

COMMUNE D'HOSTENS



RAPPORT D'ETUDE

— Etude préalable à la réhabilitation
— et au réaménagement de la décharge
— brute de « Bertet de Loin »

- Evaluation Simplifiée des risques
- Recommandations pour la réhabilitation

N° BO0040401

COURRIER REÇU LE

20 DEC. 2007

MAIRIE DE HOSTENS AVANT PROPOS

Préalablement à la réhabilitation et au réaménagement de la décharge de «Bertet de Loin», la commune d'Hostens a commandé la réalisation d'une Evaluation Simplifiée des Risques à l'agence SAFEGE de Bordeaux.

L'objectif de l'Evaluation Simplifiée des Risques est de fournir les éléments permettant de différencier les sites ne présentant pas de menaces pour la santé humaine et l'environnement, de ceux susceptibles de générer des nuisances notables et pérennes.

La première phase de l'étude (étape A) est le diagnostic initial qui permet de définir l'impact d'une installation par rapport aux problèmes de pollution des sols et des eaux, en replaçant le site par rapport à son histoire et son environnement. Les objectifs sont l'identification des zones de sources de pollution potentielle et le recueil des informations indispensables à la mise en œuvre de l'ESR.

Des investigations complémentaires de terrain (étape B) ont été réalisées à l'issue de l'étape A afin de pouvoir établir un constat d'impact. Le présent document présente les résultats des étapes A et B ainsi que le classement du site selon la méthodologie ESR définie par le BRGM.

Au terme de cette ESR, des propositions de réhabilitation sur la base de l'impact actuel de la décharge seront formulées.

Cette étude s'est déroulée de mai 2005 à décembre 2007 selon les étapes suivantes :

- ✓ Première campagne de reconnaissances de mai à juillet 2005 : visite de site, sondages à la pelle mécanique, réalisation de 3 piézomètres et analyses physico-chimiques des eaux souterraines, analyse des eaux de surface du Lac de Lamothe ;
- ✓ Deuxième campagne de reconnaissances novembre 2005 : réalisation d'un quatrième piézomètre en aval éloigné de la décharge et analyse physico-chimique ;
- ✓ Troisième campagne de reconnaissances de mars à novembre 2007 : réalisation de trois nouveaux piézomètres (1 amont, 1 aval immédiat et 1 aval éloigné), suivi mensuel des niveaux de la nappe, analyses physico-chimiques des eaux souterraines et des eaux de surface, nivellement de la décharge et des piézomètres.

Les résultats de la campagne de 2005 ont été interprétés selon la méthodologie de l'ESR qui a été remise en cause en 2007 suite à une évaluation de la politique de gestion des sites pollués réalisée par le ministère de l'écologie et du développement durable (en concertation avec les acteurs et en tenant compte du retour d'expérience acquis depuis une dizaine d'années).

Toutefois, par un souci de cohérence et afin de répondre à la demande initiale, les résultats de la campagne 2007 ainsi que l'évaluation finale du site ont été menés selon la méthodologie de l'ESR.

TABLE DES MATIERES

PARTIE 1 Evaluation simplifiée des risques	9
1 Diagnostic initial Etape A	10
1.1 Sources d'information.....	10
1.2 Situation géographique	10
1.3 Visite du site.....	11
1.4 Analyse historique.....	11
1.5 Vulnérabilité de l'environnement du site.....	13
1.6 Synthèse et orientations de l'étude.....	18
2 Etape B : reconnaissances de terrain.....	21
2.1 Investigations menées par SAFEGE Environnement	21
2.2 Résultats.....	23
3 Schéma conceptuel.....	30
3.1 Identification des sources de pollution.....	30
3.2 Identification des transferts.....	31
3.3 Identification des cibles	31
4 Evaluation simplifiée des risques	33
4.1 Généralités	33
4.2 Notation en vue de l'ESR.....	33
4.3 Résultats de l'ESR	36
5 Conclusion / recommandation.....	37

PARTIE 2 Proposition de réhabilitation.....	38
1 Synthèse des impacts de la décharge	39
1.1 Impact visuel et paysager	39
1.2 Impact sur les eaux.....	39
1.3 Impact sur l'air : estimation de la production de biogaz.....	44
2 Propositions de réhabilitation de la décharge.....	47
2.1 Proposition de couverture	47
2.2 Période de suivi et de contrôle	49
2.3 Evaluation des coûts.....	49

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Tableau 1-1 : Captage AEP de la commune d'Hostens	16
Tableau 1-2 : Localisation des puits les plus proches du site à usage sensible (arrosage)	16
Tableau 1-3 : Résultat du suivi piézométrique	23
Tableau 1-4 : Résultat des analyses d'eau de surface.....	28
Tableau 1-5 : Caractéristiques de la source de pollution.....	30
Tableau 1-6 : Caractéristiques de la zone de transfert.....	31
Tableau 1-7 : Liste des puits à usage sensible situés à proximité du site	32

LISTE DES PLANCHES

- Planche 1** Plan de localisation de la décharge d'Hostens
- Planche 2** Plan de la décharge et localisation des reconnaissances de terrain
- Planche 3** Contexte géologique
- Planche 4** Résultat de l'enquête piézométrique
- Planche 5** Localisation des piézomètres et des prélèvements d'eau souterraine et de surface
- Planche 6** Coupe de synthèse du contexte géologique et hydrogéologique
- Planche 7** Schéma conceptuel

TABLE DES ANNEXES

- Annexe 1 Questionnaire préliminaire
- Annexe 2 Coupes des forages AEP de la commune d'Hostens
- Annexe 3 Résultat de l'enquête piézométrique
- Annexe 4 Périmètre de protection des captages AEP de la commune d'Hostens
- Annexe 5 Résultats des reconnaissances rudologiques et géologiques
- Annexe 6 Coupe des piézomètres réalisés en 2007
- Annexe 7 Bulletins d'analyses des eaux souterraines et des eaux de surface
- Annexe 8 Grille d'évaluation Simplifiée des Risques
- Annexe 9 Note de Synthèse
- Annexe 10 Evaluation de la production de lixiviats

PARTIE 1

EVALUATION SIMPLIFIEE DES RISQUES

Diagnostic initial Etape A

1.1 Sources d'information

Documents consultés

- ✓ SAUNIER TECHNA, étude préalable pour la résorption et la réhabilitation des décharges brutes de Gironde, décembre 2001

Cartes

- ✓ Carte topographique IGN n° 1538 ouest au 1/25 000
- ✓ Carte géologique d'Hostens, feuille n° 851 au 1/50 000, BRGM

Ouvrages :

- ✓ Guide de gestion des sites potentiellement pollués, Ministère de l'Environnement, version 2, édition BRGM, mars 2000, dernière mise à jour en septembre 2004

1.2 Situation géographique

Planche 1 : Localisation de la décharge de «Bertet de Loin» sur photo aérienne

La commune d'Hostens se situe au sud du département de la Gironde entre Langon et Belin-Beliet. La décharge est implantée hors agglomération, à environ 1,5 km à l'ouest du bourg, au niveau du lieu dit «Bertet de Loin».

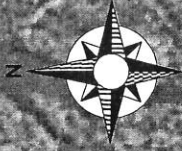
Commune de Hostens

**Réhabilitation de la décharge de "Bertet de Loin"
ESR et proposition de réaménagement**

Localisation de la décharge de Bertet de Loin

Echelle : 1/7500

Planche n°01



Petit Lac de Bernardas

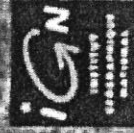
Lac de Lamothe

Lac de Bourg

Décharge de Bertet de Loin

Route départementale 3

Commune d'Hostens



Le tableau ci-dessous reprend les informations administratives concernant la décharge de Bertet de Loin :

Région	Aquitaine
Département	Gironde
Commune	Hostens
Lieu-dit	Bertet de Loin
Section et parcelles concernées	Section B parcelle 1854
Propriétaire	Commune d'Hostens
Surface de la décharge	site : 1,1 ha zone de stockage : 5000 m ²

1.3 Visite du site

Une visite détaillée du site a été effectuée les 16 et 17 mai 2005. Ces visites ont permis de collecter les informations nécessaires à la réalisation du diagnostic préliminaire et de localiser les sources potentielles de pollution. Le questionnaire préliminaire rempli le jour de la visite est présenté en annexe 1.

La source potentielle de pollution identifiée lors de la visite préliminaire est la suivante :

Source potentielle de pollution	Observations
Massif de déchets anciens présents sur l'ensemble du site d'une surface de 5000 m ²	Déchets présents : déchets ménagers, gravats, DTQD (Déchets Toxiques en Quantités Dispersées), déchets verts et DIB (Déchets Industriels Banals)

1.4 Analyse historique

1.4.1 Généralités

L'activité du site a commencé dans les années 1960/1965 sans autorisation. Les déchets étaient déposés sur le terrain naturel sans protection de fond.

En 1981, un arrêté d'autorisation d'exploiter est émis mais aucun travaux de mise en conformité du site n'est réalisé. De décembre 1981 à 2001 (date de fermeture du site), l'exploitation du site est assurée par la commune d'Hostens.

Aucune activité n'a été recensée sur le site avant la mise en place de la décharge.

1.4.1.1 Nature et volume des déchets enfouis

Les déchets stockés sur la décharge d'Hostens, d'après les personnes rencontrées lors de la visite sont très hétérogènes. Il s'agit :

- ✓ d'ordures ménagères brutes en sacs ;
- ✓ d'encombrants (sommiers, électroménager, ...) ;
- ✓ de DIB (ferraille, gravats, cartons, plastiques, ...) ;
- ✓ de DTQD (Déchets Toxiques en Quantités Dispersées) ;
- ✓ de déchets verts.

En raison de l'absence de contrôle à l'entrée du site, aucune donnée précise sur les volumes de déchets enfouis n'est disponible. La seule information disponible est l'emprise du site qui est estimée à 5000 m². La hauteur moyenne de déchets sera déterminée dans l'étape B à l'aide des sondages de reconnaissance à la pelle mécanique et permettra d'estimer le volume de déchets présents.

1.4.2 Caractéristiques de la décharge

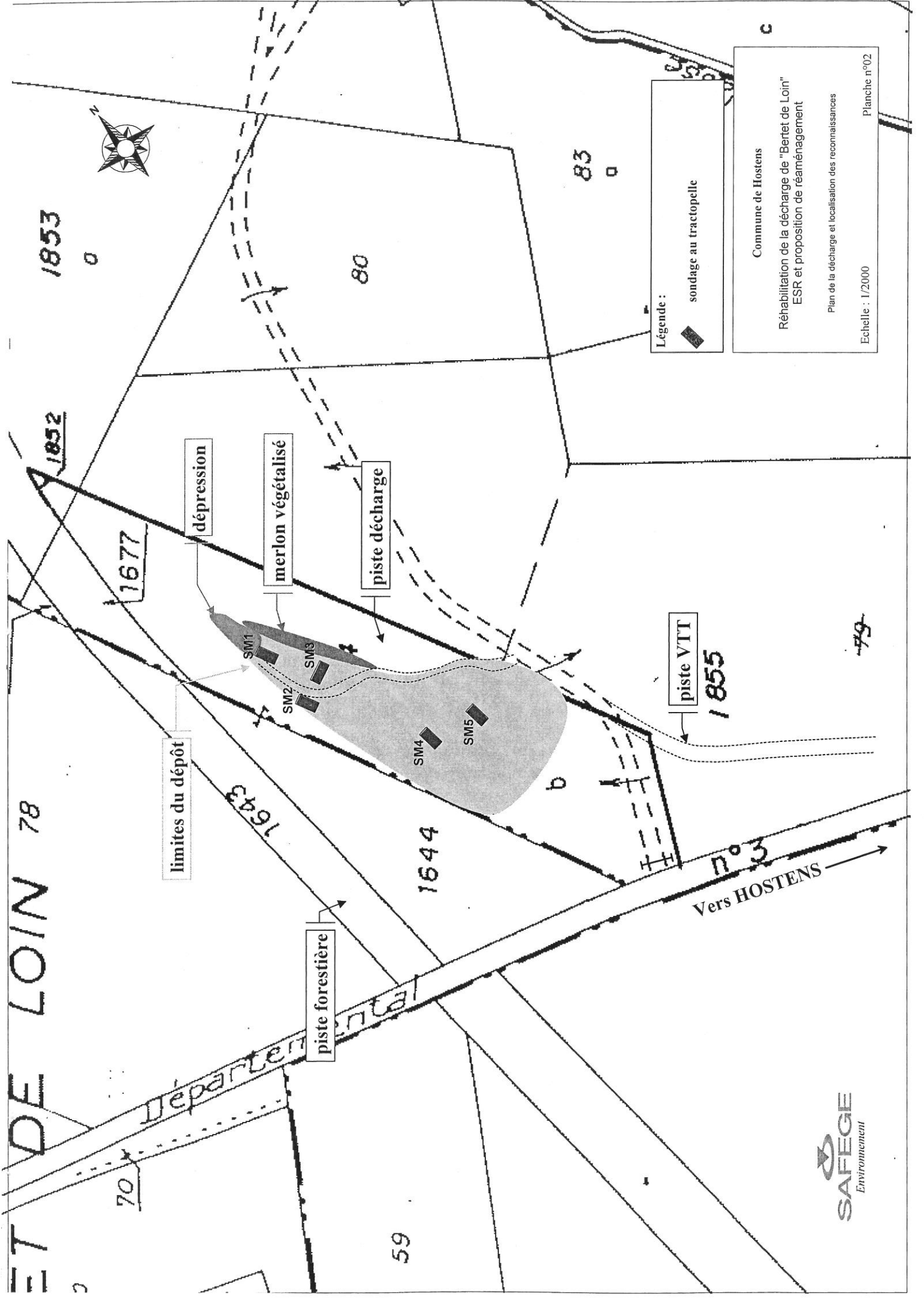
1.4.2.1 Description du site et du mode d'exploitation


Planche 2 : Plan de la décharge au 1/2 000

L'emprise du site, d'une surface d'environ 5000 m², présente une topographie relativement accidentée.

Le site, bordé par des chemins forestiers, ne dispose pas de clôture.

Les déchets arrivant sur le site étaient déchargés sur le terrain naturel et devaient être poussés à l'avancement vers le NE. D'après les personnes interrogées, il semblerait que les déchets étaient «compactés» tous les 2 – 3 mois avec un tracto-pelle ou une pelle mécanique.



Légende :
 sondage au tractopelle

Commune de Hostens
 Réhabilitation de la décharge de "Berlet de Loin"
 ESR et proposition de réaménagement
 Plan de la décharge et localisation des reconnaissances
 Echelle : 1/2000
 Planche n°02

1.5.3 Contexte hydrogéologique

1.5.3.1 Les nappes peu profondes et superficielles

Les réservoirs sont représentés de haut en bas par la nappe superficielle du sable des Landes, les grès et calcaire du Miocène inférieur et les calcaires Stampien de l'Oligocène.

La nappe superficielle du sable des Landes est une ressource très vulnérable aux pollutions de surface. La décharge présente un risque de contamination pour cette nappe. Cette nappe n'est pas utilisée pour l'alimentation en eau potable car de qualité souvent médiocre : eaux agressives et riches en fer.

Les formations du Miocène composée de grès dans sa partie supérieure, de calcaire lacustre dans sa partie médiane, enfin de calcaire et marne dans sa partie inférieure sont aquifères et utilisées pour l'alimentation en eau potable.

L'Oligocène présente des caractéristiques aquifères plus intéressantes que les deux ressources précédentes compte tenu de sa karstification importante. Les débits peuvent atteindre 100 m³/h.

1.5.3.2 La piézométrie

Planche 4 : Puits recensés lors de l'enquête piézométrique

L'enquête piézométrique effectuée le 7 juin 2005 n'a pas permis de définir clairement les sens d'écoulement de la nappe du sable des Landes au droit du site, compte tenu du peu de puits recensés dans le secteur. Toutefois les informations disponibles de piézométrie, les éléments de l'hydrologie, la connaissance du contexte hydrogéologique régional et local, l'analyse du contexte topographique permettent d'indiquer un sens d'écoulement avec une composante nord-est représentée sur la planche 4. Le drainage en direction des lacs est d'autant plus logique que leur existence est liée à une activité humaine de creusement. L'émissaire du ruisseau de Labadie ne jouant alors que le rôle du trop plein.

Les points recensés sont répertoriés en annexe 3.

Legende

- Point d'eau
- I Numéro du point d'eau
- 66,4 Côte piézométrique du point d'eau
- - - - - Isopièzes interprétées
- Sens d'écoulement de la nappe

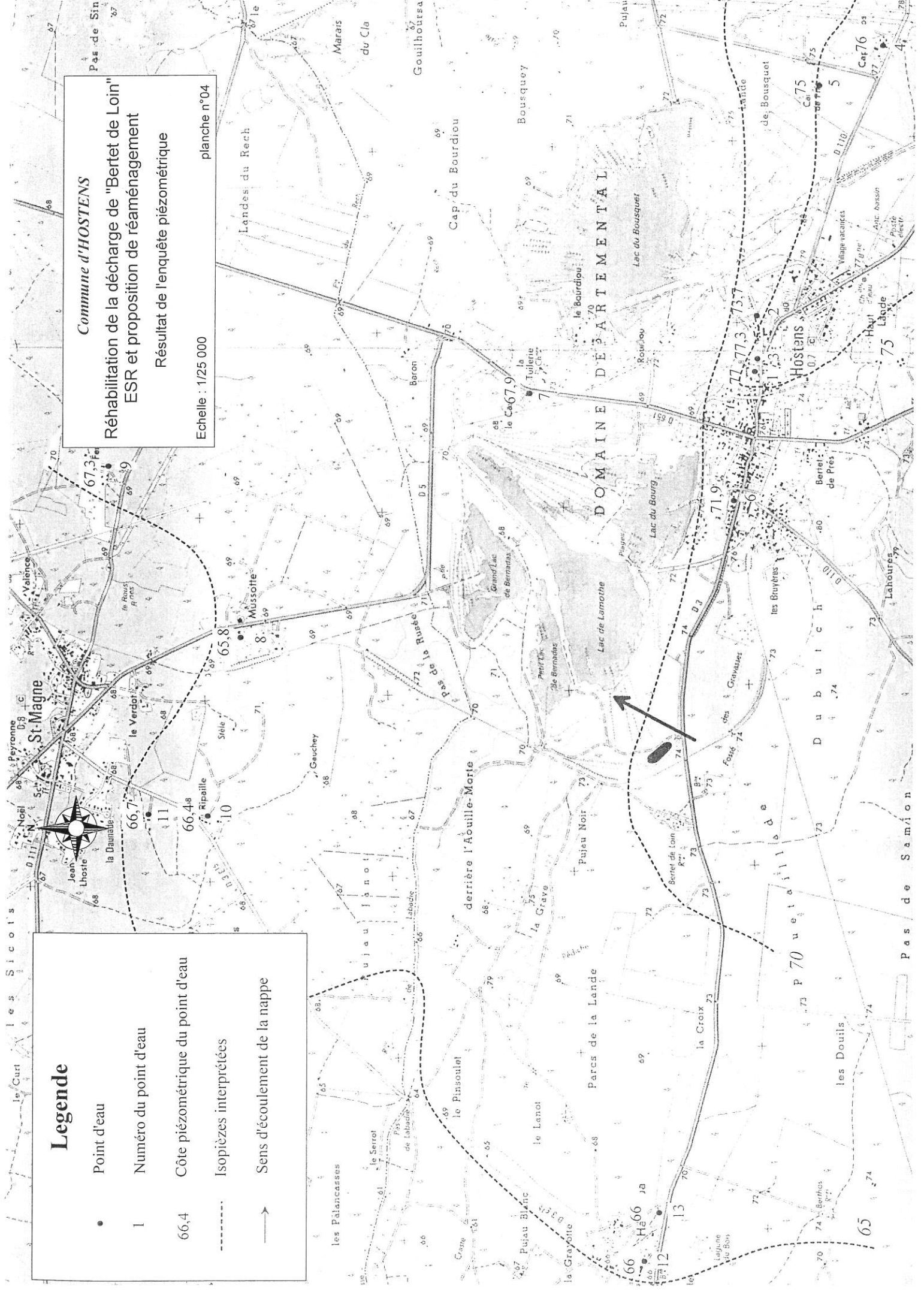
Commune d'HOSTENS

Réhabilitation de la décharge de "Bertet de Loin"
ESR et proposition de réaménagement

Résultat de l'enquête piézométrique

Echelle : 1/25 000

planche n°04



1.5.3.3 Les usages

A- Les captages AEP

Les captages AEP du secteur se trouvent principalement dans les calcaires à astéries du Stampien (Oligocène). Au niveau du site, cette formation contient une fraction argileuse plus importante et présente une épaisseur relativement faible.

Il existe deux forages sur la commune d'Hostens destinés à l'alimentation en eau potable :

Tableau 1-1 : Captage AEP de la commune d'Hostens

Nom du captage	Code BSS	Prof (m)	Débit (m ³ /h)	Nappe	Date avis hydrogéologue
Bourg (centrale)	08516X0001	65	60	Miocène	31/01/2003
Canet	08515X0006	102	90	Miocène	31/01/2003

Ces deux forages captent l'aquifère du Miocène inférieur qui est captif dans le secteur et qui dispose d'une bonne protection naturelle constituée de formations argilo-sableuses sur plus de 40 m.

La décharge située à plus de 3 km n'est pas incluse dans les périmètres de protection de ces deux captages (annexe 4) et ne présente pas de risque de contamination pour ces ressources utilisées pour l'alimentation en eau potable.

B- Puits à usage privé :

La nappe superficielle ne fait pas l'objet de captages AEP, agricoles ou industriels. Quelques puits particuliers sont toutefois présents dans les jardins aux alentours du site.

Tableau 1-2 : Localisation des puits les plus proches du site à usage sensible (arrosage)

numéro	localisation	Distance et direction par rapport au site
Puits 6	Samion	1 400 m à l'est
Puits 13	Houdoua	2 300 m à l'ouest

1.5.3.4 Qualité

La nappe superficielle est caractérisée par des eaux très agressives possédant une forte teneur en fer (50 mg/L environ), en chlorures (10 à 40 mg/L) et en bicarbonate (environ 100 mg/L).

1.5.4 Contexte hydrologique

1.5.4.1 Généralités

Le secteur est marqué par la présence d'étendues d'eau à proximité de la décharge qui sont le résultat de l'exploitation des carrières de lignite : le lac de Lamothe, du Bourg et le Petit Lac de Bernadas, qui drainent l'ensemble des eaux de ruissellement du secteur.

Le ruisseau de Labadie, exutoire du Petit Lac de Bernadas, s'écoule au nord du site à environ 700 m. Il reçoit les eaux d'un fossé qui s'écoule du sud (à proximité de la décharge) vers le nord. Ce fossé semble drainer une partie des eaux de ruissellement de la décharge.

1.5.4.2 Usages

Le Lac de Lamothe est un site utilisé pour la baignade. Le ruisseau de Labadie ne fait l'objet d'aucun usage particulier (baignade, captage, ...).

1.5.5 Contexte environnemental

Il existe 8 Sites d'Importance Communautaire dans le secteur de la décharge d'Hostens :

- ✓ au niveau de la vallée de la grande et de la petite Leyre ;
- ✓ au niveau du réseau hydrographique du Gat Mort et du Saucats ;
- ✓ au niveau des lagunes de Saint-Magne et Louchats ;
- ✓ au niveau du domaine départemental d'Hostens qui concerne les lacs.

Le parc naturel régional des Landes de Gascogne se trouve également à proximité du site.

On dénombre 4 ZNIEFF (2 de type 1 et 2 de type 2) dans les environs :

- ✓ ZNIEFF de type 1 : au niveau du domaine départemental d'Hostens (repris par les sites Natura 2000) et au niveau du lac de Cureton ;
- ✓ ZNIEFF de type 2 : au niveau des lagunes de Saint-Magne et Louchats et au niveau des vallées de la grande et la petite Leyre (toutes deux reprises par les sites Natura 2000).

Aucun site classé ni site inscrit n'a été recensé.

Enfin, aucune ZICO ni zone concernée par l'arrêté de protection biotope ne se trouve dans les environs du site étudié.

1.6 Synthèse et orientations de l'étude

1.6.1 Sensibilité du milieu

L'étude de vulnérabilité du milieu met en évidence la présence d'une nappe superficielle située à quelques mètres sous le site. Il s'agit de la nappe du Sable des Landes. Elle est peu exploitée car la qualité des eaux est médiocre et la ressource très vulnérable. Toutefois, des ouvrages privés à usage domestique, situés à proximité de la décharge et identifiés lors de l'enquête de terrain, captent la nappe. Au vu de la piézométrie de la nappe des sables, **aucun des ouvrages identifiés n'est implanté en aval de la décharge**. Les deux puits les plus proches du site se situent en position latérale par rapport à la décharge. Par sécurité, ils sont considérés comme des cibles potentielles, d'autant que cette enquête n'est pas exhaustive.

La nappe du Miocène, présente au droit du site, est utilisée pour l'alimentation en eau potable, mais ne sera pas considérée comme un milieu sensible car elle est captée à plus de 60 m et dispose d'une bonne protection imperméable (cf 1.5.3.3.A).

Les eaux superficielles du lac de Lamothe utilisées pour la baignade sont retenues comme cible car le lac se situe en aval hydraulique de la décharge.

Les milieux sensibles qui ressortent de l'analyse du contexte environnemental sont :

- ✓ les eaux souterraines de la nappe des Sables ;
- ✓ les eaux superficielles du lac de Lamothe.

1.6.2 Risques de pollution

L'étape A du diagnostic initial comprenait dans un premier temps une visite de terrain avec une analyse de l'état actuel du site et des aménagements de l'ancienne décharge d'Hostens. Les différents facteurs qui laissent penser que le site présente un risque pour l'environnement sont :

- ✓ l'absence de protection active en dessous du stockage de déchets ;
- ✓ la proximité de la nappe ;
- ✓ l'absence de système de drainage des lixiviats et des eaux de ruissellement ;
- ✓ une couverture de la zone de stockage inégale favorisant l'infiltration des eaux de pluie, au sein du massif de déchets.

Le risque de pollution concerne principalement les eaux souterraines par infiltration de lixiviats. Les substances susceptibles de se retrouver dans les eaux souterraines sont :

- ✓ charge organique : DBO5, DCO, COT ;
- ✓ sels : chlorures, sulfates, azote total, phosphore total ;
- ✓ métaux lourds : nickel, cuivre, chrome, plomb, arsenic, mercure ;
- ✓ autres : hydrocarbures totaux, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques ;
- ✓ bactériologie : E. Coli, entérocoques, coliformes totaux et germes à 22 et 36 °C.

1.6.3 Orientations de l'étude en vue de l'étape B

Les investigations de terrain doivent permettre de déterminer :

- ✓ la géométrie du dépôt afin d'évaluer les quantités de déchets présents et la position des déchets par rapport à la nappe ;
- ✓ d'évaluer l'impact du stockage sur les eaux souterraines et les eaux superficielles.

La détermination de la nature et des quantités de déchets stockés s'effectuera par la réalisation de sondages à la pelle mécanique sur l'emprise du site. Un nivellement des sondages permettra également de connaître la position du fond des déchets par rapport à la nappe.

L'appréciation de la qualité des eaux souterraines sera réalisée à partir de l'implantation de piézomètres à proximité du site. Afin d'établir un constat de pollution, il convient de disposer d'un point de contrôle de la qualité des eaux souterraines non influencée (position amont) et de deux autres points situés à proximité immédiate de la décharge dans la direction d'écoulement des eaux souterraines. Les piézomètres feront également l'objet d'un nivellement.

Un prélèvement des eaux du lac de Lamothe sera également réalisé afin d'évaluer l'impact de la décharge sur les eaux superficielles.

Compte tenu de la nature des déchets présents, les analyses porteront sur les paramètres énoncés dans la partie précédente.

2**Etape B : reconnaissances de terrain****2.1 Investigations menées par SAFEGE Environnement**

Planches 2 et 5 : Localisation des reconnaissances de terrain

2.1.1 Sondages

La campagne de sondages, réalisée à la pelle mécanique, a eu lieu le 17 juillet 2005. Le but de ces sondages était :

- ✓ de qualifier la nature des déchets enfouis ;
- ✓ de déterminer la profondeur d'enfouissement ;
- ✓ de qualifier la nature des terrains constituant l'assise.

Les fouilles ont été implantées sur l'ensemble du site afin d'avoir une représentation homogène du dépôt et ont atteint le terrain naturel. Au total, 5 sondages d'une profondeur moyenne de 2,5 m ont été réalisés. La description des formations rencontrées est fournie en annexe 5.

2.1.2 Piézomètres et prélèvements des eaux souterraines

Deux campagnes de mesures ont été réalisées, la première en 2005 et la deuxième en 2007.

2.1.2.1 Campagne de 2005

Quatre piézomètres temporaires, d'une profondeur moyenne de 3 m, ont été réalisés par la mise en place de tube PVC de diamètre 50 mm.

Commune de Hostens

Réhabilitation de la décharge de "Bertet de Loin"
ESR et proposition de réaménagement

Localisation des piézomètres et des prélèvements
d'eau souterraine et d'eau de surface

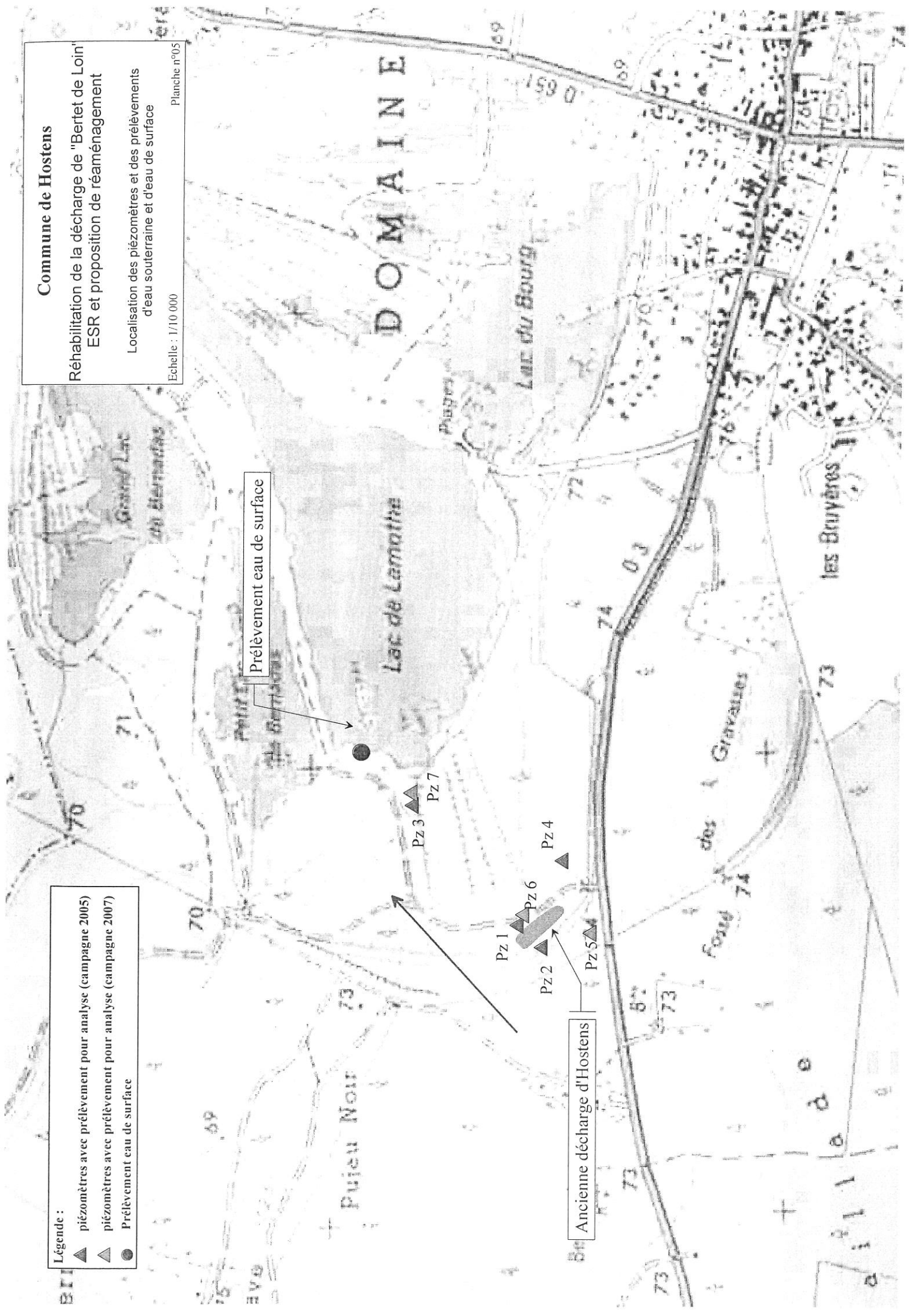
Echelle : 1/10 000

Planche n°05

- Légende :
- ▲ piézomètres avec prélèvement pour analyse (campagne 2005)
 - ▲ piézomètres avec prélèvement pour analyse (campagne 2007)
 - Prélèvement eau de surface

Prélèvement eau de surface

Ancienne décharge d'Hostens



Ils ont été implantés de la façon suivante :

- ✓ Pz 1 : aval hydraulique immédiat ;
- ✓ Pz 2 : amont hydraulique immédiat ;
- ✓ Pz 3 : aval hydraulique éloigné ;
- ✓ Pz 4 : latéral.

2.1.2.2 Campagne de 2007

Au vu des résultats non valides de la campagne de 2005 et des incertitudes sur l'impact de la décharge sur la nappe ; il a été convenu, avec les services de la DRIRE et la commune d'Hostens de réaliser trois nouveaux piézomètres, d'effectuer un suivi annuel des niveaux de la nappe afin de connaître sa position par rapport aux déchets et de réaliser un suivi de la qualité en basses et en hautes eaux.

Les piézomètres qui ont été réalisés en mars 2007 (coupes fournies en annexe 6) ont été positionnés de la façon suivante :

- ✓ Pz 5 : amont hydraulique ;
- ✓ Pz 6 : aval hydraulique immédiat ;
- ✓ Pz 7 : aval hydraulique éloigné.

Les prélèvements d'eau ont été effectués en mars 2007 pour la période de hautes eaux et en octobre 2007 pour la période de basses eaux.

2.1.3 Prélèvements eaux de surface

Un prélèvement d'eau de surface au niveau du lac de Lamothe, utilisé pour la baignade, a été effectué en novembre 2005, en mars 2007 et octobre 2007 (planche 5). Le conditionnement a été effectué dans des flacons adaptés aux analyses à réaliser et le stockage s'est fait en glacière avant acheminement vers le laboratoire d'analyses.

2.2 Résultats

2.2.1 Géologie

Les coupes géologiques des sondages à la pelle mécanique pour la réalisation des piézomètres (campagne 2005) et les coupes des piézomètres réalisés par ROQUEBERT (campagne 2007), présentées en annexes 5 et 6, mettent en évidence les niveaux suivants :

- ✓ de la terre végétale sur 20 cm ;
- ✓ des sables fins sur environ 2 m ;
- ✓ un mélange de bois et lignite sur environ 50 cm ;
- ✓ de la lignite compact noir ;
- ✓ des argiles grises ;
- ✓ du sable.

Les terrains de surface compris entre 0 et 3 m sont constitués de sable provenant de la formation du sable des Landes.

2.2.2 Hydrogéologie

Les résultats bruts du suivi de la nappe au niveau des 3 piézomètres sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 1-3 : Résultat du suivi piézométrique

Piézomètre*	03/07	04/07	05/07	06/07	07/08	08/07	09/07	10/07
Pz 5	0,99	1,08	1,03	1,42	1,51	1,52	1,53	1,52
Pz 6	1,23	1,47	1,62	1,86	1,90	1,92	1,95	2,02
Pz 7	1,76	1,70	1,70	1,92	1,98	2,03	2,36	2,32

* en m par rapport au repère des piézomètres

Ils indiquent que le battement de la nappe est de l'ordre du mètre. La position de la nappe par rapport à la base des déchets est présentée sur le schéma du § 2.2.4.

2.2.3 Géométrie du dépôt

Les sondages à la pelle mécanique ont permis de déterminer la géométrie du dépôt et d'estimer le volume de déchet enfouis. Les épaisseurs de déchets les plus importantes se retrouvent au centre de la décharge avec une hauteur pouvant atteindre 3 m.

D'une emprise au sol de 5 000 m², le volume de déchets est compris entre 12 000 et 15 000 m³.

Le sondage à la pelle mécanique SM 4 indique des arrivées d'eau au sein des déchets à environ 2,70 m par rapport à la surface du dépôt. Deux hypothèses peuvent expliquer la présence de ces venues d'eau :

- ✓ Il s'agit de la position de la nappe et, compte tenu de la période de mesure et des très faibles pluviométries précédentes (35 mm depuis le 1 mai 2005 et 0 mm depuis le 1 juin 2005) de plus l'hiver 2004/2005 était particulièrement sec, la nappe peut donc être considérée en période assez basse. Ce qui implique que la présence d'eau en ce point préexistait avant le dépôt des déchets.
- ✓ La présence d'eau est inhérente à la masse des déchets soit par la rétention sur des niveaux de plus faible perméabilité ou imperméable dans la masse des déchets (plastiques) ou en fonction du retard d'infiltration jusqu'à la nappe (principe de la remontée des eaux au droit d'une dune).

En raison des informations recueillies lors de l'enquête auprès des personnes ayant connu le site, la présence d'eau en ce point, avant le dépôt des déchets, n'était pas constatée. De plus les cartes topographiques ne le précisaient pas.

Seul le sondage n°4 pourtant réalisé sur un des points le plus élevé du site (en comparaison avec SM1, SM2 et SM3) présente une venue d'eau dans les déchets. Le SM4 présentait une proportion de sacs plastiques importante.

Pour l'ensemble de ces raisons nous pensons que la saturation des déchets observée au SM4 est le fait d'une rétention résiduelle dans la masse des déchets résultant de l'infiltration des eaux pluviales.

En outre la présence relativement proche de la nappe, en période sèche, sous la surface du terrain naturel même accentuée par le retard à l'infiltration, permet d'envisager qu'au cours des périodes de hautes eaux de la nappe, conjuguées à des pluviométries élevées et sur de longues périodes, la base du stockage des déchets est saturée en certains points sur quelques dizaines de centimètres.

Date prélèvement	Normes		Amont		Aval immédiat		Aval éloigné	
	VCI sensible	VCI non sensible	Piezomètre 5 13/03/2007	Piezomètre 5 17/10/2007	Piezomètre 6 13/03/2007	Piezomètre 6 17/10/2007	Piezomètre 7 13/03/2007	Piezomètre 7 22/11/2005
Paramètres indicateurs pollution								
DCO en mg/l		25 (3)	66	76	153	139	95	169
DBO ₅ en mg/l		5 (3)	< 4	< 3	< 4	< 3	< 4	< 3
COT en mg/l		2 (3)	29	14	44	11	27	20
Ammonium en mg/l	0,1	4 (1)	0,35	2,52	0,86	0,72	0,77	1,08
Azote Kjeldahl en mg/l	1	(3)	< 2	2,8	2	2	3,4	2,8
Nitrate en mg/l	50	(1)						
Sulfate en mg/l	250	(1)						
Nitrite en mg/l	0,5	(1)						
Chlorure en mg/l	250	(1)						
Orthophosphates en mg/l								
Indice phénols en mg/l		0,3 (3)	< 0,06	< 0,15	< 0,06	< 0,15	< 0,006	0,154
Hydrocarb. Tot. en mg/l	0,001	(1)						
Microbiologie								
Coliformes à 37 °C en germe/100ml		50 000 (2)	< 30	< 30	230	36	36	< 30
Coliformes thermotolérants à 44 °C en germe/100ml		*	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Escherichia Coli en germe/100ml		20 000 (2)	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Enterocoques intestinaux en germe/100ml		10 000 (2)	0	0	0	0	0	0
Bactéries aérobies à 22°C en germe/ml		*	55	350	190	5400	130	790
Bactéries aérobies à 36°C en germe/ml		*	6	34	51	1370	8	560
Metaux								
Arsenic en µg/l	10	(1)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Cadmium en µg/l	5	(1)						
Chrome total en µg/l	50	(1)						
Cuivre en µg/l	2	(1)						
Mercurure en µg/l	1	(1)						
Nickel en µg/l	20	(1)						
Plomb en µg/l	25	(1)	< 5	16	7	< 5	< 5	< 5
Zinc en mg/l	3	(1)						
Fer en µg/l	200	(3)						
Manganèse en µg/l	50	(1)						
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques								
Naphtalène en µg/l		1,9 (4)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02
Acénaphylène en µg/l		0,4 (4)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,2
Acénaphthène en µg/l		0,7 (4)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02
Fluorène en µg/l		0,3 (4)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02
Phénanthrène en µg/l		0,11 (4)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02
Anthracène en µg/l		0,09 (4)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02
Fluoranthène en µg/l		0,024 (4)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02
Pyrène en µg/l		0,024 (4)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02
Benzol(a)anthracène en µg/l		1,2 (4)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02
Chrysène en µg/l		1,5 (4)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02
Benzo(b)fluoranthène en µg/l		0,3 (4)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02
Benzo(k)fluoranthène en µg/l		0,8 (4)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02
Benzo(a)pyrène en µg/l	0,01	(1)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02
Dibenzof(a,h)anthracène		0,014 (4)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02
Indéno(1,2,3-CD)pyrène		0,4 (4)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02
Benzof(g,h,i)perylene		0,6 (4)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,02

(1) valeurs guides en matière de pollution des eaux et des sols issues de l'annexe 5 du guide de gestion des sites version 2 du BRGM

(2) valeurs guides issues de l'arrêté de décembre 2001 relatif aux eaux destinées à l'alimentation en eau potable

(3) valeur couramment rencontrée dans les eaux superficielles issue du guide des analyses de l'eau potable

(4) PNEC concentration sans effet prévisible sur l'environnement (INERIS)

A- Paramètres en relation avec la pollution organique

Les Matières Organiques Carbonées sont les principales sources de pollution de la nappe. Les valeurs en DCO, sur l'ensemble des prélèvements sont très élevées au regard des valeurs couramment rencontrées dans les eaux naturelles. Ces valeurs qui sont observables aussi bien en amont (Pz 5), en aval immédiat (Pz 6) et en aval éloigné (Pz 7) de la décharge semblent être liées à la présence de lignite.

La présence d'azote dans les eaux souterraines, liée essentiellement à des rejets urbains, industriels ou agricoles, marque un signe de pollution. Les concentrations en azote kjeldahl observables sont également très supérieures aux valeurs habituellement observées dans les eaux souterraines (≈ 1 mg/l) en amont, en aval immédiat et aval éloigné. La présence de lignite pourrait également expliquer ces fortes concentrations en azote.

Concernant la DBO et les orthophosphates, les concentrations observables, en amont et en aval, sont inférieures aux valeurs guides. L'impact de la décharge n'est pas constaté.

B- Paramètres concernant les substances toxiques

Les métaux lourds ne sont que très peu biodégradables dans le temps. Au droit de la décharge, leurs concentrations restent très faibles et inférieures aux VCI sensibles.

Les concentrations en HAP sont peu différentes d'un piézomètre à l'autre et négligeables. Elles sont inférieures aux PNEC, Concentrations sans Effet Prévisible pour l'Environnement, définies par l'INERIS à partir de données écotoxicologiques.

C- Paramètres microbiologiques

Les analyses microbiologiques montrent la présence de quelques germes sur l'ensemble des piézomètres qui ne correspondent en aucun cas à une pollution d'origine anthropique.

En outre, les teneurs sont globalement plus importantes en période de basses eaux, pouvant correspondre à un développement bactérien lié à des températures plus importantes et un renouvellement des eaux moins important.

2.2.5.3 Qualité des eaux de surface

Le résultat des analyses effectuées en 2005 et 2007 sont présentées ci-dessous :

Tableau 1-4 : Résultat des analyses d'eau de surface

Date prélèvement	Normes		Lac de Lamothe		
	VCI sensible	VCI non sensible	22/11/2005	13/03/2007	22/11/2005
Paramètres indicateurs pollution					
DCO en mg/l		25 (3)	48,98	<30	25
DBO ₅ en mg/l		5 (3)	<3	<3	< 3
COT en mg/l		2 (3)	9,01	7,6	10
Ammonium en mg/l	0,1	4 (1)	0,33	0,29	0,18
Azote Kjeldahl en mg/l	1	*	<2		1,4
Orthophosphates en mg/l		0,3 (3)	0,04		< 0,15
Métaux					
Arsenic en µg/l	10	100 (1)		<5	<5
Plomb en µg/l	25	125 (1)		<5	<5
Microbiologie					
Coliformes à 37 °C en germe/100ml		50 000 (2)		<30	4600
Coliformes thermotolérants à 44 °C en germe/100ml		*		<30	1500
Escherichia Coli en germe/100ml		20 000 (2)		<30	1500
Enterocoques intestinaux en germe/100ml		10 000 (2)		0	14
Bactéries aérobie à 22°C en germe/1ml		*		64	430
Bactéries aérobie à 36°C en germe/1ml		*		108	960
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques					
Naphtalène en µg/l		1,9 (4)		<0,01	<0,01
Acénaphthylène en µg/l		0,4 (4)		<0,1	<0,1
Acénaphthène en µg/l		0,7 (4)		<0,01	<0,01
Fluorène en µg/l		0,3 (4)		<0,01	<0,01
Phénanthrène en µg/l		0,11 (4)		<0,01	<0,01
Anthracène en µg/l		0,09 (4)		<0,01	<0,01
Fluoranthène en µg/l		0,024 (4)		<0,01	<0,01
Pyrène en µg/l		0,024 (4)		<0,01	<0,01
Benzo(a)anthracène en µg/l		1,2 (4)		<0,01	<0,01
Chrysène en µg/l		1,5 (4)		<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthène en µg/l		0,3 (4)		<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthène en µg/l		0,8 (4)		<0,01	<0,01
Benzo(a)pyrène en µg/l	0,01	0,05 (1)		<0,01	<0,01
Dibenzo(a,h)anthracène		0,014 (4)		<0,01	<0,01
Indéno(1,2,3-CD)pyrène		0,4 (4)		<0,01	<0,01
Benzo(g,h,i)perylène		0,6 (4)		<0,01	<0,01

(1) valeurs guides en matière de pollution des eaux et des sols issues de l'annexe 5 du guide de gestion des sites version 2 du BRGM

(2) valeurs guides issues de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux eaux destinées à l'alimentation en eau potable

(3) valeur couramment rencontrée dans les eaux superficielles issue du guide des analyses de l'eau potable * pas de valeur guide

Les bulletins d'analyses sont fournis en annexe 07.

Les valeurs en DCO et COT sont légèrement supérieures ou égales aux valeurs indicatives couramment utilisées pour les eaux de surface. Concernant l'ammonium (NH_4^+), on note que les concentrations sont supérieures à la VCI sensible (0,1 mg/l) sur les trois prélèvements, mais restent constantes. Pour les autres paramètres (métaux, HAP), aucun dépassement n'est observé.

Les eaux du Lac présentent les mêmes caractéristiques que les eaux souterraines avec des teneurs en Matières Organiques et azotées supérieures aux valeurs guides et non attribuables à la décharge.

2.2.5.4 Synthèse de l'impact sur la qualité des eaux

La qualité des eaux de la nappe du Sable de Landes, dans le secteur d'étude, est caractérisée par des fortes teneurs en matière organique et azotées marquées par des concentrations en DCO, COT et azote Kjeldahl très supérieures aux valeurs habituellement rencontrées dans les eaux souterraines. Compte tenu des fortes valeurs observées en amont du dépôt, l'ancienne décharge n'est pas responsable de ces fortes teneurs. L'analyse du contexte environnemental nous laisse penser que la présence de lignite (roche sédimentaire noire formée de débris végétaux) est à l'origine de cette qualité.

Pour les autres paramètres les concentrations amont et aval sont comparables et inférieures aux VCI sensibles.

En outre, malgré la présence de la nappe au dessus de la base des déchets en période des plus hautes eaux, la qualité des eaux souterraines n'est pas influencée : la qualité des eaux basses eaux et hautes eaux est sensiblement identique.

Concernant les eaux de surface, la présence de lignite impact également la qualité des eaux avec des teneurs en matières organiques azotées supérieures aux valeurs habituellement rencontrées dans les eaux. Aucun impact de la décharge n'a été mis en évidence.

Au vu de ces résultats, l'impact de la décharge sur les eaux de surface et les eaux souterraines n'a pas été constaté.

3

Schéma conceptuel

Le but du schéma conceptuel est de représenter les scénarii d'exposition qui vont permettre d'amener une cible potentielle au contact d'une substance dangereuse pour la santé, contenue dans la source de pollution.

L'existence d'un risque implique la présence concomitante d'une source dangereuse (D), d'un mode de transfert vers dans les milieux (T) et d'une cible (C, l'homme à ce stade de la démarche). Pour chaque type de facteur (D, T, C), sont définis des critères et paramètres techniques permettant de les caractériser.

3.1 Identification des sources de pollution

Le potentiel d'émission de la source dépend des propriétés de la source :

- ✓ solubilité des substances,
- ✓ état physique,
- ✓ conditionnement éventuel,
- ✓ confinement éventuel.

Au vu des résultats de l'étape A, une seule source de pollution a été identifiée : le massif de déchets qui constitue une **source primaire principale de pollution qu'il convient de noter.**

Les caractéristiques de la source de pollution sont les suivantes :

Tableau 1-5 : Caractéristiques de la source de pollution

Etat physique	Solide
Conditionnement	Aucune protection de fond de forme
Confinement eau souterraine	Protection mauvaise

Les résultats du suivi qualitatif et quantitatif de la nappe du Sable des Landes et des eaux de surface indiquent que la décharge n'impacte pas ces milieux.

3.2 Identification des transferts

Les transferts s'effectuent depuis la source de pollution, vers des *milieux d'exposition*, au travers de *milieux de transfert*.

L'analyse du contexte du site a permis de mettre en évidence un seul mode de transfert : l'infiltration des eaux au sein de la zone non saturée. Les caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 1-6 : Caractéristiques de la zone de transfert

Nappe concernée	Typologie de la ZNS	Perméabilité
Nappe du sable des Landes (usage sensible : arrosage)	Sables fins, sables et argiles	10^{-4} à 10^{-8} m/s

3.3 Identification des cibles

Les cibles à prendre en compte sont :

- ✓ la population humaine en contact avec les milieux d'exposition pollués ;
- ✓ les ressources captées pour l'alimentation en eau potable ;
- ✓ les ressources captées ou utilisées pour d'autres usages sensibles (baignade, irrigation) ou non sensibles (eaux industrielles).

Les usages des milieux d'exposition qui permettent de définir les points d'exposition potentielle dans le cadre de l'ESR sont présentés dans le tableau ci-dessous.

MILIEUX	USAGES	MILIEUX A NOTER
EAUX SOUTERRAINES	AEP (Nappe du Miocène)	non
	Autres usages (Nappe du sable des Landes)	oui
	Usages non AEP mais à préserver pour cet usage	non
EAUX DE SURFACE	AEP	non
	Autres usages (irrigation, ...)	oui
	Usages non AEP mais à préserver pour cet usage	non
SOLS	Agricole	non

Les recherches effectuées sur les usages des milieux d'exposition auprès des organismes compétents (Agence de l'eau, DDASS, ...) permettent de retenir deux grilles de notation sur les 7 grilles présentes dans l'ESR :

- ✓ eaux souterraines de la nappe du sable des Landes : usage éventuel pour l'arrosage ou l'abreuvement. Les puits les plus proches de la décharge sont en position latérale et sont les suivants :

Tableau 1-7 : Liste des puits à usage sensible situés à proximité du site

N° puits	Localisation	Position /site
Puits 6	les Bruyères	est à 1 400 m
Puits 13	Haudoua	Ouest à 2 300 m

Pour l'ESR, nous utiliserons le puits le plus proche, le puits 6 situé en position latérale.

- ✓ eaux de surface du lac de Lamothe utilisées pour la baignade, situées à environ 400 m de la décharge.

Le schéma conceptuel, présenté sur la planche 7, récapitule l'ensemble des données concernant la source, les transferts et les cibles issues du diagnostic initial (étapes A et B).

Dans le cas de la décharge d'Hostens, la source est constituée par un massif de déchets sans substances identifiées. Le principe de notation est donc basé sur les types de déchets stockés, une note de 2 est attribuée aux déchets ménagers et assimilés (ordures ménagères, DIB...).

Pour la source définie comme un mélange de substances, le guide méthodologique impose de considérer la quantité de chaque source retenue en terme de surface. La source retenue sera prise égale à la superficie du dépôt qui est inférieure à 10 ha (environ 5 000 m²). La note attribuée est donc de 2.

4.2.2 Potentiel de mobilisation de la source et de transfert vers le milieu

Le potentiel de mobilisation d'une substance est évalué par sa solubilité. Les substances retenues pour l'ESR sont le manganèse, le nickel et l'ammonium. La note pour la mobilité des substances sera prise égale à 2 car il s'agit d'une source constituée de substances différentes, et c'est donc la notation du potentiel de danger qui est retenue.

L'état physique de la source caractérise la potentialité des substances à migrer sans vecteur de transfert. C'est l'état physique de la source qui est noté. Ici les sources sont constituées par un mélange de déchets ménagers correspondant à une note de 1.

Les précipitations annuelles sont un vecteur de transfert des produits solubles vers les milieux sol, eaux superficielles et eaux souterraines, et un vecteur de dispersion des produits insolubles. Les précipitations annuelles sur le site sont de l'ordre de 900 mm, ce qui affecte une note de 1.

Le risque d'inondation est nul au niveau du site. La note est donc de 0.

Sur le site, les déchets étaient déposés en vrac à même le sol sans aucun conditionnement. La note affectée à ce paramètre est de 3.

Le confinement des sources représente les barrières artificielles ou ouvrages, freinant ou empêchant la pénétration des éventuels polluants vers le sol et les eaux. Sur le site aucune protection de fond n'est présente (géomembrane). Une note de 3 sera appliquée au milieu eaux souterraines. En revanche, le milieu eaux superficielles n'étant pas exposé directement (transfert par la nappe), une note de 2 sera utilisée.

Pour le milieu eaux souterraines, le potentiel de transfert dans le milieu sera noté de la façon suivante :

- ✓ la nappe peut se situer en périodes de hautes eaux au dessus de la base des déchets : note 3 ;
- ✓ la perméabilité de la zone non saturée est comprise entre 10^{-4} et 10^{-5} m/s : note 2 ;
- ✓ la perméabilité de la nappe est de l'ordre de 10^{-4} m/s : note 2.

4.2.3 Cible

La caractérisation des cibles a été effectuée en considérant le contexte actuel. Les notes suivantes ont donc été données :

Milieu eaux superficielles :

- ✓ la baignade est autorisée dans le Lac de Lamothe situé à 400 m du site en aval : note 2 ;
- ✓ usage récréatif de l'eau de la rivière : note 3.

Milieu eaux souterraines :

- ✓ le puits le plus proche est à plus de 1 000 m en position latérale : note 0,5 ;
- ✓ usage domestique de l'eau du puits : note 3.

4.2.4 Impact constaté

Milieu eaux superficielles et eaux souterraines :

- ✓ l'impact n'est pas constaté.

4.3 Résultats de l'ESR

L'ESR a été détaillée en complétant la grille d'évaluation des risques jointe en annexe 8.

Le classement du site a été effectué en utilisant le logiciel joint au guide méthodologique. Les résultats obtenus sont synthétisés dans le tableau suivant :

Milieux notés	Eau souterraine non AEP	Eau superficielle non AEP
Décharge d'Hostens	Classe 2	Classe 3

La note de synthèse est présentée dans l'annexe 9.

Les résultats obtenus permettent de classer le milieu eau souterraine non AEP en classe 2 et le milieu eau superficielle non AEP en classe 3.

5

Conclusion / recommandation

D'après l'Evaluation Simplifiée des Risques, l'ancienne décharge d'Hostens se situe en classe 2. L'impact actuel est nul sur les eaux superficielles et sur les eaux souterraines en raison du faible potentiel polluant résiduel des déchets. Les puits privés situés à proximité du site sont en position latérale et ne sont pas destinés à la consommation humaine.

Par ailleurs, l'ESR a été réalisée dans des conditions majorantes : c'est le contexte actuel qui a été pris en compte, or aucun aménagement n'a été effectué pour le moment.

Les propositions de réhabilitation porteront principalement sur la réduction des infiltrations d'eau potentielle dans les déchets pour limiter la lixiviation.

Les conditions de confinement de la source de pollution et donc la protection des eaux souterraines seront probablement améliorées à l'issue des travaux de réhabilitation.

Par conséquent, la réhabilitation du site et le suivi de la qualité des eaux souterraines sont recommandés.

Des prélèvements et analyses seront effectués semestriellement (en période de hautes et basses eaux) en deux points de contrôle :

- ✓ piézomètre amont Pz 5,
- ✓ piézomètre aval Pz 6.

Les paramètres analysés seront les paramètres suivants : pH, conductivité, DBO₅, orthophosphates.

PARTIE 2

PROPOSITION DE REHABILITATION

Synthèse des impacts de la décharge

L'ensemble des reconnaissances et analyses présentées dans la première partie a permis de définir les impacts avérés ou potentiels de la décharge d'Hostens sur son environnement.

1.1 Impact visuel et paysager

L'impact visuel du site est fortement limité par l'important boisement qui l'entoure. La perception éloignée est faible. La perception visuelle immédiate ou rapprochée est moyenne. Elle est limitée aux abords du site pour les usagers des pistes forestières et résulte de l'absence de recouvrement et la présence du tumulus. Dans ces conditions, l'impact paysager de la décharge est faible. Son inscription dans le paysage est donc révélatrice de l'activité anthropique passée mais aisément perfectible par la mise en œuvre d'aménagements simples de recouvrement.

1.2 Impact sur les eaux

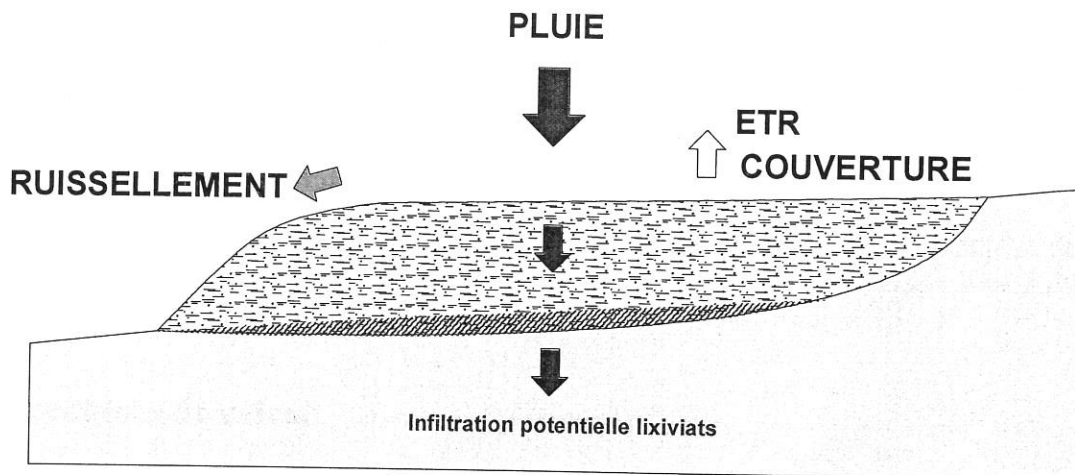
1.2.1 Analyses des eaux souterraines et superficielles

Le classement en catégorie 2 de l'ESR indique que l'impact de la décharge sur les eaux est faible. Cet impact résulte de la combinaison de nombreux facteurs que sont, entre autres, la nature et la quantité de déchets, la géométrie des dépôts, la qualité du recouvrement, la nature géologique du terrain naturel, la vulnérabilité du milieu récepteur. L'analyse des eaux souterraines prélevées en trois points distincts de la nappe de surface autour de la décharge n'a mis en évidence aucun impact sur la qualité de l'eau malgré la présence de la nappe en périodes de hautes eaux au dessus de la base des déchets.

1.2.2 Calcul du bilan hydrique

1.2.2.1 Présentation

Le calcul du bilan hydrique a pour objet d'évaluer les quantités de lixiviats produites en moyenne chaque mois.



Le bilan hydrique correspond à la somme des flux entrants et sortants à l'échelle de la décharge (cf. schéma ci-avant), les principales composantes de ce bilan peuvent être définies comme suit :

Limites supérieures

Précipitation P,

Evapotranspiration réelle ETR,

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

Limites latérales

Apport ou absorption d'eau par les déchets VO. Cette valeur est nulle dans le cas d'une décharge ancienne.

Limites inférieures

Dans le cas de la décharge d'Hostens, aucun drainage n'est envisagé ; l'infiltration (I) à la base du site, constitue l'excédent de la saturation des déchets.

Le bilan de la décharge peut donc s'écrire :

$$\text{Pluie} - \text{ETR} \pm \text{RU} = \text{infiltration}$$

Dans le cadre de cette étude deux simulations seront réalisées :

- ✓ Simulation 1 : calcul du bilan hydrique dans la configuration actuelle du site,
- ✓ Simulation 2 : calcul du bilan hydrique après réaménagement par remodelage du site et ajout d'une couverture simple (cf proposition présentée dans la partie 2 du présent rapport).

1.2.2.2 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 10.

Les réserves hydriques : Ce coefficient dépend de la qualité de la couverture définitive et notamment du dernier niveau de terre végétative. Dans le cas de sables fertilisés par un compost végétal, la valeur moyenne de 1 mm par cm de couverture est envisageable. Dans le cas de déchets peu ou pas recouverts et faiblement végétalisés, cette valeur peut être très faible, de l'ordre de 20 mm dans la situation actuelle.

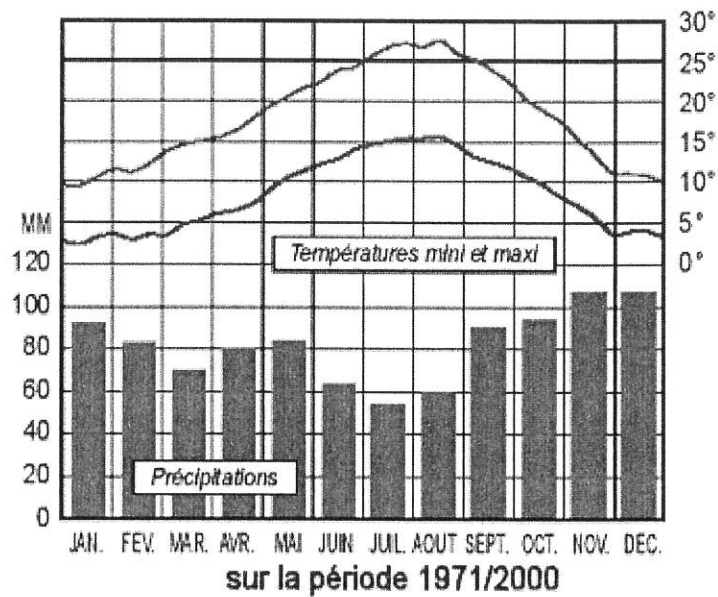
Coefficient de ruissellement : Les mécanismes à l'origine du déclenchement du ruissellement sont difficiles à déterminer. Ils dépendent de l'importance et de la fréquence des averses, de la pente du terrain, de la qualité du sol, de l'état de saturation des premiers centimètres du sol, de la qualité 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 très faible et se limite au talus, la surface des déchets étant quasiment plane. Dans ce cas, une valeur de 5% a été retenue.

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 30 %.

Superficie : La surface totale des déchets est prise en compte soit 5 000 m².

Données météorologiques : Les données moyennes climatiques de précipitations et de températures sur la période 1971/2000 proviennent de la station de Bordeaux Mérignac. Elles sont présentées sur le graphique ci-dessous.



L'ETP a été calculée à partir de la formule de Thornthwaite.

1.2.2.3 Résultats

Les résultats du calcul sont présentés dans le tableau ci-dessous (cf. feuilles de calcul en annexe 10). Le bilan hydrique a pour objet de déterminer la part de lixiviats produite. Compte tenu de la nature géologique des terrains constituant l'assise naturelle de la décharge, il est normal de considérer que l'essentiel de ces lixiviats rejoindra les eaux de la première nappe dans un premier temps puis les eaux superficielles dans un second temps.

La simulation 1 présente la situation actuelle alors que la simulation 2 présentent les termes du bilan hydrique de la décharge remise en état avec une couverture végétalisée simple.

N° Simulation	Situation	Production de lixiviats		Ruissellement		Drainage de la couverture	
		Moyenne (m ³ /mois)	Maximum (m ³ /mois)	Moyenne (m ³ /mois)	Maximum (m ³ /mois)	Moyenne (m ³ /mois)	Maximum (m ³ /mois)
1	FII	150	384	20	26	0	0
2	FII	66	226	121	158	0	0

FII = phase fermée avec végétalisation de la couverture

La simulation 1 met en évidence l'importance de l'infiltration par rapport au ruissellement. La production de lixiviats dans la configuration actuelle est estimée à 150 m³/mois en moyenne.

La simulation 2 concerne les propositions de réhabilitation du site. Celles-ci sont détaillées au chapitre suivant du présent rapport. Les dispositifs de couverture proposés est la mise en forme d'un dôme favorisent le ruissellement. Dans ce cas la production de lixiviats est fortement limitée et le ruissellement est privilégié.

La simulation 2 montre une forte réduction de la production moyenne de lixiviats, plus de 50 %, avec la réalisation d'un dôme et la mise en œuvre d'une couverture simple. Compte tenu de l'absence d'impact actuel, cette solution est jugée satisfaisante vis à vis de la protection de l'environnement.

1.3.2 Hypothèses de calcul

Le choix des paramètres nécessaires au calcul et leur valeur respective a été fait en tenant compte des valeurs fournies par la bibliographie. Les valeurs classiquement adoptées pour les déchets sont les suivantes :

Paramètres	Valeurs admises
Carbone par tonne de déchets ménagers bruts	150 à 225 kg
Carbone par tonne de déchets verts	150 à 200 kg
Carbone par tonne de déchets industriels banals	15 à 25 kg
Carbone par tonne de déchets inertes	15 à 25 kg
Température : <i>La température peut varier selon la région, la forme, l'épaisseur et l'humidité des déchets.</i>	25°C à 65°C
Constante de dégradation : <i>Cette valeur est fonction de la nature des déchets et de leur granulométrie.</i>	0,05 à 0,1

Les paramètres adoptés pour la décharge d'Hostens sont les suivants :

Type de déchets	Tonnage annuel	Période
OM (50%)+DIB(50%)	565	De 1960 à 1981

Les tonnages annuels ont été estimés à partir de l'ensemble des informations recueillies (historique des activités du site, des investigations de terrain).

Par ailleurs, les valeurs retenues pour la température au sein des déchets et la constante de dégradation sont respectivement de 30°C et 0,06.

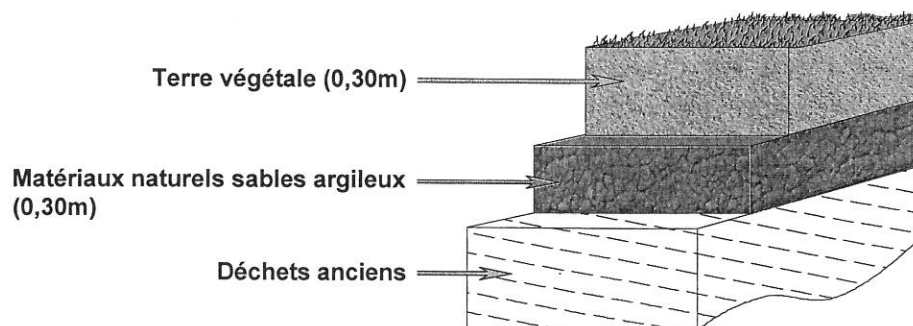
Ainsi, dans un premier temps, un remodelage du dépôt devra permettre la constitution d'un dôme avec des pentes minimales de 5 %. L'emprise au sol de la décharge sera conservée. Les pentes des talus seront au plus de 15 % permettant ainsi une meilleure stabilité géotechnique et une végétalisation plus facile favorisant par conséquent l'intégration paysagère.

Cette étape induit des opérations de déblais et de remblais réalisables avec des engins de chantier de type pelle mécanique et bulldozer. A cette occasion, le site pourra être débarrassé des encombrants, des monstres ménagers et ferraille facilement accessibles.

2.1.2 Recouvrement des déchets

Afin de réduire les infiltrations par le développement végétal, une couverture doit être mise en place sur les déchets. La succession des niveaux qui la compose depuis les déchets est la suivante :

- ✓ 0,30 m de matériau naturel appelé "terre végétalisable" d'une perméabilité de coefficient $K < 5.10^{-6}$ m/s ;
- ✓ 0,30 m de matériau naturel argileux de perméabilité moyenne (sables argileux) présentant un coefficient $K < 1.10^{-6}$ m/s ;
- ✓ une végétation pérenne par engazonnement.



La succession de ces niveaux a pour effet de favoriser les phénomènes d'évapotranspiration en créant une réserve hydrique importante.

Compte tenu de la difficulté de se procurer des terres arables dans la région, il est possible d'utiliser un mélange de compost, de sable argileux et de terre arable. Les épaisseurs de sol proposées permettent un bon départ de la végétation.

La végétation mise en place sur le dôme contribuera à améliorer la perception visuelle de la décharge. Le dôme restera un élément marquant de l'activité passée mais sa végétalisation intégrale favorisera son intégration paysagère. La conservation des espèces arbustives présentes en limite du site permettra de masquer la visibilité du dôme végétalisé depuis les pistes forestières.

2.2 Période de suivi et de contrôle

Une période d'observation de la qualité des eaux souterraines débutera à l'issue des travaux de réhabilitation. Cette période est destinée à suivre l'évolution de paramètres caractéristiques de l'impact de la décharge afin de garantir qu'aucune altération de la qualité chimique des eaux souterraines ne se produit.

Les prélèvements seront semestriels et seront réalisés dans les 2 piézomètres de contrôle positionnés en amont (Pz 5) et aval immédiat du site (Pz 6). Le suivi sera d'une période de 3 ans et portera sur les paramètres retenus en conclusion de l'ESR.

Si, au cours de cette période d'observation de 3 ans, aucune dégradation de la qualité des eaux n'était avérée, alors le site pourrait être banalisé conduisant à l'arrêt du suivi de la qualité chimique des eaux souterraines.

2.3 Evaluation des coûts

Les coûts sont évalués à partir des volumes de terrassement, de matériaux et fournitures à mettre en œuvre. Dans le cas de la décharge d'Hostens, les volumes de matériaux nécessaires sont évalués sur la base d'une surface de 5000 m², en considérant une faible épaisseur de nivellement en raison de la forme en dôme actuelle.

Les prix indiqués sont des prix moyens couramment pratiqués par les entreprises prestataires et peuvent varier en fonction des caractéristiques du contexte local. Le tableau ci-après présente le détail estimatif des coûts.

N° des prix	Désignation des travaux	Un.	Quant.	Prix unit. €	Total € H.T.	Total F H.T.
1	TERRASSEMENTS					
1.1	Amené et repli - installations - nivellement - Récolements	U	1	4000,00	4 000,00 €	26 238,28 F
1.2	Reprise des déchets et mise en forme du dôme (déblais-remblais)	m ³	5000	4,00	20 000,00 €	131 191,40 F
	TOTAL TERRASSEMENTS				24 000,00 €	157 429,68 F
2	COUVERTURE					
2.1	Fourniture et mise en place de matériau naturel (sables argileux) ⁽¹⁾ sur 0,30 m	m ³	1500	18,00	27 000,00 €	177 108,39 F
2.2	Fourniture et mise en place de terre végétalisable sur 0,30 m ⁽²⁾	m ³	1500	15,00	22 500,00 €	147 590,33 F
2.3	Engazonnement par semis ou projection	m ²	5000	1,00	5 000,00 €	32 797,85 F
	TOTAL COUVERTURE				54 500,00 €	357 496,57 F
4	Imprévus 10%				7 850,00 €	
TOTAL GENERAL H.T.					86 350,00 €	566 418,87 F

(1) Les gisements d'argile ou de sable argileux sont rares dans le secteur du sud Gironde et les coûts de matériaux sont fortement conditionnés par le transport (distance).

(2) Le prix de la terre végétalisable correspond à un matériau de bonne qualité. Le coût de ce poste peut être diminué par la mise en œuvre d'un mélange de cette terre avec du compost et/ou du sable humique.

Le coût du suivi de la qualité des eaux souterraines comprend les prestations suivantes :

- ✓ le prélèvement réglementaire par pompage ;
- ✓ l'analyse chimique des eaux dans un laboratoire agréé ;
- ✓ la fourniture d'une note technique présentant les résultats.

Il s'élève à environ **700 € HT** par campagne de prélèvements.