



RAPPORT de CSD Azur

Decharge de la Roue LISSIEU (69)

Diagnostic de site et mise à jour de l'EQRS

Mairie de LISSIEU

GOPIE

www.csdezur.fr



Ingenierie de l'environnement et des aménagements

Mairie de LISSIEU

adresse : Mairie de Lissieu
69 380 Lissieu
M. CZARNECKI

destinataire :
sg-mairie.lissieu@wanadoo.fr
tel : 04 78 47 60 35
fax : 04 78 47 39 20

Diagnostic de site et mise à jour de l'EQRS

Décharge de la Roue LISSIEU (69)

RAPPORT de CSD Azur

IDENTIFICATION		MAITRISE DES DOCUMENTS			
N° Mandat	LY03583	101	21/01/10	C. Ellul	C. Ellul
indice	101	document	21/01/10	G. Urvoy le 21/01/10	Provisoire
Révision du	document	21/01/10	C. Ellul	C. Ellul	Utilisation
Chef de projet	C. Ellul	Auteur	C. Ellul	Co référent	
DIFFUSION DU DOCUMENT DEFINITIF					
nombre de pages	31	ex. originaux client :	1		
nombre d'annexes :	3	ex. N&B travail :	1		
		ex. originaux archive + CSD :	0		

Vos contacts et interlocuteurs pour le suivi de ce dossier :

Agence : RHONE ALPES
 Parc Gratte-Ciel - 17/19 rue Jean Bourgey
 69 100 VILLEURBANNE

☎ : 04 72 76 06 90 - 📠 : 04 72 76 06 99

✉ : secretarat@cspdazur.fr

Responsable d'Agence : Laurent Galdemas
 lgaldemas@cspdazur.fr

Chef de Projet : Cecilia Ellul
 c.ellul@cspdazur.fr

www.cspdazur.fr

S A S au capital de 80 000 Euros - 383 812 666 RCS LYON N° d'identification intracommunautaire FR 92 383 812

REVISION DU DOCUMENT

Date	Page ou chapitre	Objet de la modification	Visa CP
21/01/10	Tout le document	Création du document	CEL

SOMMAIRE

1.	OBJET DE LA CONSULTATION	7
1.1	CONTEXTE	7
1.2	STRATEGIE SUIVIE	7
2.	PROJET D'AMENAGEMENT	8
3.	CONTEXTE	9
3.1	HISTORIQUE (SOURCE : ADEME)	9
3.2	CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	9
4.	DIAGNOSTIC ET EQRS DE JUIN 2009	11
4.1	PROGRAMME DES INVESTIGATIONS	11
4.2	RESULTATS DU DIAGNOSTIC	13
4.2.1	Commentaires	13
4.2.2	Interprétation	14
4.3	RESULTATS DE L'EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES (EQRS)	14
4.3.1	Hypothèses	14
4.3.2	Détermination des concentrations dans les milieux d'exposition	14
4.3.3	Paramètres d'exposition	15
4.3.4	Résultats	16
5.	DIAGNOSTIC ET EQRS DE NOVEMBRE 2009	17
5.1	OBJECTIFS	17
5.2	INVESTIGATIONS	17
5.3	PRELEVEMENTS DES GAZ DU SOL	18
5.4	RESULTATS DES INVESTIGATIONS	19
5.4.1	Observations litho-stratigraphiques	19
5.4.2	Examens organoleptiques	19
5.5	RESULTATS D'ANALYSES	20
5.6	INTERPRETATIONS	21
5.6.1	Emprise de la décharge	21
5.6.2	Gaz des sols	22
6.	MISE A JOUR DE L'EQRS	23
6.1	MISE A JOUR DU SCHEMA CONCEPTUEL	23
6.2	SELECTION DES SUBSTANCES	24
6.3	DETERMINATION DES CONCENTRATIONS SOURCES	25
6.4	DETERMINATION DES CONCENTRATIONS DANS L'AIR AMBIANT EXTERIEUR	25
6.5	CONCENTRATIONS MOYENNES INHALEES (CI)	26
6.6	PARAMETRES D'EXPOSITION	26
7.	CARACTERISATION DES RISQUES	27

7.1	MODE DE QUANTIFICATION DES RISQUES SANITAIRES	27
7.1.1	Méthodologie employée.....	27
7.1.2	Quantification des risques pour les effets à seuils (non cancérogènes)	27
7.1.3	Quantification des risques pour les effets sans seuils (cancérogènes)	27
7.2	NIVEAUX DE RISQUES SANITAIRES.....	28
7.3	EVALUATION DES INCERTITUDES	28
7.3.1	Incertitudes liées aux scénarii d'exposition	28
7.3.2	Incertitudes liées à la toxicité des polluants.....	28
7.3.3	Incertitudes liées aux concentrations d'entrée.....	29
7.3.4	Incertitudes liées à la modélisation du dégazage à partir des sols.....	29
7.3.5	Incertitudes liées à la détermination des risques sanitaires	30
7.3.6	Conclusions sur les incertitudes	30
8.	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	31
8.1	CONCLUSIONS	31
8.2	RECOMMANDATIONS	31
ANNEXE 1 :	COUPES LITHOLOGIQUES	34
ANNEXE 2 :	RESULTATS D'ANALYSES	49
ANNEXE 3 :	DETAIL DES NIVEAUX DE RISQUES TOXIQUES ET CANCERIGENES.....	51

LISTE DES TABLEAUX

12	Tableau 1 : Programme d'analyses, débits et volumes de gaz pompes – juin 2009
13	Tableau 2 : Présentation des résultats d'analyses
15	Tableau 3 : Paramètres d'exposition en air extérieur
15	Tableau 4 : Paramètres d'exposition en air intérieur
18	Tableau 5 : Programme d'analyses, débits et volumes de gaz pompes
20	Tableau 5 : Résultats d'analyses des gaz du sol
23	Tableau 7 : synthèse du schéma conceptuel
24	Tableau 8 : Tableau des VTR
25	Tableau 9 : Concentrations retenues pour la modélisation
25	Tableau 10 : Caractéristiques retenues pour la modélisation

1. OBJET DE LA CONSULTATION

1.1 Contexte

La Mairie de Lissieu souhaite réaliser plusieurs aménagements à proximité (réhabilitation et construction de logements) et au droit (chemin piétonnier) de la décharge réhabilitée de la Roue. Dans ce cadre, elle a demandé à CSD AZUR de réaliser une évaluation quantitative des risques sanitaires (réf LY03583.100 en date du 20/07/09) afin de vérifier la compatibilité des usages projetés avec l'état environnemental actuel du site.

Les résultats de cette étude première étude ayant mis en évidence des niveaux de risque acceptables mais proches des seuils, la Mairie de Lissieu a souhaité approfondir le diagnostic de la décharge et mettre à jour l'étude de risque en d'aménagements complémentaires de type espace de jeu « street park » et parkings.

Pour ce faire, CSD AZUR a réalisé des sondages afin d'identifier l'emprise de la décharge, de caractériser le potentiel de dégazage de la décharge et de compléter/mètre à jour l'EQRS réalisée en juillet 2009.

Les résultats de ces investigations sont présentés dans le présent document.

1.2 Stratégie suivie

Nous avons adopté la stratégie suivante :

- Identification de la zone d'emprise de la décharge par la réalisation de 14 sondages réalisés à foruse ;
- Equipement de 4 sondages en piézaires puis réalisation de prélèvements de gaz du sol ;
- Mise à jour de l'EQRS.

2. PROJET D'AMENAGEMENT

Sur la base des éléments transmis par la Mairie de Lissieu, le projet d'aménagement va consister à :

- l'aménagement, au droit de la décharge ;
- d'un chemin piétonnier ;
- d'un espace de jeu de type « street park » ;
- de parkings ;
- l'aménagement/réhabilitation, hors emprise de la décharge (bordure ouest) ;
- d'un lotissement de maisons individuelles (projet susceptible d'évoluer) ;
- d'un tènement individuel.

Ces zones d'aménagement sont localisées sur la figure suivante :

- ancienne décharge de la Roue en bleu (emprise supposée et tirée d'un plan cadastral non daté et transmis par l'ADEME) ;
- chemin piétonnier en vert ;
- emprise prévisionnelle de l'espace de jeu en jaune ;
- parkings en rose ;
- tènement individuel à réhabiliter et emprise du projet d'aménagement de la Mairie de Lissieu en rouge.

L'emprise de la présente étude a été repérée en violet.

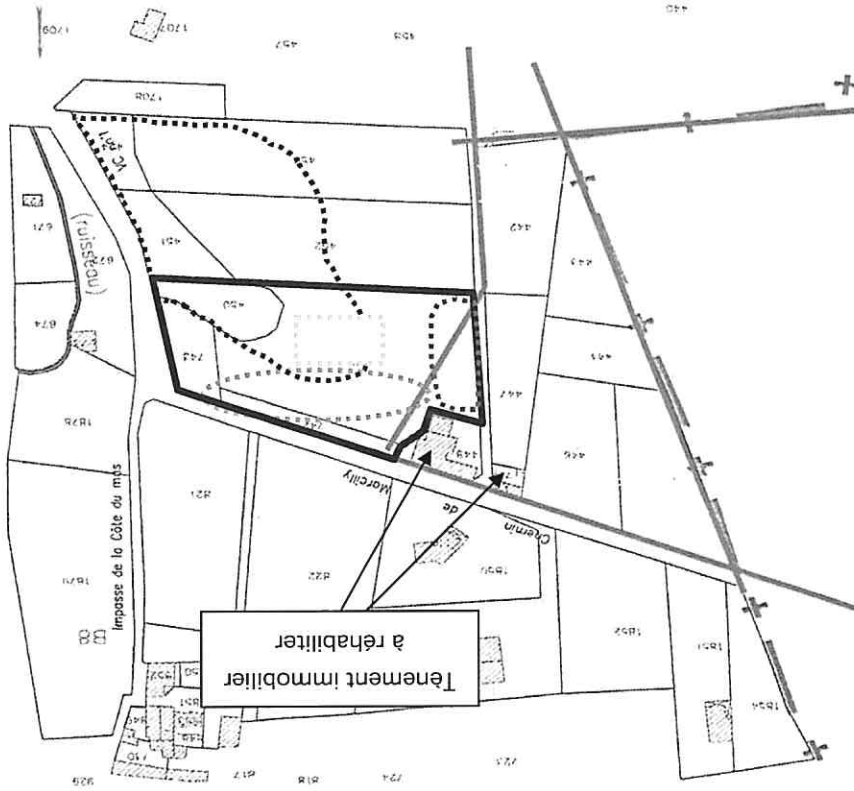
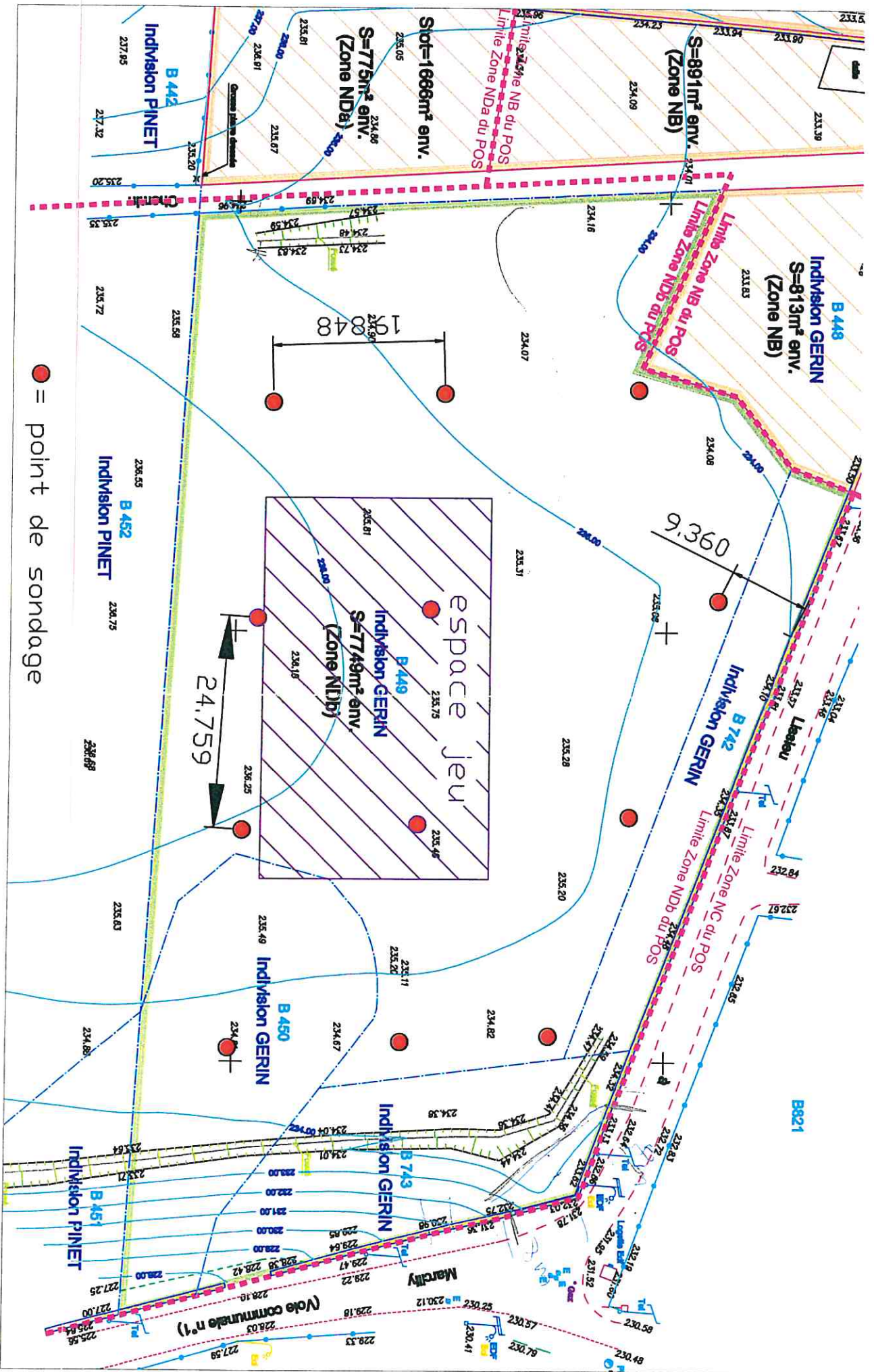


FIGURE 1 : PERIMETRE DE L'OPERATION



● = point de sondage

Stof=1668m² env.
S=775m² env.
(Zone NDA)

S=891m² env.
(Zone NB)

B 448
Indivision GERIN
S=819m² env.
(Zone NB)

19848

9.360

Indivision GERIN
S=7749m² env.
(Zone NDA)

24.759

B 452
Indivision PINET

B 451
Indivision PINET

(Note communale n°1)

Mardilly

B821

3. CONTEXTE

3.1 Historique (Source : ADEME)

L'ancienne décharge de la Roue prend pied au droit d'une ancienne gravière (volume de 200 000 m³) ayant fournie par le passé des matériaux pour la construction de l'autoroute A6. Celle-ci a ensuite été utilisée en tant que centre d'enfouissement contrôlé d'ordures ménagères et de déchets industriels banals (Arrêté préfectoral du 9 juin 1975).

Les dépôts ont été réalisés par couches successives ascendantes de 2,5 m d'épaisseur avec un recouvrement journalier de 10 cm de matériaux inertes (sables et graviers mélangés) entre 1975 et 1988.

L'exploitation arrivant à son terme, un arrêté préfectoral complémentaire en date du 26 janvier 1989 a fixé les prescriptions techniques relatives au réaménagement du site notamment en matière de couverture, de collecte et d'évacuation des eaux de ruissellement et de percolation.

Le réaménagement a consisté en :

- la pose d'une couverture de forme bombée en matériaux argileux présentant une perméabilité faible ;
- la réalisation en périphérie d'un réseau de collecte des eaux pluviales rejetées au milieu naturel après dessablage ;
- la pose de drains de collecte des effluents issus de la décharge.

Les eaux percolant au travers des déchets sont récupérées en pied de talus dans une citerne enterrée qui est régulièrement pompée. Les effluents collectés sont évacués vers des stations d'épuration collectives. L'arrêt de réaménagement prévoit également un entretien des équipements et un suivi analytique des eaux de ruissellement et de percolation, mais ne prévoit pas de surveillance des eaux souterraines au regard du réaménagement effectué.

Le suivi de la qualité des eaux de ruissellement montre que les eaux présentes dans la citerne ont une bonne qualité chimique. Toutefois, l'absence de variation de la qualité laisse à penser que les eaux récoltées dans la citerne ne concernent pas les lixiviats mais plutôt les eaux pluviales (source : ADEME).

3.2 Contexte environnemental

L'ancienne décharge de la Roue est implantée au droit d'alluvions fluviales wurmiennes du confluent Saône-Azergues composées d'argiles, de sables feldspathiques et de galets reposant sur des formations secondaires de type calcaires ou gneiss. Les matériaux alluvionnaires (volume de 200 000 m³) ont été utilisés pour la construction de l'autoroute A6.

L'analyse de la vulnérabilité des milieux montre que les sols présents sous l'ancienne décharge sont potentiellement vulnérables à une pollution du fait de la présence probable de fissures dans les calcaires/gneiss. Toutefois, ces infiltrations sont limitées par l'imperméabilisation surfacique de la décharge. D'après les données disponibles auprès de la BSS du BRGM, un premier niveau aquifère se situerait à moins de 10 m de profondeur, au sein des alluvions wurmiennes (puits 06981X0094/F1 situé à environ 900 m au nord-est de l'ancienne décharge de la Roue).

Selon la topographique (pente en direction de l'est) et le contexte hydrologique (présence d'un ruisseau à l'est du site s'écoulant en direction du nord) locaux, les eaux souterraines s'écouleraient du sud-ouest vers le nord-est.

En regard des ces différents éléments, la vulnérabilité des eaux souterraines au droit du site est considérée comme importante. Néanmoins, aucun autre puits n'est recensé dans un rayon de 2 km autour de l'ancienne décharge de la Roue à partir des données disponibles à la BSS du BRGM et à l'agence de l'eau.

4. DIAGNOSTIC ET EQRS DE JUIN 2009

4.1 Programme des Investigations

Au vu des éléments du projet d'aménagement (aménagement et réhabilitation de logements en bordure ouest de la décharge et aménagement d'un chemin piétonnier au droit de la décharge) et de la présence de déchets enfouis, 3 mesures de gaz de sols et d'air ambiant ont été réalisées en juin 2009 :

- CIBLE 1 : prélèvement d'air ambiant au droit de la décharge à l'aide d'une chambre à flux – à proximité du futur chemin piétonnier ;
- CIBLE 2 : prélèvement de gaz du sol en bordure de la décharge – en bordure des futurs logements ;
- CIBLE 3 : prélèvement d'air ambiant dans les futures habitations à réhabiliter.

La localisation de ces prélèvements est précisée sur la figure suivante.

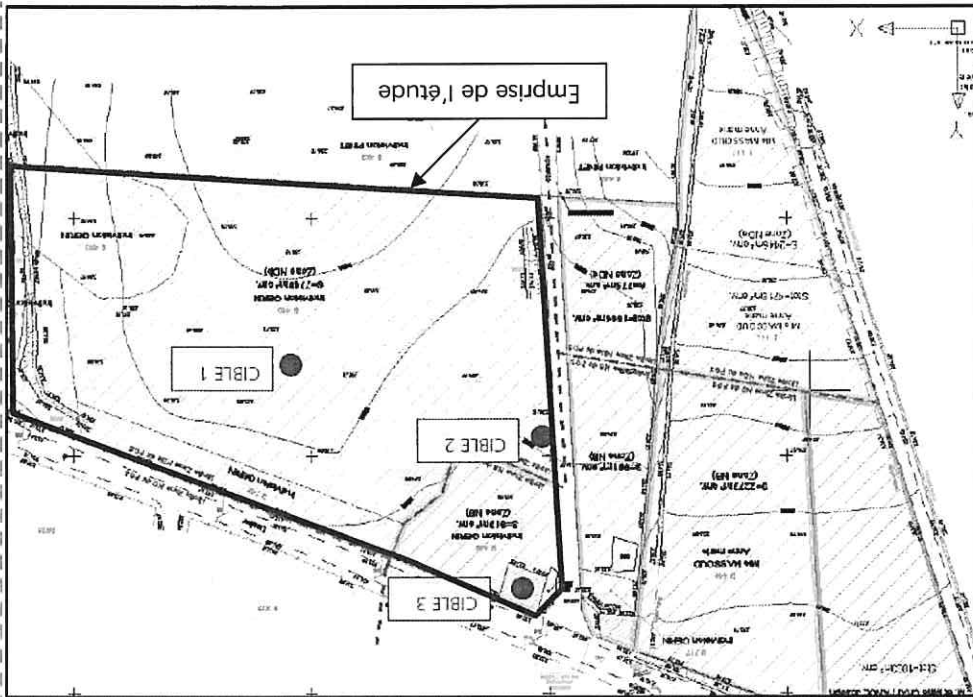


FIGURE 2 : LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS

Les débits et volumes de gaz pompés sont précisés dans le tableau 1.

Point de mesure	Analyse en laboratoire	Support de prélèvement utilisé	Débit de pompage (l/min)	Durée de pompage (heures)	Volume de gaz pompé (litres)
CIBLE 1	BTEX + COHV + Naphthalène	Charbon actif	1	4	240
	Acétaldéhyde + formaldéhyde	Silicagel + DNPH	0,5	4	120
	H ₂ S	Solution d'acétate de zinc	1	4	240
CIBLE 2	BTEX + COHV + Naphthalène	Charbon actif	0,8	6	288
	Acétaldéhyde + formaldéhyde	Silicagel + DNPH	0,5	6	120
	H ₂ S	Solution d'acétate de zinc	0,8	7	336
CIBLE 3	BTEX + COHV + Naphthalène	Charbon actif	0,8	6	288
	Acétaldéhyde + formaldéhyde	Silicagel + DNPH	0,5	6	120
	H ₂ S	Solution d'acétate de zinc	0,8	7	336

TABLÉAU 1 : PROGRAMME D'ANALYSES, DÉBITS ET VOLUMES DE GAZ POMPÉS - JUIN 2009

4.2 Résultats du diagnostic

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant. Pour rappel, les concentrations obtenues correspondent à des mesures :

- o d'air ambiant extérieur au niveau de la CIBLE 1 et d'air ambiant intérieur au niveau de la CIBLE 3 ;
- o de gaz du sol au niveau de la CIBLE 2.

Les résultats des prélèvements réalisés dans l'air ambiant (air extérieur et intérieur) ont été comparés aux valeurs émises par l'OQAI (Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur - Campagne nationale de mesures réalisées dans des logements entre 2003 et 2005).

Éléments	Unité	Echantillon (µg/m ³)		
		Air extérieur	Gaz du sol	Air intérieur
CIBLE 1				
CIBLE 2				
CIBLE 3				

COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS (COHV)					
1,2-Dichloroéthane	µg/m ³	<0,94	<0,94	<0,94	<0,94
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/m ³	<0,832	<0,694	<0,694	<0,694
1,1,1-Trichloroéthane	µg/m ³	<0,416	0,347	<0,347	<0,347
Tétrachlorométhane	µg/m ³	<0,832	<0,694	<0,694	<0,694
Tétrachloroéthylène	µg/m ³	<0,416	<0,347	<0,347	<0,347
Tétrachloroéthylène	µg/m ³	<0,416	0,347	<0,347	<0,347
Chlorure de vinyle	µg/m ³	<0,32	<0,94	<0,94	<0,94
1,1-Dichloroéthane	µg/m ³	<0,832	<0,694	<0,694	<0,694
1,1-Dichloroéthylène	µg/m ³	<0,832	<0,694	<0,694	<0,694
Somme des COHV	µg/m ³	nd	0,694	nd	nd
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS (CAV)					
Benzène	µg/m ³	9,884	<1,735	<1,735	2,1
Toluène	µg/m ³	624	<1,041	<1,041	12,2
Ethylbenzène	µg/m ³	99,84	<0,694	<0,694	2,3
m-, p-Xylène	µg/m ³	353,6	<0,694	<0,694	5,6
o-Xylène	µg/m ³	133,12	<0,694	<0,694	2,4
Naphtalène	µg/m ³	2,912	<1,735	<1,735	11
ALDEHYDES					
Formaldéhyde	µg/m ³	0,250	<0,0016	0,0052	0,0019
Acétaldéhyde	µg/m ³	0,1250	<0,0016	0,0030	0,0013
SULFURE D'HYDROGENE					
Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	mg/m ³	nd	nd	nd	nd
Sulfure (S) aisément libérable	mg/m ³	<0,0083	<0,0059	<0,0059	<0,0059

TABLEAU 2 : PRESENTATION DES RESULTATS D'ANALYSES

4.2.1 Commentaires

SULFURE D'HYDROGENE

Les concentrations en sulfure d'hydrogène obtenues sont inférieures aux seuils de quantification du laboratoire au droit des 3 cibles

COHV

Les teneurs en COHV sont inférieures aux seuils de quantification au droit des CIBLES 1 et 3. Au niveau de la CIBLE 2, seule la teneur en tétrachloroéthylène est supérieure aux seuils de quantification du laboratoire.

Plus des habitations (au voisinage)

XXXXX

CAV

Les teneurs en CAV sont :

- supérieures aux seuils de quantification et aux valeurs de référence de l'OQAI au niveau de la CIBLE 1 ;
- inférieures aux seuils de quantification au niveau des CIBLES 2 et 3 ;

ALDEHYDES

Concentrations en aldéhydes supérieures aux seuils de quantification au niveau des CIBLES 1 et 3.

4.2.2 Interprétation

Sur la base de ces résultats, les déchets présents au niveau de l'ancienne décharge (CIBLE 1) relarguent des composés organiques (COHV, BTEX et aldéhydes) ce qui confirme les observations de terrain (odeurs). Seules les concentrations en BTEX et aldéhydes sont supérieures aux valeurs émises par l'OQAI.

En dehors de l'emprise de l'ancienne décharge, des teneurs en aldéhydes (CIBLE 3) et en COHV (CIBLE 2) sont également détectées mais en des concentrations ;

- inférieures à celles obtenues au niveau de l'ancienne décharge pour les aldéhydes ;
- du même ordre pour les COHV.

Au niveau de la CIBLE 2, les concentrations sont inférieures aux valeurs émises par l'OQAI.

Etant donné la présence de composés volatils (benzène, BTEX, aldéhydes et COHV), une vérification du risque par inhalation de particules gazeuses au droit des 3 cibles a été menée.

4.3 Résultats de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS)

4.3.1 Hypothèses

Les hypothèses prises en compte dans le cadre de cette EQRS sont :

- milieux d'exposition :
 - air ambiant intérieur des habitations et extérieur au niveau des CIBLES 2 et 3 ;
 - air extérieur au niveau de la CIBLE 1.
- voies d'exposition :
 - inhalation de composés organiques volatils gazeux provenant du dégazage des déchets vers l'air ambiant intérieur et extérieur.
- cibles étudiées :
 - enfants et enfants qui fréquenteront le chemin piétonnier (CIBLE 1) ;
 - adultes et enfants occupant les habitations (CIBLE 2 et 3).

4.3.2 Détermination des concentrations dans les milieux d'exposition

Des modélisations des flux de transfert des substances volatiles vers l'air ambiant ont été réalisées :

- à partir du modèle JOHNSON ET ETTINGER intégré au logiciel RISC (V4.03 ; 10/2003), pour les modélisations en air intérieur (CIBLES 2 et 3) ;
 - à partir d'un modèle « boîte » intégré au logiciel RISC (V4.03 ; 10/2003), pour les modélisations en air extérieur (CIBLE 2).
- Les concentrations obtenues sur la CIBLE 1 correspondant aux teneurs dégazées en surface issues du massif des déchets, un calcul de dilution a été réalisé afin d'obtenir les concentrations à hauteur d'homme ;
- vitesse de vent : 3,1 m/s (moyenne issue des données météorologiques de la station de Bron - 1922-2003) ;
 - surface du chemin piétonnier : 600 m².

4.3.3 Paramètres d'exposition

Paramètres	Unité	Enfant	Adulte (40 ans)	Enfant	Adulte (40 ans)
F ¹	/an	8,33	8,33	16,67	16,67
T tox ²	an	1	1	1	1
T canc ³	an	6	40	6	40
Tm toxique ⁴	!	365	365	365	365
Tm canc ⁵	!	5475	14600	5475	14600
		Air ext	CIBLE 1	CIBLE 2	CIBLE 2
		Enfant	Adulte (40 ans)	Enfant	Adulte (40 ans)

Les fréquences d'exposition réelles annuelles (F) en air extérieur ont été déterminées sur la base des temps d'exposition suivants :

- CIBLE 1 : 1h/24 h - 200 jours par an soit un équivalent de 8,33 jours (24h/24h).
- CIBLE 2 : 2h/24 h - 200 jours par an soit un équivalent de 16,66 jours (24h/24h).

TABLERAU 3 : PARAMETRES D'EXPOSITION EN AIR EXTERIEUR

Paramètres	Unité	Enfant	Adulte (40 ans)
F	/an	295,75	295,75
T tox	an	1	1
T canc	an	6	40
Tm toxique	!	365	365
Tm canc	!	5475	14600
		Air ext	CIBLE 2 et 3
		Enfant	Adulte (40 ans)

Les fréquences d'exposition réelles annuelles (F) en air intérieur ont été déterminées sur la base des temps d'exposition suivants :

- Hiver : 23 h/24 h - 7 jours par semaine - 26 semaines par an
 - Eté : 16 h/24 h - 7 jours par semaine - 26 semaines par an
- soit un équivalent de 295,75 jours (24 h/ 24 h) d'exposition par an

TABLERAU 4 : PARAMETRES D'EXPOSITION EN AIR INTERIEUR

- 1 Fréquence d'exposition réelle annuelle
- 2 Nombre d'années d'exposition (années) pour les effets toxiques
- 3 Nombre d'années d'exposition (années) pour les effets cancérogènes
- 4 Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années) pour les effets toxiques
- 5 Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années) pour les effets cancérogènes

4.3.4 Résultats

L'ensemble des niveaux de risques calculés en juillet 2009 sont acceptables au regard des hypothèses considérées et sans mesures compensatoires au niveau des CIBLES 2 et 3.
Au niveau de la CIBLE 1 (décharge), les niveaux risques après dilution sont acceptables mais proches des seuils.

ou
9

5. DIAGNOSTIC ET EQRS DE NOVEMBRE 2009

5.1 Objectifs

L'objectif de ces investigations a été d'identifier la zone d'emprise de la décharge au droit du site et de caractériser le potentiel de dégazage des déchets selon un maillage plus dense compte tenu de la variabilité de composition des déchets et enfin de mettre à jour l'EQRS compte tenu des nouveaux aménagements envisagés.

5.2 Investigations

Préalablement à la réalisation des investigations de terrain, des DICT (déclaration d'intention de commencement de travaux) ont été réalisées par nos soins. Les travaux de sondage ont été effectués le 6 novembre 2009 par la société Ballansat sous le contrôle d'un technicien spécialisé de CSD Azur, et ont consisté en la réalisation de 12 sondages au droit du site (parcelles 449, 450 et 743). A la demande de la Mairie de Lissieu, deux sondages supplémentaires (S13 et S14) ont été réalisés en limite ouest du site. Les sondages ont été réalisés jusqu'au toit des déchets puis ont été rebouchés avec les matériaux extraits en respectant la lithologie initiale. Leur localisation est précisée sur la figure suivante.

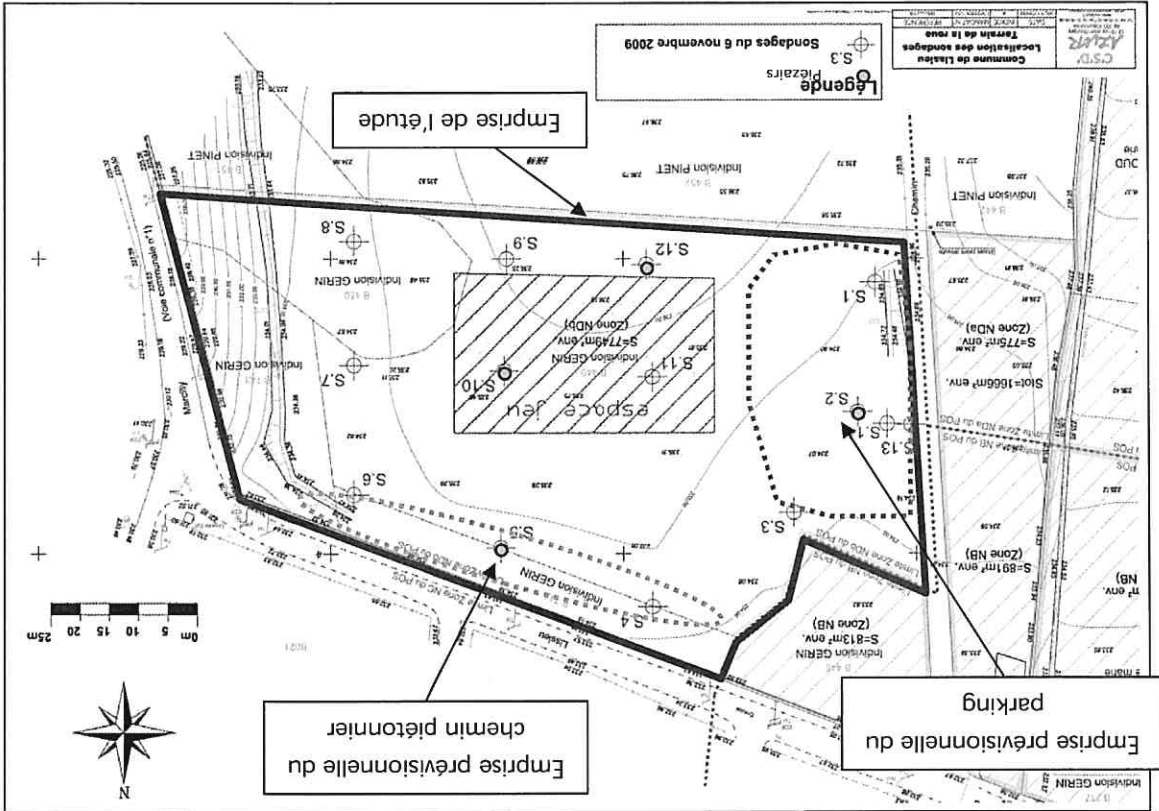


FIGURE 3 : LOCALISATION DES SONDAGES

5.3 Prélèvements des gaz du sol

Pour caractériser le dégazage des déchets, quatre des 14 sondages ont été équipés en piézais :
 ○ S5 (au droit du futur chemin piétonnier) et S10 / S12 (au droit du futur espace de jeu) ;
 ○ S2 (en limite ouest de la décharge et au droit des futurs parkings).

Les piézais ont été réalisés à l'aide d'une tarière de 100 mm sur une profondeur variant entre 0,7 et 1,4 m et équipés d'un PVC de 1 pouce de diamètre.

Le tube est plein sur les 30 à 60 premiers centimètres, puis crépine jusqu'en fond d'ouvrage.

Les investigations de juin 2009 ayant mis en évidence la présence de COHV, CAV, naphtalène et d'aldehydes, nous avons recherché ces mêmes substances.

Les débits et volumes de gaz pompés sont précisés dans le tableau ci-après.

Point de mesure	Analyse en laboratoire	Support de prélèvement utilisé	Débit de pompage (l/min)	Durée de pompage (heures)	Volume de gaz pompé (litres)
S2	CAV + COHV + Naphtalène	Charbon actif	0,799	7	335,58
	Acétaldéhyde + formaldéhyde	Silicagel + DNP	0,514	7	215,88
S5	CAV + COHV + Naphtalène	Charbon actif	0,806	7	212,52
	Acétaldéhyde + formaldéhyde	Silicagel + DNP	0,472	7	198,24
S10	CAV + COHV + Naphtalène	Charbon actif	0,818	7	343,56
	Acétaldéhyde + formaldéhyde	Silicagel + DNP	0,51	7	214,2
S12	CAV + COHV + Naphtalène	Charbon actif	0,806	7	338,52
	Acétaldéhyde + formaldéhyde	Silicagel + DNP	0,492	7	206,64

TABLÉAU 5 : PROGRAMME D'ANALYSES, DÉBITS ET VOLUMES DE GAZ POMPÉS

Résultats de prélèvements gaz sur ables 3

5.4 Résultats des investigations

5.4.1 Observations litho-stratigraphiques

o Déchets :

- Des déchets en décomposition dans une matrice terreuse noire (OM ?, DIS ?) sont relevés sur 13 des 14 sondages.
- Des morceaux de bois, plastiques, cotons, déchets verts, ferrailles ont également été rencontrés sur plusieurs sondages (i.e. ferrailles en S3).
- Sur les sondages profonds (S1 et S2), des arrivées d'eau ont été observées dans les déchets entre -2,5 m et -2,7 m de profondeur.

- o Couverture : Les sondages ont permis de mettre en évidence une couverture terreuse. Néanmoins, la qualité de la couverture n'est pas homogène en termes d'épaisseur et de nature géologique. En effet, la couverture est :

- plus épaisse au centre et en partie nord/ est (épaisseur comprise entre 1,1 et 1,8 m). Sur le reste de la parcelle, l'épaisseur de la couverture varie entre 0,4 et 1 m ;
- constituée de matériaux limono-argileux ocre sur la totalité de la décharge sauf en limite de la décharge (S2, S4 et S6) où des remblais de démolition, des gravas et des morceaux de briques ont été rencontrés.

Aucune couche drainante sous-jacente aux argiles n'a été rencontrée.

Les investigations n'ont pas atteintes le substratum.

5.4.2 Examen organoleptiques

Des odeurs de décomposition ont été relevées au droit de l'ensemble des fouilles.

5.5 Résultats d'analyses

Les valeurs brutes données par le laboratoire, correspondant à des volumes de gaz pompés précis (Tableau 3), ont été ramenées en µg/m³ ou mg/m³ suivant le paramètre analysé.

A titre d'information, les résultats des prélèvements réalisés dans les gaz des sols de la décharge ont été comparés aux valeurs émises par l'OQAI (Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur - Campagne nationale de mesures d'air ambiant réalisées dans des logements entre 2003 et 2005).

Les bordereaux d'analyses sont joints en annexe 2.

Valeurs OQAI extérieur	Gaz des sols				Unité	Aménagement futur
	S12	S10	S5	S2		
Air ambiant extérieur	Milieu concerné					
	COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS (COHV)					
					µg/m ³	Dichlorométhane
					µg/m ³	cis-1,2-Dichloroéthylène
					µg/m ³	Trichlorométhane
					µg/m ³	1,1,1-Trichloroéthane
					µg/m ³	Tétrachloroéthane
					µg/m ³	Trichloroéthylène
					µg/m ³	Chlorure de vinyle
					µg/m ³	1,1-Dichloroéthane
					µg/m ³	Tétrachloroéthylène
					µg/m ³	Somme des COHV
					µg/m ³	COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS (CAV)
					µg/m ³	Benzène
					µg/m ³	Toluène
					µg/m ³	Ethylbenzène
					µg/m ³	m-p-Xylène
					µg/m ³	o-Xylène
					µg/m ³	Naphtalène
					µg/m ³	Somme des CAV
					µg/m ³	ALDEHYDES
					mg/m ³	Acétaldéhyde
					mg/m ³	Formaldéhyde

Valeurs OQAI extérieur	Gaz des sols				Unité	Aménagement futur
	S12	S10	S5	S2		
Air ambiant extérieur	Milieu concerné					
					µg/m ³	Dichlorométhane
					µg/m ³	cis-1,2-Dichloroéthylène
					µg/m ³	Trichlorométhane
					µg/m ³	1,1,1-Trichloroéthane
					µg/m ³	Tétrachloroéthane
					µg/m ³	Trichloroéthylène
					µg/m ³	Chlorure de vinyle
					µg/m ³	1,1-Dichloroéthane
					µg/m ³	Tétrachloroéthylène
					µg/m ³	Somme des COHV
					µg/m ³	COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS (CAV)
					µg/m ³	Benzène
					µg/m ³	Toluène
					µg/m ³	Ethylbenzène
					µg/m ³	m-p-Xylène
					µg/m ³	o-Xylène
					µg/m ³	Naphtalène
					µg/m ³	Somme des CAV
					µg/m ³	ALDEHYDES
					mg/m ³	Acétaldéhyde
					mg/m ³	Formaldéhyde

TABLEAU 6 : RESULTATS D'ANALYSES DES GAZ DU SOL

Les résultats amènent les commentaires suivants :

COHV

Les composés détectés dans les gaz du sol sont :
 ○ 1,1,1-trichloroéthane, tétrachlorométhane, trichloroéthylène et 1,1-dichloroéthane en S5 ;
 ○ Tétrachloroéthylène en S2, S5 et S10.

Les concentrations les plus importantes ont été mesurées au niveau du sondage S5.

CAV
 Les CAV ont été rencontrés sur les 4 pizaires en des teneurs (somme CAV) comprises entre 3,25 µg/m³ (S12) et 569,16 µg/m³ (S2). Les composés détectés sont tout ou partie le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et les xyènes.

ALDEHYDES

Les teneurs mesurées sont toutes inférieures aux seuils de quantification du laboratoire.

5.6 Interprétations

5.6.1 Emprise de la décharge

Les investigations réalisées sur le site ont permis de localiser le massif de déchets dont la surface (au droit des parcelles 449, 450 et 743) a été estimée à environ 6 900 m².

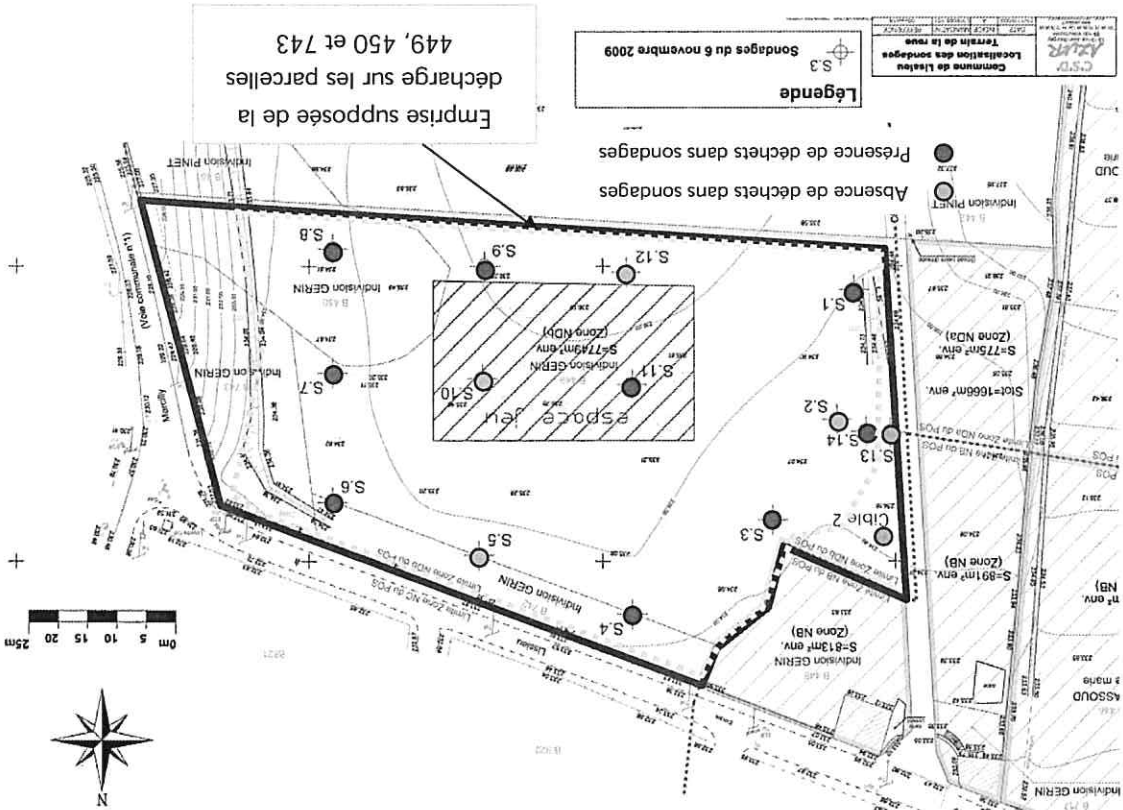


FIGURE 4 : EMPRISE SUPPOSEE DE LA DECHARGE

Les données récupérées au cours des investigations mettent en évidence la présence d'une couverture peu perméable au droit de la décharge et de déchets en décomposition (matrice noire). Concernant la couverture, cet aménagement n'est pas de nature à stopper complètement les infiltrations d'eaux météoriques au vu de la présence ponctuelle de remblais de démolition, des gravas et des morceaux de briques ; hypothèse confirmée par la présence d'eau dans les déchets à -2,5 m au droit de certaines zones.

5.6.2 Gaz des sols

Les déchets relarguent des composés organiques volatils de type CAV, confirmant ainsi les résultats de la campagne de juin 2009. A l'inverse, on retrouve des COHV au droit des nouveaux piézais en lieu et place des aldéhydes ou du naphthalène, dont les concentrations sont inférieures au seuil de quantification du laboratoire.

Les concentrations obtenues sont inférieures aux valeurs de l'OQAI pour les composés suivants :

- COHV, en S2, S10 et S12 ;
- CAV, en S5, S10 et S12 ;
- aldéhydes, en S2, S5, S10 et S12.

Ces variations de composition traduisent vraisemblablement une forte hétérogénéité dans la composition des déchets et/ou dans l'état de dégradation. Néanmoins, les teneurs obtenues restent globalement inférieures aux teneurs moyennes mesurées sur des décharges de type OM.

Le laboratoire géochimique

6. MISE A JOUR DE L'EORS

6.1 Mise à jour du schéma conceptuel

Compte tenu de la présence de composés volatils parmi les substances polluantes des gaz du sol, le milieu air ambiant est à prendre en compte pour l'exposition en air extérieur. La présence d'une couverture inerte supprime les risques par ingestion de sols et inhalation de poussières.

Le tableau suivant reprend l'ensemble des hypothèses retenues :

LES SOURCES	MILIEUX DE TRANSFERT	MILIEUX D'EXPOSITION	air ambiant extérieur	Inhalation	Adultes et enfants
Déchets	Gaz des sols				

TABEAU 7 : SYNTHÈSE DU SCHEMA CONCEPTUEL

EST OUEST

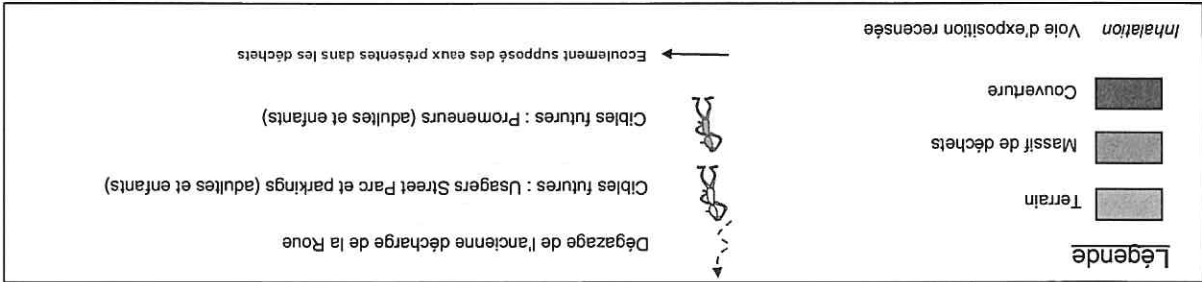
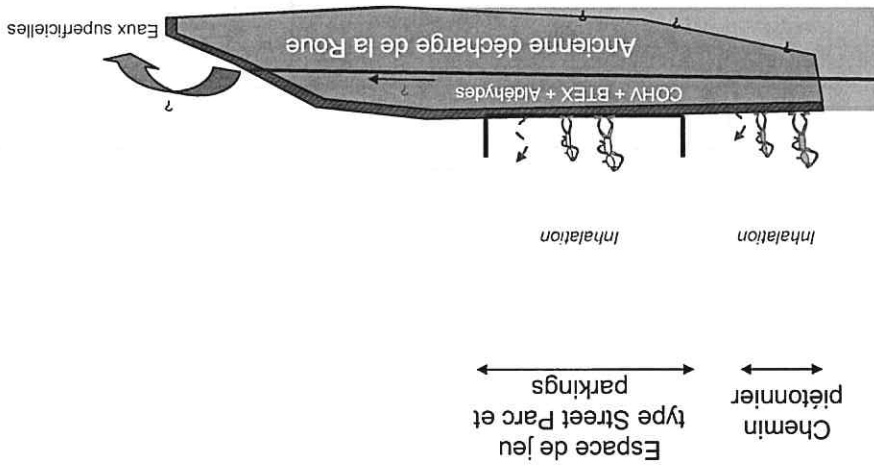


FIGURE 5 : SCHEMA CONCEPTUEL AU DROIT DE LA DECHARGE

6.2 Sélection des substances

Les substances « traceurs du risque » ont été sélectionnées parmi les polluants retrouvés.

Les critères principaux de sélection des substances sont :

- la concentration dans les milieux (anormales de concentration),
- la toxicité reconnue des substances,
- l'existence d'une valeur toxicologique de référence (VTR),
- les possibilités de transferts dans les différents compartiments environnementaux et d'exposition des populations.

Au regard des résultats d'analyses, les substances « traceurs de risques » sont les substances volatiles susceptibles de se dégager vers l'air extérieur, et possédant une VTR (conformément à la circulaire du 30 mai 2006), soit :

- les CAV : le benzène, le toluène, l'éthylbenzène, et les xylènes totaux ;
- les COHV : le tétrachlorométhane, le 1,1-dichloroéthane, le trichloroéthylène (TCE), le tétrachloroéthylène (PCE) et le 1,1,1-Trichloroéthane.

En ce qui concerne les relations dose/effets, deux valeurs toxicologiques de référence (VTR) sont distinguées :

- pour les substances non cancérogènes, les effets néfastes apparaissent à partir d'une certaine concentration d'exposition. Les VTR recherchées correspondent à des RfC (« référence concentration ») qui représentent des niveaux d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes pour l'homme ;
- pour les substances cancérogènes, il n'existe pas de niveau sans risque. Les valeurs d'Excès des Risques Unitaires (ERU) font la relation entre le niveau d'exposition et le risque de développer l'effet cancérogène.

Les VTR retenues sont présentées dans le tableau suivant.

n° CAS	Substance	Inhalation (mg/m3)	Organisme de référence et date de mise à jour	Inhalation (µg/m ³) ¹	Organisme de référence et date de mise à jour	Risque non cancérogène = substance à seuil	Risque cancérogène = substance sans seuil
71-43-2	Benzène	3,00E-02	US EPA 2003	7,80E-06	Air Unit Risk	US EPA 2000	
108-88-3	Toluène	5,00E+00	US EPA 2005				
100-41-4	Ethylbenzène	1,00E+00	US EPA	2,50E-06	Inhalation Unit Risk	OEHHA	
1330-20-7	Xylène totaux	1,00E-01	RfC			US EPA 2003	
COHV							
79-01-6	Trichloroéthylène	6,00E-01	REL	4,30E-07	ERU	OMS, 2000	
56-23-5	Tétrachlorométhane	2,00E-01	MRL	1,50E-05	Air Unit Risk	US EPA	
75-34-3	1,1-dichloroéthane			1,60E-06	Inhalation Unit Risk	OEHHA	
71-55-6	1,1,1-Trichloroéthane	5,00E+00	RfC			US EPA, 2007	
127-18-4	Tétrachloroéthylène	2,80E-01	MRL	5,90E-06	Inhalation Unit Risk	OEHHA, 2002	

TABLÉAU 8 : TABLÉAU DES VTR

*001/10/10
 C. B. 39*

6.3 Détermination des concentrations sources

Les teneurs maximales rencontrées ont été retenues pour les modélisations des flux de transfert considérant que la totalité du site est contaminée.
 Les concentrations retenues sont présentées dans le tableau suivant.

Substances	Concentrations maximales (µg/m ³)
1,1,1-trichlorométhane	13,29
Tétrachlorométhane	1,77
Trichloroéthylène	2,36
1,1-dichloroéthane	1,48
Tétrachloroéthylène	8,86
Benzène	59,6
Toluène	80,46
Ethylbenzène	92,38
Xylènes	325,21

TABLEAU 9 : CONCENTRATIONS RETENUES POUR LA MODELISATION

6.4 Détermination des concentrations dans l'air ambiant extérieur

La modélisation des transferts a été réalisée en extérieur à partir des flux de transfert de substances volatiles provenant des gaz du sol, à l'aide du logiciel RISC (V4.03 ; 10/2003).

Afin de déterminer les concentrations dans l'air ambiant extérieur, un modèle « boîte » a été utilisé.

Ainsi, pour chacune des substances, nous avons calculé la concentration dans l'air extérieur à partir d'un flux horaire surfacique moyen de composé volatil présent à l'intérieur d'une boîte, d'une hauteur correspondant à la hauteur des voies respiratoires des cibles humaines (H) et de la vitesse des vents (V).

La concentration moyenne dans l'air ambiant extérieur a été déterminée de la façon suivante avec :

- vitesse du vent : $v = 1$ m/s (hypothèse conservatoire) ;
- hauteur des voies respiratoires : $H = 1$ m (hypothèse pénalisante) ;
- source : 1 m², soit une largeur de dilution de 1 m.

Les caractéristiques retenues pour cette modélisation sont :

Paramètres	Unité	Logements	Source
Temps d'exposition	an	1 ⁽¹⁾	RISC
Epaisseur de la couche de couverture	m	0,4	Données terrain (épaisseur la plus faible rencontrée)
Type de sol de la couche de la (source sol)		Sables	Données terrain
Porosité (source sol)	cm ³ /cm ³	0,30	RISC – valeur par défaut

(1) : valeur pénalisante utilisée par RISC par défaut

TABLEAU 10 : CARACTERISTIQUES RETENUES POUR LA MODELISATION

6.5 Concentrations moyennes inhalées (C1)

Les concentrations moyennes inhalées sont déterminées suivant la formule ci-dessous :

$$C1k = \sum_i (Cik \times tik) \times \frac{Tk \times Fk}{Tm}$$

Avec :

- Cik : concentration moyenne inhalée pour le milieu k (µg/m³) ;
- tik : fraction de temps d'exposition à la concentration Cik pendant la journée ;
- Tk : durée d'exposition au milieu k (années) ;
- Fk : fréquence d'exposition au milieu k (jours/an) ;
- Tm : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours).

Tk est variable uniquement pour les effets sans seuil. Pour les substances à seuil, Tk est égale à 1 an. Pour les effets à seuil des polluants, les quantités administrées seront moyennées sur la durée d'exposition (Tm = T x 365).

Pour les effets sans seuil des polluants, Tm sera assimilée à la durée de la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans pour les adultes et à 15 ans pour les enfants, soit Tm = 70 x 365 ou 15 x 365).

6.6 Paramètres d'exposition

Les fréquences d'exposition réelles annuelles (F) en extérieur ont été déterminées sur la base des temps d'exposition maximalistes suivants :

- au droit du chemin piétonnier/parkings :
 Hiver et été : 2 h/24 h – 365 jours par an
 soit un équivalent de 30,42 jours (24 h/ 24 h) d'exposition par an.
- au droit de la zone de jeu :
 Hiver et hiver : 12 h/24 h - 365 jours par an
 soit un équivalent de 182,5 jours (24 h/ 24 h) d'exposition par an.

7. CARACTERISATION DES RISQUES

7.1 Mode de quantification des risques sanitaires

7.1.1 Méthodologie employée

Afin de quantifier le risque sanitaire que génèrent l'usage et les pollutions au droit des futurs logements, CSD Azur a considéré l'additivité des risques induits par chacune des substances.

7.1.2 Quantification des risques pour les effets à seuils (non cancérogènes)

Pour les effets à seuils, la possibilité de survenue d'un effet toxique chez la cible s'exprime par un quotient de risque QD, défini tel que :

$$QD_{mh} = \frac{CI}{RfC}$$

Lorsque cet indice, pour le même effet, pour le même organe cible et le même mécanisme d'action, est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable (terme utilisé dans la terminologie de l'INERIS, dans son sens non statistique). Au-delà de 1, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut plus être exclue.

Bien que l'indice de risque ne représente pas une probabilité, il faudra considérer que la possibilité de survenue d'un effet toxique sera fonction de la somme des indices de risque liés aux différentes voies d'administration du polluant et aux différentes substances à seuil d'effet.

Un risque inacceptable sera donc défini par une somme des QD supérieure à 1.

7.1.3 Quantification des risques pour les effets sans seuils (cancérogènes)

Pour les effets sans seuils, un Excès de Risque Individuel (ERI) est défini comme suit :

$$ERI_{mh} = CI \times ERU_{mh}$$

Aux faibles expositions, l'hypothèse est faite d'une relation linéaire entre l'effet et l'exposition, l'ERU est donc constant pour chaque substance. L'ERI représente la probabilité d'occurrence que la cible a de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée.

La possibilité supplémentaire de développer l'effet par rapport à l'exposition de fond étant exprimée sous la forme d'une probabilité, un ERI global, pour chaque scénario d'exposition défini initialement, pourra être calculé en faisant :

- pour chaque substance, la somme des risques liés à chacune des voies d'exposition qui concernent l'individu du scénario considéré,
- la somme des risques liés à chacune des substances cancérogènes du site ou issues du site,
- la somme des risques liés aux différentes durées d'exposition (chronique) qui peuvent concerner un individu.

Un risque inacceptable sera donc défini par une somme des ERI supérieure à 10^{-5} .

7.2 Niveaux de risques sanitaires

Les niveaux de risques calculés sont acceptables au regard des hypothèses considérées. Les tableaux joints en annexe 3 présentent les détails des niveaux de risques toxiques et cancérogènes en fonction des cibles et des milieux d'exposition considérés.

7.3 Evaluation des incertitudes

Au vu des nombreuses hypothèses nécessairement effectuées dans le cadre de l'évaluation des risques, des imprécisions et incertitudes existent. Celles-ci doivent également faire l'objet d'une évaluation afin de pouvoir conclure.

7.3.1 Incertitudes liées aux scénarii d'exposition

Cette étude a été menée en considérant une exposition des usagers à l'air ambiant du site, par l'intermédiaire d'un transfert depuis les gaz du sol. De plus, toutes les cibles susceptibles d'être exposées ont été prises en compte dans le cadre de l'EQRS (adultes et enfants).

Le milieu sol n'a pas été pris en compte en la présence d'un écran imperméable au droit des parkings, du chemin piétonnier et de l'espace de jeu.

Impact sur les résultats de l'EQRS : réalisé

7.3.2 Incertitudes liées à la toxicité des polluants

L'évaluation de la toxicité des substances a été réalisée à partir des valeurs toxicologiques de référence (VTR) disponibles dans les bases de données consultées. Ces VTR sont données :

- pour une voie d'exposition (inhalation) ;
- pour une durée d'exposition (aiguë, sub-chronique, chronique).

CSD a retenu systématiquement les VTR les plus pénalisantes en fonction des durées d'exposition et des voies considérées conformément à la circulaire du 30 mai 2006.

Impact sur les résultats de l'EORS : sécuritaire

7.3 Incertitudes liées aux concentrations d'entrée

Les concentrations d'entrée correspondent aux valeurs maximales mesurées au droit du site considérant que la totalité du site est contaminée. Néanmoins, les aldéhydes n'ayant pas été détectés en novembre 2009 n'ont pas été retenus.

Impact sur les résultats de l'EORS : réaliste

7.3.4 Incertitudes liées à la modélisation du dégazage à partir des sols

Le logiciel RISC permet de déterminer des flux gazeux à la surface du sol à partir des concentrations dans les gaz du sol en prenant en compte les variations des caractéristiques du sol telles que la porosité, la fraction de carbone organique et le taux d'humidité.

Concernant la modélisation du dégazage vers l'air extérieur, les paramètres suivants ont été intégrés au modèle « boîte » du logiciel RISC :

- vitesse du vent : $v = 1$ m/s (hypothèse pénalisante) ;
- hauteur des voies respiratoires : $H = 1,00$ m (hypothèse réaliste pour les enfants et pénalisante pour les adultes) ;
- S : surface des sols contaminés = 1 m^2 (hypothèse générale) ;
- largeur de dilution : $L = 1$ m (hypothèse générale).

Impact sur les résultats de l'EORS : conservatoire

L'air ambiant au droit de l'espace de jeu étant le milieu d'exposition limitant pour l'ensemble des modélisations réalisées, un calcul d'incertitude a été réalisé pour les xylènes sur une exposition d'un an.

Le tableau ci-dessous présente une étude de sensibilité sur les différents paramètres utilisés pour la modélisation du dégazage des xylènes depuis les gaz du sol vers l'air ambiant extérieur au droit de la décharge.

Exemple des xylènes Variation des paramètres d'entrée de 15 %

Modèle boîte	Unité	Valeur	Intervalle expérimenté	Concentration modélisée (mg/m ³)	Interprétation générale	Ecart avec paramètres initiaux (en %)	Sensibilité du paramètre
Hauteur	m	1	0,850	1,01E-06	Plus la hauteur de la boîte est faible, plus la concentration modélisée dans l'air ambiant est importante	15,2%	forte
			1,150	7,44E-07		-15,1%	forte
Longueur	m	1	0,850	7,27E-07	Plus la longueur de la boîte est importante, plus la concentration modélisée dans l'air ambiant est importante	-17,7%	forte
			1,150	9,84E-07		13,0%	forte
Vitesse du vent	m/s	1	0,850	1,01E-06	Plus la vitesse est faible, plus la concentration dans l'air ambiant sera importante	15,2%	forte
			1,150	7,44E-07		-15,1%	forte

Les paramètres suivants présentent un écart significatif :
 • hauteur et longueur du modèle boîte ;
 • vitesse du vent.

En ce qui concerne les dimensions du modèle boîte, les valeurs utilisées correspondent à des hypothèses réalisées pour des enfants et pénalisantes pour des adultes. En ce qui concerne la vitesse du vent, la valeur utilisée est conservatrice.

Impact sur les résultats de l'EORS : conservatoire

7.3.5 Incertitudes liées à la détermination des risques sanitaires

Les valeurs seuils définissant les risques acceptables, issues de la circulaire du 8 février 2007, sont à considérer pour un même effet sur la santé et un même organe cible.

Dans le cadre de la présente étude, les risques ont été cumulés quelque soit l'effet et l'organe cible correspondants. Cette approche, menée sur la base du principe de précaution, est conservatrice.

Impact sur les résultats de l'EORS : conservatoire

7.3.6 Conclusions sur les incertitudes

Le risque pour la santé a été évalué en choisissant des hypothèses réalistes ou sécuritaires. Il apparaît que dans l'ensemble de cette EORS, une approche conservatoire a prédominé.

8. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

8.1 Conclusions

Souhaitant réaliser plusieurs aménagements à proximité et au droit de la décharge réhabilitée de la Roue, la Mairie de Lissieu a souhaité sécuriser son projet en vérifiant via un diagnostic du site et une évaluation quantitative des risques sanitaires (réf LY03583.100 en date du 20/07/09) la compatibilité des usages projetés avec l'état environnemental du site.

Pour ce faire, CSD AZUR a réalisé pour le compte de la Mairie de Lissieu :

- un diagnostic de l'emprise de la décharge à travers la réalisation de sondages ;
- une caractérisation du potentiel de dégazage de la décharge via des prélèvements de gaz du sol ;
- une évaluation quantitative des risques sanitaires.

Au final, les investigations ont permis de localiser la décharge de la Roue au droit des parcelles 449, 450 et 743 pour une surface évaluée à environ 6 900 m² et de mettre en évidence la présence d'une couverture terrestre au droit de la décharge plus ou moins imperméable selon les zones (présence d'un niveau d'eau rencontré à -2,5 m de profondeur).

Les résultats d'analyses des gaz du sol mettent en évidence quant à eux le relargage de composés organiques volatils de type CAV, aldéhydes, naphthalène ou COHV, à des concentrations variables selon les zones.

En regard de ces résultats, une évaluation quantitative des risques sanitaires encourus par les futurs usagers des sites a été menée. Sur la base des hypothèses retenues, les résultats indiquent que les niveaux de risques sont acceptables au droit du chemin piétonnier, des parkings et de l'espace de jeu.

8.2 Recommandations

En regard des incertitudes représentées dans le schéma conceptuel et conformément à la circulaire du 8/02/2007 relative aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués, CSD AZUR recommande à la Mairie de Lissieu de :

- vérifier le potentiel de dégazage des déchets en période estivale, les températures élevées favorisant le dégazage des composés volatils ;
- s'assurer de l'absence d'impact de la décharge (transfert hors site possible étant donné la présence d'eaux dans les déchets) sur les milieux sols, eaux souterraines, eaux superficielles par la réalisation, chronologiquement :

- d'une étude de vulnérabilité ;
- d'un diagnostic des milieux potentiellement vulnérables ;
- d'un plan de gestion le cas échéant ;

6 A toute fin utile, cette étude devrait concerner la partie de la décharge non concernée par le projet d'aménagement de la Mairie car si des mesures de réhabilitation de la décharge sont nécessaires, celles-ci devront concerner la surface totale de la décharge

Van
si
measures
pour la réhabilitation

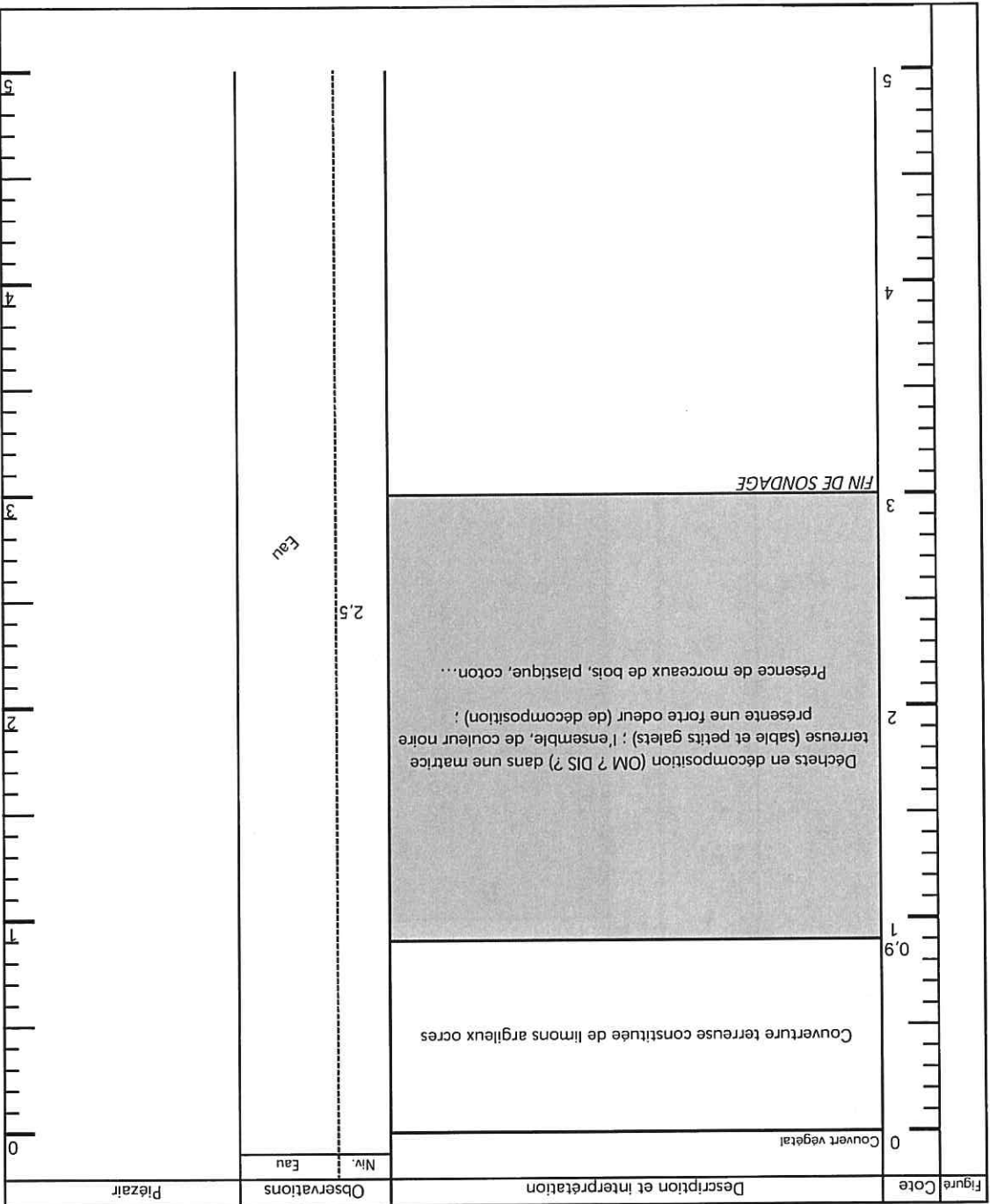
- réhabiliter la décharge dans le cadre des aménagements prévus par la Mairie de Lissieu ;
- s'assurer de la pérennité dans le temps des mesures de gestion du site via, par exemple, l'inscription de prescriptions spécifiques dans les actes d'urbanisme (i.e. pérennité de la couverture, réseau de drainage, etc...).

ANNEXES

ANNEXE 1 : COUPES LITHOLOGIQUES

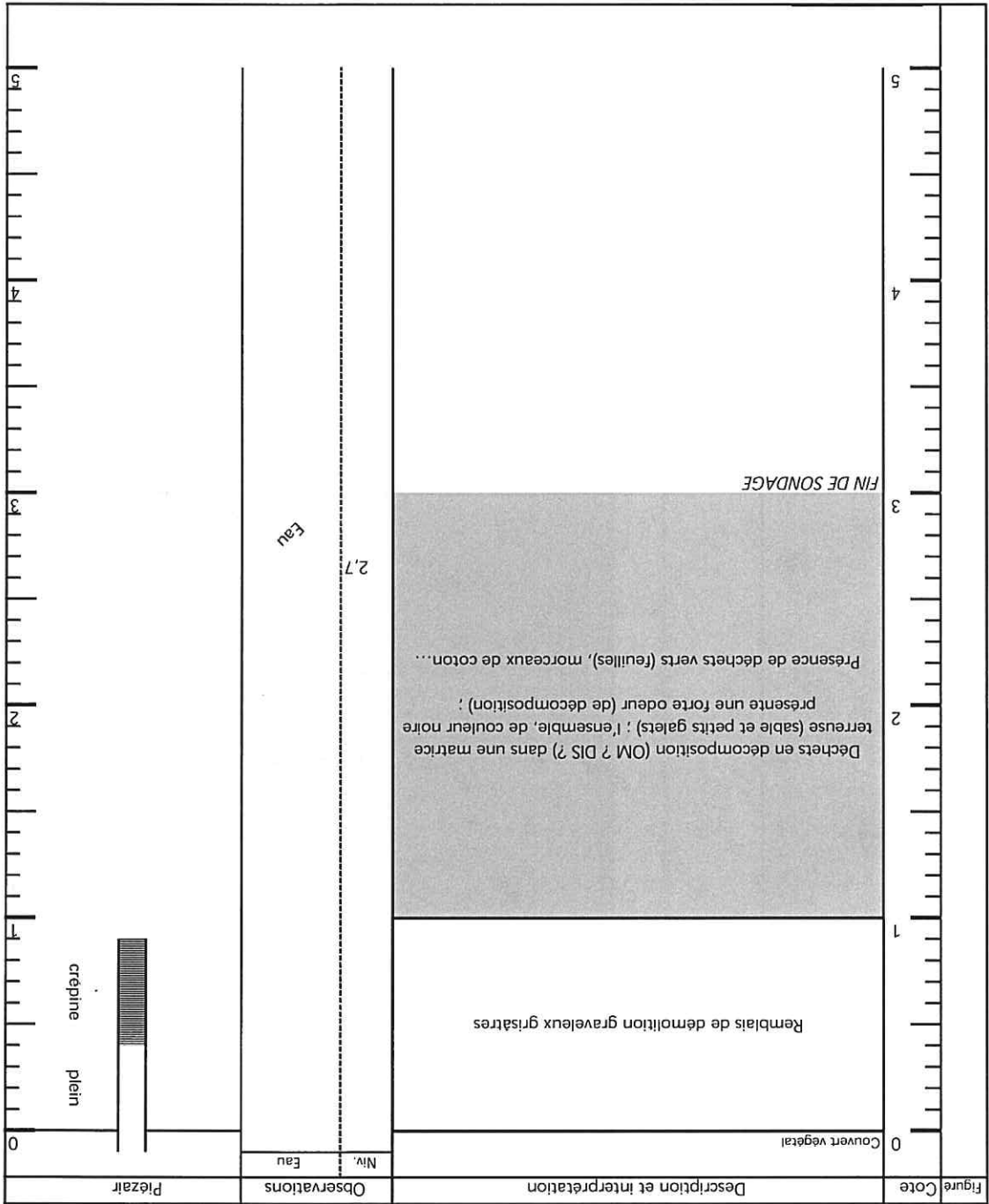
COUPE DE SONDAGE
FEUILLE DE RENDU

Généralités		Nom: Ancienne décharge de la Roue, Lissieu (69)	Fig. n° S1
Affaire: N° LY3583.101	Opérateur: Nom LM	Date: 06/11/2009	Echelle
Conditions météo:		Coordonnées: x =	y =
Cote sol z: m	Nature repère: m	mesuré <input type="checkbox"/>	estimé <input type="checkbox"/>
Cote repère: m		Type engin: tartière mécanique dia. 100 mm	
Nom pelleur: A. Ballansat		Fig. n°	



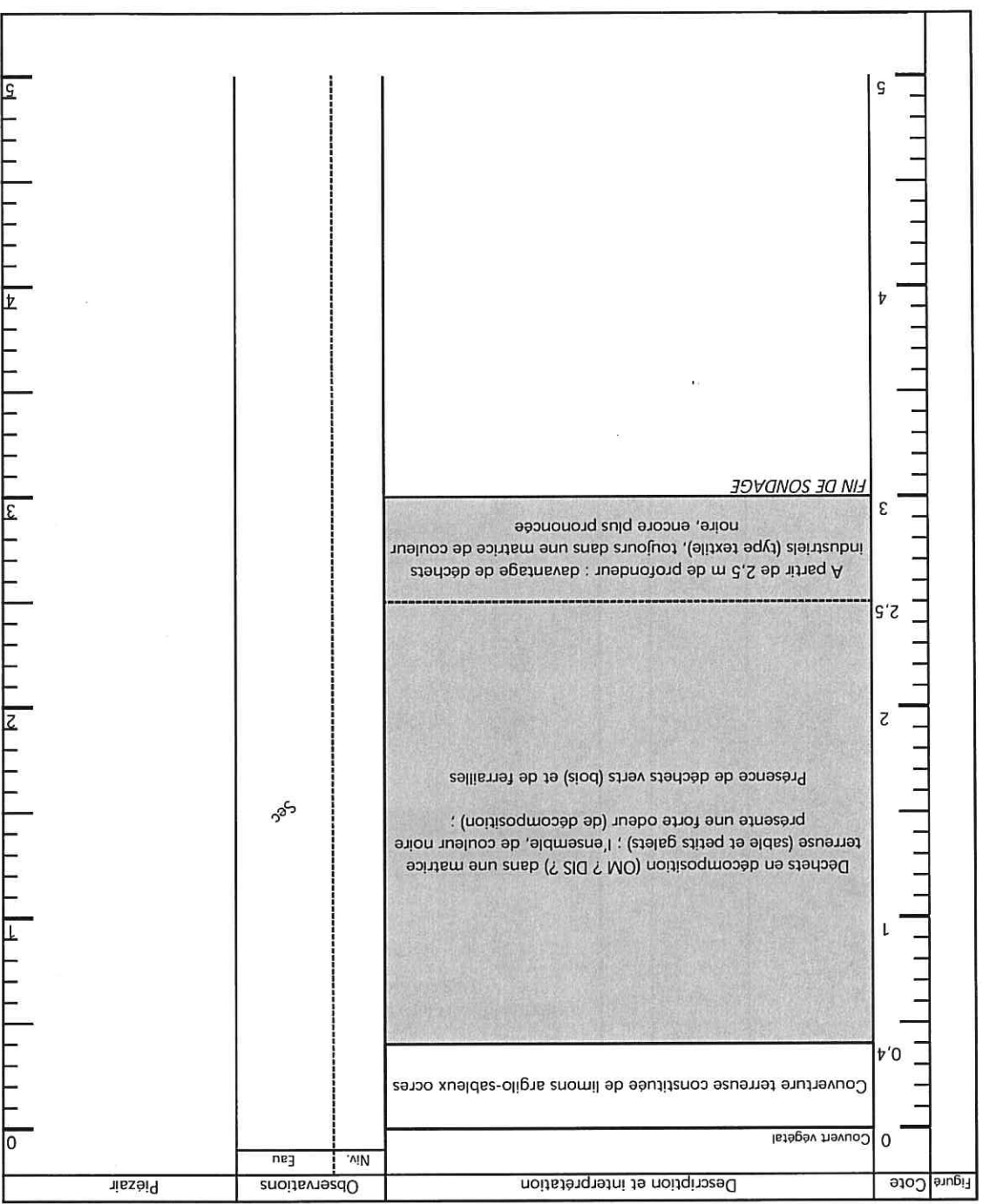
COUPE DE SONDAGE
FEUILLE DE RENDU

Généralités		Affaire: N° LY3583.101		Nom: Ancienne décharge de la Roue, Lissieu (69)	
Opérateur: Nom LM		Date: 06/11/2009		Echelle	
Conditions météo:		Coordonnées : x =		y =	
Cote sol z : m		Norm pelleur : <input type="checkbox"/> mesuré <input type="checkbox"/> estimé		Norm pelleur : A. Ballansat	
Cote repère : m		Nature repère :		Type engin : tarière mécanique dia. 100 mm	



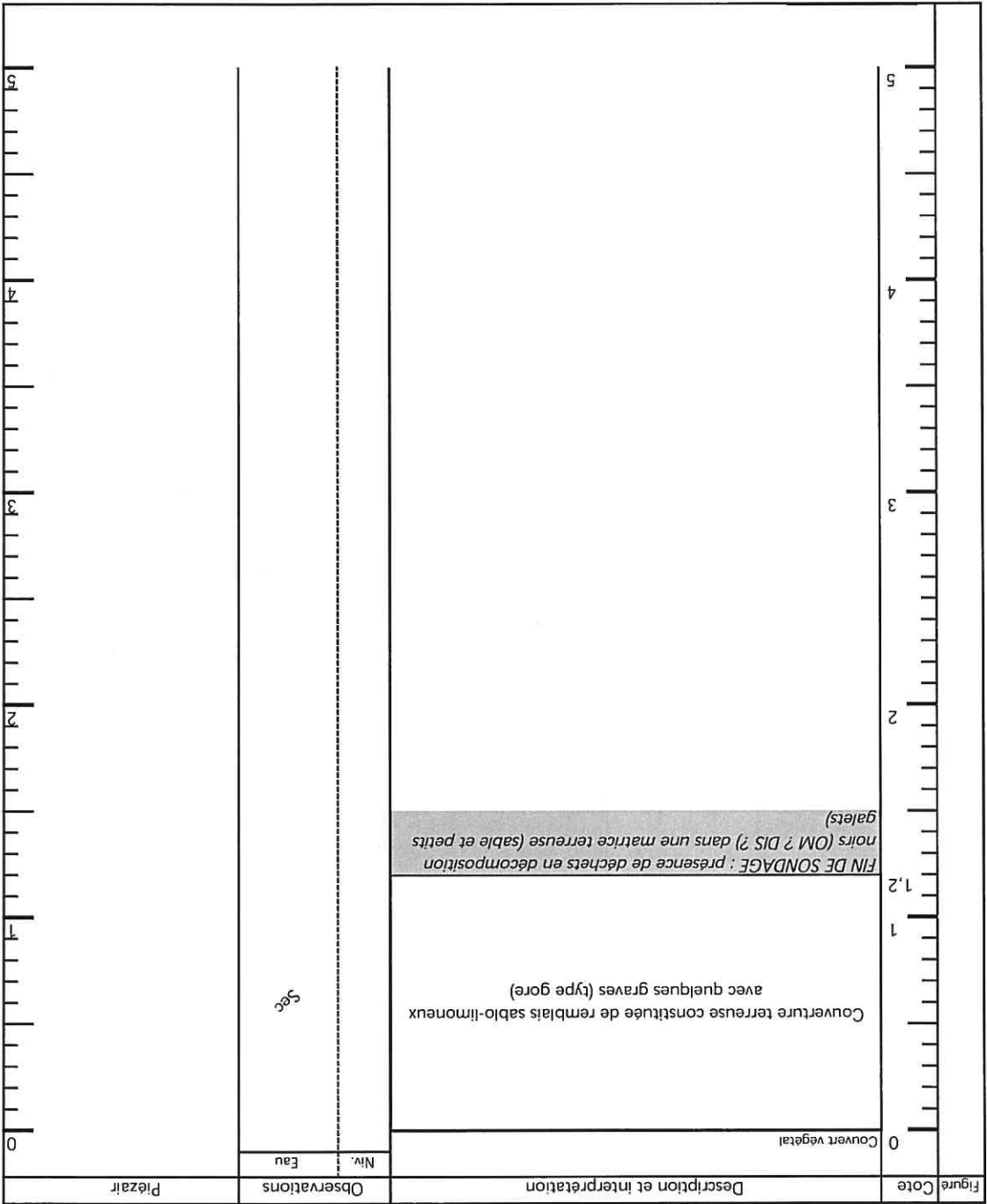
FEUILLE DE RENDU
 COUPE DE SONDAGE

Généralités		Norm: LY3583.101	Norm: Ancienne décharge de la Roue, Lissieu (69)	Fig. n°	S3
Arraire: N°		LM	Date: 06/11/2009	Echelle	
Opérateur: Nom					
Conditions météo:		Coordonnées : x = y =			
Cote sol z :		mesuré <input type="checkbox"/> estimé <input type="checkbox"/>		Nom pelleur : A. Ballansat	
Cote repère :		Nature repère :		Type engin : tarière mécanique dia. 100 mm	



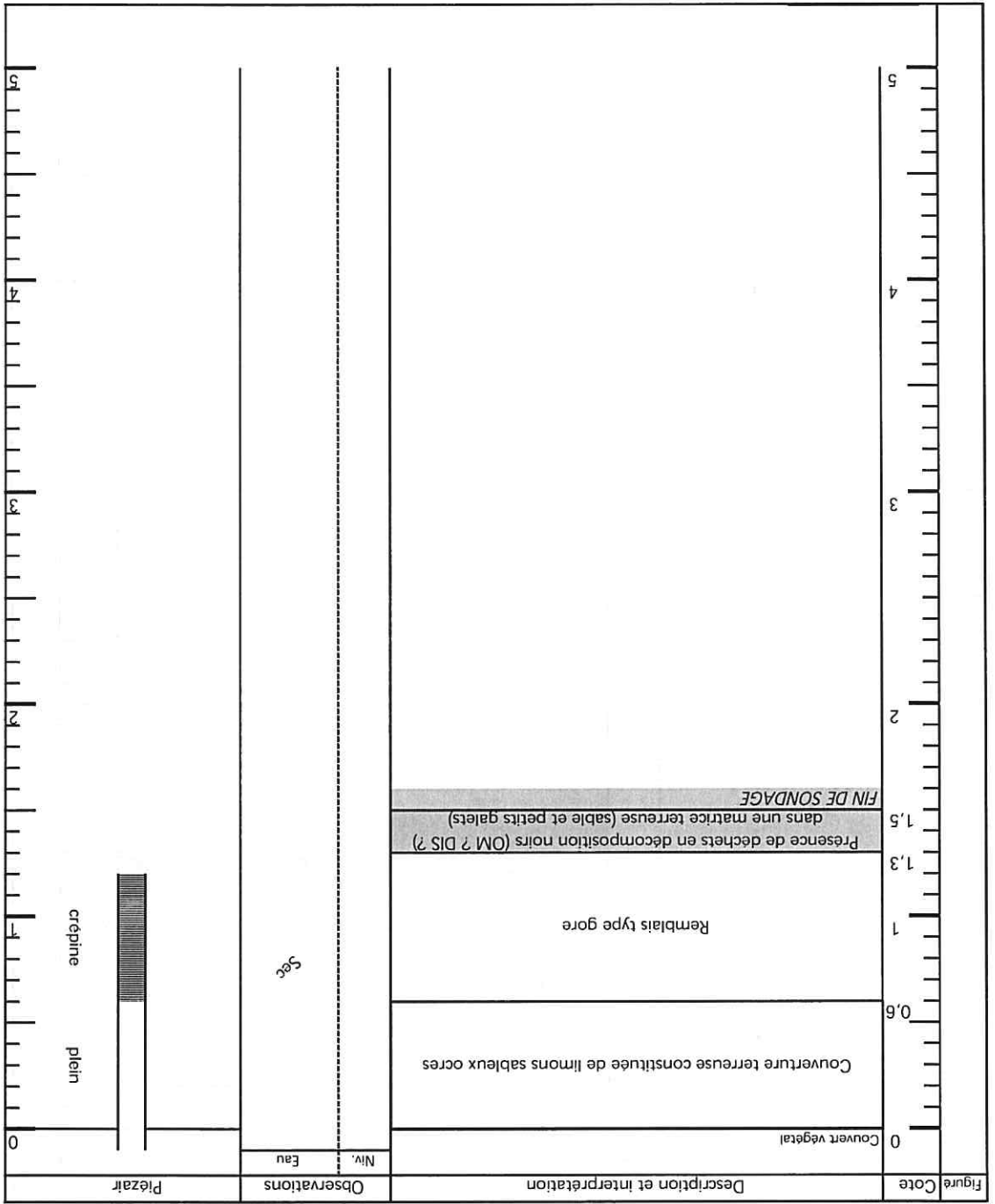
FEUILLE DE RENDU
COUPE DE SONDAGE

Généralités		Nom: Ancienne décharge de la Roue, Lissieu (69)		Sondage N° S4	
Affaire: N° LY3583.101		Date: 06/11/2009		Echelle	
Opérateur: Norm LM		Coordonnées : X =		Y =	
Conditions météo:		Nom pelleur : A. Ballansat		Fig. n°	
Cote sol z : m		Type engin : tarière mécanique dia. 100 mm		Nature repère : m	
Cote repère : m		estime <input type="checkbox"/>		mesure <input type="checkbox"/>	



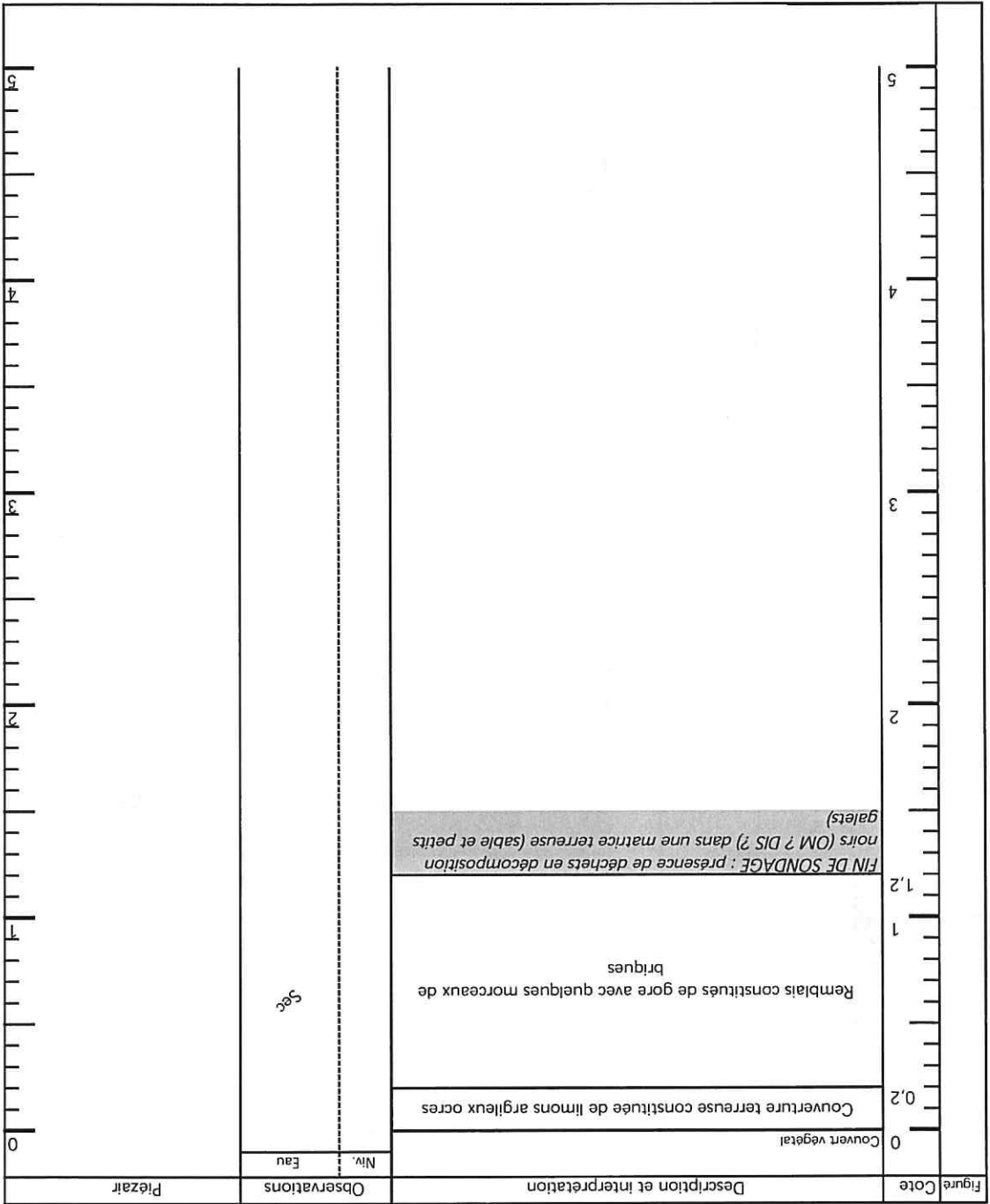
COUPE DE SONDAGE
 FEUILLE DE RENDU

Généralités		Nom: Ancienne décharge de la Roue, Lissieu (69)	Fig. n°
Affaire: N° LY3583.101		Date: 06/11/2009	Echelle
Opérateur: Norm LM			
Conditions météo:		Coordonnées : x = y =	
Cote sol z :	m	mesure	<input type="checkbox"/> estimé <input type="checkbox"/>
Cote repère :		Norm peller : A. Ballansat	
		Type engin : tarière mécanique dia. 100 mm	



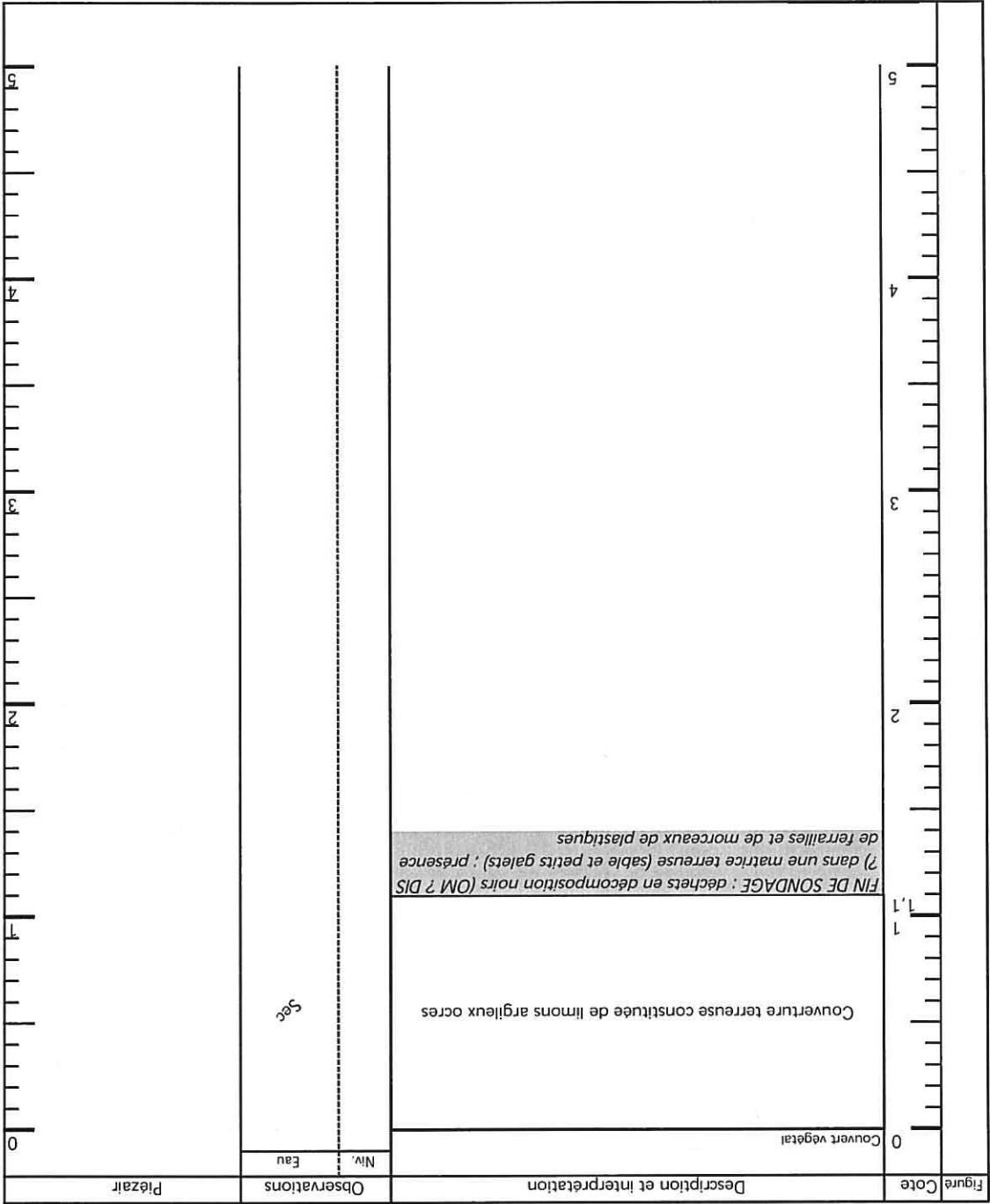
FEUILLE DE RENDU
COUPE DE SONDAGE

Généralités		Norm: Ancienne décharge de la Roue, Lissieu (69)	Fig. n° S6
Affaire: N° LY3583.101	Date: 06/11/2009	Echelle	
Opérateur: Norm LM	Coordonnées: X =	Y =	Fig. n°
Cote sol z: m	mesuré <input type="checkbox"/> estimé <input type="checkbox"/>	Nom pelleur: A. Ballansat	
Cote repère: m	Nature repère:	Type engin: tarière mécanique dia. 100 mm	



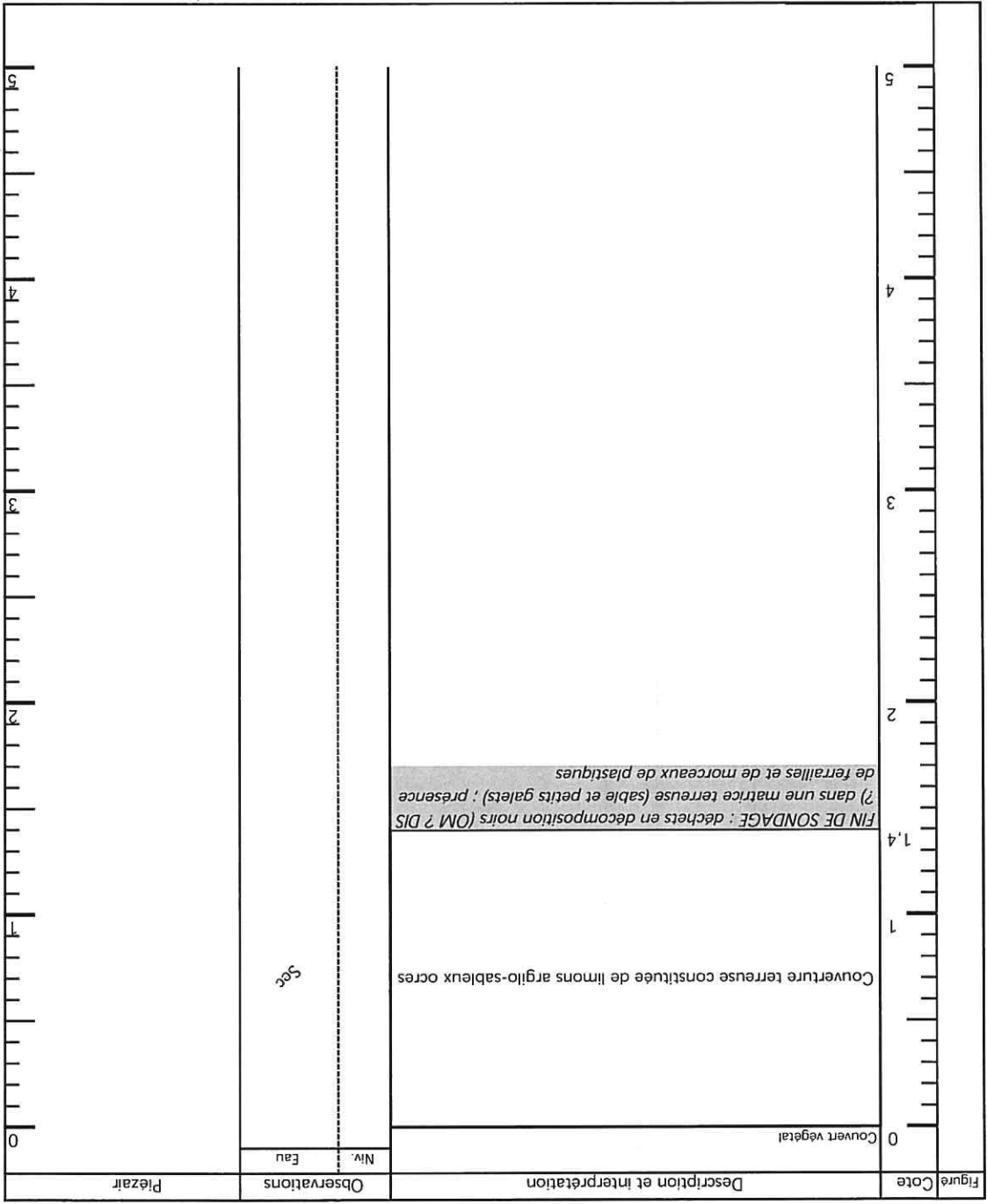
COUPE DE SONDAGE
FEUILLE DE RENDU

Généralités		SONDAGE N° S7	
Affaire: N° LY3583.101	Nom: Ancienne décharge de la Roue, Lissieu (69)		
Opérateur: Nom LM	Date: 06/11/2009	Echelle	
Conditions météo: Coordonnées : x = y =		Fig. n°	
Cote sol z : m	mesure <input type="checkbox"/> estimé <input type="checkbox"/>	Nom pelleur : A. Baillassat	
Cote repère : m	Nature repère :	Type engin : tarière mécanique dia. 100 mm	



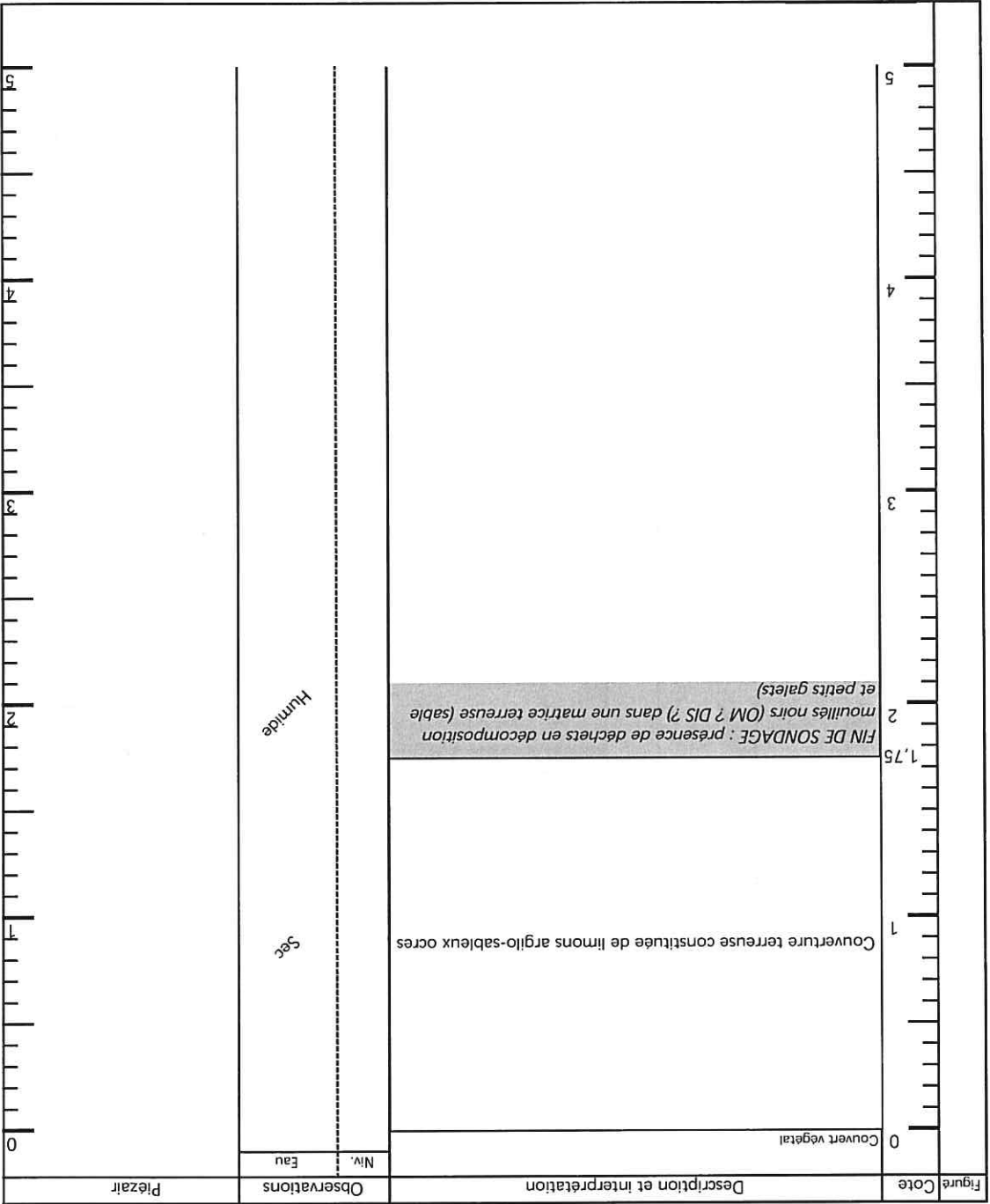
FEUILLE DE RENDU
 COUPE DE SONDAGE

Généralités		SONDAGE N° 58	
Arraire: N° LY3583.101	Norm: Ancienne décharge de la Roue, Lissieu (69)	Date: 06/11/2009	Echelle
Opérateur: Nom LM	Coordonnées: x = y =	Fig. n°	
Cote sol z: m	mesuré <input type="checkbox"/> estimé <input type="checkbox"/>	Nom pelleur: A. Ballansat	
Cote repère: m	Nature repère:	Type engin: tarière mécanique dia. 100 mm	



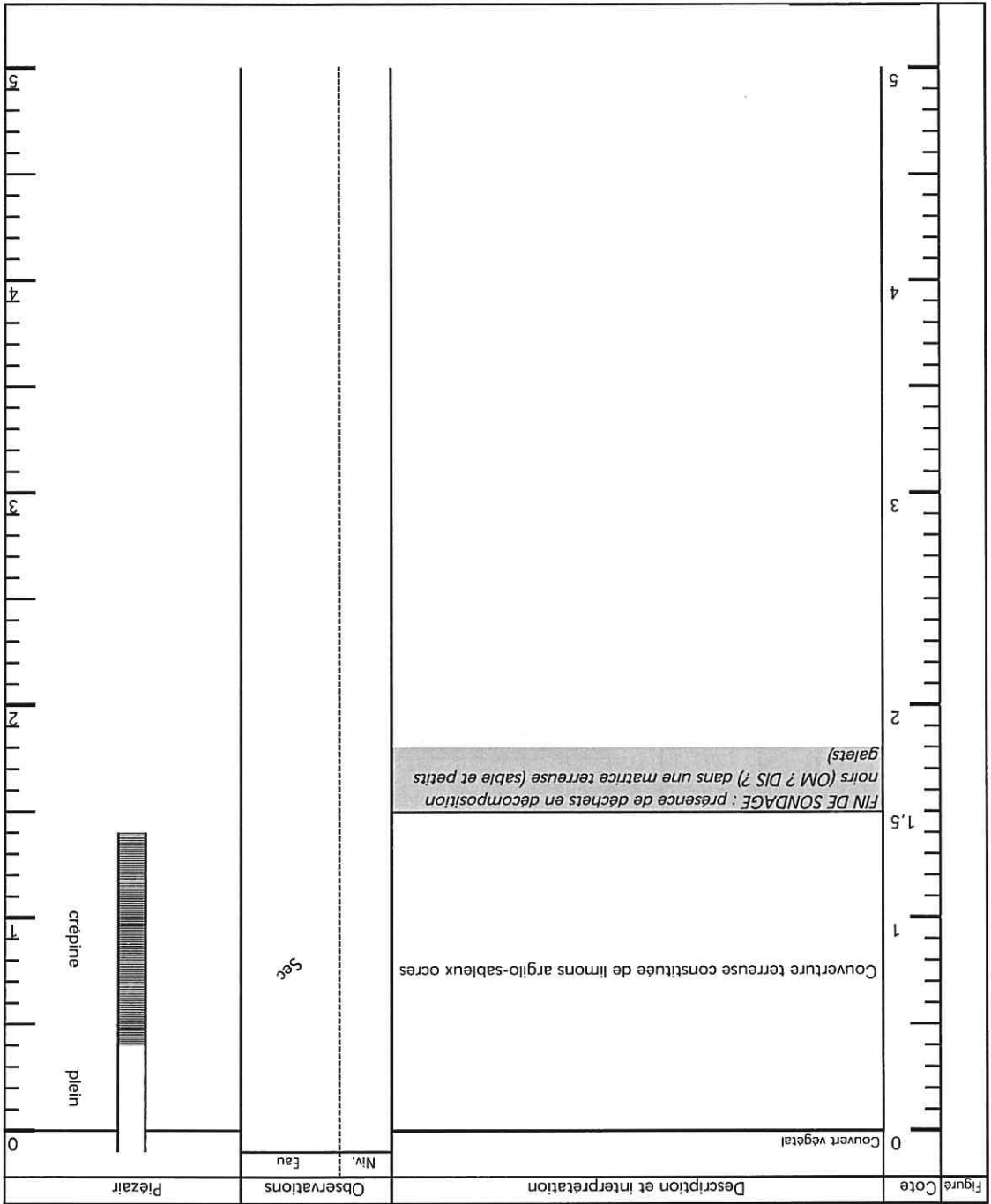
COUPE DE SONDAGE
 FEUILLE DE RENDU

Généralités		Norm: Ancienne décharge de la Roue, Lissieu (69)	Fig. n°
Affaire: N° LY3583.101		Date: 06/11/2009	Echelle
Opérateur: Nom LM			
Conditions météo: Coordonnées: x = y =			
Cote sol z: m		mesuré <input type="checkbox"/> estimé <input type="checkbox"/>	Nom pelleur: A. Ballansat
Cote repère: m		Nature repère:	Type engin: tarière mécanique dia. 100 mm



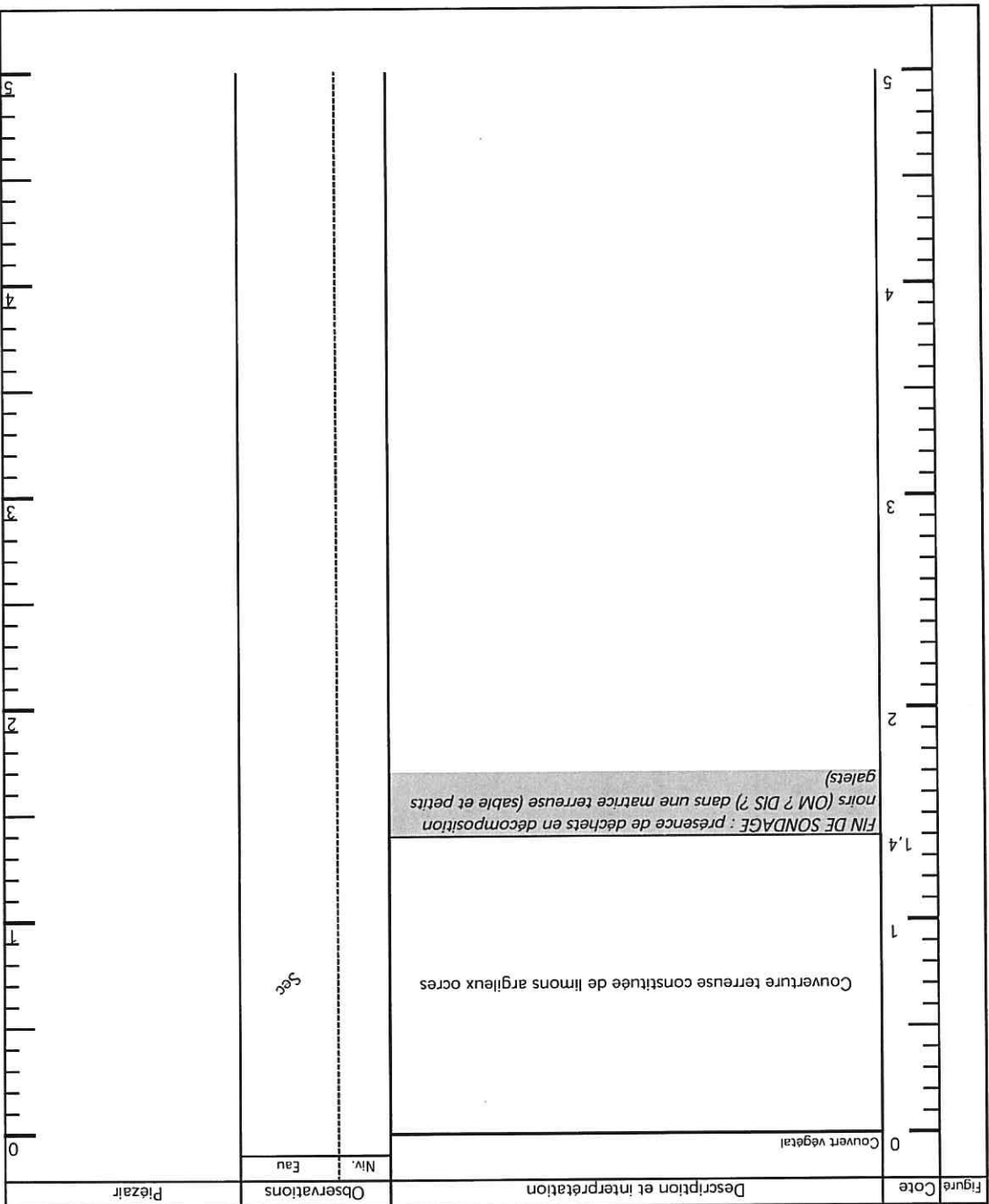
FEUILLE DE RENDU
COUPE DE SONDAGE

Généralités		Nom: Ancienne décharge de la Roue, Lissieu (69)		Date: 06/11/2009		Echelle	
Affaire: N° LY3583.101		Opérateur: Norm LM		Coordonnées: x = y =		Fig. n°	
Cote sol z: m		Cote repère: m		Type engin: tarière mécanique dia. 100 mm		Nom pelleur: A. Ballansat	
mesuré <input type="checkbox"/> estimé <input type="checkbox"/>		Nature repère:		Type engin:		Fig. n°	



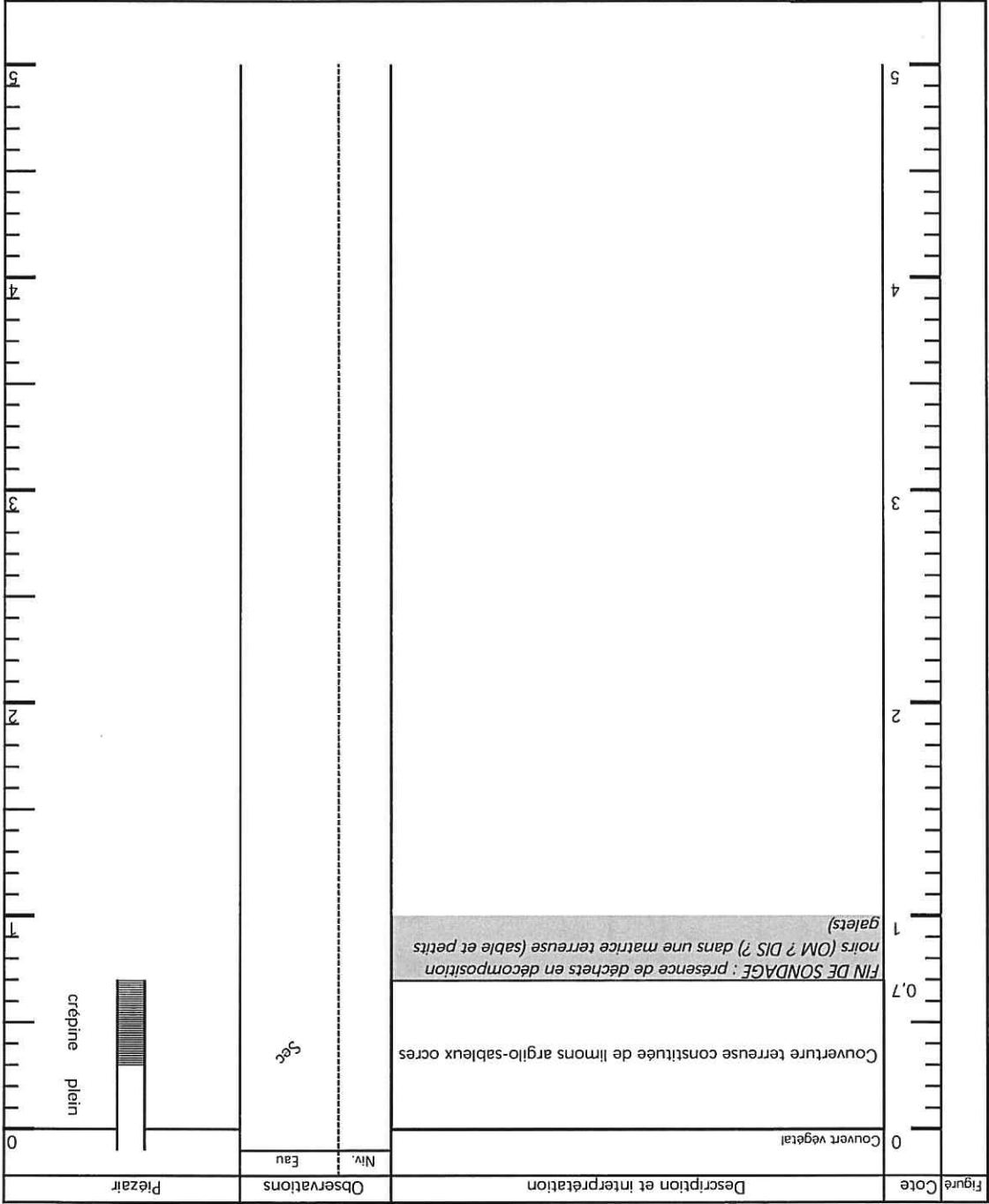
COUPE DE SONDAGE
FEUILLE DE RENDU

Généralités		Affaire: N° LY3583.101		Nom: Ancienne décharge de la Roue, Lissieu (69)		SONDAGE N° S11	
Opérateur: Nom LM		Date: 06/11/2009		Echelle			
Conditions météo:		Coordonnées : x =		Fig. n°			
Cote sol z : m		mesuré <input type="checkbox"/> estimé <input type="checkbox"/>		Nom pelleur : A. Ballansat			
Cote repère : m		Nature repère :		Type engin :		tarière mécanique dia. 100 mm	



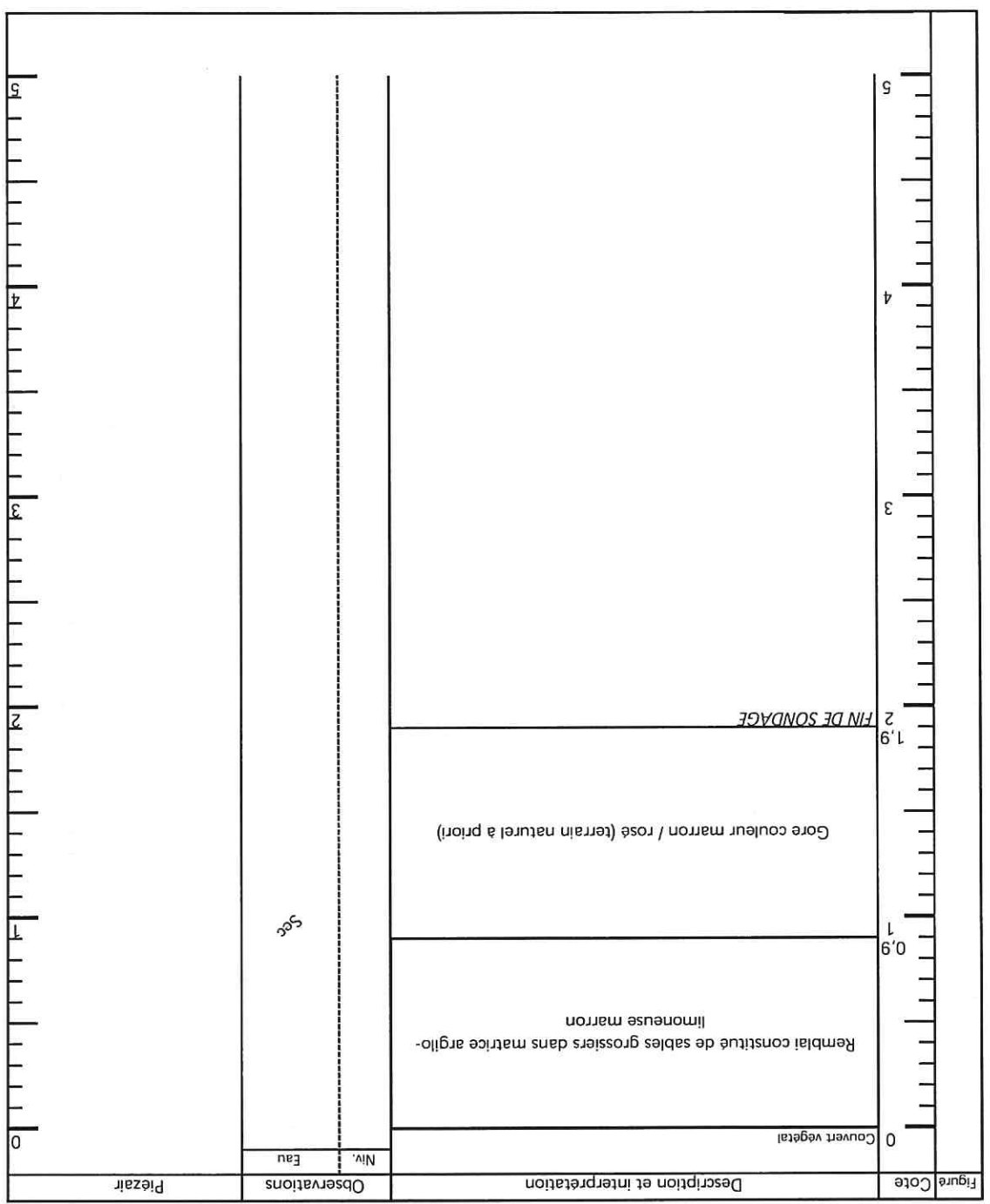
FEUILLE DE RENDU
COUPE DE SONDAGE

Généralités		Nom: Ancienne décharge de la Roue, Lissieu (69)	Fig. n° S12
Opérateur: Norm LM		Date: 06/11/2009	Echelle
Conditions météo:		Coordonnées : x = y =	
Cote sol z : m	mesure <input type="checkbox"/> estimé <input type="checkbox"/>	Norm pelleur : A. Ballansat	
Cote repère : m	Nature repère :	Type engin : tarière mécanique dia. 100 mm	



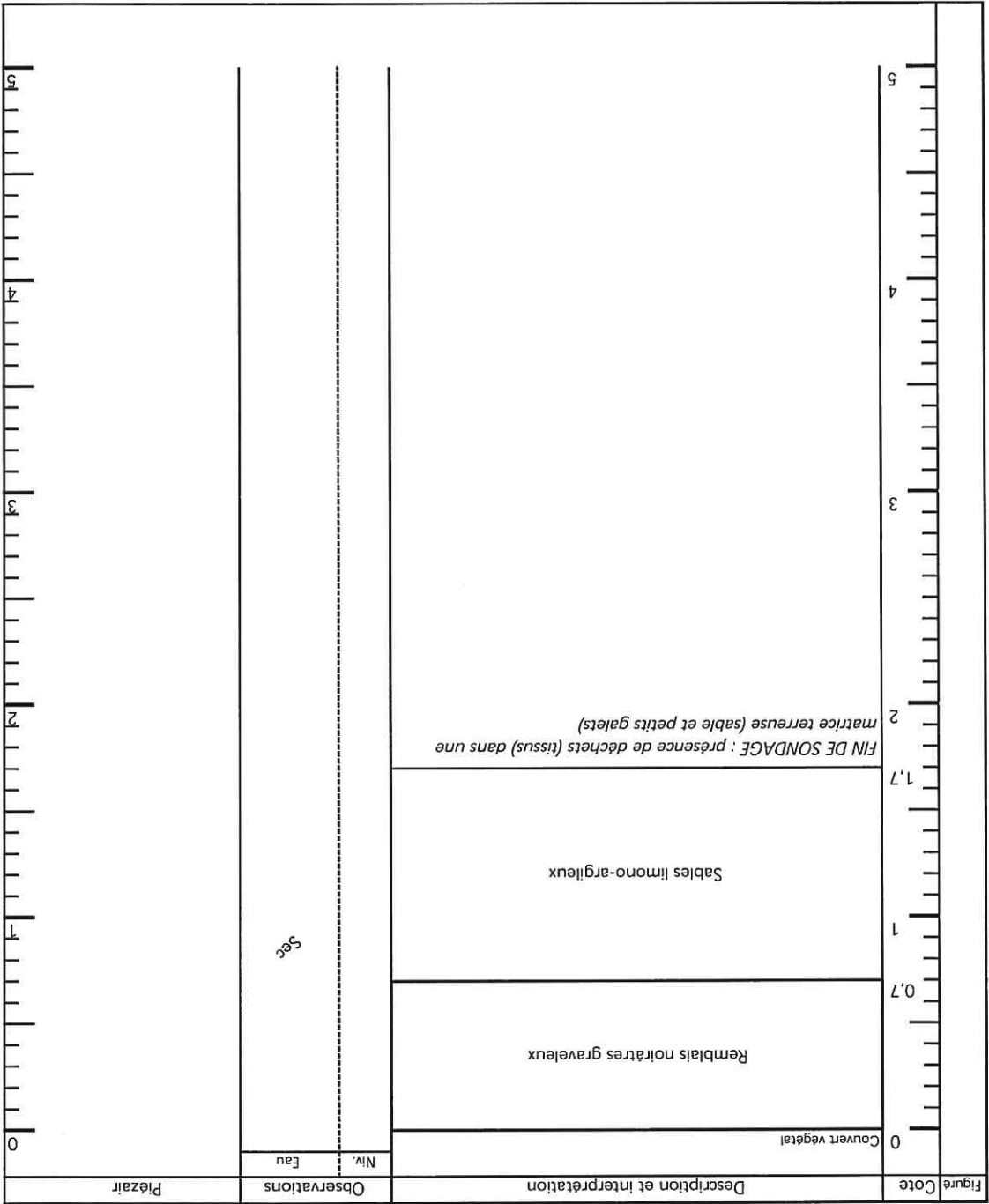
COUPE DE SONDAGE
 FEUILLE DE RENDU

Généralités		Nom: Ancienne décharge de la Roue, Lissieu (69)		SONDAGE N° S13	
Affaire: N° LY3583.101		Date: 06/11/2009		Echelle	
Opérateur: Nom LM		Conditions météo:		Fig. n°	
Cote sol z : m		Coordonnées : x =		A. Ballansat	
Cote repère : m		Nature repère :		Type engin : tarière mécanique dia. 100 mm	
mesuré <input type="checkbox"/> estimé <input type="checkbox"/>		Nom pelleur :			



FEUILLE DE RENDU
 COUPE DE SONDAGE

Généralités		Nom: Ancienne décharge de la Roue, Lissieu (69)	Fig. n°
Afaires: N° LY3583.101	Opérateur: Norm LM	Date: 06/11/2009	Echelle
Conditions météo:		Coordonnées : x = y =	
Cote sol z : m	mesure <input type="checkbox"/> estimé <input type="checkbox"/>	Nom pelleur : A. Ballansat	
Cote repère : m	Nature repère :	Type engin : tarrière mécanique dia. 100 mm	



ANNEXE 2 : RESULTATS D'ANALYSES

ANNEXE 3 : DETAIL DES NIVEAUX DE RISQUES
TOXIQUES ET CANCERIGENES

Espace jon

Substances	Concentrations dans l'air extérieur après modification (µg/m ³)		Cl air extérieur substances sans seul (µg/m ³)		ERC (µg/m ³)	ERU (µg/m ³ -1)	OD inhalation		ERI inhalation	
	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte			Enfant	Adulte	Enfant	Adulte
1,1,1-Trichloroéthane	3,79E-05	1,90E-05	7,59E-06	1,90E-05	5,00E+03	-	3,79E-09	3,79E-09	-	-
Trichloroéthylène	6,92E-06	3,41E-06	1,36E-06	3,41E-06	6,00E+02	4,30E-07	5,68E-09	5,68E-09	5,87E-13	1,47E-12
1,1-Dichloroéthane	4,01E-06	2,01E-06	8,02E-07	2,01E-06	-	1,60E-06	-	-	1,28E-12	3,21E-12
1,1,1-Trichloroéthylène	2,33E-05	1,17E-05	4,66E-06	1,17E-05	2,80E+02	5,90E-06	4,16E-08	4,16E-08	2,75E-11	6,87E-11
Benzène	1,92E-04	9,60E-05	3,84E-05	9,60E-05	3,00E+01	7,80E-08	3,20E-06	3,20E-06	3,00E-10	7,49E-10
Toluène	2,56E-04	1,28E-04	1,28E-04	1,28E-04	5,00E+03	-	2,56E-08	2,56E-08	-	-
Ethylbenzène	2,54E-04	1,27E-04	5,08E-05	1,27E-04	1,00E+03	2,50E-05	1,27E-07	1,27E-07	1,27E-09	3,18E-09
Xylène	8,56E-04	4,28E-04	1,71E-04	4,28E-04	-	3,00E-05	-	-	5,14E-09	1,29E-08
SOMME =										
							3,40E-06	3,40E-06	6,74E-09	1,69E-08

Paramètres	Enfant (40 ans)	Adulte
F	182,50	182,50
T tox	1 an	1
T canc	an	40
Tm toxique	365	365
Tm conc	5475	14600

Chemin piétonnier / parking

Substances	Concentrations dans l'air extérieur après modification (µg/m ³)		Cl air extérieur substances sans seul (µg/m ³)		ERC (µg/m ³)	ERU (µg/m ³ -1)	OD inhalation		ERI inhalation	
	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte			Enfant	Adulte	Enfant	Adulte
1,1,1-Trichloroéthane	3,79E-05	3,16E-06	3,16E-06	3,16E-06	5,00E+03	-	6,32E-10	6,32E-10	-	-
Trichloroéthylène	6,92E-06	5,68E-07	2,27E-07	5,68E-07	6,00E+02	4,30E-07	9,47E-10	9,47E-10	9,79E-14	2,44E-13
1,1-Dichloroéthane	4,01E-06	3,34E-07	1,34E-07	3,34E-07	-	1,60E-06	-	-	2,14E-13	5,35E-13
1,1,1-Trichloroéthylène	2,33E-05	1,94E-06	1,94E-06	1,94E-06	2,80E+02	5,90E-06	6,94E-09	6,94E-09	4,58E-12	1,15E-11
Benzène	1,92E-04	1,60E-05	6,40E-06	1,60E-05	3,00E+01	7,80E-08	5,33E-07	5,33E-07	4,99E-11	1,25E-10
Toluène	2,56E-04	2,13E-05	8,53E-06	2,13E-05	5,00E+03	-	4,27E-09	4,27E-09	-	-
Ethylbenzène	2,54E-04	2,12E-05	8,47E-06	2,12E-05	1,00E+03	2,50E-05	2,12E-08	2,12E-08	2,12E-10	5,28E-10
Xylène	8,56E-04	7,13E-05	2,85E-05	7,13E-05	-	3,00E-05	-	-	8,57E-10	2,14E-09
SOMME =										
							5,67E-07	5,67E-07	1,12E-09	2,81E-09

Paramètres	Enfant (40 ans)	Adulte
F	30,42	30,42
T tox	1 an	1
T canc	an	40
Tm toxique	365	365
Tm conc	5475	14600