

**GEOPAL**

**INGENIERIE ET CONSEIL  
GEOLOGIE EAU ENVIRONNEMENT**



**COMMUNE DE BARON**

**DEPARTEMENT DE LA GIRONDE**

**ESR ET ETUDE DE REMISE EN ETAT DE  
L'ANCIENNE DECHARGE DE PREVOT**

**06 GIR 05**

**MAI 2006**



GEORGE  
UNIVERSITY OF THE SOUTH PACIFIC  
SCHOOL OF DISTANCE EDUCATION

DEPARTMENT OF  
COMPUTER SCIENCE

THE UNIVERSITY OF THE SOUTH PACIFIC  
SCHOOL OF DISTANCE EDUCATION

Page No.

Date

**Commune de BARON**

**DEPARTEMENT DE LA GIRONDE**

**ESR ET ETUDE DE REMISE EN ETAT DE  
L'ANCIENNE DECHARGE DE PREVOT**

**06 GIR 05**

**MAI 2006**

1954

1954

1954

1954

1954

## **RESUME**

Suite à la consultation de la commune de *Baron* (33), **GEOPAL Ingénierie et Conseil** a réalisé une ESR (étude simplifiée des risques) et une étude de remise en état de l'ancienne décharge de *Prévôt*.

Conformément au cahier des charges, l'intervention comporte plusieurs phases :

- **Phase 1 Etape A** : étude documentaire et historique, permettant de recueillir les données générales sur le site et de retracer son évolution dans le temps, Etude Simplifiée des Risques, selon la méthodologie officielle.
- **Phase 1 Etape B** : investigations portant sur les sols (travaux de sondages) avec des mesures de biogaz, prélèvements et analyses d'eau superficielles et souterraines permettant de définir les impacts sur les eaux, rédaction des rapports des étapes A et B.
- **Phase 2** : estimation des travaux à réaliser.

Ce rapport présente les résultats de l'intervention et des investigations qui ont eu lieu en Avril-Mai 2006.

## SOMMAIRE

<b>PHASE 1 ETAPE A .....</b>	<b>5</b>
<b>1-LOCALISATION ET HISTORIQUE DU SITE.....</b>	<b>5</b>
1.1 LOCALISATION DU SITE DE PREVOT .....	5
1.2 HISTORIQUE DU SITE .....	6
<b>2- EVOLUTION DU STOCKAGE .....</b>	<b>7</b>
2.1 APPROCHE DE LA TOPOGRAPHIE INITIALE.....	7
2.2 TOPOGRAPHIE ACTUELLE .....	7
<b>3- PRESENTATION DU CONTEXTE NATUREL.....</b>	<b>9</b>
3.1- GEOGRAPHIE.....	9
3.2 GEOLOGIE .....	10
3.3 HYDROGEOLOGIE - HYDROLOGIE .....	10
3.4 MILIEU VIVANT ET HABITAT .....	12
3.5 QUALITE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE.....	12
<b>4- ETAT DES LIEUX ACTUEL .....</b>	<b>13</b>
4.1- OCCUPATION DES SOLS .....	13
4.2- MATERIAUX RESIDUELS STOCKES ET REJETS POTENTIELS .....	13
<b>5 – ETUDE SIMPLIFIEE DES RISQUES (ESR) .....</b>	<b>15</b>
5.1 METHODOLOGIE MISE EN OEUVRE .....	15
5.2 RESULTATS OBTENUS ET CONCLUSIONS .....	16
5.3 CONCLUSION DE LA PHASE 1 .....	18
<b>PHASE 2 ETAPE A .....</b>	<b>19</b>
<b>6- INVESTIGATIONS REALISEES.....</b>	<b>19</b>
6.1 REALISATION DE SONDAGES AU TRACTO PELLE.....	19
6.2 PRELEVEMENTS D'EAU ET ANALYSES.....	21
6.3 MESURES DES BIOGAZ DANS LA DECHARGE.....	27
<b>PHASE 2 ETUDE DE REHABILITATION .....</b>	<b>28</b>
<b>7- ESTIMATION DES RISQUES ET DES IMPACTS .....</b>	<b>28</b>
7.1 CONTEXTE GEOLOGIQUE .....	28
7.2 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE .....	28
7.3 DEFINITION DES IMPACTS .....	29
<b>8-: DEFINITION DES TRAVAUX DE REHABILITATION .....</b>	<b>30</b>
8- 1 MODALITES TECHNIQUES .....	30
8- 2 ESTIMATION ECONOMIQUE.....	34

## **FIGURES**

**Figure 1** : Plan de situation à 1 / 10 000

**Figure 2** : Extrait cadastral à 1 / 2 000

**Figure 3** : Extrait de la carte géologique à 1 / 25 000

**Figure 4** : Schéma descriptif du site à 1 / 2 000

**Figure 5** : Localisation des sondages et mesures à 1 / 2 000

**Figure 6** : Schéma de remise en état à 1 / 500

## **ANNEXES**

**Annexe 1** : Clichés du site (Avril 2006)

**Annexe 2** : Documents d'archives (historique, extrait cadastral AP 01/06/1972), fiche Basias

**Annexe 3** : Fiches d'ESR

**Annexe 4** : Coupes et clichés des sondages mécaniques à la pelle

## PHASE 1 ETAPE A

### 1-LOCALISATION ET HISTORIQUE DU SITE

#### 1.1 LOCALISATION DU SITE DE PREVOT

Le site objet du diagnostic est situé dans le département de la *Gironde*, au droit de la commune de **Baron**, à l'Ouest – Nord Ouest du bourg (voir fig. 1 à 1 / 10 000). Le site est localisé au droit de la parcelle cadastrée section A0 n° 56 p (voir fig. 2 à 1 / 2000), occupant une subdivision formant un trapèze de 50 et 34 m de base, et ayant des côtés longs de 30 et 34 m, soit 1260 m<sup>2</sup>.

Ce terrain, propriété de Mr **GARZARO** est actuellement incorporé dans un dépôt de remblais (produits de terrassement, démolition) encore en cours d'exploitation par l'entreprise de Mr **GARZARO**.

La zone de dépôt de 12960 m<sup>2</sup> avait fait l'objet d'un arrêté préfectoral d'autorisation pour la mise en décharge des déchets communaux en juin 1972 (cf annexe 2).

La zone est actuellement occupée (comme représenté sur la figure 4 à 1/ 2 000<sup>ème</sup>) de la manière suivante :

- A l'ouest - nord-ouest immédiat, en amont topographique, la RD 20, avec l'ancien accès au site et une maison d'habitation actuellement inoccupée, disposant d'un puits pour l'arrosage,
- Au nord, d'anciennes zones remblayées (autrefois exploitées en gravières) et occupées par des vignes,
- Au sud, au delà d'un massif de remblais ceinturant totalement l'ancien dépôt, un départ de talweg bordé d'une friche arborescente et occupé par de la prairie puis des vignes,
- A l'est, en prolongement de l'ancien dépôt et des autres remblais périphériques, végétalisés (friche herbacée) une plate forme de remblais à dominante argileuse, avec un peu de démolition, en cours de terrassement.

L'ancien dépôt objet de l'étude est en majeure partie surmonté par des gravats stockés temporairement par l'entreprise **GARZARO**, comme visible sur les clichés de l'annexe 1.

La parcelle AO 56 est alôturée et l'accès n'est possible pour des véhicules venant de la RD 20 à partir de l'ancienne entrée, qui est cadencée. A pied, on accède au site via la maison de la parcelle 52 en bordure de la route départementale. Ce dispositif permet d'interdire les apports sauvages.

## 1.2 HISTORIQUE DU SITE

Nous avons procédé à une recherche historique préalable afin de retracer l'évolution de l'activité au droit du site concerné.

Les sources d'informations ont été locales (Mairie de Baron, Mr GARZARO Fils), complétées par l'utilisation de supports cartographiques anciens (carte IGN 1 / 50 000) et de photographies aériennes (missions FR 2434 1973, IFN 33 1984, F 1536 de 1990).

La fiche BASIAS n°AQ1330501 qui recense le site dans la base de données au titre de décharge d'ordures ménagères sans autre donnée que sa localisation a également été consultée.

L'annexe 2 contient la copie de certains de ces documents.

L'historique du site indique un fonctionnement entre 1973 et le début des années 80. L'annexe 2 fournit un historique établi par la commune de Baron à partir de l'inventaire des archives, permettant de proposer la chronologie suivante :

- au départ, le site est formé par un talus en bordure du talweg existant, près des gravières encore existantes (parcelle 54 le long de la RD, en amont, côté ouest) et de vignes, en bordure de bois qui occupent alors le flanc ouest du talweg. Il est totalement inclus dans la propriété de Mr GARZARO.
- Un arrêté préfectoral en date du 29/01/1973 (non retrouvé) fait suite à une délibération communale du 1/06/1972 pour créer cette décharge.
- Les déchets mis en place sont les ordures ménagères de la commune de Baron (12 m<sup>3</sup> par mois), puis ceux des communes de St Germain du Puch et Croignon probablement à partir de la fin des années 70.
- A partir de 1980, la collecte des déchets est hebdomadaire.
- L'apport de déchets ménagers se termine en été 1981 lors l'adhésion de la commune au SEMOCTOM (Syndicat de l'Entre Deux Mers Ouest pour la Collecte et le Traitement des Ordures Ménagères).

Le site a également fait l'objet d'apports de gravats en volume important par l'entreprise GARZARO bien visibles à ce jour (voir clichés en annexe 1). Ces gravats sont majoritairement constitués de matériaux argilo calcaires de découverte, de quelques matériaux de démolition (moellons, démolitions classiques), ils comportent une fraction de bois apparemment très résiduelle.

D'après les données recueillies, il n'y a pas eu de difficultés avec les propriétaires riverains pendant la période d'exploitation du site.

## 2- EVOLUTION DU STOCKAGE

### 2.1 APPROCHE DE LA TOPOGRAPHIE INITIALE

A ce jour, la zone remblayée est nettement perceptible dans la morphologie locale, constituant une avancée tabulaire vers l'est, surmontant le flanc de vallon qui se développe en direction du nord-est.

D'après Mr **GARZARO**, on peut estimer que le remblaiement a fait reculer le talus initial de 60 à 80 m vers l'est. Le volume de dépôts distincts des ordures ménagères autorisées est en fait très largement supérieur, constituant un front de remblais de plus de 160 m de longueur et large de 20 à plus de 85 m selon les zones (cf figure 4).

D'après les documents d'archives, le site n'était initialement pas boisé (au début des années 70), mais était cerné par des bois au sud et à l'est, qui occupaient le talus naturel du talweg. Celui-ci constituait une zone pentée régulièrement vers l'est, en conformité avec les terrains riverains, en particulier sur l'autre versant, avec une inclinaison moyenne de l'ordre de 10 %. Il s'agit en fait de la partie basale de la nappe d'alluvions anciennes, venant au contact avec le substratum calcaire oligocène et sa frange d'altération .

### 2.2 TOPOGRAPHIE ACTUELLE

Les clichés présentés en annexe 1 montrent les différentes parties du dépôt et de son environnement, avec :

- sur l'emprise du dépôt lui même, un stock provisoire de gravats, utilisant la plate forme initiale,
- en prolongement vers l'est, un cordon de remblais inertes mis en place par l'entreprise de Mr **GARZARO** , large de 20 à 40 m, se terminant par un important talus (hauteur estimée de visu de l'ordre de 10 m) entièrement végétalisé et en partie boisé, rejoignant le talweg inférieur,
- en prolongement nord, une importante plate forme en cours de terrassement, sans végétation, couvrant plus de 3000 m<sup>2</sup> et se terminant aussi par un talus haut de 4 à 7 m de hauteur,
- en limite sud, le site se raccorde à la topographie des terrains naturels ou remblayés, qui remontent vers la RD 20.

Le vallon existant en contrebas présente une pente assez constante de 5 % dans son axe, s'amortissant à environ 450 m au nord est du dépôt.

Les sondages à la pelle effectués dans le massif de remblais ont permis d'atteindre le substratum naturel et d'évaluer l'ordre de grandeur des volumes en place

### **3- PRESENTATION DU CONTEXTE NATUREL**

#### **3.1- GEOGRAPHIE**

Le site de l'ancienne décharge de **Baron** est établi sur le flanc droit d'un vallon situé largement à l'amont de la vallée de la *Souloire*. Cette rivière présente un écoulement globalement permanent environ 2 km en aval du site étudié.

Le dépôt est implanté à l'altitude moyenne de 90 m NGF, sur le flanc est d'un dôme culminant à 102 m, le cours d'eau précité s'écoulant une quarantaine de mètres plus bas.

La géomorphologie du secteur est créée par une terrasse alluvionnaire ancienne perchée à plus de 100 m, surmontant le substratum calcaire tertiaire, qui est localement entaillé par des dépressions orientées vers la *Dordogne* plus au nord.

Le vallon se développant en contrebas est dépourvu d'écoulements superficiels permanents importants, mais est alimenté sporadiquement par une émergence située plus au sud, 2 km en amont du site.

L'extrait cadastral à 1 /2 000 présenté sur la figure 2 montre que les habitations et constructions les plus proches sont à au moins 120 m au nord-ouest de la parcelle étudiée, (maison actuellement inhabitée de la parcelle 52) le long de la RD 20. vers l'aval, le hameau de *Bertin*, à 550 m au nord est constitue la zone d'habitat la plus rapprochée en contrebas du dépôt.

### 3.2 GEOLOGIE

Le site de l'ancienne décharge de **Baron** est implanté au droit de terrains sédimentaires d'âge quaternaire (Pléistocène inférieur) puis oligocènes (cf. fig. 3 extraite de la carte géologique).

La figure 3 représente l'extrait agrandi de la carte géologique à 1/50 000<sup>ème</sup> (BRGM n°804 feuille *Libourne*).

On peut établir la succession géologique au droit de la zone comme suit :

- un recouvrement d'alluvions appartenant à la très haute terrasse alluviale Ft1, anciennement dénommée **argiles à graviers** de l'Entre Deux Mers, constituée par un ensemble **sablo graveleux** très rubéfié, **argileux**, surmontant des argiles verdâtres. Des gravières artisanales exploitaient autrefois des bancs argilo-graveleux épais de quelques mètres. Cette formation qui forme une loupe culminant à 102 m et descendant à 75 m NGF, **épaisse en moyenne de 10 à 15 m forme le substratum du dépôt.**
- Un substratum **carbonaté** appartenant à la formation du **calcaire à Astéries**, comprenant un ensemble calcaire bio détritique avec **vers la base des passées argileuses et marneuses**. L'épaisseur de la formation sur la zone étudiée est de 20 à 25 mètres. La partie haute est souvent altérée, avec des colluvions argileuses masquant la plupart du temps la roche mère.
- Puis, plus en profondeur, des **argiles vertes** et des sables feldspathiques, également d'âge oligocène, qui constituent un support imperméable aux calcaires sus-jacents. Ces niveaux affleurent plus au nord, près de la vallée de la *Souloire*.

**D'après ces données générales, on voit que le dépôt de déchets ménagers a été implanté sur un matériau argileux résiduel surmontant une assise calcaire puis marneuse en profondeur.**

Les investigations par sondages permettent de préciser la nature du proche sous-sol au droit du stockage.

### 3.3 HYDROGEOLOGIE - HYDROLOGIE

Les roches constituant le sous-sol du secteur étudié présentent des aptitudes globalement moyennes à médiocres pour le stockage et la présence d'écoulements d'eau souterraine.

La terrasse alluvionnaire résiduelle est fortement argilisée, en particulier dans sa partie inférieure, avec des niveaux d'argiles vertes connues sur d'autres lambeaux situés plus près de *Bordeaux*.

La particularité du massif calcaire oligocène est de présenter localement des zones karstifiées et fissurées parcourues par des écoulements d'eau souterraine alimentant plus ou moins directement les sources apparaissant souvent au droit de zones géomorphologiquement

caractérisées. En revanche, des niveaux altérés et des passées argileuses ou bien des intercalations marneuses vont réduire fortement la perméabilité du massif calcaire, par ailleurs peu épais, d'où des caractéristiques hydrogéologiques globalement médiocres.

Plus en profondeur, l'aquifère éocène constitue la ressource en eau potable qui alimente la plupart des collectivités du secteur.

On peut donc distinguer plusieurs zones potentiellement aquifères, avec des ressources généralement médiocres, non exploitées pour l'AEP jusqu'à l'Eocène :

- alluvions sommitales : elles peuvent créer des rétentions d'eau formant des nappes très restreintes en extension, siégeant à faible profondeur au dessus de la base très argileuse de la formation (argiles vertes, formant un niveau à très faible perméabilité). Il n'existe pas de structure aquifère identifiée au niveau du SIGES Aquitaine pour cette ressource, très morcelée et faible. Une source discontinue existe au sud du site, dans le départ du talweg, vers une altitude de 100 m NGF, correspondant à une rétention aquifère perchée dans les graviers sommitaux.
- Calcaires à Astéries : ils recèlent un aquifère à porosité fissurale ou localement karstique, identifié sous le n° 126 ENTRE DEUX MERS du SIGES Aquitaine. Sa piézométrie est connue en limite du domaine étudié, avec une carte de référence que nous avons consultée. La surface piézométrique moyenne s'établit vers 50 à 55 m NGF d'après le document du BRGM, soit à environ 35 à 40 m de profondeur sous le site. La nappe s'écoule au sud ouest vers le nord est, drainée par les vallées de la *Souloire* et du *Gestas*. Des sources jalonnent d'ailleurs la partie amont immédiate des affluents de la *Souloire* au nord de la RD 936 entre *Pont Raymond* et *Théophile*.

Les autres aquifères, dont le complexe éocène, siègent en profondeur, protégés par des niveaux argileux et marneux. Les communes du secteur sont alimentées par des forages profonds à l'Eocène situés à plusieurs km de distance et descendant à plus de 300 m de profondeur.

Ainsi la ressource en eau potable locale est naturellement isolée du dépôt par des horizons à faible perméabilité épais et répétitifs, de l'oligocène à l'éocène supérieur.

Les investigations hydrogéologiques à mener dans le cadre de cette étude en phase 2 de l'étape A comporteront donc l'examen des ressources en eau locales, essentiellement au droit des alluvions.

Le réseau hydrographique local est particulièrement restreint. On distingue seulement le cours du fossé drainant l'axe du talweg aval, dénommé sur la cadastre ruisseau de *la Mouline*, qui est alimenté selon les saisons à la fois par le débordement de la source infra alluvionnaire en amont et par le ruissellement sur les terrains souvent argilisés.

Le cours de cet émissaire n'est pas pérenne, avec une zone amont pouvant s'assécher, comme vu lors de nos investigations en Avril 2006. Il suffit que les rétentions aquifères perchées

dans les alluvions soient restreintes en période pluviométrique déficitaire pour que le débit de la source chute et que le ruissellement devienne nul, d'où l'arrêt de l'alimentation du fossé.

En aval, la *Souloire* présente un QMNA5 de 0,01 m<sup>3</sup>/s d'après la DIREN.

Les investigations hydrologiques à mener dans le cadre de cette étude en phase 2 de l'étape A comporteront donc l'examen de cette ressources en eau qui s'écoule en aval immédiat du dépôt.

### 3.4 MILIEU VIVANT ET HABITAT

Le site est bordé par des zones de friche boisée et arbustive de feuillus couvrant les rebords de la partie basse du vallon sur quelques dizaines de mètres de largeur. Une prairie naturelle se développe également dans l'axe bas, comme schématisé sur la figure 4.

Les abords sont fortement marqués par les activités viticoles ,qui couvrent des superficies importantes .

En l'absence de zones humides et de tout écoulement permanent notable, aucune faune ni flore aquaphiles ne sont développées sur le secteur bas de la zone.

En l'absence d'écoulements et de rejets caractérisés à l'heure actuelle issus du dépôt, aucune dégradation sensible du milieu vivant périphérique n'est mise en évidence.

L'impact sur le paysage est réduit grâce au bon isolement de la parcelle et à la végétalisation périphérique.

Le site n'est pas inclus dans une zone protégée pour son patrimoine biologique.

L'habitat aval le plus proche est situé au hameau de *Bertin*, 550 m au nord est.

### 3.5 QUALITE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Nous avons consulté les données de qualités des cours d'eau établies par l'Agence de Bassin Loire Bretagne.

Le réseau hydrographique s'écoulant à l'aval du site est constitué par le cours de la *Souloire*, qui rejoint la *Dordogne* .

On ne dispose pas de données sur la *Souloire*.

## 4- ETAT DES LIEUX ACTUEL

Les descriptions qui suivent résultent d'une visite effectuée sur le site **fin avril 2006** en préalable aux investigations qui seront réalisées dans le cadre de la phase 2.

### 4.1- OCCUPATION DES SOLS

L'occupation des terrains riverains illustrée sur la figure 4 et par les clichés de l'annexe 1 montre que le dépôt autorisé sur 1260 m<sup>2</sup> est inclus dans un ensemble de remblais qui l'isole totalement du milieu extérieur sur des flancs nord, est et sud est.

Les parties sud et ouest sud ouest sont au contact du terrain naturel, formé antérieurement par un talus d'alluvions argileuses (les zones exploitées pour les graviers étant plus élevées).

A ce jour, le dépôt est totalement occulté par des remblais définitifs (latéralement et en surface), et par des stocks temporaires de matériaux graveleux entreposés au dessus, sur la plate forme créée.

L'activité se poursuit à ce jour avec le remblaiement qui se poursuit en partie nord et nord est, comme vu sur les clichés. Aucune autre activité n'est à mentionner sur le site, à part la viticulture riveraine. Sur l'autre flanc du talweg un chai, qui génère des effluents de lavage a été édifié.

Le site est fermé par une clôture efficace et un portail cadenassé permettant d'éviter des dépôts sauvages.

### 4.2- MATERIAUX RESIDUELS STOCKES ET REJETS POTENTIELS

Le dépôt, objet de l'étude, comprend des déchets ménagers issus de **Baron**, entre 1973 et 1981 et d'apports provenant de **St Germain du Puch** et **Croignon** vers la fin des années 70 jusqu'à 1981.

Le tableau suivant évalue les volumes concernés, d'après les ratios utilisables à l'époque. Ces résultats peuvent ensuite être traduits en volumes hebdomadaires et comparés aux valeurs évoquées dans les documents communaux.

Nom des communes	Nombre d'habitants 1975	Durée (ans)	Tonnage période	Nombre d'habitants 1990	VOLUME OM TOTAL THEORIQUE EN PLACE (m3)
<i>BARON</i>	530	9	1397	227	1117
<i>ST GERMAIN DU PUCH</i>	1400	4	1736	1201	1389
<i>CROIGNON</i>	235	4	291	1257	233
<b>Total</b>	<b>2165</b>		<b>3424</b>	<b>2685</b>	<b>2739</b>

En considérant l'emprise du stockage (1260 m<sup>2</sup>), on voit que l'épaisseur théorique du dépôt de déchets ménagers non compactés serait de l'ordre de 2 mètres.

Les impacts potentiels qui seront évalués dans l'ESR présentée ci-après sont induits par la dégradation des matières minérales et organiques des déchets ménagers, qui ont été lessivés par les eaux des précipitations et de ruissellement lorsqu'ils n'étaient pas recouverts, puis par les eaux d'imbibition et de percolation.

Les investigations de la phase 2 de l'étape A, permettront de préciser les conditions de dégradation de ces matériaux et leur confinement en l'état actuel.

## **5 – ETUDE SIMPLIFIEE DES RISQUES (ESR)**

### **5.1 METHODOLOGIE MISE EN OEUVRE**

L'évaluation des risques de pollution sur des sites ayant eu une activité potentiellement contaminatrice pour l'environnement superficiel et souterrain est menée à partir d'une méthodologie normalisée définie par le guide « gestion des sites (potentiellement) pollués », version 2 des éditions du **BRGM**.

Cette méthodologie mise en œuvre depuis quelques années considérée comme représentative et objective pour l'évaluation progressive des impacts d'activités actuelles ou anciennes sur l'environnement.

Notre intervention met en application cette procédure officielle avec dans un premier temps la première étape de diagnostic initial pour l'évaluation simplifiée des risques. Il s'agit d'utiliser la grille multicritères officielle (dernière version en ligne ESRV2a), prêtant des caractérisations environnementales du site étudié (caractérisation de la source, potentiel de danger, quantité, mobilisation de la source et transfert vers le milieu, transfert milieu cible (via les eaux superficielles ou les sols), définition des cibles potentielles, impacts sur les ressources en eau liés ou non à l'alimentation en eau potable).

L'annexe n°3 présente les fiches récapitulatives de l'ESR effectuée sur le site de **Baron** avec les résultats obtenus pour chaque thèmes et catégories et le classement au sein des 3 catégories définies par la méthodologie officielle :

- Classe 1 : site nécessitant des investigations approfondies,
- Classe 2 : site à suivre pour lequel il sera nécessaire de définir et de mettre en place un dispositif de surveillance adapté,
- Classe 3 : site dit banalisable ne nécessitant pas d'autres actions qu'une évolution de l'usage et de son environnement.

Le classement du site au sein de sa catégorie résulte de calculs menés au sein de l'ESR à partir des données fournies sur le site, les activités liées et les caractéristiques des milieux telles qu'elles sont évaluées avant la réalisation d'investigations plus poussées.

Les paragraphes suivants rappellent les résultats obtenus et auxquels aboutit cette ESR, permettant de définir les problèmes posés et les objectifs à atteindre par les investigations de la phase 2 afin d'aboutir à un diagnostic cohérent et complet menant à des propositions de suivi et de réhabilitation du site.

## **5.2 RESULTATS OBTENUS ET CONCLUSIONS**

Le détail des résultats présentés en annexe 3 avec les tableaux et schémas officiels de l'ESR fournissent les informations retenues pour l'évaluation des risques et les résultats de la méthodologie de calcul.

On reprendra les différentes rubriques correspondant à la définition de la source potentielle de pollution, aux mécanismes de mobilisation et de transfert, aux cibles concernées et aux milieux et ressources pouvant être concernés.

### **- Potentiel danger :**

Les substances mises en œuvre, issues des déchets ménagers et DIB en mélange, peuvent être retenues comme les produits moyennement dangereux au sein de la grille d'appréciation vis à vis des eaux souterraines et superficielles. Les caractéristiques des sols (a priori recouvrement argileux sur terrain argilo-carbonaté) permettent de considérer ces substances comme moyennement à peu dangereuses grâce aux possibilités d'absorption de certains composés dans les fractions fines du sols.

### **- Quantités estimées :**

On retiendra principalement qu'il s'agit de mélanges de matériaux et non pas de substances pures, les OM et DIB ayant été mélangés à des remblais argilo calcaires et graveleux.

### **- Mobilisation**

Les éléments contaminants issus des déchets identifiés sont partiellement solubles et sont issus de matériaux solides formant une partie mineure du remblai global. Les caractéristiques naturelles de la zone (pluviométrie et potentiel d'inondation) vont dans le sens de la sécurité d'où des notes faibles.

### **- Transferts, sources, milieux**

Les matériaux potentiellement contaminants ne sont pas conditionnés ni isolés correctement en l'état actuel du milieu naturel. Aussi leur confinement vis à vis des eaux superficielles, souterraines et des sols est-il moyen à mauvais, ce qui constitue à l'heure actuelle un facteur dépréciateur. Le potentiel de ruissellement reste relativement important suite à la morphologie du site.

### **- Transferts, milieux, cibles**

Le milieu souterrain, avec un substratum carbonaté pouvant être fissuré et localement karstifié avec des écoulements alimentant des émergences ponctuelles relativement éloignées en aval constitue une cible potentielle. Le recouvrement du sommet de cette formation par des faciès parfois très argileux (cf sondages) va limiter naturellement les risques de percolation de lixiviats.

Les informations fournies au niveau de l'ESR restent affectées d'une relative incertitude en l'absence d'investigations ponctuelles. Les données fournies en matière d'épaisseur de la zone non saturée au dessus des écoulements souterrains, de la perméabilité des formations de recouvrement et de la perméabilité de l'aquifère sous jacent sont fournies à partir de données générales (études du SMEGREG, BRGM, cartes géologiques, études diverses). On retient que les résultats tendent à classer le site en catégorie 2 au regard de ces paramètres, à partir de ces hypothèses qui devront être vérifiées lors des investigations de détail.

- Cibles

Le site reste plutôt peu accessible grâce à son isolement, aux clôtures mises en place, à la population qui le fréquente et à la densité de population liée à l'habitat du secteur.

- Captages AEP

On note la présence éloignée de forages profonds à l'Eocène pour l'AEP des communes du secteur, cette ressource étant naturellement isolée de la surface.

Les eaux superficielles s'avèrent non propices voire inaptes à la production d'eau potable. Les populations concernées par l'alimentation en eau potable sont essentiellement tributaires d'eaux souterraines.

- Usages non AEP

Divers captages privés et les eaux superficielles peuvent être mis à profit pour des usages agricoles.

- Impacts constatés

D'après les données recueillies auprès de la DDASS, et suite à cette visite préliminaire, il apparaît que les impacts générés s'avèrent réduits au site lui même en ce qui concerne les eaux de surface (ruissellement et imprégnation). Les données générales relatives à la qualité des cours d'eau et les données analytiques concernant les ressources AEP tendraient également à conclure à l'absence d'impacts liés au site.

Les résultats issus de la méthodologie de calcul de l'ESR conduisent au classement dans les catégories suivantes pour les fiches et thèmes suivants :

- Fiche sol : **classe 3**,
- Fiche eaux souterraines (pour un usage autre que l'AEP) : **0**
- Fiche eaux superficielles (pour un usage autre que l'AEP) : **0**
- Fiche eaux souterraines (à préserver pour un usage futur) : **classe 3**
- Fiche eaux superficielles à usage d'AEP : **0**
- Fiche eaux superficielles à préserver pour un usage d'AEP futur : **0**,
- Fiche eaux souterraines pour un usage d'alimentation en eau potable : **classe 2**.

La synthèse de ces différentes évaluations conduit à retenir un classement en catégorie 2 pour le site avec des incertitudes liées à la connaissance du milieu souterrain. Par définition, cela signifie qu'il est nécessaire de définir et de mettre en place un dispositif de surveillance adapté résultant d'investigations complémentaires liées à l'incertitude prédéfinie dans l'ESR.

### 5.3 CONCLUSION DE LA PHASE 1

L'étude historique, documentaire et l'étude simplifiée des risques (étape) menée sur le site de l'ancienne décharge autorisée de **Baron** conduit à classer le site en **catégorie 2** au sens de la méthodologie officielle.

En l'état actuel des connaissances, ce site n'est donc pas banalisable c'est à dire sans impact potentiel sur les milieux, ni classé dans la catégorie n°1 avec des investigations approfondies nécessaires pour expliquer des impacts mis en évidence de manière établie.

Les notes obtenues dans l'ESR conduisent à classer le site en milieu de deuxième catégorie surtout vis à vis des risques potentiels de pollution vers le milieu souterrain.

## PHASE 2 ETAPE A

### 6- INVESTIGATIONS REALISEES

#### 6.1 REALISATION DE SONDAGES AU TRACTO PELLE

Nous avons réalisé 4 sondages à la pelle hydraulique à l'intérieur et en limite du massif de remblais, permettant d'observer la nature des matériaux et leur état de dégradation éventuel. La localisation est présentée sur la figure 5, des clichés représentatifs et le détail des coupes étant reporté en annexe 4.

Ces sondages ont été répartis au droit de différents secteurs de la plate-forme afin de pouvoir observer et échantillonner des matériaux d'âges et de composition variables. Le tableau suivant récapitule les caractéristiques des différents sondages.

Sondage n°	Localisation	Epaisseur de recouvrement (m)	Epaisseur de remblai traversée au total (m)	Nature du remblai (sous recouvrement)	Commentaires
PM1	Sud plate forme	0,5	1,3	Remblais argilo terreux et calcaires, ferrailles	Matériaux peu humides (recouvrement, puis secs), pas d'écoulements. Substratum naturel argileux massif sur au moins 1 m
PM2	Centre sud plate forme	1,3	3,2	Remblais argileux avec déchets mélangés, DIB	Matériaux humides, écoulements confinés
PM3	Nord plate forme	1,3	2,1	Recouvrement argilo graveleux puis 0,8 m de remblais avec déchets et DIB	Matériaux peu humides (recouvrement, puis secs), pas d'écoulements. Substratum naturel argileux massif
PM4	Nord Est plate forme	1,3	3,1	Remblais argilo calcaires puis OM évoluées avec remblais	Matériaux secs, pas d'écoulements. Substratum naturel argileux massif

Ces sondages mettent en évidence la présence de remblais à dominante argileuse en partie haute et latérale de l'ancienne décharge, jouant le rôle de barrière de confinement, avec un soubassement partiellement formé d'OM anciennes évoluées (seuls le verre et parties métalliques et plastiques résistantes sont préservées) de faible épaisseur.

Le substratum est formé par un niveau argileux massif verdâtre, correspondant à la base de la terrasse alluviale.

On peut estimer d'après ces relevés que la totalité des remblais est située en zone non saturée par des écoulements provenant du sous-sol, ou bien par rétention de lixiviats. Seul le sondage PM2 montre une rétention d'eau, qui a fait l'objet de prélèvements et d'analyses.

Il n'y a pas eu d'équipement piézométrique mis en place par conséquent.

La porosité du dépôt (OM anciennes, remblais de gravats à matrice argileuse et démolition) est globalement faible.

Le substratum géologique sous jacent apparaît homogène, avec un niveau d'argiles verdâtres massives.

Les phénomènes de ruissellement seront donc prépondérants.

**6.2 PRELEVEMENTS D'EAU ET ANALYSES**

Conformément à nos propositions, nous avons procédé à un ensemble de prélèvements et mesures sur les écoulements de la région d'étude.

Dans le cadre des investigations, nous avons réalisé l'échantillonnage de différents points d'eau répartis autour du site, avec des eaux souterraines et superficielles.

Le programme d'analyses a été établi suite aux résultats des mesures in situ, montrant dans certains cas des variations de conductivité traduisant des types d'eau différents.

- a- prélèvements et mesures directes *in situ* des paramètres conductivité – température – pH – oxygène dissous, avec 2 appareils de marque WTW propriété de **GEOPAL**, régulièrement étalonnés et calibrés avec des produits de la même marque.
- b- Prélèvements et mesures différées (quelques heures) avec un spectro – photomètre de marque WTW S12 et centrale d'analyses organiques SECOMAM ASSISTEMO , réactifs de marque MERCK . Ces appareillages, propriétés de **GEOPAL**, sont aptes à des déterminations analytiques variées (physico – chimie de base, organiques, minéraux). Les réactifs utilisés sont fournis avec un certificat d'assurance qualité.
- c- Sous traitance au laboratoire IEEB pour les analyses bactériologiques.

**\* eaux de surface**

Le ruisseau de la **Mouline** a été prélevé en contrebas aval du site (cf figure 5). Le tableau suivant présente les résultats obtenus.

p/r puit amb.

X

X

X

⊕ ptt

X

⊙

	Rau la Mouline	Critères minimaux applicables aux rejets dans le milieu naturel (mg/l)
pH	7,06	
Conductivité (µS/cm)	950	
T°C (in situ)	14,5	
Al (mg/l)	< 0,1	0,2
Fe (mg/l)	0,16	
Cu (mg/l)	< 0,05	0,1
Pb (mg/l)	0,22	0,25 0,5
Cr (mg/l)	< 0,05	0,05 0,1 (forme 6+)
Sn (mg/l)	< 0,025	
Hg (mg/l)	< 0,005	0,001 0,05
Cd (mg/l)	< 0,025	0,005 0,2
Zn (mg/l)	0,94	3
Ni (mg/l)	0,33	0,02
Mn (mg/l)	0,11	0,5

(mg/l)

VCI<sub>US</sub>

	TOTAL métaux lourds (mg/l)	1,9925	<del>15</del>
⊖	NO2 (mg/l)	0,004	0,5
⊖	NO3 (mg/l)	< 1	50
	CN (µg/l)	< 2	100 50 291,8
	Hydrocarbures totaux (mg/l)	< 0,01	<del>10</del> 0,001
	Indice Phénol (mg/l)	< 0,005	
Λ *	NH4 (mg/l)	0,17	> 0,1
	PO4 (mg/l)	< 0,1	
	As (mg/l)	< 0,005	0,1 0,01
	F (mg/l)	< 0,01	<del>15</del> 4,5
	Cl (mg/l)	43	250
	SO4 (mg/l)	24	250
	Ca (mg/l)	149	
	Mg (mg/l)	54	
X	DCO (mg/l)	2,6	
X	DBO5 (mg/l)	1,2	
	MEST (mg/l)	< 5	
	Micro organismes revivifiables 36 °C (UFC/ ml)	580	eau contaminée
	Micro organismes revivifiables 22 °C (UFC/ ml)	> 3000	eau contaminée
	Coliformes (UFC/ 100 ml)	> 100	eau contaminée
	E. coli (UFC/ 100 ml)	> 100	eau contaminée
	Entérocoques (UFC/ 100 ml)	> 100	eau contaminée

La qualité des eaux semi stagnantes du fossé est moyenne à bonne selon les paramètres étudiés. La charge organique et minérale est plutôt faible, avec des indices d'apports minéraux (Pb, Ni, Zn, Fe) pouvant être extérieurs au dépôt.

La bactériologie est mauvaise, suite aux conditions d'écoulement avec un faible renouvellement des eaux et une chaleur déjà marquée à la période de prélèvement.

#### \* eaux souterraines amont

Le puits situé près de l'habitation de la parcelle 52 a été échantillonné, avec un niveau piézométrique à 3,5 m/sol. Il s'agit d'une nappe aquifère réduite à la partie sommitale de l'épandage alluvionnaire ancien, graveleux. Le tableau suivant présente les résultats obtenus.

	Puits amont décharge	Critères minimaux applicables aux rejets dans le milieu naturel
pH	6,8	
Conductivité ( $\mu$ S/cm)	575	
T°C (in situ)	15,1	
Al (mg/l)	< 0,1	0,2
Fe (mg/l)	0,03	
Cu (mg/l)	< 0,05	2
Pb (mg/l)	0,06	0,5 0,25
Cr (mg/l)	< 0,05	0,1 (forme 6+) 0,05
Sn (mg/l)	0,035	
Hg (mg/l)	< 0,005	0,05 0,001
Cd (mg/l)	< 0,025	0,2 0,005
Zn (mg/l)	0,69	3
Ni (mg/l)	0,06	> 0,02
Mn (mg/l)	0,19	> 0,05
TOTAL métaux lourds (mg/l)	1,295	15
NO2 (mg/l)	0,004	0,5
NO3 (mg/l)	10,2	50
CN ( $\mu$ g/l)	< 2	100
Hydrocarbures totaux (mg/l)	< 0,01	10
Indice Phénol (mg/l)	< 0,005	
NH4 (mg/l)	0,05	10 0,1
PO4 (mg/l)	< 0,1	
As (mg/l)	< 0,005	0,1 0,01
F (mg/l)	< 0,01	15 1,5
Cl (mg/l)	48	0,50
SO4 (mg/l)	28	2,50
Ca (mg/l)	107	
Mg (mg/l)	57	
DCO (mg/l)	8,4	
DBO5 (mg/l)	3,6	
MEST (mg/l)	< 5	
Micro organismes revivifiables 36 °C (UFC/ ml)	250	eau contaminée
Micro organismes revivifiables 22 °C (UFC/ ml)	1300	eau contaminée
Coliformes (UFC/ 100 ml)	> 100	eau contaminée
E. coli (UFC/ 100 ml)	0	
Entérocoques (UFC/ 100 ml)	2	eau contaminée

VCi US

La qualité des eaux non renouvelées du puits est moyenne à bonne selon les paramètres étudiés. La charge organique et minérale est plutôt faible, avec des indices d'apports minéraux (Pb, Zn, Sn).

La bactériologie est mauvaise, suite aux conditions de protection du puits (dalle cassée non étanche) avec un faible renouvellement des eaux, l'ouvrage étant inutilisé.

• **Echantillonnage aire décharge**

Des écoulements sont seulement mis en évidence à la base de la décharge dans le sondage PM2.

Les autres sondages se sont révélés secs.

Nous avons prélevé ces écoulements engorgeant la base du sondage, le tableau suivant présente les résultats obtenus.

		Lixiviat PM2	Critères minimaux applicables aux rejets dans le milieu naturel
		pH	6,74
X		Conductivité (µS/cm)	1 023
		T°C (in situ)	15,7
		Al (mg/l)	< 0,1
X	X	Fe (mg/l)	2,47
X		Cu (mg/l)	0,1
X		Pb (mg/l)	0,25 = 0,5 0,25
		Cr (mg/l)	< 0,05
X	X	Sn (mg/l)	0,06
		Hg (mg/l)	< 0,005
		Cd (mg/l)	< 0,025
X	X	Zn (mg/l)	1,19
X	X	Ni (mg/l)	1,1 > 0,02
X	X	Mn (mg/l)	0,51 > 0,05
		TOTAL métaux lourds (mg/l)	5,91
X	X	NO2 (mg/l)	0,022
0	X	NO3 (mg/l)	1,2
		CN (µg/l)	< 2
		Hydrocarbures totaux (mg/l)	< 0,01
		Indice Phénol (mg/l)	< 0,005
X	X	NH4 (mg/l)	2,25 > 0,1
X	X	PO4 (mg/l)	0,3
		As (mg/l)	< 0,005
		F (mg/l)	< 0,01
		Cl (mg/l)	27
+10 ~ X +15		SO4 (mg/l)	39
X		Ca (mg/l)	204
		Mg (mg/l)	63
X	X	DCO (mg/l)	23,4
X	X	DBO5 (mg/l)	11,7
X	X	MEST (mg/l)	40

Ces eaux d'engorgement ponctuel de la partie basse du dépôt présentent une minéralisation moyenne, avec une charge minérale restant relativement limitée. La charge organique est moyenne, avec des indices de dégradation des déchets arrivant au terme de leur évolution.

On ne note pas de relation étroite entre les eaux du fossé (*la Mouline*) et celles recueillies à l'intérieur de la décharge.

Les dégradations notées sur les eaux de surface peuvent être liées aux conditions d'écoulement (tête de versant, faible réalimentation, stagnation) et non pas uniquement à un apport issu du massif de remblais.

### **6.3 MESURES DES BIOGAZ DANS LA DECHARGE**

Conformément à notre proposition nous avons réalisé des mesures d'émission de différents biogaz au droit de 4 points répartis sur le massif de déchets (cf figure 5).

Les gaz émis par le massif de déchets sont étudiés au moyen de cannes de prélèvement enfoncées par battage dans le substrat, le sondage traversant les matériaux jusqu'à des profondeurs de 1 à 1,20 mètres dans le cas présent. La procédure est la suivante :

- Enfoncement par battage de la canne métallique de prélèvement, extraction de l'axe et maintien en place de la canne creuse dans le terrain,
- purge de l'air contenu dans le sondage, afin de le remplir d'émanations issues de l'intérieur du massif, la tête de la canne de prélèvement étant dotée d'un clapet anti-retour, empêchant l'air extérieur de pénétrer à l'intérieur du sondage,
- mise en place d'un tube de mesure colorimétrique **DRAËGER** et réalisation du protocole de mesures selon les types de biogaz.

Le matériel de mesure **DRAËGER** est certifié par des normes internationales de qualité sur les volumes et concentrations mis en œuvre.

Les résultats obtenus montrent une quasi absence de dégazage dans les matériaux testés, le tableau suivant récapitulant les résultats obtenus.

Secteur de la mesure	CO2 (%)	Mélange gaz naturel (Emissivité)
BG1	0	0
BG2	0	0
BG3	0	0
BG4	0	0

- **CO<sub>2</sub>** : les concentrations mesurées sont nulles .
- **Méthane et dérivés** : les zones mesurées sont à l'état de traces non quantifiables.

Les déchets ménagers fermentescibles les plus récents en place sont âgés de près de 25 ans et ont donc subi un dégazage important (pic d'émission 5 ans après la mise en dépôt).

**Le dépôt ne possède donc pas un potentiel de production de biogaz susceptible de perturber sa morphologie avec des tassements différentiels et / ou des glissements.**

## PHASE 2 ETUDE DE REHABILITATION

### 7- ESTIMATION DES RISQUES ET DES IMPACTS

A l'issue des investigations de terrains et des résultats obtenus sur les différents prélèvements, il est possible de réaliser une estimation détaillée des risques et des impacts, en prenant en compte les données obtenues lors de l'ESR et les informations fournies par l'étude détaillée du site.

#### 7.1 CONTEXTE GEOLOGIQUE

Les sondages et relevés effectués permettent de définir le contexte géologique existant au droit du site .

Le substratum existant, de nature argileuse, forme un radier peu perméable continu sous le dépôt, isolant les remblais à la base.

Latéralement et au dessus des déchets ménagers entreposés il y a plus de 25 ans, des remblais à dominante argileuse forment une barrière compactée confinant les matériaux, qui sont dans 3 cas sur 4 dépourvus de toute circulation d'eau.

Les risques liés à la nature géologique des terrains d'implantation du stockage sont donc naturellement très réduits.

#### 7.2 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Nos reconnaissances ont mis en évidence d'une part la présence d'un substratum quasi imperméable, d'autre part l'existence d'un recouvrement argileux assez homogène et continu à l'heure actuelle. Les eaux superficielles provenant des précipitations s'infiltrent en très faible partie à l'intérieur du massif, lequel présente une porosité faible.

Les phénomènes d'évapotranspiration, de ruissellement s'effectuant sur les parties recouvertes par les gravats argileux permettent de réguler les écoulements s'effectuant sur le dépôt.

A ce jour le massif de remblais se comporte en partie comme un milieu de perméabilité faible et en partie comme une surface imperméabilisée évacuant la majorité des eaux de ruissellement.



En l'état actuel du stockage, les impacts existants peuvent être identifiés comme suit :

- ruissellement majoritaire, et évacuation des eaux dans le fond de vallée boisée existant à l'aval, avec une large diffusion conduisant à une dispersion naturelle des flux,
- infiltration très partielle des précipitations formant une eau d'imbibition des déchets ménagers, évolués et très compactés, dont la teneur est régulée par des phénomènes d'évapotranspiration sur la partie supérieure des dépôts plus ou moins en contact avec la surface.

Le seul risque actuellement existant pour la qualité des eaux serait lié à la possibilité d'un glissement affectant une partie du remblai et mettant à l'air libre une surface plus importante de matériaux pouvant être percolée et lixiviée par les précipitations. Cependant le cordon important de remblais compactés en périphérie est et nord rend cet événement peu probable.

Les risques actuels concernant les eaux sont donc fortement restreints.

### **7.3 DEFINITION DES IMPACTS**

A partir de l'évaluation détaillée des risques environnementaux, les impacts peuvent être définis au regard des milieux et de l'environnement naturel et humain. Le tableau suivant récapitule les conclusions du diagnostic.

<b>Thème</b>	<b>Niveau d'impact actuel</b>
Eaux de surface	négligeable
Eaux souterraines	négligeable à nul
Sols	faible (emprise du site) à nul
Air	nul
Faune et flore	nul
Paysage	très faible
Voisinage et activités humaines	très faible

Les propositions de réhabilitation présentées dans le chapitre suivant répondent à l'objectif de sécuriser totalement le confinement du massif à long terme.

Il faut prendre en compte l'utilisation actuelle du site comme zone de stockage de gravats en surface par le propriétaire.

## **8-: DEFINITION DES TRAVAUX DE REHABILITATION**

Les travaux de réhabilitation et réaménagement du site (fermeture, nettoyage, recouvrement) contribuent à sa protection, ils ont un double objectif :

- La protection du dépôt,
- Le réaménagement proprement dit permettant une réinsertion paysagère.

**Ils ne peuvent être envisagés que lorsque le site ne sera plus utilisé par le propriétaire pour l'entreposage de matériaux.**

### **8- 1 MODALITES TECHNIQUES**

#### ***a- Protection du dépôt***

Les opérations de protection du dépôt à ce terme et par la suite consistent à maintenir la fermeture totale de la zone, afin d'exclure toute possibilité d'accès, y compris piétonnier .

La phase suivante de protection des dépôts consiste à effectuer un recouvrement définitif avec une couche finale de finition qui doit permettre l'enracinement d'une strate rase et la végétalisation finale du site. On peut considérer que les remblais argileux actuels jouent le rôle de couche de fermeture.

Le concept de couverture simplifiée peut être pris en compte pour le site, au regard des impacts évalués et de la constitution du dépôt.

Avant la mise en place de cette couverture simplifiée, un léger reprofilage final est nécessaire afin de fournir une topographie permettant de gérer au mieux le ruissellement sur le dépôt après recouvrement.

Il est essentiel de créer un profil en dôme plus faiblement penté, favorisant le ruissellement sur la périphérie du dépôt en limitant les zones d'érosion et en excluant autant que possible tout replat pouvant entraîner des stagnations.

Un fossé périphérique côté sud et ouest doit recueillir le ruissellement et diriger les flux vers le milieu naturel, ces effluents n'ayant subi aucune dégradation de qualité.

Cette opération peut être réalisée avec des engins de terrassement classique (bull, pelle).

### ***b- Réaménagement paysager***

Cette phase consiste à implanter une couche de finition épaisse de manière optimale entre 0,3 et 0,5 m sur les terrains en place permettant l'implantation d'une strate herbacée rase qui conduira à une réinsertion paysagère du site.

La constitution de cette couche de finition peut être relativement hétérogène, mais comporter une fraction organique compatible avec l'enracinement de la végétation. De tels sols peuvent être constitués par un mélange de terre végétale, terre agricole, compost de déchets verts en mélange, curages de fossés, curages de retenues colinéaires, et tous déblais terrigènes non souillés dégagés lors de travaux de réseau ou constitution de voiries.

On peut estimer les besoins en matériaux de ce type en 500 m<sup>3</sup> de matériaux pour le réaménagement final du site.

La revégétalisation est le principe de base de réaménagement des décharges. Il est essentiel de planifier le réaménagement végétal du site en incluant le contexte paysager environnant et la remise en état d'une ancienne décharge demande un soin tout particulier afin de créer un milieu le plus favorable à la croissance de la végétation.

Les règles de bonne conduite technique recommande de réaliser la revégétalisation du site selon un calendrier en 2 phases successives :

- 1- Revégétalisation transitoire,**
- 2- Revégétalisation définitive.**

La revégétalisation transitoire conditionne la réussite de l'aspect définitif du site afin de préparer au mieux le terrain.

L'étape de végétalisation transitoire à pour but :

- de développer rapidement une végétation dense capable de re stabiliser le nouveau sol, pour prévenir le risque d'érosion et limiter les infiltrations pluviales vers le bas grâce au mécanisme d'évapotranspiration,
- de repérer les éventuelles zones de tassement différentiel pouvant se produire dans les dépôts,
- d'améliorer les propriétés du sol de couverture par un enrichissement en matières organiques et azotées à partir de cette strate pionnière.

Il est tout à fait recommandé pour atteindre ces objectifs de créer une couverture herbacée à base de légumineuses. Celles ci ont la propriété de structurer le sol et de fixer l'azote, avec des formes comme les luzernes et trèfles sur des faciès argileux. Cette couverture transitoire herbacée doit être maintenue et entretenue pendant 2 à 3 années avant d'envisager une revégétalisation définitive.

Cette dernière est destinée à optimiser le réaménagement paysager du site en enrichissant la strate herbacée pour permettre éventuellement à moyens termes une implantation de forme arbustive arborescente au droit de monticules de terre végétale à rapporter ultérieurement sur le site (uniquement en partie haute, et pas à proximité des talus).

Cette deuxième phase de revégétalisation doit permettre :

- de poursuivre et d'améliorer l'objectif de limitation de l'infiltration et de prévention de l'érosion des sols,
- de restituer au site un aspect paysager optimal en l'intégrant le mieux possible au milieu environnant.

La couverture herbacée définitive est couramment réalisée à partir d'une association à base de graminées avec une densité d'apport de l'ordre de 80 kg / ha. Les espèces et formes utilisées le plus fréquemment sont le ray-grass, les fétuques, pâturins, agrostides et phléoles.

L'implantation de plans jeunes arborescents ou arbustifs ne peut être envisagée que sur des zones remblayées en terre végétale sur une épaisseur minimale de 1 m à mettre en place sur les couches de fermeture.

Ce n'est qu'après l'évolution du massif de déchets (tassement terminé) que l'on peut envisager d'enrichir la couverture végétale par des plans jeunes (2 à 4 ans) et d'espèces variées, comparables aux formes existant dans le milieu riverain.

Les estimations financières présentées concernent un projet de revégétalisation transitoire et définitive uniquement à partir d'herbacées, qui nous semble suffisante et adaptée au site.

#### ***c- Rappel des obligations réglementaires en matière de suivi***

Le détail technique du suivi qualitatif du site est donc en partie lié aux conclusions du diagnostic effectué dans le cadre de cette étude ainsi qu'aux exigences de l'arrêté du 9 septembre 1997.

Le suivi technique devra consister en la surveillance de la qualité des eaux de surface, en aval du dépôt, avec une fréquence annuelle.

Un examen visuel du dépôt réaménagé est également recommandé afin de localiser les éventuelles zones de tassement et de modifications topographiques du dépôt.

***d- Surveillance du site***

A l'issue du diagnostic réalisé dans le cadre de cette étude, et au regard des prescriptions réglementaires les contrôles à réaliser à partir de la 1<sup>ère</sup> année en fin de réaménagement du site seraient les suivants :

- température, pH, conductivité,;
- $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ , métaux, hydrocarbures;
- DCO, DBO<sub>5</sub> ;
- Examen visuel de la stabilité et des tassements,

***e- Entretien du site***

L'entretien du site consiste, après fermeture et réaménagement à effectuer une coupe régulière de la végétation, destinée à entretenir une strate herbacée rase et continue. Toute implantation sauvage d'arbustes ou de formes à enracinements profonds doit être régulièrement supprimée afin de maintenir l'intégrité de la couche de fermeture et de la couche finale.

L'entretien du site après fermeture consiste également à surveiller bien entendu l'absence de tous dépôts illicites et de toutes interventions d'un tiers sur la zone réaménagée.

## 8- 2 ESTIMATION ECONOMIQUE

Ce chapitre reprend le détail de l'ensemble des travaux à réaliser pour le réaménagement final du site, selon les propositions précédentes.

Des estimations financières sont avancées, basées sur des coûts moyens régionaux ainsi que sur des évaluations ponctuelles, d'où des incertitudes de l'ordre de 10 à 15 % sur les montants suivants.

Le tableau ci-dessous reprend chaque type de travaux à réaliser dans ce cadre, avec une première estimation avec un bordereau incorporant les linéaires, surfaces et volumes à prendre en compte.

<b>POSTE DE TRAVAUX</b>	<b>Linéaire (ml)</b>	<b>Surfaces (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Volumes (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Coût moyen unitaire (euros HT 2006)</b>	<b>Coût total (euros HT 2006)</b>
Reprofilage remodelage terres de couverture (pelle mécanique)		1300		2	2 600
Fourniture et mise en place terre végétale et assimilés		1300	500	7	3 500
Suivi technique chantier					PM
		<b>COUT TOTAL</b>			<b>6 100</b>

Les paramètres essentiels jouant sur le coût global de l'opération restent ceux de la fourniture des matériaux de couverture finale.

Le tableau suivant fait apparaître les coûts d'exploitation liés à l'entretien du site de stockage revégétalisé, ainsi qu'au suivi obligatoire à imposer à partir de sa fermeture définitive.

<b>POSTE</b>	<b>Coût moyen (euros HT 2006)</b>
Entretien annuel (fauchage)	350
Contrôle visuel aménagement (0,25 jour technicien + rapport)	250
Contrôle milieu récepteur (2 jours technicien + analyses + rapport par ingénieur )	950

00000