traiter vont fortement diminuer compte-tenu de la mise en place d'une couverture étanche. Une unité de traitement spécifique serait alors surdimensionnée pour traiter un faible débit et des effluents de moins en moins concentrés.

### 1.2.2.2 Biogaz

Les prescriptions du projet d'arrêté sont similaires à la solution proposée dans l'étude de réhabilitation.

Les événements de captage des biogaz seront équipés de piézair sur lesquels pourront être réalisés les tests de pompage du biogaz.

Si les tests s'avéraient positifs et indiquaient la présence effective de biogaz en quantité importante, ces piézairs seraient convertis en puits de captage des biogaz reliés à un réseau aérien acheminant les biogaz vers une torchère.

Cette éventualité est cependant très peu probable compte-tenu du volume et de la nature des déchets stockés sur le site.

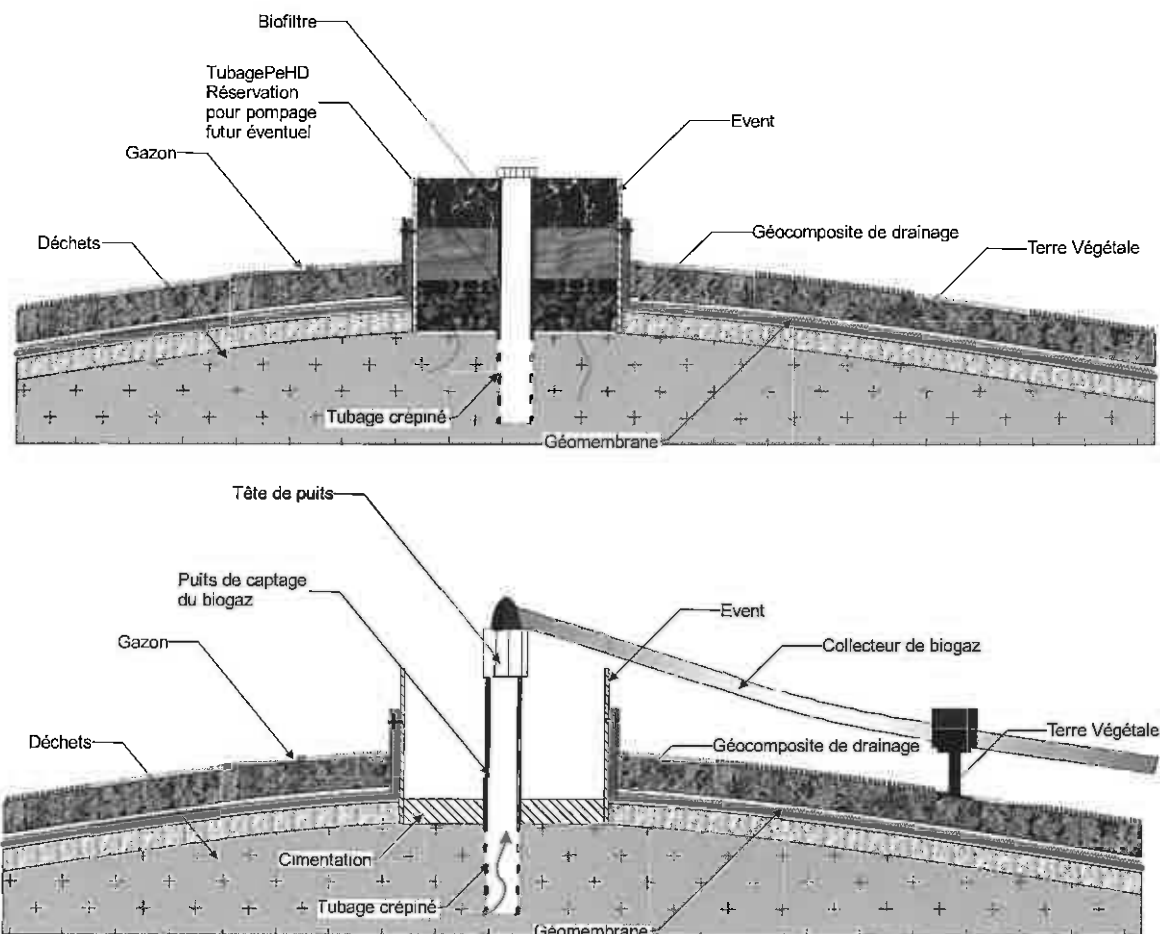


Figure 1-2 : Mise en place d'évents/piézajirs et conversion en puits de biogaz

## 1.3 Clôture

### 1.3.1 Rappel des prescriptions de l'arrêté

#### Article 5

« Le site devra être entièrement clôturé par un grillage en matériaux résistants.

*L'exploitant devra prendre les mesures nécessaires pour éviter les dépôts sauvages sur ou à proximité du site. »*

### 1.3.2 Aménagements proposés

Une clôture périphérique sera posée avec un portail d'accès fermant à clef.

## 1.4 Suivi des eaux souterraines

### 1.4.1 Rappel des prescriptions de l'arrêté

#### *Article 6 : Suivi des eaux souterraines*

*« L'exploitant installe autour du site des réseaux de contrôle de la qualité de la nappe superficielle et de la nappe de l'Oligocène.*

*Ce réseau est constitué de puits de contrôle dont le nombre ne doit pas être inférieur à 3 et qui doit permettre de définir précisément les conditions hydrogéologiques du site. Au moins un de ces puits de contrôle est situé en amont hydraulique de l'installation de stockage et deux en aval.*

*Ces puits sont réalisés conformément aux normes en vigueur ou, à défaut, aux bonnes pratiques.*

*L'exploitant doit faire procéder, par un laboratoire agréé, à deux campagnes annuelles au moins, de prélèvements et d'analyses en période de basses et hautes eaux dans les puits susvisés. Le prélèvement d'échantillons doit être effectué conformément aux normes en vigueur.*

*Les paramètres à analyser dans les échantillons prélevés sont les suivants : pH, conductivité, ammonium, azote nitrique, éléments traces métalliques (As, Zn, Ni, Cu, Cr, Pb), sulfates, chlorures, indice hydrocarbure, DCO, DBO5.*

*Les résultats de ces contrôles sont communiqués à l'inspection des installations classées dans le mois qui suit leur réalisation, avec des commentaires appropriés. »*

### 1.4.2 Aménagements proposés

Conformément aux prescriptions de l'arrêté, un réseau de surveillance de la qualité de la nappe superficielle et un réseau de surveillance de la qualité de la nappe de l'Oligocène ont été mis en place en 2010 autour de la décharge, sur des parcelles privées.

3 piézomètres d'une profondeur de 4 m, 1 à l'amont et 2 à l'aval de la décharge, captent la nappe superficielle. 1 puits à l'amont et 2 piézomètres d'une profondeur de 8,50 m à l'aval captent la nappe de l'Oligocène.

Le coût de réalisation des piézomètres n'est pris en compte dans l'estimation financière. En revanche, les campagnes de prélèvements et d'analyses des eaux souterraines ont été chiffrées en considérant l'obligation de réaliser 2 campagnes par an pendant au moins 4 ans.

## 1.5 Estimation financière

Le montant des travaux a été estimé à partir des informations disponibles et des prix couramment pratiqués par les entreprises. Il s'agit d'une évaluation approximative qui devra être revue par le maître d'œuvre préalablement aux travaux.

N° des prix	Désignation des travaux	Montant H.T.
1	TRAVAUX PREPARATOIRES	12 000.00 €
2	TERRASSEMENTS	66 000.00 €
3	COUVERTURE	70 000.00 €
4	PAROI ETANCHE	150 000.00 €
5	GESTION DES EAUX PLUVIALES	1 750.00 €
6	GESTION DES LIXIVIATS	25 600.00 €
7	GESTION DU BIOGAZ	1 500.00 €
8	CLOTURE	12 000.00 €
9	SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES	20 000.00 €
10	DIVERS	9 500.00 €
11	MAITRISE D'ŒUVRE	32 000.00 €

<b>TOTAL H.T.</b>	<b>400 350.00 €</b>
-------------------	---------------------

<b>Imprévus 10%</b>	<b>40 035.00 €</b>
---------------------	--------------------

<b>TOTAL H.T. arrondi</b>	<b>440 400.00 €</b>
<b>TVA 19,6 %</b>	<b>86 318.40 €</b>
<b>TOTAL T.T.C.</b>	<b>526 718.40 €</b>

Une estimation financière détaillée est présentée en annexe 2.

**2****Autres propositions**

Deux scénarios ont été étudiés par SAFEGE ci-dessous :

- ✓ L'évacuation des déchets et leur traitement à l'ISDND de Naujac.
- ✓ Un programme de travaux de réhabilitation et des recommandations adaptés au contexte naturel et aux impacts constatés.

**2.1 Évacuation des déchets**

Compte tenu du faible volume de déchets, il a été envisagé de les évacuer vers le centre de traitement le plus proche, soit l'ISDND de Naujac exploitée par le SMICOTOM.

En considérant une surface de 5 000 m<sup>2</sup> et une épaisseur moyenne de déchets de 3 m, le volume de déchets est estimé à 15 000 m<sup>3</sup>.

Le cout moyen pour le traitement des déchets non dangereux est de l'ordre de 70 €/T HT. Le montant est donc de 945 000 € HT pour 13 500 T environ (densité 0,9). Ce montant pourrait être réduit en triant les déchets hors nappe. Il ne prend pas en compte les couts liés à l'extraction des déchets avec des engins de chantier et le transport jusqu'au centre de stockage de déchets de Naujac. De plus, l'excavation devra être comblée par des matériaux inertes.

Au vu du cout très important pour l'évacuation et le traitement des déchets, cette solution est écartée.

## 2.2 Programme de travaux et recommandations

### 2.2.1 Rappel

Les études complémentaires réalisées par SAFEGE ont permis de démontrer les éléments suivants :

- ✓ La base des déchets est saturée par les eaux souterraines en période de hautes eaux. Le niveau d'eau s'établit à environ 2 m de profondeur par rapport au sol en période de hautes eaux et 3,50 voire 4 m en basses eaux. La base des déchets a été rencontrée à environ 3,50 m de profondeur.
- ✓ Les formations marno-calcaires de l'Oligocène, sur lesquelles reposent les déchets, ne sont pas imperméables. Des piézomètres d'une profondeur de 8 m captent la nappe de l'Oligocène. La nappe du Plio-Quaternaire et la nappe de l'Oligocène sous-jacente sont en relation hydraulique.

### 2.2.2 Impact sur les eaux souterraines

#### 2.2.2.1 Analyses d'eau

Les analyses physico-chimiques réalisées dans le cadre de la surveillance de la qualité des eaux souterraines ont mises en évidence les éléments suivants :

- ✓ La qualité de la nappe du Plio-Quaternaire est globalement bonne. L'impact de la décharge sur cette nappe est faible en raison du renouvellement des eaux. Des traces de plomb et d'hydrocarbures, dont l'origine n'est pas connue, ont été décelées lors des dernières analyses à l'amont et à l'aval de la décharge (Pz1 amont et Pz2 aval).
- ✓ L'impact de la décharge sur la nappe de l'Oligocène est plus marqué, il se traduit principalement par une augmentation des concentrations en ammonium et en sulfates à l'aval qui restent inférieures aux limites de qualité des eaux brutes destinées à la production d'eau potable (arrêté du 11 janvier 2007). Ces éléments ne sont pas dangereux pour la santé humaine. Les teneurs en éléments toxiques ou indésirables tels que les métaux lourds et les hydrocarbures sont très faibles.
- ✓ Les teneurs en nitrates mesurées à l'amont de la décharge indiquent que des apports anthropiques (activités agricoles, rejets domestiques) contribuent à la dégradation de la qualité des eaux souterraines.

Au vu de ces éléments, l'impact de la décharge sur la qualité des eaux souterraines est limité. La poursuite de la surveillance de la qualité des eaux souterraines permettra de confirmer ce premier constat.

Il est important de noter qu'aucun puits n'a été recensé à l'aval immédiat de la décharge. Les puits existants sont localisés en position latérale ou à l'amont du site.

### 2.2.2.2 Bilan hydrique

Le calcul du bilan hydrique a pour objet d'évaluer les quantités de lixiviats produites en moyenne chaque mois. Il correspond à la somme des flux entrants et sortants à l'échelle de la décharge, les principales composantes de ce bilan peuvent être définies comme suit :

#### *Limites supérieures*

Précipitation P,

Évapotranspiration réelle ETR,

Ruissellement direct sur la surface du site R,

Percolation à travers la couverture provoquant un apport d'eau fonction de P, RU (réserve utile du sol), du ruissellement et de l'ETP (Évapotranspiration Potentielle).

#### *Limites inférieures*

L'infiltration I à la base du site constitue l'excédent de la saturation des déchets. Dans le cas présent, l'apport ou l'absorption d'eau par les déchets est considéré comme nul.

Le bilan de la décharge peut donc s'écrire :

$$\text{Pluie} - \text{ETR} - \text{R} \pm \text{RU} = \text{Infiltration}$$

### A- Hypothèses de calcul

Les modèles de bilan hydrique prévisionnel classique sont établis à partir de données moyennes ou statistiques estimées, calculées ou mesurées. Les données prises en compte sont reportées sur les feuilles de calculs présentées en annexe 3.

**La réserve hydrique** : ce coefficient dépend de la qualité de la couverture définitive et notamment du dernier niveau de terre végétative. Dans le cas de déchets peu ou pas recouverts avec de la végétation, cette valeur est faible : de l'ordre de 50 mm dans la situation actuelle. La réserve hydrique est plus importante dans le cas d'une couverture végétalisée composée de terre.

**Coefficient de ruissellement** : les mécanismes à l'origine du déclenchement du ruissellement sont difficiles à déterminer. Ils dépendent de l'importance et de la fréquence des averses, de la pente du terrain, de la qualité du sol, de l'état de saturation des premiers centimètres du sol, de la qualité et de l'état végétatif de la couverture qui modifie la macroporosité d'un sol et donc le processus d'infiltration. Pour la recherche des débits prévisionnels, il n'est pas réaliste d'entrer dans des précisions aussi importantes. Les évaluations porteront sur des valeurs moyennes du ruissellement classiquement observées et suffisamment péjoratives pour privilégier les phénomènes d'infiltration.

Dans la configuration actuelle, la part des eaux évacuées hors du site par ruissellement est quasiment nulle.

Dans le cadre des propositions de réhabilitation, les valeurs de ruissellement ont été définies en fonction des pentes de la couverture, de la nature des matériaux la composant et de la nature du couvert végétal. Le coefficient de ruissellement retenu est de l'ordre de 20%.

**Superficie** : la surface totale des déchets est prise en compte soit 5 000 m<sup>2</sup> dans la configuration actuelle et 3 500 m<sup>2</sup> pour la décharge réhabilitée (surface dôme).

**Données météorologiques** : les données moyennes climatiques sur la période 1989/2009 proviennent de la station de Lesparre-Médoc. L'ETP a été calculée à partir de la formule de Thornthwaite.

## B- Résultats

Les résultats du calcul sont présentés dans le tableau ci-dessous. Le bilan hydrique a pour objet de déterminer la part de lixiviats produite.

La simulation 1 présente la situation actuelle. La simulation 2 prend en compte la décharge remise en état avec la mise en forme d'un dôme pentu et une couverture drainante végétalisée (géocomposite de drainage). Enfin la simulation 3 considère la décharge remise en état avec la mise en forme d'un dôme pentu et une couverture étanche végétalisée (géomembrane). Les modalités du réaménagement sont présentées en détails dans le chapitre suivant.

Simulation	Situation	Production de lixiviats		Ruissellement		Drainage de la couverture	
		Moyenne (m <sup>3</sup> /mois)	Maximum (m <sup>3</sup> /mois)	Moyenne (m <sup>3</sup> /mois)	Maximum (m <sup>3</sup> /mois)	Moyenne (m <sup>3</sup> /mois)	Maximum (m <sup>3</sup> /mois)
1	FII	128,2	402,5	0	0	0	0
2	FII	4	16,9	51	79	36	152
3	FII	0	0,1	51	79	40	169

FII = phase fermée avec végétalisation de la couverture

La simulation 1 met en évidence l'importance de l'infiltration de l'eau dans la masse des déchets et permet d'estimer la production de lixiviats : elle est en moyenne de 128 m<sup>3</sup>/mois et peut atteindre le maximum moyen de 403 m<sup>3</sup>/mois.

La simulation 2 montre une réduction de la production moyenne de lixiviats de l'ordre de 97%. On constate que la production résiduelle est très faible à l'issue des travaux de réhabilitation consistant en la réalisation d'un dôme et la mise en place d'une couverture drainante. L'impact sur la qualité des eaux souterraines sera donc fortement réduit.

La simulation 3 confirme que la production résiduelle de lixiviats est nulle après la mise en place d'une couverture étanche.

La production résiduelle de lixiviats liée au lessivage des déchets par la nappe en période de hautes eaux peut également être estimée. Le débit de la nappe interceptée a été évalué à partir de l'équation de Darcy :

$$Q = K S i$$

Avec  $Q$  = débit en  $m^3/s$  ;

$K$  = perméabilité en  $m/s$  ;

$S$  = surface de la nappe en  $m^2$  ;

$i$  = gradient hydraulique.

Les caractéristiques de la nappe au niveau du secteur d'étude sont présentées dans le tableau ci-après :

Caractéristiques	Valeurs
Perméabilité en $m/s$ (graves argileuses)	$1.10^{-5}$
Épaisseur en $m$ au droit du site	1,50
Largeur en $m$ au droit du site	50
Gradient hydraulique moyen	0,01

D'où  $Q = 0,027 m^3/h$ , soit  $19,44 m^3/mois$

La production résiduelle de lixiviats due au lessivage des déchets par la nappe en période de hautes eaux est faible, elle est estimée à **19  $m^3/mois$** . Ce chiffre est à comparer à la production de lixiviats correspondant à l'infiltration des eaux pluviales, soit **128  $m^3/mois$**  (cf. tableau précédent). On constate donc que la production de lixiviats due au lessivage des déchets par l'eau de pluie est presque 7 fois supérieure à celle due au lessivage par la nappe. De plus, les déchets sous nappe sont anciens et lessivés depuis plusieurs dizaines d'années : leur état de dégradation est avancé et leur potentiel polluant résiduel est négligeable.

### 2.2.3 Programme de travaux et recommandations

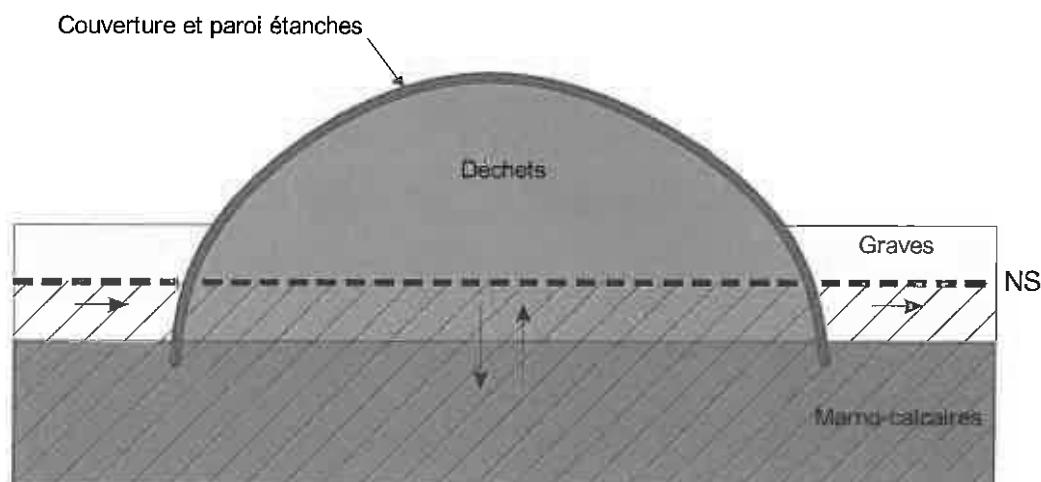
SAFEGE avait émis des réserves dès le début de sa mission sur la pertinence des propositions de remise en état faites par le bureau d'étude dans le cadre du diagnostic en 2007, et ce à deux titres :

1. la méthodologie discutable mise en œuvre et les données utilisées pour l'évaluation des impacts, notamment la mauvaise connaissance du contexte hydraulique souterrain et de la direction d'écoulement de la nappe (absence d'enquête piézométrique), la position inadaptée des points de contrôle de la qualité des eaux souterraines (puits existants en position latérale, pas de piézomètres à l'aval)...
2. l'efficacité de la solution d'isolement retenue, qui s'avère performante en présence d'un substratum étanche mais totalement inefficace en présence d'une continuité hydraulique évidente entre les formations alluviales et les calcaires marneux oligocènes sous-jacents.

L'ensemble des études complémentaires a rétabli une procédure plus respectueuse des règles de l'art en matière de gestion des sites potentiellement pollués, notamment sur le plan hydrogéologique. Les résultats présentés ont confirmé les réserves émises et conclu à l'inefficacité d'un isolement par une paroi étanche sur l'amélioration à moyen terme de la qualité des eaux souterraines.

En effet, il n'existe pas de niveau étanche en fond de décharge qui permettrait de confiner la pollution. Le lessivage des déchets va donc perdurer en fonction des variations piézométriques saisonnières, ainsi que la propagation de la pollution à l'aval du site compte tenu des relations hydrauliques avérées entre la nappe du Plio-Quaternaire et la nappe de l'Oligocène sous-jacente (cf. schéma ci-dessous). Ceci a été démontré par le suivi piézométrique et les analyses physico-chimiques effectués dans le cadre de la surveillance de la qualité des eaux souterraines.

Par conséquent, bien que la base des déchets soit saturée en période de hautes eaux de la nappe, la mise en place d'une paroi étanche ancrée dans le substratum oligocène n'est pas une solution pertinente dans le cas présent compte tenu de son inefficacité et du coût important des travaux. D'autant plus qu'il a été prouvé que l'impact de la décharge sur la qualité des eaux souterraines est limité et que la production résiduelle de lixiviats due au lessivage des déchets par la nappe en période de hautes eaux est faible.



**Figure 2-1 : Schéma de principe des circulations d'eaux souterraines avec la mise en place de la paroi étanche**

Les travaux préconisés pour la remise en état du site et la réduction de l'impact sur la qualité des eaux souterraines sont les suivants :

- ✓ Le remodelage du dépôt et la création d'un dôme afin de favoriser le ruissellement des eaux pluviales sur la couverture.
- ✓ La mise en place d'une couverture drainante sur le massif de déchets afin de limiter les infiltrations d'eau de pluie.
- ✓ La végétalisation de la couverture afin de favoriser l'intégration paysagère du dépôt.
- ✓ La création de fossés périphériques permettant la collecte et l'évacuation des eaux pluviales.
- ✓ La collecte et le traitement des biogaz le cas échéant.

Conformément à l'arrêté, le dépôt sera remodelé afin de créer un dôme dont les pentes seront supérieures à 3%, 5% en moyenne pour prévenir les tassements. Les eaux pluviales ruisselant sur la couverture seront évacuées par des fossés périphériques vers l'exutoire le plus proche.

Afin de réduire l'impact de la décharge sur la qualité des eaux souterraines, il est recommandé de mettre en place une couverture de type étanche sur le massif de déchets afin de limiter les infiltrations d'eau et la production de lixiviats des déchets les plus récents situés hors nappe. Cette couverture peut être constituée de trois manières :

- ✓ mise en œuvre d'une couche d'argiles de très faible perméabilité ( $K < 1.10^{-9} \text{m/s}$ ) sur une épaisseur de 0,50m ;
- ✓ mise en place d'une géomembrane PeHD 2 mm soudée sur une couche de forme de 0,20 m ;

- ✓ mise en place d'un géocomposite de drainage, membrane PeHD alvéolée associée à un géotextile anti-colmatage, sur une couche de forme de 0,20 m.

La troisième solution (étanchéité par géocomposite de drainage) est généralement plus avantageuse tant du point de vue financier que de la facilité de mise en œuvre, et ses performances sont très satisfaisantes (90% d'étanchéité). Le bilan hydrique présenté précédemment a montré que la production de lixiviats serait réduite de 97% après la mise en place de la couverture drainante.

Afin de favoriser la reprise de la végétation, de la terre végétale sera mise en œuvre sur une épaisseur minimale de 0,30 m. Le dépôt sera ensuite engazonné avec des espèces vivaces assurant un couvert végétal dense et persistant.

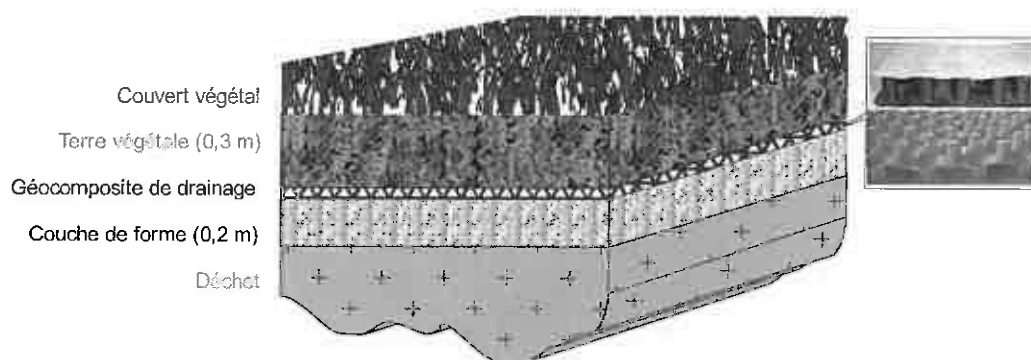


Figure 2-2 : Schéma de principe de la couverture drainante

Après les travaux de réhabilitation, nous pouvons considérer que la production résiduelle de lixiviats sera faible ainsi que leur potentiel polluant. En effet, la mise en place de la couverture drainante permettra de stopper la lixiviation des déchets récents situés hors nappe. De plus, les déchets sous nappe sont anciens et lessivés depuis plusieurs dizaines d'années : leur état de dégradation est avancé et leur potentiel polluant résiduel est négligeable. Compte tenu de ces éléments, le pompage et le traitement des lixiviats ne semblent pas judicieux et ne sont pas envisagés dans le cas présent.

Afin de réduire les risques liés à l'accumulation de biogaz, des événements seront mis en place sur le sommet du dôme. Ils permettront l'évacuation des biogaz et leur traitement à l'aide d'un système de biofiltre constitué de sables et de copeaux. Les événements seront équipés de piézair sur lesquels pourront être réalisés des tests de pompage de biogaz. Si les tests s'avéraient positifs et indiquaient la présence effective de biogaz en quantité importante, ces piézair seraient convertis en puits de captage des biogaz reliés à un réseau aérien acheminant les biogaz vers une torchère.

Une clôture périphérique en matériaux résistants sera posée avec un portail d'accès fermant à clef.

Enfin, la surveillance de la qualité des eaux souterraines permettra de contrôler l'efficacité des travaux réalisés. Conformément à l'arrêté, des prélèvements et des analyses seront effectués semestriellement, en période de hautes eaux et de basses eaux, au moins pendant 4 ans. Les prélèvements seront réalisés sur le réseau de surveillance existant :

Point	Profondeur	Aquifère capté	Position hydraulique / site
Puits	7,3 m	Oligocène	Amont
Pz1	4 m	Plio-Quaternaire	Amont
Pz2	4 m	Plio-Quaternaire	Aval
Pz3	8,7 m	Oligocène	Aval
Pz4	4 m	Plio-Quaternaire	Aval
Pz5	8 m	Oligocène	Aval

Les analyses porteront sur les paramètres suivants : pH, conductivité, DCO, DBO5, sulfates, ammonium, nitrites, chlorures, hydrocarbures et métaux lourds.

L'estimation du montant des travaux est présentée dans le tableau ci-dessous :

N° des prix	Désignation des travaux	Montant H.T.
1	TRAVAUX PREPARATOIRES	8 500.00 €
2	TERRASSEMENTS	66 000.00 €
3	COUVERTURE	42 000.00 €
4	GESTION DES EAUX PLUVIALES	1 750.00 €
5	GESTION DU BIOGAZ	2 000.00 €
6	CLOTURE	12 000.00 €
7	SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES	20 000.00 €
8	DIVERS	9 500.00 €
9	MAITRISE D'ŒUVRE	27 000.00 €

<b>TOTAL H.T.</b>	<b>188 750.00 €</b>
-------------------	---------------------

<b>Imprévus 10%</b>	<b>18 875.00 €</b>
---------------------	--------------------

<b>TOTAL H.T. arrondi</b>	<b>207 700.00 €</b>
<b>TVA 19,6 %</b>	<b>40 709.20 €</b>
<b>TOTAL T.T.C.</b>	<b>248 409.20 €</b>

Il s'agit d'une évaluation approximative qui devra être revue par le maître d'œuvre préalablement aux travaux. Le détail est présenté en annexe 4.

## ANNEXE 1

# **ARRÊTÉ PRÉFECTORAL**

---



PRÉFECTURE DE LA GIRONDE

DIRECTION DE  
L'ADMINISTRATION  
GÉNÉRALE

Bureau de la Protection  
de la Nature et de  
l'Environnement

**LE PRÉFET DE LA REGION AQUITAINE,  
PRÉFET DE LA GIRONDE,  
OFFICIER DE LA LEGION D'HONNEUR,**

**N° 16504**

**VU** le Code de l'Environnement, et notamment son article R 512-31

**VU** le courrier de Monsieur le Préfet de Gironde en date du 13 juillet 2004 demandant à la Mairie de Queyrac de déposer un dossier de remise en état comprenant une ESR pour sa décharge communale située au lieu-dit « Lassus »,

**VU** l'arrêté préfectoral du 20 juillet 2005 mettant en demeure la Mairie de Queyrac de déposer un dossier de remise en état comprenant une ESR pour sa décharge communale située au lieu-dit « Lassus »,

**VU** le diagnostic de pollution réalisé par la société 3L Ingénierie et Finances et transmis à l'Inspection des Installations Classées par la Préfecture de Gironde le 24 octobre 2006,

**VU** le courrier de la Mairie de Queyrac à Monsieur le Préfet de Gironde en date du 6 octobre 2006,

**VU** le rapport de l'Inspection des Installations Classées en date du 12 février 2007 demandant notamment une étude complémentaire,

**VU** l'étude complémentaire réalisée par la société AIS REMEDIATION et transmise par la préfecture de Gironde à l'Inspection des Installations Clasées en date du 25 juin 2007,

**VU** le rapport de l'inspecteur des installations classées en date du 11 octobre 2007,

**VU** l'avis émis par le conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques en date du 8 novembre 2007,

**CONSIDERANT** qu'il y a lieu de mettre le site susvisé en sécurité en imposant la réalisation d'un certain nombre de travaux de remise en état,

**CONSIDERANT** qu'il y a lieu d'imposer des mesures de suivi pour garantir la sécurité des personnes et la protection de l'environnement,

**SUR PROPOSITION** de Monsieur le secrétaire général de la préfecture de la Gironde,

L'exploitant devra prendre les mesures nécessaires pour éviter les dépôts sauvages sur ou à proximité du site.

#### **Article 6 : Suivi des eaux souterraines**

**6.1-** L'exploitant installe autour du site des réseaux de contrôle de la qualité de la nappe superficielle et de la nappe Oligocène

Chaque réseau est constitué de puits de contrôle dont le nombre ne doit pas être inférieur à 3 et qui doit permettre de définir précisément les conditions hydrogéologiques du site. Au moins un de ces puits de contrôle est situé en amont hydraulique de l'installation de stockage et deux en aval.

Ces puits sont réalisés conformément aux normes en vigueur ou, à défaut, aux bonnes pratiques.

**6.2-** L'exploitant doit faire procéder, par un laboratoire agréé, à deux campagnes annuelles au moins, de prélèvements et d'analyses en période de basses et hautes eaux dans les puits susvisés.

Le prélèvement d'échantillons doit être effectué conformément aux normes en vigueur.

Les paramètres à analyser dans les échantillons prélevés sont les suivants :

- pH,
- conductivité,
- ammonium,
- azote nitrique,
- éléments traces métalliques (As, Zn, Ni, Cu, Cr, Pb),
- sulfates,
- chlorures,
- indice hydrocarbure,
- DCO,
- DBO<sub>5</sub>.

Les résultats de ces contrôles d'analyse sont communiqués à l'inspection des installations classées dans le mois qui suit leur réalisation, avec des commentaires appropriés.

#### **Article 7 :**

L'emprise des dépôts de déchets est soumise aux interdictions ci-après :

- de construction à usage d'habitation,
- de travaux de voirie sauf ceux nécessaires à l'accès du site et à son entretien,
- de tous travaux d'affouillements, de sondage et de forage,
- de cultures agricoles, potagères et de pâturage.

Dans le délai de 1 an à compter de la notification du présent arrêté, ces interdictions feront l'objet d'une inscription au registre des hypothèques selon une procédure d'institution de servitudes laissé au choix de l'exploitant.

#### **Article 8 : Suivi-Cession**

Lors de cession des terrains, le propriétaire est tenu d'informer l'acheteur, par écrit, de la nature des activités qui ont été exercées sur le site ainsi que des études et travaux de réhabilitation qui y ont été réalisés et des restrictions d'usage prescrites à l'article 7. Les rapports d'études susvisés doivent pouvoir être consultables par l'acheteur. Une copie du présent arrêté doit lui être remise.

#### **Article 9 :**

Le programme de suivi décrit aux articles ci-dessus est prévu pour une période d'au moins trente ans.

## ANNEXE 2

# **ESTIMATION FINANCIÈRE – TRAVAUX CONFORMES À L'ARRÊTÉ**

---

## Estimation du montant des travaux pour la réhabilitation de la décharge communale

N° des prix	Désignation des travaux	Unité	Prix Unitaire	Quantité	Montant HT
<b>1</b>	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>				
101	Installation de chantier, amenée, repli et remise en état du site	Fft	8 500.00 €	1	8 500.00 €
102	Préparation de chantier - Etudes d'exécution - piquetage, obtention des diverses autorisations - DICT	Fft	3 500.00 €	1	3 500.00 €
	<b>TOTAL TRAVAUX PREPARATOIRES</b>				<b>12 000.00 €</b>
<b>2</b>	<b>TERRASSEMENTS</b>				
201	Remodelage du dôme par déblais/remblais (pentes de 5 %)	m <sup>3</sup>	6.00 €	3000	18 000.00 €
203	Fourniture, transport et mise en œuvre de remblai	m <sup>3</sup>	18.00 €	2000	36 000.00 €
202	Fourniture, transport et mise en œuvre de couche de forme sableuse ou argileuse (0,20 m)	m <sup>3</sup>	20.00 €	600	12 000.00 €
	<b>TOTAL TERRASSEMENTS</b>				<b>66 000.00 €</b>
<b>3</b>	<b>COUVERTURE</b>				
301	Géocomposite de drainage	m <sup>2</sup>	5.00 €	3500	17 500.00 €
303	Géomembrane et géotextile anti-poinçonnement	m <sup>2</sup>	8.00 €	3500	28 000.00 €
304	Fourniture, transport et mise en œuvre de terre végétale (0,30 m)	m <sup>3</sup>	20.00 €	1050	21 000.00 €
305	Engazonnement	m <sup>2</sup>	1.00 €	3500	3 500.00 €
	<b>TOTAL COUVERTURE</b>				<b>70 000.00 €</b>
<b>4</b>	<b>PAROI ETANCHE</b>				
401	Réalisation d'une tranchée périphérique d'une profondeur de 5 m et remplissage au coulis bentonitique	m <sup>2</sup>	125.00 €	1200	150 000.00 €
	<b>TOTAL PAROI ETANCHE</b>				<b>150 000.00 €</b>
<b>5</b>	<b>GESTION DES EAUX PLUVIALES</b>				
501	Terrassement du fossé périphérique	ml	7.00 €	250	1 750.00 €
	<b>TOTAL GESTION DES EAUX PLUVIALES</b>				<b>1 750.00 €</b>
<b>6</b>	<b>GESTION DES LIXIVIATS</b>				
	<b>Puits de lixiviats</b>				
601	Forage et équipement de puits de lixiviats	ml	500.00 €	10	5 000.00 €
602	Pompes électriques ou pneumatiques	U	3 500.00 €	2	7 000.00 €
603	Conduite de refoulement et réseau électrique	ml	50.00 €	100	5 000.00 €
	<b>Bassin de lixiviats</b>				
604	Terrassement du bassin de lixiviats	m <sup>3</sup>	6.00 €	300	1 800.00 €
605	Étanchéité du bassin de lixiviats	m <sup>2</sup>	12.00 €	400	4 800.00 €
606	Clôture + portillon	ml	40.00 €	50	2 000.00 €
	<b>TOTAL GESTION DES LIXIVIATS</b>				<b>25 600.00 €</b>
<b>7</b>	<b>GESTION DU BIOGAZ</b>				
701	Aménagements d'évents sur les têtes de puits de lixiviats	U	750.00 €	2	1 500.00 €
	<b>TOTAL GESTION DU BIOGAZ</b>				<b>1 500.00 €</b>
<b>8</b>	<b>CLOTURE</b>				
801	Cloture en matériaux résistants et portail cadenassé	ml	40.00 €	300	12 000.00 €
	<b>TOTAL CLOTURE</b>				<b>12 000.00 €</b>
<b>9</b>	<b>SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES</b>				
901	Campagnes de prélèvements et d'analyses, y compris l'interprétation des résultats, pendant 4 ans	U	2 500.00 €	8	20 000.00 €
	<b>TOTAL SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES</b>				<b>20 000.00 €</b>
<b>10</b>	<b>DIVERS</b>				
1001	Aménagement des pistes d'exploitation	m <sup>2</sup>	20.00 €	300	6 000.00 €
1002	Contrôle d'étanchéité	Fft	1 500.00 €	1	1 500.00 €
1003	Dossier de récolement	Fft	2 000.00 €	1	2 000.00 €
	<b>TOTAL DIVERS</b>				<b>9 500.00 €</b>
<b>11</b>	<b>ETUDES ET MAITRISE D'ŒUVRE</b>				
1101	Levé topographique	Fft	2 000.00 €	1	2 000.00 €
1102	Mission de maîtrise d'œuvre par un bureau d'études spécialisé	Fft	30 000.00 €	1	30 000.00 €
	<b>TOTAL ETUDES ET MAITRISE D'ŒUVRE</b>				<b>32 000.00 €</b>
	<b>TOTAL H.T.</b>				<b>400 350.00 €</b>
	Imprévus 10%				40 035.00 €
	<b>TOTAL H.T. arrondi</b>				<b>440 400.00 €</b>
	TVA 19,6 %				86 318.40 €
	<b>TOTAL T.T.C.</b>				<b>526 718.40 €</b>

## ANNEXE 3

# **BILAN HYDRIQUE**

---

# BILORD

## CALCUL DU BILAN HYDRIQUE D'UN CENTRE DE STOCKAGE DE DECHETS

### SAUNIER - TECHNA

Bilord2002 - mai ver MV/09

#### LOCALISATION

SIMULATION : Situation actuelle  
COMMENTAIRE : Climatologie moyenne (1989 - 2009)  
LIEU : décharge de Queyrac  
AIRE DE CALCUL : superficie totale du dépôt  
STATION METEO DE : Lesparre Médoc  
LATITUDE NORD : 45.0

#### HYDROGEOLOGIE

PERMEABILITE COUVERTURE 5.0E-04 M/S  
RU MAX DU COUVERT SANS VEGETATION 40 MM  
RU MAX DU COUVERT AVEC VEGETATION 50 MM  
COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT 0.0 %  
CAPACITE DU DRAINAGE COUVERTURE 0.0 %

#### RENSEIGNEMENTS SUR L'ALVEOLE OU LE CASIER

SUPERFICIE 5000 M<sup>2</sup>  
HAUTEUR DECHETS 3.0 M  
TONNAGE DES ORDURES 0 T/MOIS  
DENSITE MOYENNE DES DECHETS 1.00  
COEFFICIENT DE RETENTION (- ou +) 0.0 %  
DUREE D'OUVERTURE 0.0 MOIS  
DUREE PHASE AVANT VEGETATION 0 MOIS  
N° DU MOIS DE L'OUVERTURE (1 à 12) 1  
ANNEE DE L'OUVERTURE

#### DONNEES CLIMATOLOGIQUES

MOIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PLUIE MM	80.1	66.2	53.1	73.2	56.7	55.7	48.1	55.2	74.5	99.8	113.0	96.0
TEMP°C	6.8	7.5	10.0	11.6	15.9	18.6	20.3	20.6	17.6	14.5	9.7	7.1
ETP (pen)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ETP (Thornt)	16.7	19.2	36.1	49.4	86.2	107.5	122.6	115.8	80.1	55.3	26.9	16.5
X	0.80	0.81	1.02	1.13	1.28	1.29	1.31	1.21	1.04	0.94	0.79	0.75

#### VALEURS MOYENNES SUR LES 15 PREMIERES ANNEES DE L'EXPLOITATION

	Lixiviats produits		Ruissellement		Drainage couverture	
	MOYENNE	MAXIMUM	MOYENNE	MAXIMUM	MOYENNE	MAXIMUM
	M <sup>3</sup> /MOIS	M <sup>3</sup> /MOIS	M <sup>3</sup> /MOIS	M <sup>3</sup> /MOIS	M <sup>3</sup> /MOIS	M <sup>3</sup> /MOIS
Phase ouverte						
Phase fermée avant végétation						
Phase fermée après végétation	128.2	402.5	0	0	0	0

# BILORD

## CALCUL DU BILAN HYDRIQUE D'UN CENTRE DE STOCKAGE DE DECHETS

### SAUNIER - TECHINA

Bilord2002 - mai ver MV/09

#### LOCALISATION

SIMULATION : Décharge réhabilitée, couverture drainante  
COMMENTAIRE : Climatologie moyenne (1989 - 2009)  
LIEU : décharge de Queyrac  
AIRE DE CALCUL : superficie totale du dépôt  
STATION METEO DE : Lesparre Médoc  
LATITUDE NORD : 45.0

#### HYDROGEOLOGIE

PERMEABILITE COUVERTURE 5.0E-05 M/S  
RU MAX DU COUVERT SANS VEGETATION 60 MM  
RU MAX DU COUVERT AVEC VEGETATION 100 MM  
COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT 20.0 %  
CAPACITE DU DRAINAGE COUVERTURE 90.0 %

#### RENSEIGNEMENTS SUR L'ALVEOLE OU LE CASIER

SUPERFICIE 3500 M<sup>2</sup>  
HAUTEUR DECHETS 4.3 M  
TONNAGE DES ORDURES 0 T/MOIS  
DENSITE MOYENNE DES DECHETS 1.00  
COEFFICIENT DE RETENTION (- ou +) 0.0 %  
DUREE D'OUVERTURE 0.0 MOIS  
DUREE PHASE AVANT VEGETATION 0 MOIS  
N° DU MOIS DE L'OUVERTURE (1 à 12) 1  
ANNEE DE L'OUVERTURE

#### DONNEES CLIMATOLOGIQUES

MOIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PLUIE MM	80.1	66.2	53.1	73.2	56.7	55.7	48.1	55.2	74.5	99.8	113.0	96.0
TEMP°C	6.8	7.5	10.0	11.6	15.9	18.6	20.3	20.6	17.6	14.5	9.7	7.1
ETP (pen)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ETP (Thornt)	16.7	19.2	36.1	49.4	86.2	107.5	122.6	115.8	80.1	55.3	26.9	16.5
X	0.80	0.81	1.02	1.13	1.28	1.29	1.31	1.21	1.04	0.94	0.79	0.75

#### VALEURS MOYENNES SUR LES 15 PREMIERES ANNEES DE L'EXPLOITATION

	Lixiviats produits		Ruissellement		Drainage couverture	
	MOYENNE	MAXIMUM	MOYENNE	MAXIMUM	MOYENNE	MAXIMUM
	M <sup>3</sup> /MOIS	M <sup>3</sup> /MOIS	M <sup>3</sup> /MOIS	M <sup>3</sup> /MOIS	M <sup>3</sup> /MOIS	M <sup>3</sup> /MOIS
Phase ouverte						
Phase fermée avant végétation						
Phase fermée après végétation	4.0	16.9	51	79	36	152

# BILORD

## CALCUL DU BILAN HYDRIQUE D'UN CENTRE DE STOCKAGE DE DECHETS

### SAUNIER - TECHINA

Bilord2002 - mai ver MV/09

#### LOCALISATION

SIMULATION : Décharge réhabilitée, couverture étanche  
COMMENTAIRE : Climatologie moyenne (1989 - 2009)  
LIEU : décharge de Queyrac  
AIRE DE CALCUL : superficie totale du dépôt  
STATION METEO DE : Lesparre Médoc  
LATITUDE NORD : 45.0

#### HYDROGEOLOGIE

PERMEABILITE COUVERTURE 1.0E-11 M/S  
RU MAX DU COUVERT SANS VEGETATION 60 MM  
RU MAX DU COUVERT AVEC VEGETATION 100 MM  
COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT 20.0 %  
CAPACITE DU DRAINAGE COUVERTURE 95.0 %

#### RENSEIGNEMENTS SUR L'ALVEOLE OU LE CASIER

SUPERFICIE 3500 M<sup>2</sup>  
HAUTEUR DECHETS 4.3 M  
TONNAGE DES ORDURES 0 T/MOIS  
DENSITE MOYENNE DES DECHETS 1.00  
COEFFICIENT DE RETENTION (- ou +) 0.0 %  
DUREE D'OUVERTURE 0.0 MOIS  
DUREE PHASE AVANT VEGETATION 0 MOIS  
N° DU MOIS DE L'OUVERTURE (1 à 12) 1  
ANNEE DE L'OUVERTURE

#### DONNEES CLIMATOLOGIQUES

MOIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PLUIE MM	80.1	66.2	53.1	73.2	56.7	55.7	48.1	55.2	74.5	99.8	113.0	96.0
TEMP°C	6.8	7.5	10.0	11.6	15.9	18.6	20.3	20.6	17.6	14.5	9.7	7.1
ETP (pen)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ETP (Thornt)	16.7	19.2	36.1	49.4	86.2	107.5	122.6	115.8	80.1	55.3	26.9	16.5
X	0.80	0.81	1.02	1.13	1.28	1.29	1.31	1.21	1.04	0.94	0.79	0.75

#### VALEURS MOYENNES SUR LES 15 PREMIERES ANNEES DE L'EXPLOITATION

	Lixiviats produits		Ruissellement		Drainage couverture	
	MOYENNE	MAXIMUM	MOYENNE	MAXIMUM	MOYENNE	MAXIMUM
	M <sup>3</sup> /MOIS	M <sup>3</sup> /MOIS	M <sup>3</sup> /MOIS	M <sup>3</sup> /MOIS	M <sup>3</sup> /MOIS	M <sup>3</sup> /MOIS
Phase ouverte						
Phase fermée avant végétation						
Phase fermée après végétation	0.0	0.1	51	79	40	169

## ANNEXE 4

# **ESTIMATION FINANCIÈRE – TRAVAUX PRÉCONISÉS**

---

## Estimation du montant des travaux pour la réhabilitation de la décharge communale

N° des prix	Désignation des travaux	Unité	Prix Unitaire	Quantité	Montant HT
<b>1</b>	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>				
101	Installation de chantier, amenée, repli et remise en état du site	Fft	5 500.00 €	1	5 500.00 €
102	Préparation de chantier - Etudes d'exécution - piquetage, obtention des diverses autorisations - DICT	Fft	3 000.00 €	1	3 000.00 €
	<b>TOTAL TRAVAUX PREPARATOIRES</b>				<b>8 500.00 €</b>
<b>2</b>	<b>TERRASSEMENTS</b>				
201	Remodelage du dôme par déblais/remblais (pentes de 5 %)	m <sup>3</sup>	6.00 €	3000	18 000.00 €
202	Fourniture, transport et mise en œuvre de remblai	m <sup>3</sup>	18.00 €	2000	36 000.00 €
203	Fourniture, transport et mise en œuvre de couche de forme sableuse ou argileuse (0,20 m)	m <sup>3</sup>	20.00 €	600	12 000.00 €
	<b>TOTAL TERRASSEMENTS</b>				<b>66 000.00 €</b>
<b>3</b>	<b>COUVERTURE</b>				
301	Géocomposite de drainage	m <sup>2</sup>	5.00 €	3500	17 500.00 €
302	Fourniture, transport et mise en œuvre de terre végétale (0,30 m)	m <sup>3</sup>	20.00 €	1050	21 000.00 €
303	Engazonnement	m <sup>2</sup>	1.00 €	3500	3 500.00 €
	<b>TOTAL COUVERTURE</b>				<b>42 000.00 €</b>
<b>4</b>	<b>GESTION DES EAUX PLUVIALES</b>				
401	Terrassement du fossé périphérique	ml	7.00 €	250	1 750.00 €
	<b>TOTAL GESTION DES EAUX PLUVIALES</b>				<b>1 750.00 €</b>
<b>5</b>	<b>GESTION DU BIOGAZ</b>				
501	Evénements de dégazage avec biofiltre	U	1 000.00 €	2	2 000.00 €
	<b>TOTAL GESTION DU BIOGAZ</b>				<b>2 000.00 €</b>
<b>6</b>	<b>CLOTURE</b>				
601	Cloture en matériaux résistants et portail cadénassé	ml	40.00 €	300	12 000.00 €
	<b>TOTAL CLOTURE</b>				<b>12 000.00 €</b>
<b>7</b>	<b>SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES</b>				
701	Campagnes de prélèvements et d'analyses, y compris l'interprétation des résultats, pendant 4 ans	U	2 500.00 €	8	20 000.00 €
	<b>TOTAL SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES</b>				<b>20 000.00 €</b>
<b>8</b>	<b>DIVERS</b>				
801	Aménagement des pistes d'exploitation	m <sup>2</sup>	20.00 €	300	6 000.00 €
802	Contrôle d'étanchéité	Fft	1 500.00 €	1	1 500.00 €
803	Dossier de récolement	Fft	2 000.00 €	1	2 000.00 €
	<b>TOTAL DIVERS</b>				<b>9 500.00 €</b>
<b>9</b>	<b>ETUDES ET MAITRISE D'ŒUVRE</b>				
901	Levé topographique	Fft	2 000.00 €	1	2 000.00 €
902	Mission de maîtrise d'œuvre par un bureau d'études spécialisé	Fft	25 000.00 €	1	25 000.00 €
	<b>TOTAL ETUDES ET MAITRISE D'ŒUVRE</b>				<b>27 000.00 €</b>
	<b>TOTAL H.T.</b>				<b>188 750.00 €</b>
	<b>Imprévus 10%</b>				<b>18 875.00 €</b>
	<b>TOTAL H.T. arrondi</b>				<b>207 700.00 €</b>
	<b>TVA 19,6 %</b>				<b>40 709.20 €</b>
	<b>TOTAL T.T.C.</b>				<b>248 409.20 €</b>