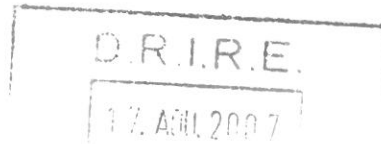


USINE DE CONDAT LE LARDIN



**Diagnostic et programme de réhabilitation de l'ancienne
décharge des Farges (24)**

**Juin 2007
A 46897/A**



USINE DE CONDAT LE LARDIN
23, avenue Georges Haupinot
24570 LE LARDIN SAINT LAZARE (Dordogne)

**Diagnostic et programme de réhabilitation de l'ancienne
décharge des Farges (24)**

Juin 2007
A 46897/A



AGENCE OUEST – SUD-OUEST
Parc Technologique Europarc
19, Avenue Léonard de Vinci
33600 PESSAC

Tél. : 05.57.26.02.80 – Fax : 05.57.26.80.13

Sommaire

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	4
2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	5
2.1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE.....	5
2.2. CLIMATOLOGIE.....	8
2.3. CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE.....	8
2.4. CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	8
2.5. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	11
2.6. ESPACES NATURELS SENSIBLES	13
3. PRESENTATION DU SITE.....	14
4. INVESTIGATIONS REALISEES	16
4.1. RECONNAISSANCE DES DECHETS	16
4.2. CARACTERISATION DE LA PERMEABILITE DU RECOUVREMENT	26
4.3. CONTROLE DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES	28
5. APPROCHE ESR.....	34
5.1. METHODOLOGIE	34
5.2. SOURCES DE POLLUTION	35
5.3. POTENTIELS DE TRANSFERT DES SUBSTANCES VERS LES CIBLES	35
5.4. CIBLES.....	36
5.5. SCHEMA CONCEPTUEL	36
5.6. NOTION D'IMPACTS	38
5.7. PROPOSITION DE NOTATION ESR	38
6. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	39

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du site sur fond de carte IGN à 1/25000	6
Figure 2 : Photographie de la décharge depuis la RD 46.....	7
Figure 3 : Extrait de la carte géologique (1/50 000)	10
Figure 4 : Localisation des sources identifiées et du forage « La Bachellerie » (1/50 000).....	12
Figure 5 : Aspect de la surface de la décharge.....	15
Figure 6 : Localisation des sondages réalisés à la pelle mécanique et des essais d'infiltration	17
Figure 7 : Aspect de la couverture de recouvrement des déchets	27
Figure 8 : Localisation des sources suivies.....	30
Figure 9 : Schéma conceptuel	37

Liste des tableaux

Tableau 1 : Coupes lithologiques des sondages.....	18
Tableau 2 : Résultats d'analyse sur les sols	22
Tableau 3 : Résultats des analyses en composés organiques sur les lixiviats.....	24
Tableau 4 : Potentiels de relargage de quelques métaux	25
Tableau 5 : Estimation des vitesses d'infiltration de la couverture des déchets	26
Tableau 6 : Paramètres physico-chimiques relevés le 20/03/2007 sur les eaux de source	29
Tableau 7 : Résultats des analyses réalisées par le laboratoire sur les eaux des sources S5 et S24 prélevées le 20/03/2007.	31
Tableau 8 : Résultats des analyses réalisées par le laboratoire des Pyrénées sur les eaux des sources S5 et S24 prélevées le 20/03/2007	32
Tableau 9 : Résultats d'analyse sur les eaux des sources S5 et S24 prélevées de la semaine 12 à la semaine 23.....	33

Tableau 10 : Récapitulatif de la source notée	38
Tableau 11 : Proposition de notation ESR.....	38

Liste des annexes

Annexe A	Fiches de prélèvement de sol
Annexe B	Résultats des analyses de sol
Annexe C	Arrêté du 15 mars 2006. fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations
Annexe D	Fiches descriptives d'un point d'eau
Annexe E	Résultats d'analyses des eaux souterraines
Annexe F	Fiches de notation ESR

1. Contexte et objectifs

La papeterie de Condat, a été autorisée à exploiter une décharge contrôlée située sur la commune des Farges à quelques kilomètres à l'ouest de l'usine. Le site correspondait à une ancienne carrière de calcaire.

L'activité de dépôt de boues papetières et autres déchets a débuté en 1948 et s'est terminée au début des années 1980, date de fermeture de la décharge.

Actuellement, l'ancienne décharge est clôturée, les terrains sont recouverts d'une couche pluri-décimétrique de sol limoneux. Une végétation de type prairie s'y est installée.

Le site des Farges a fait l'objet d'une étude hydrogéologique (rapport ANTEA n° A39316/A d'octobre 2005) montrant que la décharge se trouve sur des terrains calcaires jurassiques. Ces formations sont le siège de circulations karstiques des eaux souterraines rendant difficile la précision du sens d'écoulement des éventuels lixiviats en provenance de l'ancienne décharge.

La papeterie de Condat est soumise à l'arrêté préfectoral du 12 juin 2006 imposant la réalisation d'un diagnostic approfondi de l'ancienne décharge. L'objectif de l'étude est d'établir un programme de réhabilitation le cas échéant, et de préciser le classement ESR, du site des Farges, établi antérieurement (rapport ANTEA n° A20888-A).

La Papeterie de Condat a missionné ANTEA pour répondre à cette demande de l'administration.

Ce document fait état des investigations réalisées sur le site ainsi que des propositions de classement de celui-ci selon la méthodologie ESR.

Les investigations techniques portent sur la reconnaissance in situ de la couverture actuelle et des déchets enfouis, et le prélèvement et l'analyse des eaux de source en aval hydraulique du site.

A noter que les prélèvements d'eaux de source font l'objet d'un suivi programmé sur six mois dont l'échéance correspond à la fin 2007.

2. Contexte environnemental

2.1. Localisation géographique

Le lieu-dit « Les Farges » se situe environ 3,5 km au sud-ouest de la commune Le Lardin-Saint-Lazare, elle même localisée à une quarantaine de kilomètres à l'est de Périgueux dans le département de la Dordogne.

Dans ce secteur, la topographie est marquée par un moutonnement de collines avec une alternance entre plateaux calcaires à vocation agricole et vallons boisés pouvant présenter de fortes pentes.

L'ancienne décharge qui s'inscrit tout à fait dans cet environnement de par sa végétation herbacée, se trouve à 800 mètres l'est du village des Farges (cf. Figure 1), à environ +180 m NGF. La Figure 2 présente des photographies de l'ancienne décharge et son accès depuis la RD 46.

Les parcelles environnantes sont des terres agricoles à l'est et des bois au nord et au sud. Les habitations les plus proches sont localisées sur le plateau des Farges à environ 400 m à l'ouest, d'autres sont situées à 600 m au nord-ouest.



Localisation du site
 sur fond de carte IGN

Figure 1



A	22/03/07	BORP060356	M.Daneau	M.Bazin	H. Miller	Localisation du site-1.25000
ind.	Date	Projet	Dessin	Vérification	Approbation	Désignation

vadoux

Vue de la décharge depuis la RD 46 (direction nord-sud)



Vue de la décharge depuis la RD 46 (direction sud-nord)



Figure 2 : Photographie de la décharge depuis la RD 46

2.2. Climatologie

Le climat de Dordogne est une transition entre le climat océanique aquitain et le climat montagnard des marches occidentales du Massif Central. Les températures sont celles d'un climat tempéré.

La Dordogne est assez arrosée avec une hauteur moyenne annuelle d'eau de 860 mm/an.

2.3. Contexte hydrographique

L'ancienne décharge des Farges est située en rive droite de la Vézère à environ 2 kilomètres à l'ouest du cours d'eau (cf. Figure 1).

La Vézère prend sa source sur le plateau de Millevaches dans le Massif central en Corrèze et se jette dans la Dordogne à Limeuil. Elle s'écoule du nord-est vers le sud-ouest.

2.4. Contexte géologique

L'étude du contexte géologique du secteur a fait l'objet du rapport ANTEA n° A39316/A d'octobre 2005, sur la base de la carte géologique dont un extrait est présenté en Figure 3.

La décharge se situe sur des terrains calcaires jurassiques ; les terrains calcaires crétacés sont en position topographique plus élevée au sud et à l'ouest du site étudié. La succession géologique la suivante, de la surface vers la profondeur :

- Terrains crétacés, surmontant les calcaires gris en bancs (j3) (position topographique plus élevée) :
 - calcaires bioclastiques (notés c4b), d'âge coniacien moyen et supérieur, d'une puissance de 50 à 70 m, affleurant au niveau des Farges.
 - marnes et calcaires argileux (notés c4a), d'âge coniacien inférieur, d'une puissance de 7 à 15 m,
 - grès et sables jaunes (notés c3c), d'âge turonien supérieur, d'une puissance de 10 à 20 m,

- calcaires crayeux (notés c3a et c3b), d'âge turonien inférieur et moyen, d'une puissance respective de 10 m et 10 à 20 m,
- lumachelles sur calcaire gréseux fin jaune (notées c1-2), d'âge cénomanien, cité à titre anecdotique compte tenu de la faible épaisseur de cette formation (0-10 cm) et reconnue dans la région précisément au voisinage de la décharge,

➤ Terrains jurassiques :

- calcaires gris en petits bancs, à passées dolomitiques (notés j3), d'âge jurassique moyen (attribué sans certitude au Callovien), d'une puissance de 20 à 60 m,
- calcaires blancs et calcaires crypto-cristallins avec passées de calcaires marneux (notés j2c), d'âge bathonien supérieur, d'une puissance de 40 m,
- calcaire oolithique blanc (notés j2b), d'âge bathonien moyen, d'une puissance de 40 m également,
- calcaire sub-lithographique et marnes noires (notés j2a), d'âge bathonien inférieur, d'une puissance de 50 m,
- calcaire oolithique massif karstifié au sommet (notés j1), d'âge bajocien, d'une puissance de 50 m. Ces formations sont atteintes par l'érosion fluviale dans la vallée de la Vézère, située à environ 2 km à l'est et au sud du site.

Des coupes réalisées lors de la précédente étude hydrogéologique mettent en évidence une géologie locale complexe avec des terrains calcaires plissés et fracturés.

Figure 3 : Extrait de la carte géologique (1/50 000)



Secondaire		Jurassiques	
Crétacé		J4	Oxfordien ?
C5a	Santonien supérieur : calcaires crayeux blancs à silex, sables et grès plauronnais à Rudistes	J3	J3 - calcaire oolithique crème riche en Hydrozoaires
C5b	calcaires crayeux blancs à silex, sables et Santonien moyen : marnes et calcaires argileux à Huîtres	J2F	J2F - calcaire blanc massif à siphites, diptères et grands Foraminifères - Châtillais
C5c	Santonien inférieur : calcaires crayeux en plaquettes, puis grès et sables jaunes	J2	Callovien ?
C5d	Coniacien moyen et supérieur : calcaires bioclastiques jaunés et calcaires gréseux	J2c	calcaires gris en petits bancs, passées dolomitiques à la base asperien marnes des Trochodites
C5e	Coniacien inférieur : marnes et calcaires argileux grâbles	J2b	Bathonien supérieur : calcaire blanc organogène à passées de calcaires chrysoïdites
C5f	Turonien supérieur ("Angoumien" supérieur) : grès et sables jaunes	J2a	Bathonien moyen : oolithe blanche à passées plaquettées au sommet
C5g	Turonien moyen ("Angoumien" inférieur) : calcaires crayeux blanc-jaune à Rudistes	J2	Bathonien inférieur : calcaires sublithographiques et marnes noires, lamelles plus abondantes au sommet
C5h	Turonien inférieur ("Ligérien" à "Angoumien" basal) : calcaires crayeux blancs	J1	Bagien : calcaire oolithique massif
C5i	Cinquantenaire : sables et marnes à Huîtres	J0	Aalénien : calcaire noir (formet bioclastique sur subarctique) à Gryphaea boscumensis (ancore à barbe noire)
		J7a	Toarcien : marnes noires devenant calcaires au sommet
		J6	Damien supérieur : Calcaire bioclastique et grès noir, Gryphes et Pectens nombreux
		J5	Damien inférieur : marnes noires micocées

2.5. Contexte hydrogéologique

Selon la notice de la carte géologique, la région est marquée par une circulation d'eau souterraine dans les réseaux karstiques largement développés dans les calcaires de cette région. Les sources observées, souvent exutoires de la nappe, ont un débit variable et sont fréquemment non pérennes.

Les ouvrages les plus proches (cf. localisation sur la Figure 4) identifiés sont les suivants :

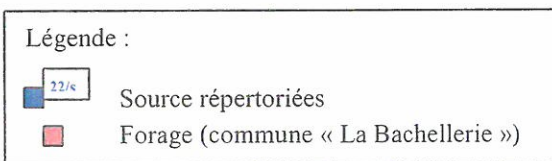
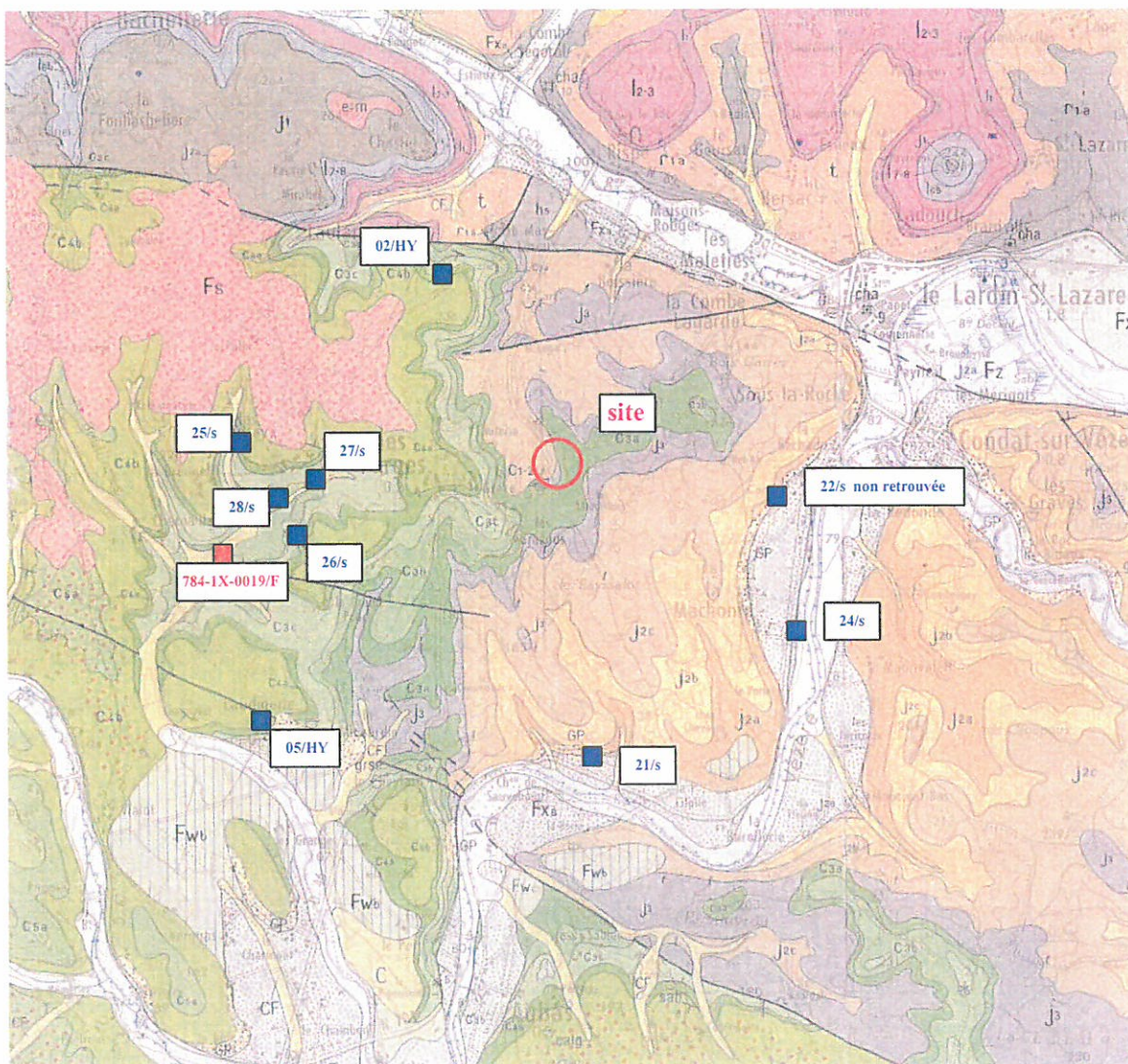
- Les 9 sources recensées grâce à la BSS ainsi que lors de l'enquête terrain (rapport ANTEA n° A39316/A d'octobre 2005);
- Le forage de La Bachellerie, et d'indice national 0784-1X-0019/F (cf. Figure 4). Ce forage, de 344 mètres de profondeur, est indiqué comme exploité dans la BSS. Il capte l'aquifère jurassique.

Par ailleurs, huit puits ont également été identifiés lors de l'enquête de terrain (rapport ANTEA n° A39316/A d'octobre 2005). Ils captent toutes les formations calcaires du Crétacé sans relation hydraulique possible avec les eaux en provenance de la décharge. Ces puits n'apparaissent donc pas a priori vulnérables aux activités de l'ancien dépôt.

Par conséquent, aucun ouvrage de type puits ou forage déclaré et recensé lors de l'enquête de terrain ne capte les eaux souterraines dans la zone d'influence potentielle de la décharge.

Seules les sources situées dans la vallée en pied des coteaux calcaires peuvent être en relation avec de possibles circulations aquifères profondes dans le substratum calcaire de l'ancienne décharge.

Figure 4 : Localisation des sources identifiées et du forage « La Bachellerie »
(1/50 000)



2.6. Espaces naturels sensibles

Le lieu-dit des Farges ne fait l'objet d'aucun recensement d'espace naturel de type :

- Arrêté préfectoral de protection de biotope,
- Directive Habitats : Sites d'Importance Communautaire, site proposé, Sites susceptibles proposés à la Directive Habitat,
- Directive oiseaux : zones de protection spéciales, Sites susceptibles proposés à la Directive oiseaux, Zone d'importance pour la conservation des oiseaux,
- Parc national, Parc naturel régional,
- Réserve naturelle nationale, Réserve naturelle régionale,
- Sites classés, Sites inscrits,
- Znieff de type 1, Znieff de type 2.

3. Présentation du site

Avant la mise en service de la décharge, le site était exploité par une carrière de calcaire.

L'exploitation du site par la papeterie Condat a duré de 1948 jusqu'au début des années 1980.

Les déchets étaient a priori principalement constitués de boues papetières, de mâchefers et de liqueurs noires. Les flux de déchets enfouis n'ont pas pu être précisés, cependant la quantité stockée a été estimée à 330 000 tonnes (selon l'arrêté préfectoral n°06.0974 du 12 juin 2006).

Le principe de l'exploitation a consisté à remblayer progressivement l'ancienne carrière du sud vers le nord du site. L'épaisseur des matériaux de remblai peut atteindre plusieurs mètres.

Après exploitation, l'ensemble du site a été recouvert d'une couverture de sol limoneux sur lequel une prairie s'est développée (cf. Figure 5).

La surface de l'ancienne décharge présente une légère pente pour ce qui est de sa partie centrale puis présente une forte pente vers le nord (16 % environ). Un talus d'environ 10 mètres de haut forme le pied de l'ancienne décharge. La zone centrale présente une végétation herbacée qui laisse ensuite place, en limite de propriété est et nord, à une végétation arborée.

Le site couvre environ 3,81 hectares entièrement clôturés. Un portail fermé à clé permet d'y accéder.

L'Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) réalisée en juillet 2000 a conduit à un classement de niveau 2.

Non A avec un coefficient de 45%

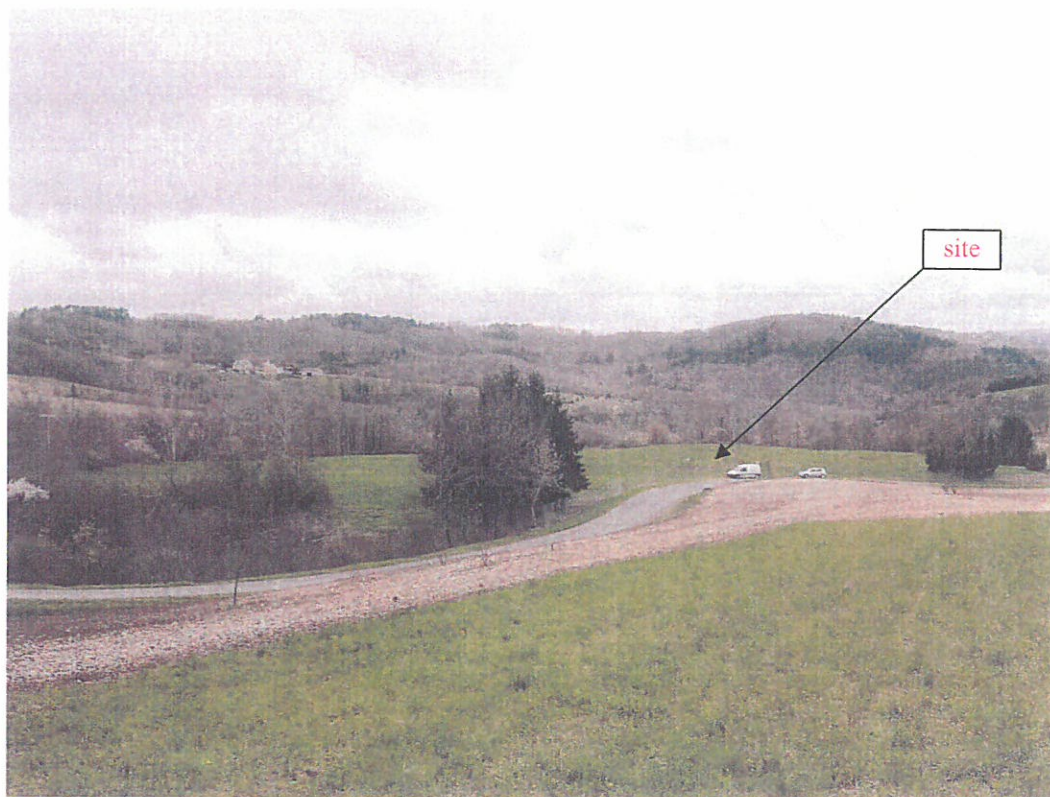


Figure 5 : Aspect de la surface de la décharge

4. Investigations réalisées

4.1. Reconnaissance des déchets

4.1.1. Implantation des sondages

Dix sondages de reconnaissance de 4,50 mètres de profondeur maximum ont été réalisés à la pelle mécanique les 19 et 20 mars 2007 et répartis sur la surface de l'ancienne décharge (cf. Figure 6).

Chaque sondage a fait l'objet d'une caractérisation visuelle des types de déchets observés et du recouvrement en place. Deux échantillons de sol ont été prélevés par sondage.

4.1.2. Composition visuelle des déchets

Les observations faites lors de la réalisation des sondages sont présentées dans le Tableau 1.



Tableau 1 : Coupes lithologiques des sondages

N° Sondage	m/sol	Lithologie	Epaisseur des déchets	Epaisseur de la couverture	Indices de pollution potentielle	Echantillonnage (fraction < 10 mm)
SP1	0.00-0.50	Terre végétale et limons argileux marron bruns.	3,90 m	0,60 m		
	0.50-0.60	Terre végétale et limons noirs; humide.				
	0.60-0.90	Déchets papetiers gris blancs granuleux				
	0.90-1.00	Graves concassées dans une matrice brune limoneuse, humide.				
	1.00-1.80	Déchets divers, scories, mâchefers noirs, briques rose, briques réfractaires, bois, végétaux. Présence de sables grossiers gris, graves concassées.			Pulvérulent +/-	SP1 (0.60-1.90)
	1.80-1.90	Déchets papetiers gris blancs à brun rouille granuleux.			Pulvérulent +/-	
	1.90-4.50	Mélange de scories, mâchefers, ferraille, briques, galets, bois, graves.				SP1 (1.90-4.50)
SP2	0.00-0.30	Terre végétale et limons argileux marron bruns.	3,60 m	0,40 m		
	0.30-0.40	Terre végétale et limons noirs; humide.				
	0.40-1.10	Déchets papetiers (boues) blanc gris humide.				SP2 (0.40-2.00)
	1.10-4.00	Déchets divers : scories, mâchefers noirs, briques rose, plastique, végétaux. Boues noires liquéfiées. Matrice argilo-sableuse grise à noire; odeur de vase.				SP2 (2.00-4.00)
SP3	0.00-0.30	Terre végétale et limons argileux marron bruns.	4,15 m	0,35 m		
	0.30-0.35	Terrer végétale et déchets organiques limoneux noirs ; humide.				
	0.35-1.20	Boues papetières grise marron avec des passées couleur rouille. Humide.			En fermentation: de la chaleur se dégage de la fosse	SP3 (0.35-1.70)
	1.20-1.70	Boues papetières blanches à noires liquéfiées.				
	1.70-4.50	Pâte à papier (boues) grise noire.				SP3 (1.70-4.50)
SP4	0.00-0.30	Terre végétale et limons argileux marron.	3,20 m	0,30 m		
	0.30-1.20	Boues de papetière grise et blanches: humide ; passées de sables fins limoneux.				SP4 (0.30-1.20)
	1.20-3.50	Déchets organiques noir, plastique, ferraille et bois. Présence d'eau à 3.50m : arrêt du sondage pour cause d'éboulement en fond de fosse.				SP4 (1.20-3.50)

N° Sondage	m/sol	Lithologie	Epaisseur des déchets	Epaisseur de la couverture	Indices de pollution potentielle	Echantillonnage (fraction < 10 mm)	
SP5	0.00-0.20	Terre végétale et limons argileux marron.	3,30 m	0,70 m			
	0.20-0.70	Terrier végétale et déchets organiques limoneux noirs ; humide.					
	0.70-1.50	Boues papetières grise beige, papier, tissus.					
	1.50-2.60	Déchets divers: tissus, papiers, plastique, bois ferraille dans une matrice argileuse noire.					SP5 (0.70-2.60)
	2.60-4.00	Scories et mâchefers rouge mm à pluri cm.					SP5 (2.60-4.00)
SP6	0.00-0.20	Terre végétale et limons argileux marron.	2,70 m	0,20 m			
	0.20-0.70	Boues papetières grises blanches humides.					
	0.70-0.90	Graves concassées dans une matrice brune sablo-limoneuse. humide.					SP6 (0.20-1.80)
	0.90-1.80	Déchets divers: briques, mâchefers noirs, boues blanchâtres, briques.					
	1.80-2.90	Boues noires et grises molles humides. Arrêt à 2,90m TN (calcaire blanc).					SP6 (1.80-2.90)
SP7	0.00-0.30	Terre végétale et limons argileux marron.	3,70	0,40 m			
	0.30-0.40	Terrier végétale et déchets organiques limoneux noirs ; humide.					
	0.40-0.90	Boues papetières brune.					SP7 (0.40-1.80)
	0.90-1.80	Déchets divers: tissus, papiers, plastique, bois ferraille dans une matrice argileuse marron brune.					
	1.80-4.10	Déchets divers: tissus, papiers, plastique, bois ferraille dans une matrice argileuse marron foncé.					SP7 (1.80-4.10)
SP8	0.00-0.20	Terre végétale limoneuse brune.	3,60 m	0,50 m	Odeur de fermentation		
	0.20-0.50	Terrier végétale et déchets organiques limoneux noirs ; humide.					
	0.50-1.20	Boues papetières marron clair.					SP8 (0.50-1.20)
	1.20-4.10	Boues grises à noirâtres, déchets plastique (majoritaire en profondeur); eau stagnante en fond de fosse vers 3.80 m.					SP8 (1.20-4.10)
SP9	0.00-0.30	Terre végétale limoneuse brune.	3,70 m	0,30 m			
	0.30-1.30	Boues papetières grises.					
	1.30-2.00	Boues papetières brunes à blanchâtres.					SP9 (0.30-2.00)
	2.00-4.00	Boues papetières grises et déchets plastique. Eau stagnante en fond de fosse.					SP9 (2.00-4.10)

N° Sondage	m/sol	Lithologie	Epaisseur des déchets	Epaisseur de la couverture	Indices de pollution potentielle	Echantillonnage (fraction < 10 mm)
SP10	0.00-0.40	Terre végétale et limons argileux marron.	3,70 m	0,40 m		SP10 (0.40-2.00)et SP10 (2.00-4.10)
	0.40-1.20	Boues papetières blanche à brune.				
	1.20-4.10	Boues noires grises molle à passées blanchâtres.				

Ce tableau met en évidence une composition dominante des boues papetières. Suivant les sondages et les profondeurs, plusieurs colorations et textures ont pu être observées. Certaines sont plutôt blanchâtres à grises avec une texture de pâte à papier et d'autres plus noires ont une texture plus collante et grasse.

Les boues papetières de couleur noirâtre observées pour les échantillons SP10, SP8 et SP6 laissent supposer la présence de quantité importante de matière organique. Des analyses plus spécifiques ont été réalisées pour ces échantillons (analyses des composés organiques).

Plusieurs sondages ont également mis en évidence la présence de mâchefers (SP1, SP2, SP5 et SP6).

Sur le site, l'épaisseur totale des déchets varie de 2,7 à 4,15 mètres au droit des sondages. On notera que l'épaisseur des déchets peut être plus importante dans la mesure où les sondages n'ont pas atteint les terrains naturels. Ces déchets sont recouverts par une couverture d'épaisseur variant de 0,20 à 0,70 m et constituée de terre végétale et limons plus ou moins argileux marron bruns, noirs à la base.

Des venues d'eau ont pu être observées dans les déchets pour trois sondages (SP4, SP8, SP9).

4.1.3. Prélèvements de sols et analyses physico-chimiques

Les prélèvements ont eu lieu les 19 et 20 mars 2007. Les fiches de prélèvement de sols sont jointes en Annexe A. Les échantillons prélevés (deux par sondage) correspondent à un prélèvement moyen représentatif d'un horizon de déchets de même nature. Ils ont été placés en glacière réfrigérée puis confiés au Laboratoire d'analyse Wessling de Lyon reconnu par le COFRAC pour la recherche des substances suivantes :

- analyses sur les matériaux bruts : Métaux (As, Ba, Cd, Cr tot, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn), AOX, CAV, HAP, PCB, HCT, COT.

- Analyses sur les lixiviats : Métaux (identiques au précédents), fraction soluble, Fluorure, Chlorures, Sulfates, COT, Indice Phénol, DCO, DBO5, AOX.

Les échantillons SP6 et SP 10 ont été confiés au « Laboratoire des Pyrénées – Site de Lagor » pour le dosage des composés organiques susceptibles de constituer des traceurs des liqueurs noires : acide oléique, acide abiétique, acide palmitique, acide linoléique, acide linoléique et acide néoabiétique.

Les bulletins de résultats d'analyse sont joints en Annexe B.

4.1.4. Résultats des analyses physico-chimiques sur les sols du massif de déchet

Le tableau 2 présente l'ensemble des résultats d'analyses hors composés organiques traceurs des liqueurs noires et indique, à titre de comparaison pour les éléments métalliques, les concentrations du bruit de fond géochimique national fourni par l'INRA (Denis BAIZE, 1997).

Il présente également, à titre indicatif, les valeurs seuils définies par l'arrêté du 15 mars 2006 (cf. Annexe C) fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations

Le tableau 3 présente les résultats des analyses effectuées sur lixiviats de sol des composés organiques traceurs des savons de liqueurs noires. Ces savons de liqueurs noires, qui entraînaient une mauvaise combustion des liqueurs noires à la chaudière de récupération, étaient mis en décharges dans les années 1970.

➤ Concernant les composés organiques susceptibles d'être des traceurs des savons de liqueurs noires :

Les lixiviats des deux échantillons analysés pour le dosage des composés organiques ont obtenu des résultats inférieurs à la limite de quantification (1 mg/kg de matière brute).

Le tableau 4 ci-dessous présente les potentiels de relargage calculés sur quelques métaux (As, Pb, Cu, Zn, Hg). Les échantillons et éléments métalliques sélectionnés pour ce calcul correspondent aux sondages pour lesquels les analyses sur sols bruts ont mis en évidence un dépassement du bruit de fond géochimique national et les analyses sur lixiviats ont obtenu des valeurs supérieures à la limite de détection.

Tableau 4 : Potentiels de relargage de quelques métaux

	unité	SP 1 (1,9- 4,5m)	potentiel relargage	SP 2 (0,4- 2,0m)	potentiel relargage	SP 4 (1,2- 3,5m)	potentiel relargage	SP 5 (2,6- 4,0m)	potentiel relargage	SP 8 (1,2- 4,1 m)	potentiel relargage
Arsenic (As) dans déchets bruts	mg/kg MS	34	0,41%					100	0,4 %		
Arsenic (As) dans lixiviats	mg/kg MS	0,14						0,4			
Plomb (Pb) dans déchets bruts	mg/kg MS		-								
Plomb (Pb) dans lixiviats	mg/kg MS										
Cuivre (Cu) dans déchets bruts	mg/kg MS	1400	0,012%	24	0,23%			2400	0,02%	30	0,14%
Cuivre (Cu) dans lixiviats	mg/kg MS	0,17		0,055				0,43		0,041	
Zinc (Zn) dans déchets bruts	mg/kg MS										
Zinc (Zn) dans lixiviats	mg/kg MS										
Mercure (Hg) dans déchets bruts	mg/kg MS					0,44	0,95%				
Mercure (Hg) dans lixiviats	mg/kg MS					0,0042					

Les résultats indiquent un faible potentiel de relargage pour l'ensemble de ces métaux.

4.2. Caractérisation de la perméabilité du recouvrement

4.2.1. Implantation des sondages

Quatre points répartis sur la décharge ont été retenus pour effectuer les essais d'infiltration (cf. localisation sur la Figure 6). Un décapage préalable des dix premiers centimètres de la couche de terre végétale a été effectué pour éliminer les racines et gros graviers de surface.

La Figure 7 présente l'aspect de la couverture de recouvrement.

4.2.2. Résultats des tests de perméabilité

Les tests de perméabilité ont été réalisés par des essais au perméamètre Panda double anneaux dont la plage de valeur de perméabilité testée varie de 1.10^{-6} à 1.10^{-9} m/s.

Les vitesses d'infiltration étant trop importantes pour exploiter les mesures réalisées (perméabilité supérieure à 1.10^{-6} m/s), un calcul de vitesse d'infiltration a été approché sur la base de ces mesures.

Tableau 5 : Estimation des vitesses d'infiltration de la couverture des déchets

	EP1	EP2	EP3	EP4
Volume infiltré en m ³	1.29E-03	1.71E-03	2.02E-03	2.35E-03
Surface d'infiltration en m ²	0.07	0.07	0.07	0.07
Durée de l'infiltration en s	5220	4500	2700	3180
Vitesse d'infiltration en m ³ /s	3.53E-06	5.43E-06	1.07E-05	1.06E-05

Ce tableau met en évidence des vitesses d'infiltrations comprises entre 5.10^{-6} et 1.10^{-5} m/s.



Figure 7 : Aspect de la couverture de recouvrement des déchets

4.3. Contrôle de la qualité des eaux souterraines

4.3.1. Prélèvements et analyses

Compte tenu du sens d'écoulement vraisemblable des eaux souterraines vers les secteurs sud et sud-est et de la présence de sources dans la vallée de la Vézère (cf. rapport d'étude hydrogéologique A393116/A d'octobre 2005), les sources 21s, 24s et 5s ont été ciblées pour le contrôle de la qualité des eaux souterraines.

Cependant, lors de la campagne de prélèvement du 20/03/2007, l'absence d'eau au niveau de la source 21s n'a pas permis de prélever ce point. Ainsi, deux prélèvements d'eau ont été réalisés au niveau des sources 24s et 5s (cf. localisation sur la Figure 8) situées à environ 2,2 km à l'est du site.

Les fiches de prélèvement d'eau de source sont jointes en Annexe D.

Les échantillons ont été placés en glacière réfrigérée puis confiés aux laboratoires suivants :

- Laboratoire Wessling de Lyon (reconnu par le COFRAC) pour l'analyse des paramètres suivants :
 - Les éléments métalliques (Cr tot, Ni, Cu, Zn, As, Se, Mo, Cd, Sb, Ba, Hg, Pb) ;
 - Cations, anions et éléments non métalliques : Fluorures, Sulfates, Chlorures ;
 - Autres paramètres : AOX, DCO, DBO5, Indice phénol, COT, pH.
- Laboratoire des Pyrénées – « Site de Lagor » pour le dosage des composés organiques susceptibles de constituer des traceurs des liqueurs noires : acide oléique, acide abiétique, acide palmitique, acide linoléique, acide linoléique et acide néoabiétique.

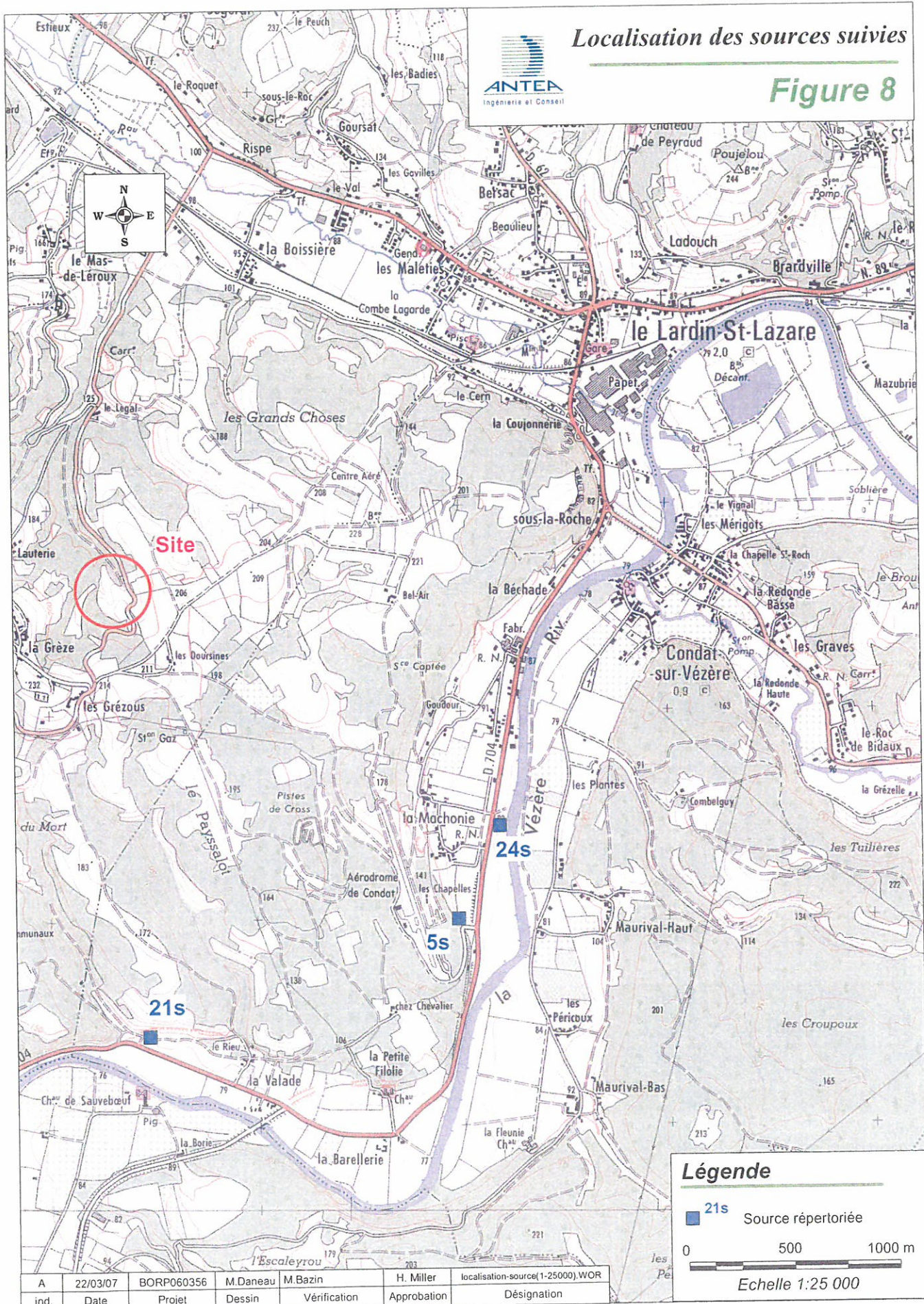
Les bulletins d'analyses sont joints en Annexe E.

Lors du prélèvement du 20/03/07, les paramètres physico-chimiques suivants ont été relevés :

Tableau 6 : Paramètres physico-chimiques relevés le 20/03/2007 sur les eaux de source

Point de prélèvement	Date	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)	pH	Eh (mv)	Débit (l/mm)	Aspect
Source 24s	20/03/07	13,2	588	6,9	41	Exutoire dans le lit de la Vézère, débit difficilement estimable	Claire
Source 5s	20/03/07	11,4	648	7	43	10	Claire

A noter que la surveillance de la qualité de la nappe fera l'objet d'un suivi sur six mois pendant lesquels seront réalisés deux prélèvements par mois sur les sources 21s et 24s pour analyse du paramètre DCO. Si aucun débit n'est observé sur la source 21s en raison de son caractère non pérenne, la source 5s sera prélevée en remplacement.



4.3.2. Résultats des analyses sur les eaux souterraines

- Résultats des analyses réalisées par le laboratoire Wessling (prélèvements du 20/03/2007) :

Le tableau 7 reprend l'ensemble des résultats et indique également les seuils du décret 2001-1220 du 20 décembre 2001 concernant d'une part les concentrations limites des eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable et d'autre par les concentrations limites pour les eaux potables.

Tableau 7 : Résultats des analyses réalisées par le laboratoire sur les eaux des sources S5 et S24 prélevées le 20/03/2007.

	Unité	LQ	S5	S24	Eaux brutes destinées à la production d'eau potable	Qualité de l'eau au robinet
Métaux						
Chrome (Cr) total	mg/l		0.007	0.01	0,05	0,05
Nickel (Ni)	mg/l		<0,01	<0,01		0,02
Cuivre (Cu)	mg/l		<0,005	<0,005		2
Zinc (Zn)	mg/l		<0,05	<0,05	5	
Arsenic (As)	mg/l		<0,003	<0,003	0,1	0,01
Sélénium (Se)	mg/l		<0,01	<0,01	0,01	0,01
Molybdène (Mo)	mg/l		<0,01	<0,01		
Cadmium (Cd)	mg/l		<0,0015	<0,0015	0,005	0,005
Antimoine (Sb)	mg/l		<0,005	<0,005		0,005
Baryum (Ba)	mg/l		0.007	0.022		0,7
Mercure (Hg)	mg/l		<0,0001	<0,0001	0,001	0,001
Plomb (Pb)	mg/l		<0,01	<0,01	0,05	0,025 **
AOX	µg/l	10	18	18		
Fluorures (F)	mg/l		<0,05	<0,05		1,5
Phénol (indice) sans distillation	mg/l	0.01	<0,01	<0,01	0,1	
Carbone organique total (COT)	mg/l	0.5	1.1	2.9		
Demande chimique en oxygène (DCO) homogénéisé	mg/l	10	<10	<10		
Demande biologique en oxygène sous 5 jours (DBO5)	mg/l	3	<3	<3		
Résidu sec après filtration	mg/l	1	400	380		
pH			7.7	7.5		
Chlorures (Cl)	mg/l	1	5.3	6.6	200	
Sulfates (SO4)	mg/l	1	5.2	23	250	

** : 0,025 du 25/12/2003 au 25/12/2008 puis 0,01

Ce tableau met en évidence, pour les deux sources analysées et pour l'ensemble des substances recherchées, l'absence de dépassement des valeurs seuils définies pour l'eau potable et les eaux brutes destinées à la production d'eau potable (code de la santé publique).

Les résultats physico-chimiques des mesures in situ indiquent des valeurs classiques pour ce type de nappe pour les paramètres pH, température et conductivité.

Les résultats d'analyses mettent en évidence l'absence de dépassement des valeurs limites de la qualité de l'eau au robinet pour les substances dosées traduisant l'absence d'impact significatif. On notera néanmoins que les sources se situent à environ 2 km du site.

➤ Résultats des analyses réalisées par le Laboratoire des Pyrénées (prélèvements du 20/03/2007) :

Le tableau 8 présente les résultats des analyses effectuées sur les eaux de source pour les composés organiques traceurs des savons de liqueurs noires.

Tableau 8 : Résultats des analyses réalisées par le laboratoire des Pyrénées sur les eaux des sources S5 et S24 prélevées le 20/03/2007

	Unité	24s	5s
Composés organiques			
acide oléique,	µg/L	<100	<100
acide abiétique,	µg/L	<100	<100
acide palmitique,	µg/L	<100	<100
acide linoléique,	µg/L	<100	<100
acide linoléique	µg/L	<100	<100
acide néoabiétique.	µg/L	<100	<100

Les eaux de sources des deux échantillons analysés pour le dosage des composés organiques ont obtenu des résultats inférieurs à la limite de quantification (100 µg/l).

5. Approche ESR

5.1. Méthodologie

La démarche ESR a été développée ici pour des raisons d'antériorité. Il est rappelé que la nouvelle politique nationale en matière de sites et sols pollués ne retient plus l'ESR comme outil d'évaluation.

L'Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) a été réalisée selon le Guide Méthodologique « gestion des sites et sols (potentiellement) pollués » version 2 de mars 2000 révisée en décembre 2002 du Ministère de l'Environnement.

Cette évaluation s'appuie sur une méthode de score, inscrite dans le cadre d'une combinaison de trois concepts (modèle conceptuel) basés sur les principes de transfert des contaminations.

Sources → Vecteurs → Cibles

Ces trois paramètres sont identifiables sur un schéma conceptuel.

La méthode générale recense 41 paramètres selon 4 facteurs :

- potentiel de danger de la source de pollution et quantité,
- potentiel de mobilisation et de transfert des substances polluantes,
- cibles,
- impact constaté.

Classe 2 : « sites devant faire l'objet d'une surveillance, pour lesquels un impact, ou un risque limité persiste : ces sites nécessiteront la définition et la mise en place d'un suivi.

Une grille de notation est élaborée par source, par élément contaminant en cas de source pluri-contaminante, pour l'ensemble des milieux pouvant être une cible pour cette source (milieu sols par contact direct, milieux eaux souterraines, milieu eaux superficielles).

L'objectif de l'ESR est de fournir les éléments d'appréciation ayant pour but de différencier les sites ne présentant pas de menace, de ceux susceptibles de générer des nuisances notables et pérennes, en vue de décider des suites à donner. Après notation d'un nombre de paramètres liés aux scénarios envisagés et de la combinaison de ces paramètres, elle aboutit au classement du site dans l'une des trois catégories suivantes :

- Classe 1 : « sites nécessitant des investigations approfondies : l'approche relative au diagnostic approfondi et évaluation détaillée des risques fait l'objet de guides spécifiques ».
- Classe 2 : « sites devant faire l'objet d'une surveillance, pour lesquels un impact, ou un risque limité persiste : ces sites nécessiteront la définition et la mise en place d'un dispositif de surveillance (piézomètres, campagnes régulières d'analyses, etc.).
- Classe 3 : « sites pour lesquels aucune action particulière n'est nécessaire compte tenu des conditions d'usage et d'environnement du site pour lesquelles l'ESR a été réalisée ».

5.2. Sources de pollution

Le dépôt de déchets (boues papetières et gravats divers) constitue la source de pollution.

Les analyses réalisées sur les sols du massif de déchets ont montré quelques dépassements du seuil d'acceptation en décharge de déchets inertes notamment en ce qui concerne les HCT. Toutefois, les teneurs en HCT sont proches ou inférieures à la VDSS (2500 mg/kgMS). Il est par conséquent proposé de retenir une note de danger de 1 concernant la source de pollution.

La quantité de source de pollution a été estimée à environ 330 000 tonnes de déchets stockés ce qui engendre une note de 3.

Les analyses réalisées sur les sols et les lixiviations indiquent que la solubilité des déchets du massif est comprise entre 0,001 mg/l et 1mg/l (note de 1).

Enfin, s'agissant de déchets, les substances potentiellement polluantes sont considérées comme des substances non conditionnées (en vrac) (note de conditionnement de la source de 3).

5.3. Potentiels de transfert des substances vers les cibles

Afin d'évaluer le potentiel de transfert des substances vers les cibles, il est tout d'abord nécessaire de définir quelles sont les cibles.

Nous proposons de retenir comme cibles :

- l'usage domestique des eaux souterraines au niveau de la source 5s située en aval hydraulique (arrosage supposé du jardin et du potager),
- l'usage sensible des eaux de surface avec la présence de la rivière la Vézère (pêche et alimentation du bétail supposées) qui est en relation avec les eaux

souterraines. En effet, la Vézère constitue l'exutoire des eaux souterraines et notamment au niveau de la source 24s.

Les modes de transfert qu'il est proposé de prendre en compte sont les suivants :

- les sols non saturés permettent le transfert vertical des substances polluantes issues du massif de déchets vers les eaux souterraines. L'épaisseur de ces derniers est supérieure à 10 mètres (note de 1),
- la perméabilité des sols calcaires karstiques, non saturés généralement à 10^{-4} m/s (note de 3),
- compte tenu que l'on se trouve en présence d'un milieu karstique fissuré, il est proposé de prendre une note de perméabilité de la nappe non AEP de 3 (perméabilité $K > 10^{-4}$ m/s).

5.4. Cibles

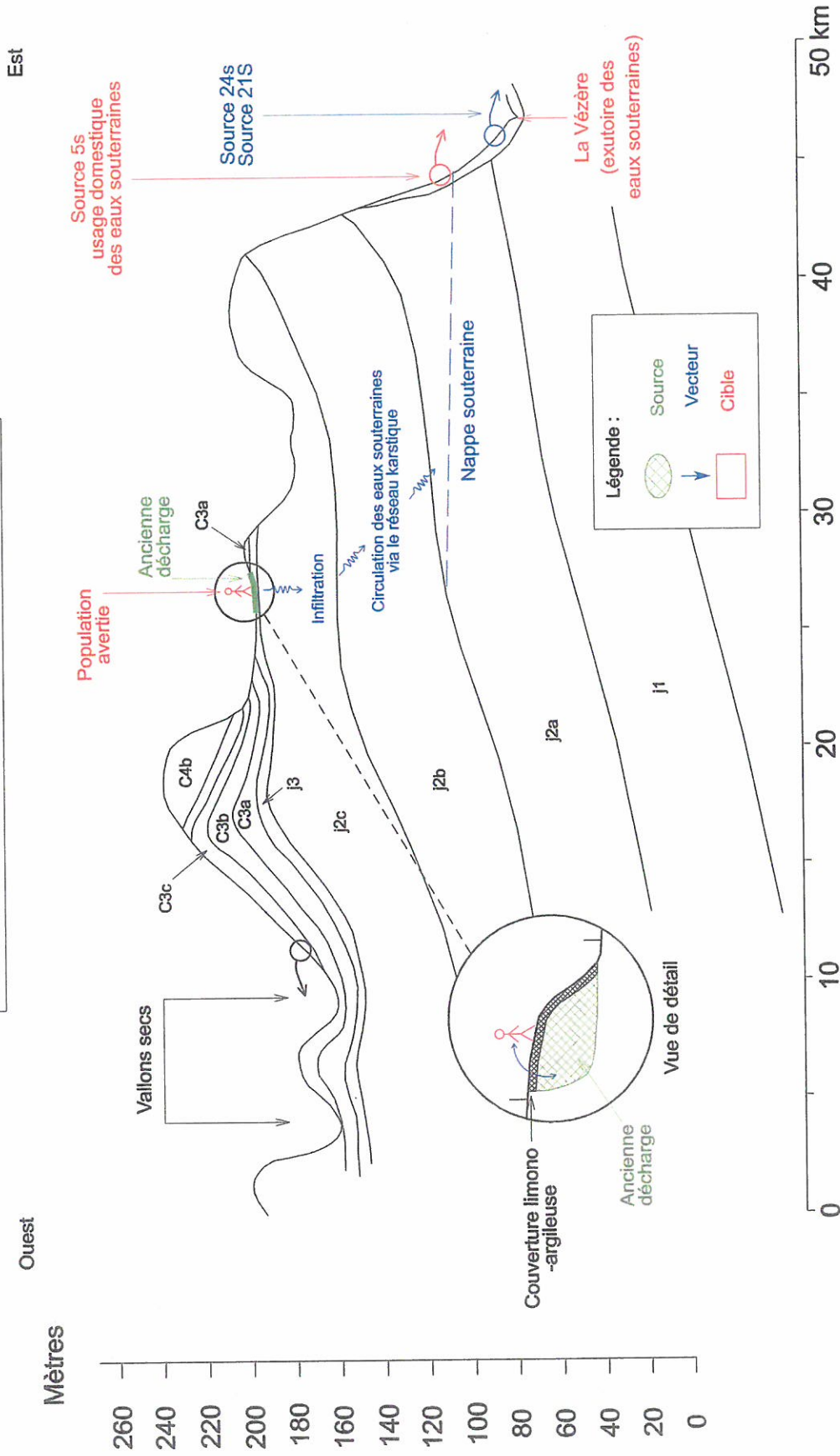
Les cibles que nous proposons de retenir sont les suivantes :

- Le personnel averti qui peut pénétrer sur l'ancienne décharge ; ce scénario reste sécuritaire dans la mesure où une couverture de sol limoneuse d'épaisseur voisine de 0,40 m limite les risques de contact entre les déchets et le personnel,
- Les usagers des eaux souterraines notamment au niveau de la source 5s (usage potentiel pour l'arrosage du jardin et du potager) (note d'usage de 3),
- Les usagers de la Vézère située à environ 2,2 km en aval hydraulique du site (note d'usage de 3).

5.5. Schéma conceptuel

Les relations existantes entre la source de pollution, les vecteurs de transfert et les cibles pouvant être atteintes par ces sources sont illustrées sur le schéma conceptuel de la Figure 9.

Figure 9
 Schéma conceptuel sur fond hydrogéologique



5.6. Notion d'impacts

La notion d'impact concerne les milieux cibles.

Parmi l'ensemble des substances recherchées dans les sols, seul le cuivre au niveau de 2 échantillons sur 20 analysés présente une teneur supérieure aux valeurs guide VCIUNS. Une note de 1 a donc été retenue pour l'impact sur le milieu sol (impact constaté mais inférieur aux critères retenus).

En terme d'impact sur le milieu eaux souterraines, les investigations réalisées sur les eaux souterraines en aval hydraulique du site ont montré pour l'ensemble des paramètres analysés des teneurs inférieures à la VCIUS. Une note de 0 est donc retenue.

A fortiori, compte tenu de la dilution des eaux souterraines qui s'opère dans les eaux de surface, l'impact sur la rivière Vézère aura une note de 0.

5.7. Proposition de notation ESR

Nous rappelons que la proposition de notation présentée ci-après n'est valable que dans les conditions d'usage et d'environnement du site pour lesquelles l'Evaluation Simplifiée des Risques a été réalisée.

Le tableau 9 synthétise les paramètres des sources de pollution que nous proposons de retenir pour effectuer la notation du site

Tableau 10 : Récapitulatif de la source notée

Identification de la source	Quantité	Solubilité	Notes de potentiel de danger			Notes pour les impacts constatés		
			eaux souterraines	eaux superficielles	sol	Sur eaux souterraines	Sur eaux superficielles	Sur sol
Dépôt boues papetières et gravats divers	3	1	1	1	1	0	0	1

Le tableau 10 présente la proposition de classement du site. Les fiches de notation sont jointes en Annexe F.

Tableau 11 : Proposition de notation ESR

Identification de la source	Note du site par milieu		
	Eaux souterraines	Rivière non AEP	Sol
Dépôt boues papetières et gravats divers	Note : 44 Classe : 2	Note : 41 Classe : 2	Note : 40 Classe : 2
Total	2		

6. Conclusions et recommandations

Les investigations de terrain ont permis de mettre en évidence :

- une couverture des déchets de nature limoneux argileuse et d'épaisseur moyenne de 0,40 mètre. La vitesse d'infiltration est comprise entre 5.10^{-6} et 1.10^{-5} m/s traduisant un caractère peu perméable.
- un massif de déchets sur une épaisseur moyenne de l'ordre de 4 m. Trois sondages (SP 4, SP 8 et SP 9) ont mis en évidence de l'eau stagnante et /ou des arrivées d'eau en pied de fouille. Les analyses réalisées sur les sols, malgré des dépassements des valeurs seuils d'admission en décharge de déchets inertes principalement pour les paramètres Hydrocarbures totaux et Carbone Organique Total, conduisent à considérer le massif de déchets comme déchets globalement inertes. En effet, les analyses sur lixiviats des sols ont mis globalement en évidence l'absence de dépassement des valeurs limites traduisant la faible mobilité des substances présentes dans les déchets. Enfin, les analyses de dosage des composés organiques sur lixiviats des sols ont obtenu des résultats inférieurs à la limite de quantification.
- des analyses d'eaux souterraines montrant l'absence de dépassement des valeurs seuils définis pour l'eau potable et les eaux brutes destinées à la production d'eau potable ni de dépassement de la VCIUS. En ce qui concerne le dosage des composés organiques, les résultats montrent des teneurs inférieures au seuil de détection (100µg/L).

Un usage domestique potentiel de la source 5s a été pris en compte (arrosage du jardin et du potager) ainsi qu'un usage sensible des eaux de surface de Vézère (pêche, irrigation, abreuvement).

L'Évaluation Simplifiée des Risques réalisée a retenu les déchets enfouis comme source potentielle de danger, les eaux souterraines comme vecteur de transfert et les populations pénétrant sur site, les usagers des eaux souterraines et les usagers de la rivière Vézère comme cibles. La classe calculée est de 2.

Il est par conséquent recommandé :

- Milieu sol : accès au site

Le classement du site en 2 pour le milieu sol conduit à proposer le maintien et l'entretien de la clôture afin de limiter les risques de contact avec ce dernier.

- Intégration dans le paysage

Afin de maintenir une bonne intégration de la décharge dans l'environnement, il est recommandé d'entretenir régulièrement le site (tonte, débroussaillage).

➤ Eaux souterraines

Le classement du site en 2 conduit à recommander le suivi la qualité des eaux souterraines afin de déceler d'éventuels transferts de pollution dans la nappe à travers le réseau karstique. On notera toutefois que le dépôt est en l'état depuis 1980, soit plus de 25 ans.

Dans le cadre de la surveillance des eaux souterraines, il est proposé de réaliser deux fois par an (en période de basses et de hautes eaux) des prélèvements d'eau sur les sources 21s (voir 5s) et 24s conformément aux exigences de l'arrêté préfectoral n° 06.0974 du 12 juin 2006 (articles 42.3.1 et 42.3.3). Les paramètres suivants pourront être analysés : pH, MES, DCO, DBO5, conductivité, Hydrocarbures Totaux, chlorures, composés organo-halogénés, arsenic, cuivre, bore et baryum. En cas de confirmation de l'absence de dépassement des paramètres analysés comme constaté lors de la campagne du 20/03/2007, le nombre de paramètres suivis pourra être réduit.

Dans l'immédiat, une surveillance bimensuelle de la DCO (paramètre représentatif d'une pollution organique éventuelle) a été mise en place depuis mars 2007 sur les sources 21s (voir 5s) et 24s. Cette surveillance s'effectuera durant une période minimum de 6 mois de manière à couvrir une saison hydraulique.

➤ Eaux superficielles (rivière de la Vézère)

Le classement du site en 2 pour ce milieu conduit à proposer la surveillance de la qualité de l'eau. Toutefois, les eaux souterraines étant le vecteur de transfert d'éventuels polluants en provenance du site vers les eaux de surface, il est proposé de réaliser la surveillance au travers de celle proposée ci-avant sur les eaux souterraines.

➤ Gestion des lixiviats

Lors de la réalisation des fouilles à la pelle mécanique, de l'eau a été observée dans le fond des fouilles SP4, SP8 et SP9. Ces accumulations localisées et vraisemblablement perchées pourraient être assimilées à l'hétérogénéité des couches de déchets créant des zones d'accumulations.

On notera que les déchets sont peu lixiviables au regard des résultats de lixiviation réalisés.

➤ Stabilité mécanique à long terme et intégrité de la couverture végétale

Compte tenu la pente du talus nord de l'ancienne décharge, il est proposé de réaliser une surveillance de la stabilité des terrains par une visite (une fois par an). Cette visite pourrait intégrer la surveillance de l'intégrité de la couverture.

La mise en place de restriction d'usage du site est également recommandée (servitude).