



de services des prestataires dans le
domaine des sites et sols pollués



www.lne.fr

CLAIRSIENNE
223 Avenue Emile COUNORD
33 081 BORDEAUX CEDEX

DOSSIER D'OUVRAGE EXECUTE (DOE)

Adresse du site : La Ramade
33 510 LORMONT



SARL TERE0

11 impasse Brunereau

33 150 CENON

Tél. 05 56 21 59 44

Fax. 05 56 21 55 12

www.tereo.eu

contact@tereo.eu

SARL au capital de 7620 Euros

45053 259 RCS BORDEAUX

N° SIRET : 445 053 259 00021

Code de : APE 7112 B

Version du rapport	05'043'RA'005'02
Date du rapport	27 juillet 2017
Rédaction	Charlotte FRANCES <i>Chef de projets</i>
Correction et validation	Thomas LAMOTTE <i>Superviseur</i>



SOMMAIRE

I - INTRODUCTION	8
II - DOCUMENTATION.....	9
III - CONTEXTE.....	10
III.1 - Localisation et environnement physique.....	10
III.2 - Descriptif et historique du site	11
IV - LOTS 6 - 7 - 7 BIS - 8 ET 9.....	14
IV.1 - Exigences de la procédure de gestion des terres polluées.....	14
IV.1.1 - Piquetage général de la zone d'étude.....	14
IV.1.2 - Opérations de terrassement	14
IV.1.3 - Confection d'un merlon paysager	14
IV.2 - Moyens mis en œuvre.....	18
IV.2.1 - Réunion préparatoire de chantier.....	18
IV.2.2 - Calendrier du chantier	18
IV.2.3 - Contrôle et suivi environnemental des travaux	18
IV.2.4 - Traçabilité, conditionnement et transport des échantillons.....	18
IV.2.5 - Analyses sur les sols	18
IV.3 - Bilan des travaux.....	19
V - LOT 11.....	30
V.1 - Présentation du projet.....	30
V.2 - Exigences du CCTP du lot VRD	31
V.3 - Moyens mis en œuvre.....	32
V.3.1 - Réunion préparatoire de chantier	32
V.3.2 - Calendrier du chantier.....	32
V.3.3 - Contrôle et suivi environnemental des travaux.....	32
V.4 - Bilan des travaux.....	32
V.4.1 - Phase 1.....	33
V.4.2 - Phase 2.....	37
VI - LOT 17	45
VI.1 - Présentation du projet.....	45
VI.2 - Moyens mis en œuvre.....	45
VI.3 - Bilan des travaux.....	46
VII - ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS.....	57
VII.1 - Identification des sources de pollution.....	57
VII.1.1 - Les sources de pollution.....	57
VII.1.2 - Caractéristiques des principaux polluants retenus	58



VII.2 - Identification des milieux et des voies de transfert.....	59
VII.3 - Identification des enjeux à protéger	59
VII.4 - Conclusion du schéma conceptuel.....	60
VIII - CONCLUSION	61
ANNEXE I : METHODOLOGIE GENERALE.....	63
ANNEXE II : RAPPORT D'ANALYSES	65
ANNEXE III : FLACONNAGE MIS A DISPOSITION PAR LE LABORATOIRE.....	66



TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Extrait de la carte topographique au 1/25.000	10
Figure 2 : Ancien plan du site (septembre 2004).....	11
Figure 3 : Cartographie des teneurs anormales en ETM dans les sols	13
Figure 4 : Caractéristiques du merlon	15
Figure 5 : Localisation du merlon	16
Figure 6 : Caractéristiques du merlon paysager	17
Figure 7 : Calendrier interventions	18
Figure 8 : Photographies du merlon.....	19
Figure 9 : Implantation des points de prélèvement	20
Figure 10 : Résultats analytiques octobre et novembre 2012.....	20
Figure 11 : Cartographie des résultats analytiques	22
Figure 12 : Résultats analytiques 26 novembre 2012.....	23
Figure 13 : Résultats analytiques février 2013.....	23
Figure 14 : Cartographie des résultats analytiques de février 2013.....	24
Figure 15 : Résultats analytiques avril 2013.....	25
Figure 16 : Résultats analytiques octobre 2013.....	26
Figure 17 : Cartographie des profondeurs d'excavation	27
Figure 18 : Profondeurs et volumes à terrasser.....	28
Figure 19 : Photographies du merlon et du bidime	28
Figure 20 : Plan de masse du projet GOTHAM.....	30
Figure 21 : Stockage des terres polluées au 8 octobre 2012	33
Figure 22 : Déchets présents sur le lot 10	34
Figure 23 : Stockage des terres polluées au 15 octobre 2012	34
Figure 24 : Stockage des terres polluées au 16 novembre 2012.....	35
Figure 25 : Stockage des terres polluées au 1 ^{er} mars 2013	36
Figure 26 : Compactage des terres polluées	37
Figure 27 : Mise en place de bidime.....	38
Figure 28 : Zone remblayée	38
Figure 29 : Terres régaliées sur site.....	39
Figure 30 : Terres régaliées sur le lot 10	39
Figure 31 : Terre argileuse contenant des morceaux de polyane	40
Figure 32 : Epaisseur de terres sur géotextile	41
Figure 33 : Plan d'implantation des sondages.....	42
Figure 34 : Epaisseur des matériaux.....	43
Figure 35 : Travaux de reprise.....	44
Figure 36 : Plan du projet (rapport ArcaGée).....	45
Figure 37 : Bilan des terres évacuées (rapport ArcaGée).....	49
Figure 38 : Résultats d'analyses terres évacuées sur brut (rapport ArcaGée)	50
Figure 39 : Résultats d'analyses terres évacuées sur éluat (rapport ArcaGée)	51
Figure 40 : Résultats d'analyses terres stockées sur brut (rapport ArcaGée).....	52
Figure 41 : Résultats d'analyses terres stockées sur éluat (rapport ArcaGée).....	53
Figure 42 : Plan d'implantation des prélèvements (rapport ArcaGée)	54
Figure 43 : Résultats d'analyses sols résiduels (rapport ArcaGée).....	55
Figure 44 : Comparaison résultats sols résiduels et seuils arrêté préfectoral	56
Figure 45 : Principe de l'Evaluation des Risques.....	57
Figure 46 : Caractéristiques des polluants retenus	58
Figure 47 : Schéma conceptuel.....	60



RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

Les travaux au droit des lots 6, 7, 7bis, 8, 9, 11 et 17 mis en œuvre répondent à l'arrêté préfectoral du 12 septembre 2008 et permettent d'écarter tout risque d'atteinte des futurs occupants de la zone par inhalation de poussières ou par contact direct.

Aucun risque environnemental n'est encouru sur site.



RÉSUMÉ TECHNIQUE

Localisation du site

<i>Adresse :</i>	Allée René Cassagne 33 510 LORMONT
<i>Département :</i>	Gironde (33)

Description du site

<i>Activités anciennes :</i>	Mélange et broyage de poudre d'oxydes métalliques, fabrication, pressage et frittage de granulés, usinage mécanique et enrobage de pièce à l'époxy
<i>Activités présentes :</i>	Activité terminée depuis 2005
<i>Activités futures :</i>	Logements collectifs et individuels création de bureaux et commerces
<i>Etat :</i>	Friche industrielle
<i>Sources de pollution potentielle :</i>	Sols contaminés par les activités historiques du site

Moyens mis en œuvre

Lots 6 à 9 (TEREO)	
<i>Nombre de prélèvements de sol réalisés :</i>	177
<i>Nombre de prélèvements de sol analysés :</i>	101
Lot 11 (TEREO)	
<i>Nombre de prélèvements de sol réalisés :</i>	0
<i>Nombre de prélèvements de sol analysés :</i>	0
Lot 17 (ArcaGée)	
<i>Nombre de prélèvements de sol réalisés :</i>	10
<i>Nombre de prélèvements de sol analysés :</i>	10

Résultats

Géologie locale

<i>Nature des terrains :</i>	Remblais et argiles sableuses marron.
------------------------------	---------------------------------------

Conclusions

Pour les lots 6, 7, 7bis, 8, 9 et 11, l'ensemble des déblais présentant des anomalies métalliques en regard des seuils fixés par l'arrêté préfectoral a été confiné sous contrôle de la société TEREO. Un merlon a été créé avec les terres issues des lots 6 à 9. Les terres polluées du lot 11 ont été confinées sous voiries, autour du bâti et sous les espaces verts. Le confinement de l'ensemble des terres a été réalisé conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral et des cahiers des charges.

Pour le lot 17, les travaux ont été assurés sous contrôle de la société ArcaGée. 5.151 tonnes de déblais ont été évacués vers l'ISDI de Blanquefort (33). Selon le rapport ArcaGée, 2.000 m³ de déblais devaient être réutilisés sur site. ArcaGée a préconisé la réutilisation de ces matériaux sous recouvrement (dalle béton ou terre végétale) hors culture de végétaux consommables.



Ainsi, les travaux mis en œuvre permettent d'écartier tout risque d'atteinte des futurs occupants de la zone par inhalation de poussières ou par contact direct.

Aucun risque environnemental n'est encouru sur site compte tenu du confinement dans les règles de l'art (présence d'un géotextile et recouvrement du confinement ou confinement sous bâti, sous voiries ou sous espaces verts) des terres présentant des anomalies métalliques.

La société TERE rappelle néanmoins que le confinement ne constitue pas une solution de dépollution au sens strict du terme. Les terres polluées restent sur site mais ne peuvent plus engendrer de risque sanitaire et/ou environnemental. La préservation de la mémoire du site est indispensable pour les travaux et générations futurs.

I - INTRODUCTION

La société CLAIRSIENNE mène un projet de réaménagement Allée René Cassagne à Lormont (33). Le projet de réaménagement du site doit aboutir à la réalisation de logements collectifs et individuels, mais aussi à la création de bureaux et commerces ainsi que de voiries.

Dans le cadre dudit projet, CLAIRSIENNE s'est adjoint les compétences de la société TERE0 sur une mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage pour le suivi des opérations de dépollution.

La société CLAIRSIENNE a procédé, préalablement aux travaux d'aménagement, à la vente de plusieurs terrains. Ainsi, la société CLAIRSIENNE est propriétaire des lots 6, 7, 7bis, 8 et 9. La société GOTHAM a fait l'acquisition du lot 11. Un projet d'aménagement est porté par la SCCV LES JARDINS DES LAUREA au droit du lot 17.

La société TERE0 est en charge de la réalisation du DOE de la zone d'aménagement pour le compte de CLAIRSIENNE.

Deux diagnostics de pollution ont successivement été menés par les sociétés ANTEA (rapport n°A33922/A – Octobre 2004) et ECCTA (rapport n°E06012 – mars 2006). Une campagne d'investigations complémentaires, menée en août 2008 par la société TERE0, a permis de synthétiser les connaissances sur l'état des milieux au droit du site et a conduit à l'élaboration d'un Plan de Gestion préliminaire (rapport TEC.05.043.TER.RA.004.2, septembre 2008).

L'ensemble de ces études a révélé l'incompatibilité de l'état des sols de surface au droit du site, avec les usages prévus. Cette incompatibilité se traduit par la présence de teneurs anormales en métaux (arsenic, chrome et manganèse) dans les sols à une profondeur maximale estimée à 70 cm par rapport au niveau des sols avant travaux.

En conséquence, la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de l'Aquitaine (DREAL) a prescrit des mesures dans le cadre d'un arrêté préfectoral en date du 12 septembre 2008. Outre la détermination des seuils de pollution en métaux (arsenic : 16 mg/kg, chrome : 30 mg/kg et manganèse : 900 mg/kg), cet arrêté impose une gestion des terres excavées dans le cadre des travaux d'aménagement. L'information systématique des acquéreurs et occupants du site, ainsi que la mise en œuvre de servitudes d'usage sont également évoquées.

La société TERÉO a été missionnée pour une assistance sur chantier sur les lots appartenant à CLAIRSIENNE et GOTHAM. La société ArcaGée était en charge du suivi des travaux pour le compte de la SCCV LES JARDINS DES LAUREA.

La présente mission a été réalisée conformément à la démarche nationale édictée par le Ministère en charge de l'Environnement, au sein de la circulaire ministérielle du 8 février 2007. Elle est également réalisée conformément aux exigences des normes pour les prestations de services relatives aux sites et sols pollués : NFX 31-620-1 « Exigences générales » et NFX 31-620-2 « Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle ». La méthodologie générale est disponible en annexe I.

Elle correspond à une prestation globale codifiée AMO « Assistance à Maitrise d'Ouvrage » et à la prestation élémentaire :

- A200 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols.



II - DOCUMENTATION

Le présent Dossier d'Ouvrage Exécuté fait appel aux documents et correspondances listés ci-après :

- 1) rapport TERE0 référencé 05.043.RA.005.01 : Dossier d'Ouvrages Exécutés, Octobre 2014 ;
- 2) rapport TERE0 référencé 12.022.RA.003.01 : Tierce Expertise, Juillet 2012 ;
- 3) rapport TERE0 référencé 12.022.RA.003.01 : Assistance à Maitrise d'Ouvrage sur travaux de dépollution, Juillet 2013 ;
- 4) rapport ArcaGée référencé RC12045rev1/SM : Gestion environnementale des terrassements – Lot 17 Quartier La Ramade, Mai 2016.

III - CONTEXTE

III.1 - Localisation et environnement physique

L'ancien site EPCOS est implanté sur la commune de Lormont, dans le département de la Gironde (33). Il est situé à environ 7 kilomètres au nord-est de Bordeaux, à proximité de l'échangeur n°26 de la rocade.

L'altitude moyenne du site est de 45 mètres NGF environ.

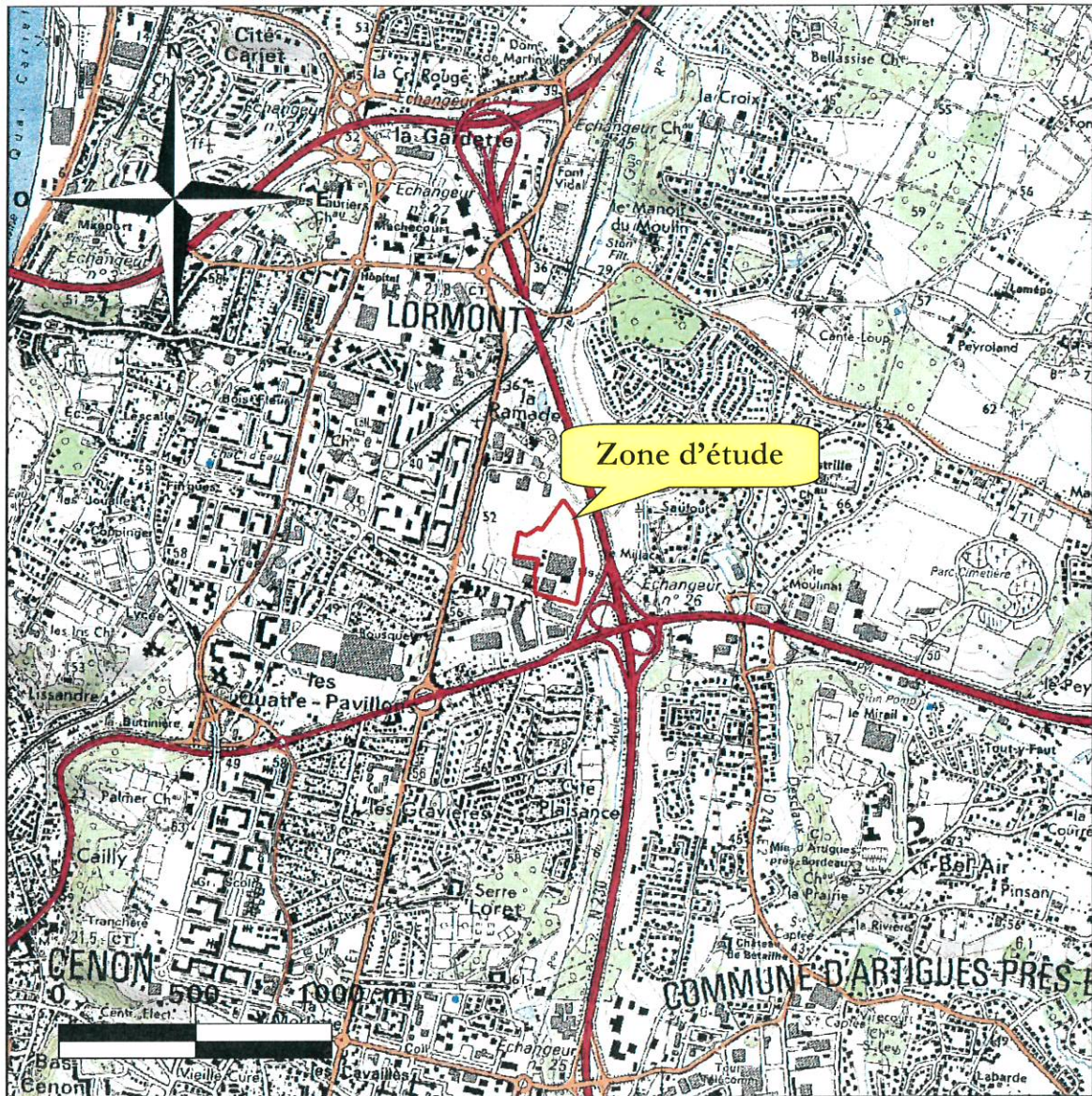


Figure 1 : Extrait de la carte topographique au 1/25.000
(IGN : 1/25.000 - Bordeaux - 1536 O)

Le site s'inscrit dans une zone d'activités à proximité immédiate de zones d'urbanisation.

Le site est bordé à l'est par la rocade bordelaise, au nord et au sud par des activités artisanales et tertiaires.

III.2 - Descriptif et historique du site

Le descriptif de la zone d'étude est présenté dans la figure suivante :

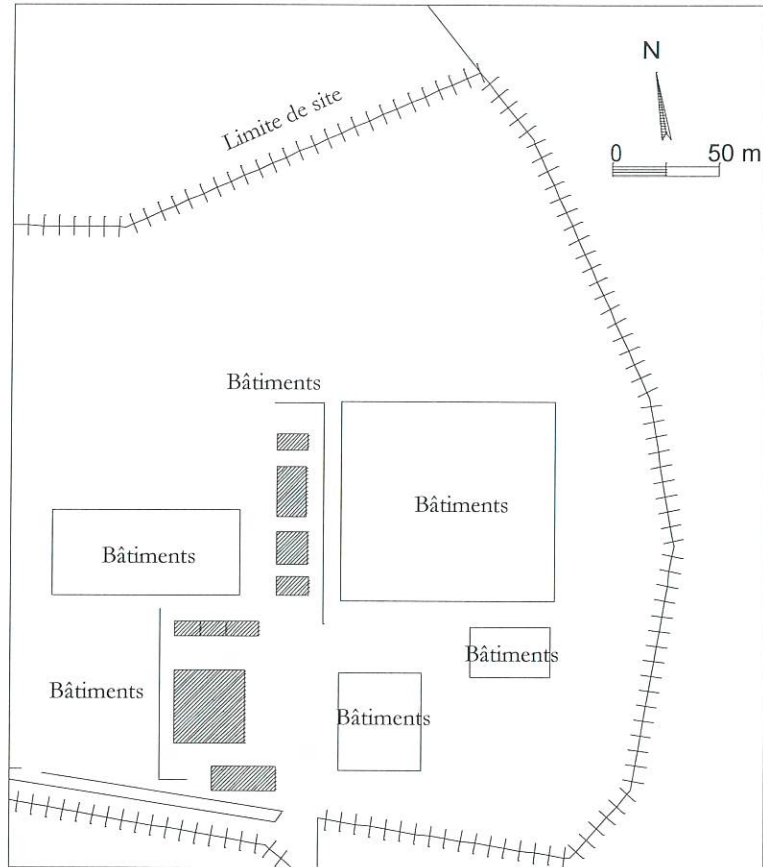


Figure 2 : Ancien plan du site (septembre 2004)
(05.043.R.A.005.02.fig02)

L'ancien site EPCOS/SIEMENS couvre une superficie approximative de 89.000m². Il abritait par le passé 4 bâtiments principaux (fabrication de ferrites, magasins, enrobage...) et sept bâtiments annexes (restaurant, administration, produits finis...).

Le site n'est plus exploité depuis janvier 2005.



Seuls les points historiques directement en rapport avec la problématique environnementale du site sont rappelés ci-après.

➤ **L'aménagement du site**

Le site de la société EPCOS a été aménagé à partir de 1971, par la mise en place de remblais sur des terrains agricoles. Ces remblais, d'origine et donc de qualité chimique inconnues, peuvent localement atteindre une épaisseur de 2,5 mètres.

➤ **L'exploitation**

La principale activité de l'usine était l'atomisation d'un mélange d'oxydes métalliques (fer, manganèse, zinc) et de liquides organiques, pour l'obtention d'une poudre en vue de pressage pour confection de pièces métalliques. Les activités secondaires consistaient au frittage, à l'usinage, à l'ébourrage et à l'enrobage des pièces obtenues.

Les données fournies par l'ancien exploitant du site montrent qu'il n'y a pas eu d'utilisation d'arsenic dans les procédés de fabrication.

Les atteintes potentielles à l'environnement étaient liées à des rejets d'effluents aqueux en direction du ruisseau du Mulet et des émissions atmosphériques de particules métalliques. Au cours de l'histoire industrielle du site, des efforts ont été réalisés afin de mettre en place et d'optimiser des systèmes de traitement des rejets. L'existence d'une décharge interne, suspectée initialement, n'a pas été confirmée au cours des démarches d'étude de sol.

Selon l'ancien gestionnaire du site EPCOS, durant les 33 ans d'exploitation du site, aucune exposition à des produits toxiques n'a été notée sur les plus de 6.000 employés suivis par la médecine du travail.

➤ **L'arrêt de l'activité : synthèse des études environnementales**

Trois études ont été réalisées, pour le compte de l'exploitant, par la société ANTEA (octobre 2004, février 2005 et juin 2005). Une étude complémentaire a été assurée par la société ECCTA en mars 2006, à la demande de la Mairie de Lormont.

Les protocoles de prélèvements respectés par les deux bureaux d'étude ainsi que la densité et la distribution des analyses assurent une bonne représentativité dans l'espace des concentrations en polluants dosés.

De plus, afin de répondre à la demande de l'administration, la société TERÉO a été mandatée par la société Clairtienne (nouveau propriétaire de la zone d'étude), en 2008, pour effectuer une nouvelle intervention sur le terrain. Celle-ci visait à préciser l'extension des auréoles de contamination mises en évidence à l'aplomb des anciens bâtiments (extension spatiale, quantification de volumes,...).

Les moyens mis en œuvre pour la recherche de polluants depuis l'arrêt de l'exploitation correspondent donc à la réalisation de :

- 130 sondages pour échantillonnage des sols ;
- 297 analyses de sols en laboratoire agréé ;
- 3 piézomètres pour échantillonnage des eaux ;
- 39 analyses d'eau en laboratoire agréé.

La DREAL (Direction Régionale de L'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) a ainsi fixé, par arrêté préfectoral, des seuils de dépollution pour l'arsenic (16 mg/kg), le chrome (30 mg/kg) et le manganèse (900 mg/kg). Ainsi, les sols dont les concentrations en métaux dépassent les précédentes valeurs doivent être soit excavés et éliminés soit confinés.

Par conséquent, une zone anormale de 23.870m² nécessitant la mise en œuvre d'actions correctrices a été mise en évidence.

Une cartographie des auroles de contamination des sols par ces éléments, en regard des seuils définis par la DREAL, est proposée dans la figure ci-après :

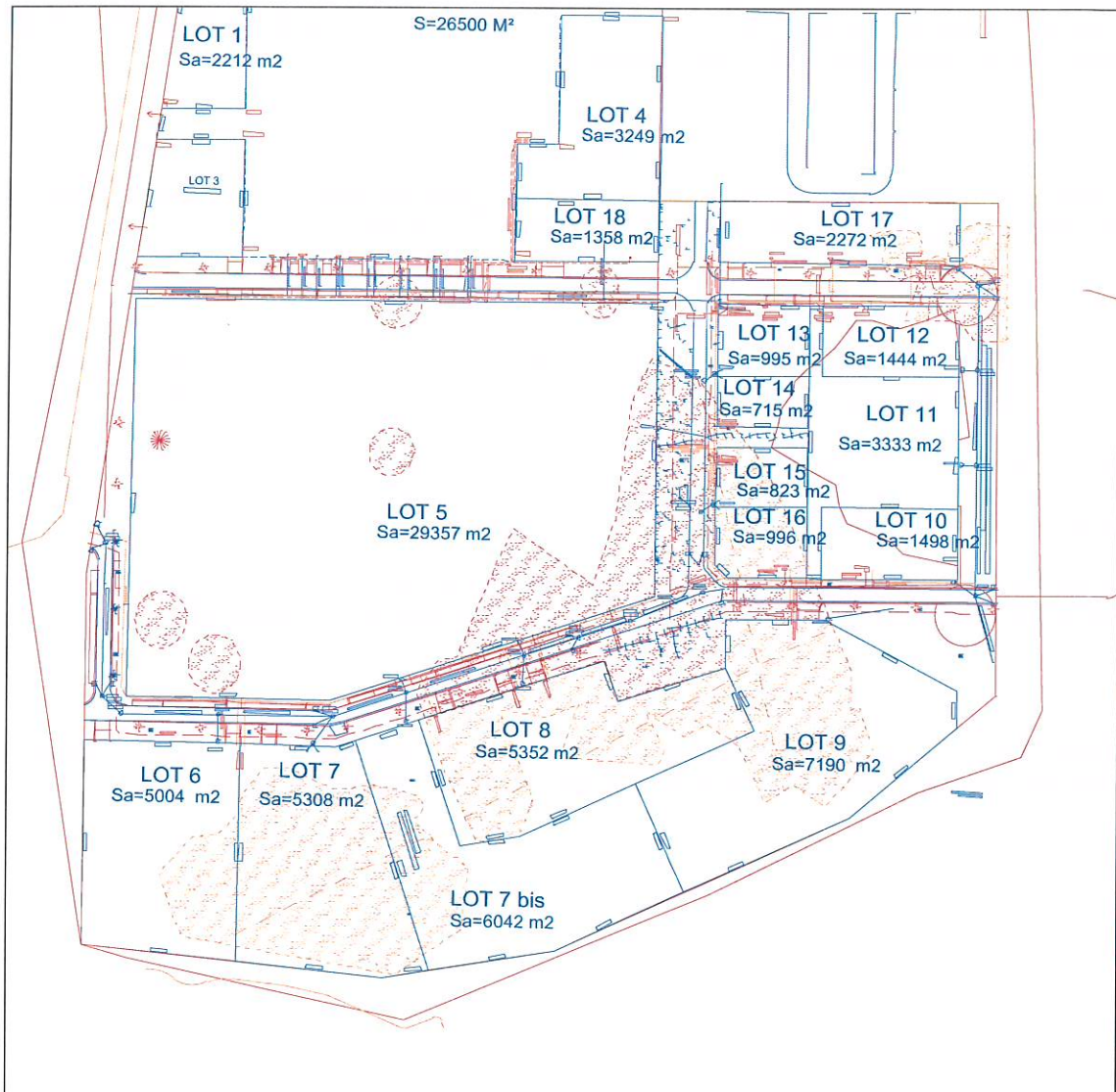


Figure 3 : Cartographie des teneurs anormales en ETM dans les sols

(05.043.RA.005.02.fig03)

La société CLAIRSIENNE est propriétaire des lots 6, 7, 7bis, 8 et 9. Ainsi, des mesures de gestion ont été mises en œuvre sur les lots afin de répondre aux prescriptions préfectorales.

La société GOTHAM a fait l'acquisition du lot 11. Ce lot n'était pas concerné par la présence de teneurs anormales en métaux dans les sols. Cependant, des terrassements ont été réalisés par la société EUROVIA au droit des lots pollués en 2011 et l'ensemble des terres contaminées ont été enfouies au droit du lot 11.

Un projet d'aménagement est porté par la SCCV LES JARDINS DES LAUREA au droit du lot 17.



IV - LOTS 6 - 7 - 7 BIS - 8 ET 9

IV.1 - Exigences de la procédure de gestion des terres polluées

Le terrassement des zones concernées par les anomalies métalliques au droit des lots 6, 7, 7bis, 8 et 9 a été mené en fonction de la cartographie de l'état de contamination des sols établie par la société TERE0 (figure n°3) et géoréférencée par le Maître d'œuvre.

IV.1.1 - Piquetage général de la zone d'étude

Préalablement aux premières opérations de terrassement, le géomètre expert de l'opération a procédé au piquetage général des zones contaminées au droit de l'ensemble des lots.

IV.1.2 - Opérations de terrassement

A l'intérieur des zones ainsi définies, l'entreprise de terrassement a procédé à des opérations de terrassement jusqu'à une profondeur de 0,7 m par rapport au niveau des sols avant travaux.

En fonction des conditions météorologiques au moment de l'intervention, un arrosage des terres pouvait éventuellement être réalisé préalablement à leur excavation. Ce procédé permet de réduire l'envol de poussières vers les propriétés voisines.

L'arrêt des opérations de terrassement s'est fait en concertation avec l'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage pour la gestion des terres polluées avec validation de surfaces et profondeurs d'excavation.

IV.1.3 - Confection d'un merlon paysager

L'intégralité des terres excavées jusqu'à la cote « -0,7 m » a été conservée sur site et utilisée pour la confection de merlons respectivement en fond du lot 6 et en fond des lots 7, 7bis et 9.



Les caractéristiques de ces merlons ont été définies par le géomètre expert de l'opération :

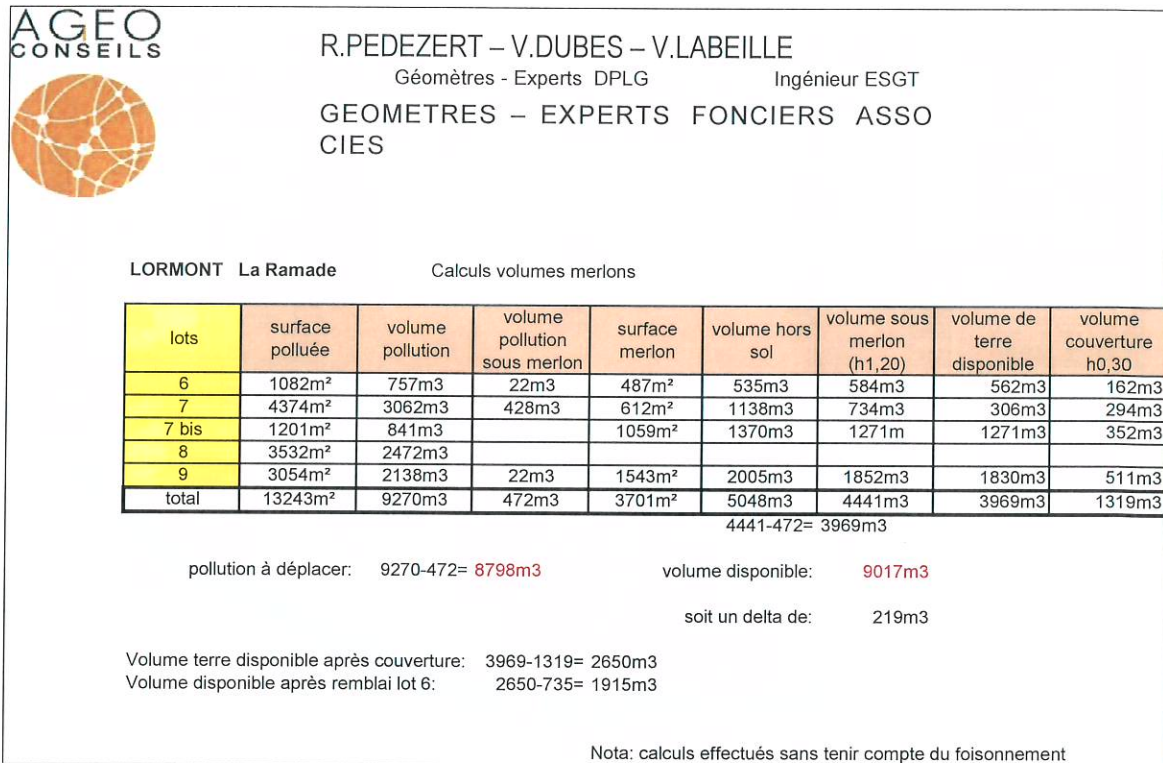


Figure 4 : Caractéristiques du merlon

(05.043.RA.005.02.fig04)

L'implantation de ces merlons est présentée ci-après. Ceux-ci sont matérialisés en vert :

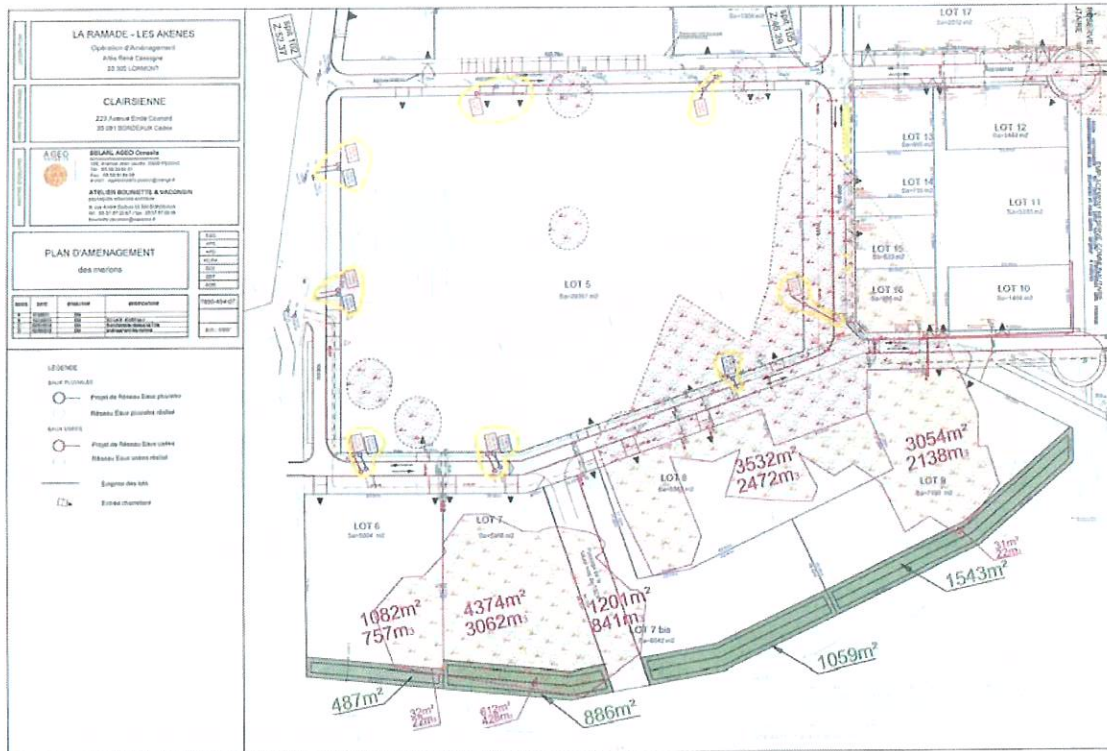


Figure 5 : Localisation du merlon

(05.043.RA.005.02.fig05)

Des mesures techniques ont été mises en place lors de la création de l'ouvrage afin d'éviter tout contact entre les futurs occupants du site et les terres contaminées. Ainsi, un recouvrement des terres par un apport de 30 cm de terres saines (pour toute ou partie issues du site) a été mis en œuvre sur l'intégralité du merlon. Ce type de recouvrement est adapté à la typologie des contaminants identifiés. De plus, des éléments avertisseurs ont été disposés sur et sous les terres contaminées.

Un recouvrement engazonné associé à des arbustes à racines peu profondes permettront ensuite d'assurer le maintien de l'ensemble.

Les caractéristiques techniques des merlons sont proposées dans la figure suivante :

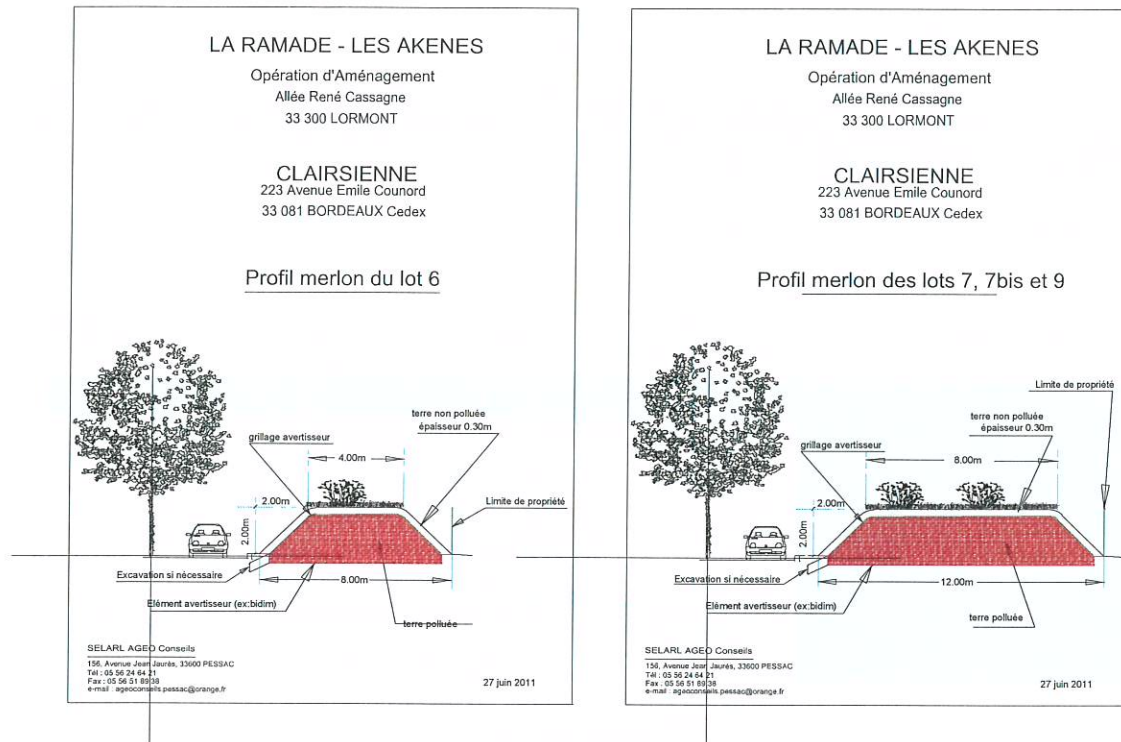


Figure 6 : Caractéristiques du merlon paysager

(05.043.RA.005.02,fig06)

Les caractéristiques des merlons ne requièrent pas la mise en œuvre d'une gestion des eaux pluviales en pied de ceux-ci.

IV.2 - Moyens mis en œuvre

IV.2.1 - Réunion préparatoire de chantier

Une réunion préparatoire au démarrage des opérations de terrassement a eu lieu le 12 octobre 2012 en présence des sociétés CLAIRSIENNE (M. REBOLA), TERE0 (M.CHAPUIS), EUROVIA (M. BACHET) et AGE0 CONSEIL (M.MENARD)

Cette réunion a permis de confirmer la date de démarrage des travaux de terrassement.

IV.2.2 - Calendrier du chantier

La figure suivante présente le calendrier des interventions réalisées par les sociétés EUROVIA et TERE0.

Date	Opérations
Octobre-novembre 2012	Piquetage, terrassement et confection du merlon par Eurovia Suivi et prélèvements TERE0
Février 2013	Maillage et prélèvements TERE0
Avril 2013	Maillage et prélèvements TERE0
Octobre 2013	Maillage et prélèvements TERE0
Juin-juillet 2014	Piquetage, terrassement et confection du merlon par Eurovia Suivi TERE0

Figure 7 : Calendrier interventions
(05.043.RA.005.02.fig07)

IV.2.3 - Contrôle et suivi environnemental des travaux

Durant le chantier, la société TERÉO était présente afin de contrôler le respect des prescriptions et le bon déroulement des travaux. Elle a également apporté un appui technique lors de réunions.

Au terme des opérations d'excavation, un contrôle du fond de fouille a été réalisé. A cette occasion, des échantillons représentatifs de la qualité des sols en fond de fouilles ont été prélevés.

IV.2.4 - Traçabilité, conditionnement et transport des échantillons

Afin d'assurer la traçabilité des informations, chaque prélèvement de sol a fait l'objet d'une fiche de prélèvement qui mentionnait notamment :

- La coupe géologique, le matériel de sondage utilisé, la profondeur du prélèvement, la présence d'indices organoleptiques, le numéro de dossier ou encore la localisation du point de prélèvement (géo référencement).

Le flaconnage ALU 210 fourni par le laboratoire ALCONTROL, partenaire de la société TERE0, est muni d'étiquettes et d'un code barre associé. Le nom de chaque sondage est précisé sur chaque flacon ainsi que la référence interne du dossier TERE0 et la date de prélèvement.

L'ensemble des échantillons a été disposé dans des glacières adaptées, réfrigérées et résistantes aux chocs. Les prélèvements ont été transférés sous 24 h au laboratoire par transporteur.

IV.2.5 - Analyses sur les sols

Compte tenu des seuils de dépollution fixés par l'arrêté préfectoral, le programme analytique réalisé sur les échantillons de sols sélectionnés porte sur l'arsenic, le chrome et le manganèse.

Les résultats sur les sols sont exprimés en mg/kg de matières sèches.

Le laboratoire retenu possède les accréditations COFRAC et équivalentes.

IV.3 - Bilan des travaux

Après piquetage des auroles de pollution sur les 5 lots, la société EUROVIA a procédé à des opérations de terrassement jusqu'à une profondeur de 0,70 mètre par rapport au sol avant travaux. Les terres excavées ont été conservées sur site et utilisées pour la confection du merlon paysager.

Des mesures techniques ont été mises en place lors de la création du merlon paysager afin d'éviter tout contact entre les futurs occupants du site et les terres contaminées. Un recouvrement des terres excavées par un apport de 30 cm de terres saines issues du site a été mis en œuvre sur l'intégralité du merlon. Des éléments avertisseurs (bidime) ont été disposés sur et sous les terres contaminées.



Figure 8 : Photographies du merlon

(05.043.RA.005.01.fig08)

La société TERÉO a été mandatée par la société CLAIRSIENNE pour effectuer un suivi environnemental des phases d'excavations et de création du merlon.

Des prélèvements ont été réalisés, représentatifs d'une surface de 500 m², en **octobre et novembre 2012** après les opérations de terrassement. L'implantation des prélèvements est fournie dans la figure ci-dessous.

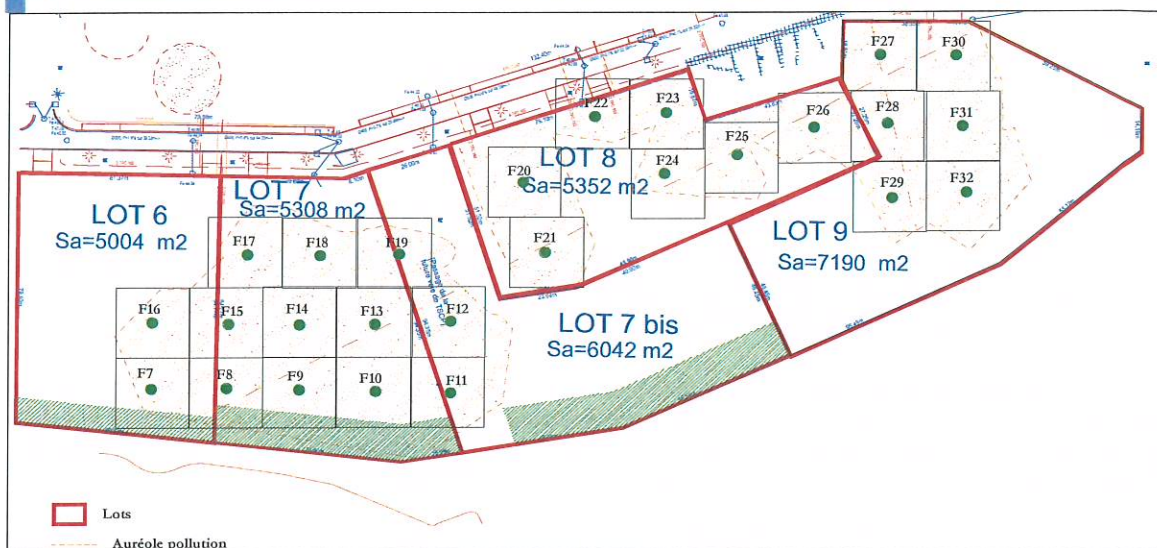


Figure 9 : Implantation des points de prélèvement
(05.043.RA.005.01.fig09)

Au total, 26 échantillons de sol ont été prélevés et acheminés vers un laboratoire agréé le jour du prélèvement.

Conformément à l'arrêté préfectoral, les analyses suivantes ont été réalisées :

- Arsenic ;
- Chrome ;
- Manganèse.

Les résultats analytiques sont présentés, par lots, dans les figures suivantes :

Paramètres	Unités	Lot 6		Lots 6 et 7		Lot 6		Valeur seuil
		F7	F8	F15	F16			
Matière sèche	% massique	90,6	90,1	90,1	89,3	/		
Arsenic	mg/kg MS	15	27	9,2	6,2	16		
Chrome	mg/kg MS	23	27	21	17	30		
Manganèse	mg/kg MS	360	63	130	81	900		

Paramètres	Unités	Lots 6 et 7		Lot 7			Lots 7 et 7bis		Lot 7		Lots 6 et 7		Lot 7		Lots 7 et 7bis		Valeur seuil
		F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F17	F18	F19					
Profondeur	mètre	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	/
Matière sèche	% massique	90,1	91,7	88,2	86,7	92,9	89,8	92,5	90,1	90,8	81,9	83,9	/				
Arsenic	mg/kg MS	27	12	20	13	10	7,6	12	9,2	9,6	21	19	16				
Chrome	mg/kg MS	27	23	30	26	26	19	18	21	18	53	20	30				
Manganèse	mg/kg MS	63	77	460	110	250	170	170	130	150	510	270	900				

Paramètres	Unités	Lot 8			Valeur seuil
		F20	F21	F22	
Profondeur	mètre	0,25	0,25	0,25	/
Matière sèche	% massique	79,6	83,1	72,5	75,5
Arsenic	mg/kg MS	130	27	20	<4
Chrome	mg/kg MS	28	30	62	26
Manganèse	mg/kg MS	710	350	1300	610

Paramètres	Unités	Lot 9				Valeur seuil
		F27	F28	F29	F30	
Profondeur	mètre	0,25	0,25	0,25	0,25	/
Matière sèche	% massique	80,7	80,9	82,7	86,6	86,8
Arsenic	mg/kg MS	9,5	7,6	7	8,4	7,3
Chrome	mg/kg MS	23	20	18	21	19
Manganèse	mg/kg MS	170	77	100	98	49

Figure 10 : Résultats analytiques octobre et novembre 2012
(05.043.RA.005.01.fig10)

Les valeurs surlignées :

- en vert, sont inférieures aux seuils préfectoraux ;
- en rouge, sont supérieures aux seuils préfectoraux.



Les résultats analytiques obtenus ont mis en évidence des anomalies de la qualité des sols en regard des seuils fixés par l'arrêté préfectoral du 12 septembre 2008 au droit du prélèvement F8, F10, F18 à F22.

Les teneurs détectées en fond de fouilles au droit du lot 9 sont conformes aux seuils fixés par l'arrêté préfectoral du 12 septembre 2008.

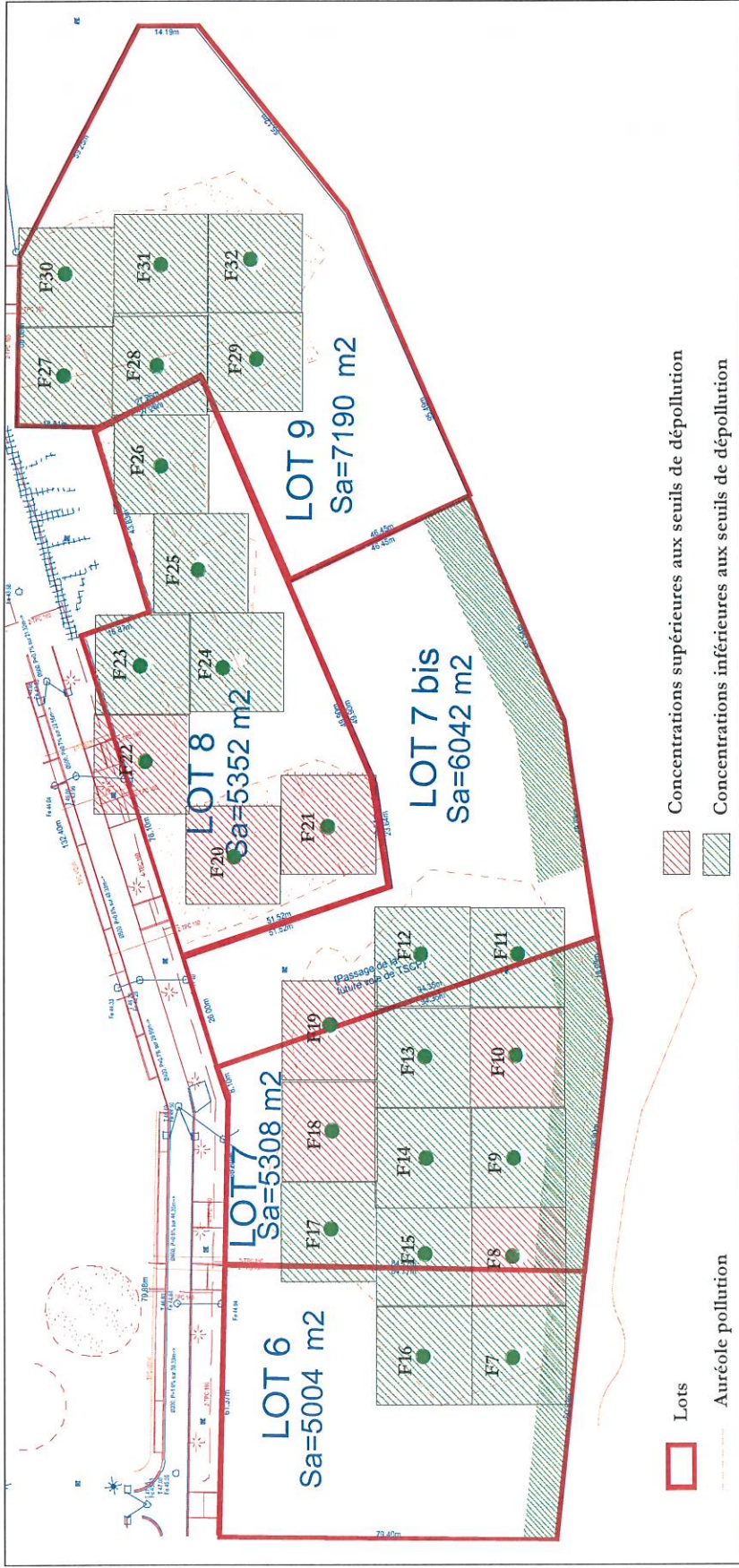


Figure 11 : Cartographie des résultats analytiques
(05.043.RA.005.01.fig11)

Les mailles présentant des anomalies ont été sur-creusées sur une épaisseur de 0,7 m. Des prélèvements complémentaires ont été réalisés le **26 novembre 2012** après les opérations de terrassement. Ils ont été acheminés vers un laboratoire agréé le jour du prélèvement.

Les résultats analytiques sont présentés dans la figure suivante :

Paramètres	Unités	F8	F10	F18	F19	F20	F21	F22	Valeur seuil
Matière sèche	% massique	85,9	77	73,5	79,1	70,9	87,8	82,7	/
Arsenic	mg/kg MS	9,2	88	31	250	140	14	5,9	16
Chrome		16	63	78	48	78	19	<15	30
Manganèse		90	270	1500	210	1000	340	510	900

Figure 12 : Résultats analytiques 26 novembre 2012

(05.043.RA.005.01.fig12)

Quatre prélèvements (F10, F18, F19, F20) présentaient toujours des anomalies en regard des seuils fixés par l'arrêté préfectoral.

Les quatre mailles concernées ont été divisées en 4 zones. A sein de chaque zone, un prélèvement de sol de surface a été réalisé le **28 février 2013**. Celui-ci est représentatif d'une surface de 125m². Au total, 16 échantillons de sol ont été prélevés et acheminés vers un laboratoire agréé le jour du prélèvement.

Les résultats analytiques sont présentés dans la figure suivante :

Paramètres	Unités	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Valeur seuil
Matière sèche	% massique	81,1	78,4	86,2	81,4	82,8	84	85,4	82,8	/
Arsenic	mg/kg MS	37	24	26	25	10	9,9	11	11	16
Chrome		12	<10	<10	36	31	26	24	23	30
Manganèse		16000	1000	1200	290	420	77	180	230	900

Paramètres	Unités	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	Valeur seuil
Matière sèche	% massique	82,2	81,4	81,4	80,4	64,8	71,3	66,5	85,9	/
Arsenic	mg/kg MS	12	15	12	13	170	4,7	78	27	16
Chrome		31	31	30	27	74	14	92	61	30
Manganèse		320	510	440	550	2200	150	640	290	900

Figure 13 : Résultats analytiques février 2013

(05.043.RA.005.01.fig13)

En regard des seuils de dépollution définis par l'arrêté préfectoral du 12 septembre 2008, 10 échantillons (S1, S2, S3, S4, S5, S9, S10, S13, S15 et S16) présentent toujours des dépassements pour au moins un des paramètres recherchés.

Une cartographie de l'état des sols est fournie dans la figure ci-dessous.

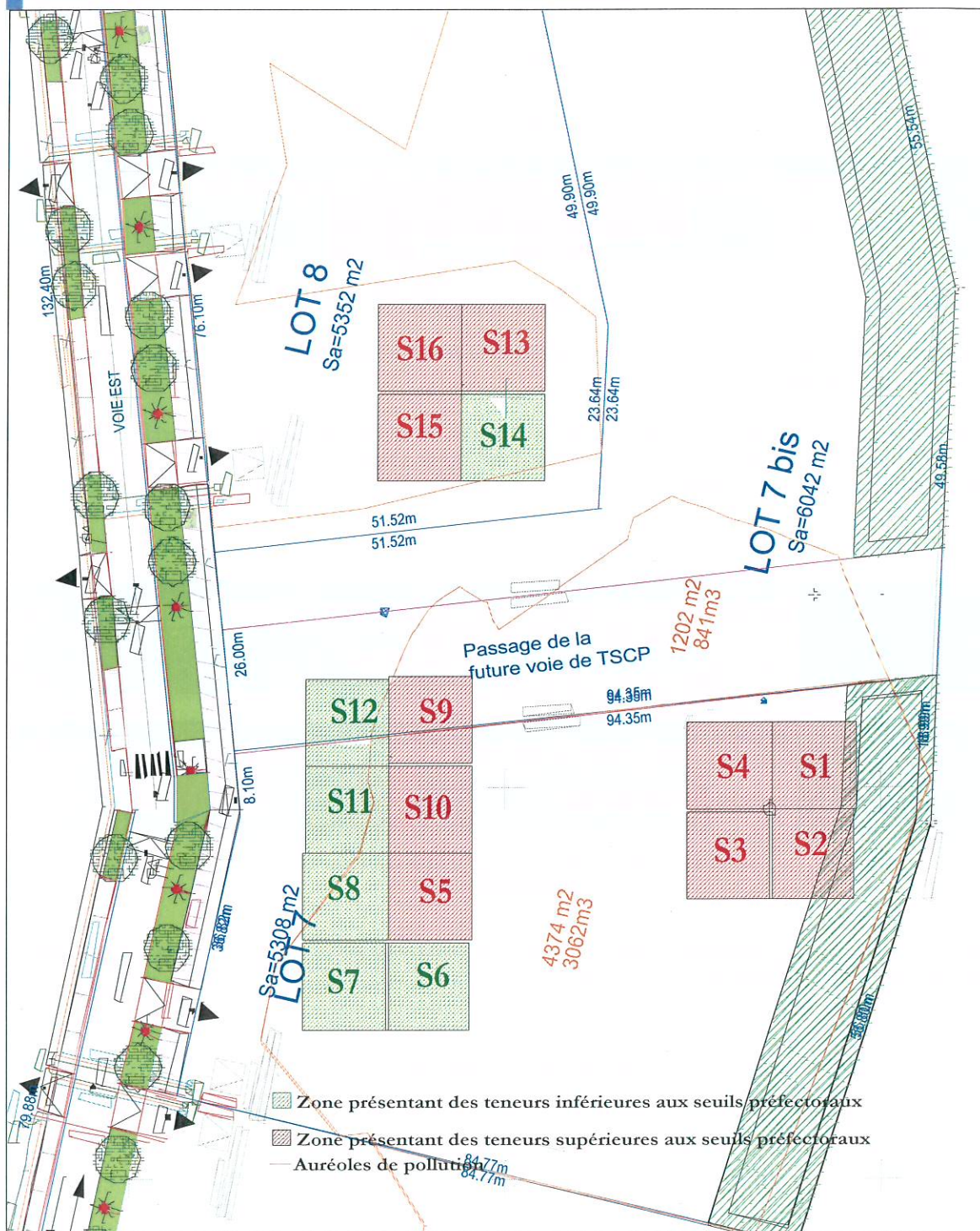


Figure 14 : Cartographie des résultats analytiques de février 2013

(05.043.RA.005.01.fig14)

Au vu des résultats analytiques obtenus, des prélèvements ont été réalisés à chaque passe de 0,25 mètre jusqu'à 2 mètres de profondeur au droit des zones présentant des teneurs anormales (S1 à S5, S9, S10, S13, S15 et S16). Les investigations ont été effectuées les 3 et 8 avril 2013 à l'aide d'une pelle mécanique mise à disposition par la société MOTER.



Les analyses (arsenic, chrome, manganèse) ont été réalisées sur l'ensemble des échantillons prélevés à 0,25 mètre. Les résultats obtenus ont été comparés aux seuils imposés par l'arrêté préfectoral. Ainsi, au droit de chaque sondage présentant un dépassement, le prélèvement sous-jacent a été analysé.

La figure suivante présente l'ensemble des résultats obtenus.

Phase 1	Paramètres	Unités	S1	S2	S3	S4	S5	S9	S10	S13	S15	S16	Valeur seuil
	Profondeur	mètre	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	/
	Matière sèche	% massique	84,6	86,4	88,1	77	94,7	88,3	96,7	70,6	73,9	67,2	/
	Arsenic	mg/kg MS	20	12	14	20	<4	5,1	<4	18	100	64	16
	Chrome		24	16	17	26	<10	18	<10	52	82	52	30
	Manganèse		120	110	250	470	110	39	30	390	1100	450	900

Phase 2	Paramètres	Unités	S1	S4	S13	S15	S16	Valeur seuil
	Profondeur	mètre	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	/
	Matière sèche	% massique	79,9	86	73,3	70,3	80,1	/
	Arsenic	mg/kg MS	21	14	26	100	44	16
	Chrome		29	30	71	96	36	30
	Manganèse		170	91	230	830	1400	900

Phase 3	Paramètres	Unités	S1	S13	S15	S16	Valeur seuil
	Profondeur	mètre	0,75	0,75	0,75	0,75	/
	Matière sèche	% massique	78,5	75	69,4	81,7	/
	Arsenic	mg/kg MS	28	14	110	21	16
	Chrome		28	67	74	29	30
	Manganèse		110	330	1300	1300	900

Phase 4	Paramètres	Unités	S1	S13	S15	S16	Valeur seuil
	Profondeur	mètre	1	1	1	1	/
	Matière sèche	% massique	71,5	71,4	84,6	71,4	/
	Arsenic	mg/kg MS	74	8,7	26	44	16
	Chrome		66	66	34	44	30
	Manganèse		850	220	700	2100	900

Phase 5	Paramètres	Unités	S1	S13	S15	S16	Valeur seuil
	Profondeur	mètre	1,25	1,25	1,25	1,25	/
	Matière sèche	% massique	69,6	72,1	76,6	76,8	/
	Arsenic	mg/kg MS	91	8,3	86	31	16
	Chrome		61	53	70	35	30
	Manganèse		410	550	890	530	900

Phase 6	Paramètres	Unités	S1	S13	S15	S16	Valeur seuil
	Profondeur	mètre	1,5	1,5	1,5	1,5	/
	Matière sèche	% massique	78,1	70,6	76,2	81,3	/
	Arsenic	mg/kg MS	45	22	57	91	16
	Chrome		65	75	59	44	30
	Manganèse		1600	930	690	750	900

Phase 7	Paramètres	Unités	S1	S13	S15	S16	Valeur seuil
	Profondeur	mètre	1,75	1,75	1,75	1,75	/
	Matière sèche	% massique	78,1	70,4	75,9	77,1	/
	Arsenic	mg/kg MS	86	12	110	51	16
	Chrome		58	74	93	40	30
	Manganèse		760	490	410	480	900

Phase 8	Paramètres	Unités	S1	S13	S15	S16	Valeur seuil
	Profondeur	mètre	2	2	2	2	/
	Matière sèche	% massique	81,5	68,7	75,7	74,4	/
	Arsenic	mg/kg MS	28	11	67	61	16
	Chrome		52	66	48	40	30
	Manganèse		1000	710	1500	520	900

Figure 15 : Résultats analytiques avril 2013

(05.043.RA.005.01.fig15)

En regard des seuils de dépollution définis par l'arrêté préfectoral du 12 septembre 2008, les prélèvements effectués à 2 mètres au droit des sondages S1, S13, S15 et S16 présentent au moins un dépassement pour les paramètres recherchés.

En **octobre 2013**, la société CLAIRSIENNE a mandaté la société TERÉO afin de connaître les volumes de terres impactées. Ainsi, des prélèvements supplémentaires ont été réalisés dans les 4 secteurs ayant révélé des teneurs en métaux supérieures aux seuils de l'arrêté préfectoral.

Au droit de chaque maille, un sondage a été mené jusqu'à 5 mètres de profondeur à l'aide d'une pelle mécanique. Conformément au programme d'investigations précédemment mis en œuvre par la société TERÉO en avril 2013, les échantillons de sol ont été réalisés à chaque passe de 25 centimètres à partir de 2,25 mètres de profondeur. Ainsi, 12 échantillons ont été prélevés au droit de chaque sondage.

Lors de la première phase analytique, les prélèvements effectués jusqu'à 2,5 m de profondeur ont été analysés. La figure suivante présente l'ensemble des résultats obtenus.

Phase 1	Paramètres	Unités	S1	S13	S15	S16	Valeur seuil
	Profondeur	mètre	2,25	2,25	2,25	2,25	/
	Matière sèche	% massique	86,6	80,9	80,3	82,8	/
	Arsenic	mg/kg MS	14	77	12	41	16
	Chrome		27	57	48	43	30
	Manganèse		80	1900	100	560	900

Phase 2	Paramètres	Unités	S1	S13	S15	S16	Valeur seuil
	Profondeur	mètre	2,5	2,5	2,5	2,5	/
	Matière sèche	% massique	83	72	85,3	94,3	/
	Arsenic	mg/kg MS	6,6	9,1	9,4	8	16
	Chrome		22	27	22	11	30
	Manganèse		130	580	69	700	900

Figure 16 : Résultats analytiques octobre 2013
(05.043.RA.005.01.fig16)

Les prélèvements effectués au droit du sondage S1 à 2,25 m et 2,50 m de profondeur sont conformes aux seuils fixés par l'arrêté préfectoral de septembre 2008. Les analyses réalisées sur les prélèvements S13, S15 et S16 à 2,5 mètres sont conformes aux seuils préfectoraux.

Ainsi, un décapage des sols jusqu'à une profondeur de 2,25 mètres au droit de la maille S1 et de 2,5 mètres au droit des mailles S13, S15 et S16 est préconisé afin de répondre à l'arrêté préfectoral.

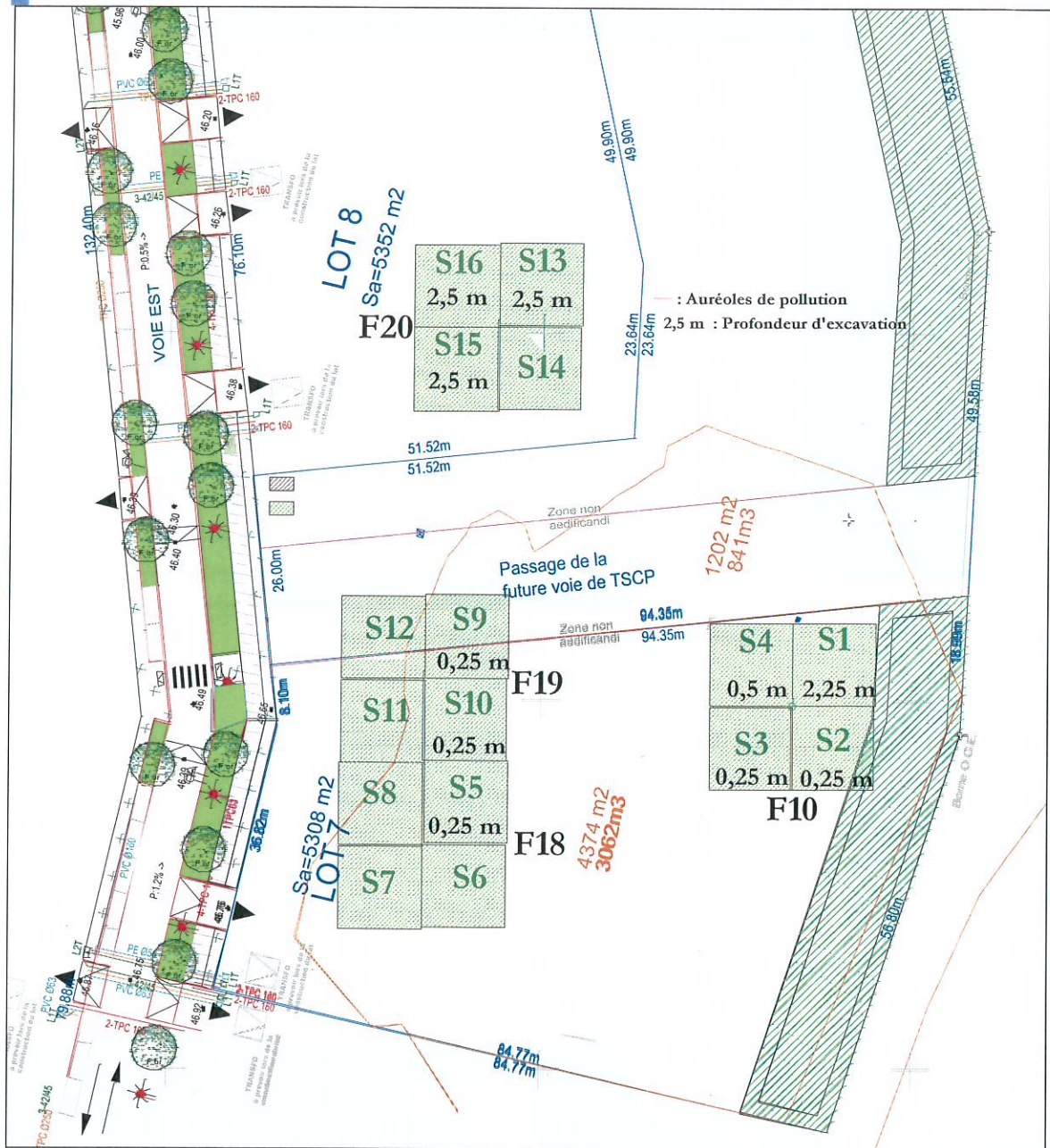


Figure 17 : Cartographie des profondeurs d'excavation
(05.043.RA.005.01.fig17)

Maille	Surface (m ²)	Profondeur d'excavation (m)	Volume (m ³)
S1	125	2,25	281,25
S2	125	0,25	31,25
S3	125	0,25	31,25
S4	125	0,5	62,5
S5	125	0,25	31,25
S6	125	/	/
S7	125	/	/
S8	125	/	/
S9	125	0,25	31,25
S10	125	0,25	31,25
S11	125	/	/
S12	125	/	/
S13	125	2,5	312,5
S14	125	/	/
S15	125	2,5	312,5
S16	125	2,5	312,5
Volume total			1437,5

Figure 18 : Profondeurs et volumes à terrasser

(05.043.R.A.005.01.fig18)

Un estimatif d'environ 1.440 m³ de terres impactées devait être terrassé.

Après piquetage des mailles impactées, l'entreprise EUROVIA a procédé à des opérations de terrassement entre le 30 juin et le 2 juillet 2014. Les terres excavées ont été conservées sur site et utilisées pour la confection du merlon paysager au droit du lot 9.

Des mesures techniques ont été mises en place lors de la création du merlon paysager afin d'éviter tout contact entre les futurs occupants du site et les terres contaminées. Un recouvrement des terres excavées par un apport de 30 cm de terres saines issues du site a été mis en œuvre sur l'intégralité du merlon. Des éléments avertisseurs (bidime) ont été disposés sur et sous les terres contaminées.



Figure 19 : Photographies du merlon et du bidime

(05.043.R.A.005.01.fig19)



Conformément à l'article 2 de l'arrêté préfectoral du 12 septembre 2008, les sols présents au droit des 5 lots appartenant à la société Clairisienne dont les concentrations en métaux étaient supérieures aux seuils fixés ont été excavés. Les terres ont été confinées dans un merlon sur site selon les préconisations de l'article 4 de l'arrêté préfectoral.

V - LOT 11**V.1 - Présentation du projet**

La société GOTHAM prévoit la création de 2 bâtiments comprenant au total 64 logements sans jardin privatif.

La figure suivante présente un plan de masse du projet.

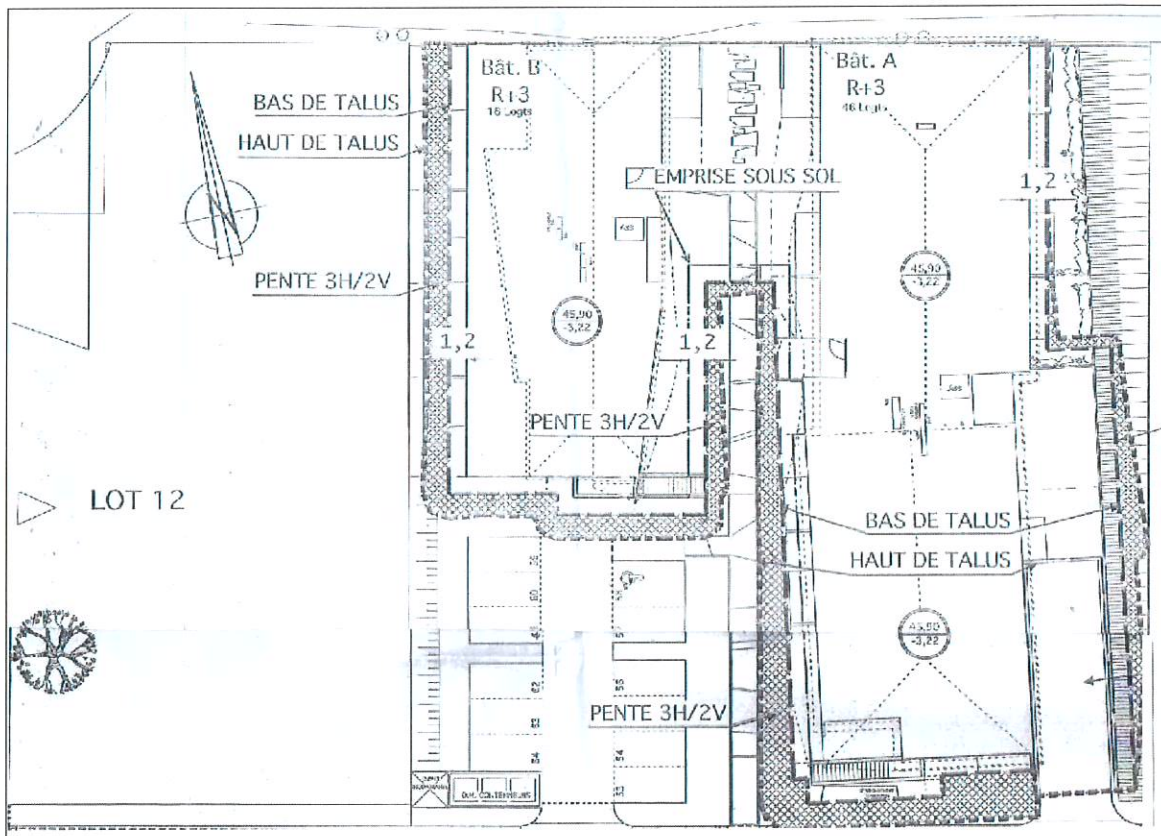


Figure 20 : Plan de masse du projet GOTHAM
(12.022.RA.001.02, fig04)



V.2 - Exigences du CCTP du lot VRD

Selon le C.C.T.P. du lot n°1 : Terrassements Généraux – Voiries, les déblais pollués issus des opérations de terrassement (terrassement pour la réalisation des plateformes bâtiments, terrassement pour réalisation des plateformes voirie, parkings, trottoirs et nivellement des espaces verts) devaient être stockés sur un terrain mis à disposition par la société Clairsienne (lot n°10).

Selon ledit C.C.T.P., la zone de stockage devrait être réalisée conformément aux préconisations suivantes :

- Réalisation d'une forme de pente sur tout le terrain de façon à avoir un point bas unique qui permettrait de collecter les eaux de condensation sous la bâche. Les eaux provenant hors de l'emprise de ce terrain devaient être collectées ou dirigées vers un autre exutoire.
- Mise en place d'une géomembrane étanche sur toute la surface du terrain avant le stockage des terres polluées.
- Mise en stock des terres polluées avec une pente maximale 3h/2v.
- Fourniture et pose d'une bâche sur les terres stockées afin de les protéger des eaux météoritiques.
- Réalisation d'un ouvrage de collecte sur la partie basse du terrain afin de récupérer les eaux de condensation se formant sous la bâche.
- Fourniture et pose d'une cuve étanche de 300 litres pour récupération des eaux éventuellement polluées.

Le C.C.T.P. du lot V.R.D. indique que les déblais pollués stockés devaient être repris pour remblaiement des plateformes voiries, autour du bâti, des trottoirs et des espaces verts.

Pour les espaces verts, le remblaiement devait être fait par une couche de 0,30m et compacté suivant les règles en vigueur jusqu'à -0,50m du niveau fini (avant les travaux de confinement).

Pour les voiries et les trottoirs, une reconstitution du sol devait être réalisée. Elle devait se faire par des couches successives de déblais pollués de 0,35 m d'épaisseur et compacté. La hauteur totale à traiter était de 1,40 m soit 3 passes de 0,35 m de terrassement et 4 passes de compactage.



V.3 - Moyens mis en œuvre

V.3.1 - Réunion préparatoire de chantier

Une réunion préparatoire au démarrage du chantier a eu lieu le 3 août 2012 en présence des sociétés ESTE (VRD), CTBTP (Gros Œuvre), TERÉO (AMO dédiée aux opérations de dépollution) et Grontmij (Maîtrise d'œuvre).

Cette réunion a permis de confirmer la date de démarrage des travaux et de valider l'implantation de la zone de stockage des terres issues des terrassements.

V.3.2 - Calendrier du chantier

Les travaux de terrassement ont été initiés à partir de septembre 2012.

Les terres ont été stockées sur le lot 10, mis à disposition par la société Clairienne jusqu'à la reprise de celles-ci pour remblaiement des plateformes voiries, autour du bâti, des trottoirs et des espaces verts entre mars 2013 et avril 2013.

V.3.3 - Contrôle et suivi environnemental des travaux

Durant le chantier, la société TERÉO était présente afin de contrôler le respect des prescriptions et le bon déroulement des travaux. Elle a également apporté un appui technique lors de réunions.

V.4 - Bilan des travaux

Les travaux se sont déroulés en deux phases :

- **Phase 1** : terrassement pour la réalisation des plateformes bâtiments, terrassement pour réalisation des plateformes voirie, parkings, trottoirs et nivellement des espaces verts et stockage sur le lot 10 des terres polluées ;
- **Phase 2** : reprise des terres polluées pour remblaiement des plateformes voiries, autour du bâti, des trottoirs et des espaces verts et confinement de celles-ci.

V.4.1 - Phase 1

8 octobre 2012 :

Si la mise en place d'une forme de pente et d'ouvrages de collecte des eaux de condensation a été abandonnée en accord entre les différentes parties concernées lors de la réunion du 3 août 2012, une visite de site effectuée par nos soins le lundi 8 octobre 2012, a permis de constater qu'aucun des points du C.C.T.P. pour le stockage des terres n'avaient été respectés. Les photographies suivantes attestent ainsi que les terres ont été stockées directement sur le sol, selon des dispositions anarchiques et n'ont pas été recouvertes.



Figure 21 : Stockage des terres polluées au 8 octobre 2012

15 octobre 2012 :

Suite à différents échanges avec les sociétés Grontmij et TP ESTE, une nouvelle visite de site a été programmée. Celle-ci a permis d'effectuer les constats suivants :

- une géomembrane étanche a été mise sur la surface du terrain avant le stockage des terres polluées, une bâche a été mise en place en fin de travaux sur les terres stockées afin de les protéger des eaux météoritiques ;
- les déchets identifiés proviennent des sols décaissés et ont fait l'objet d'un stockage spécifique dans la mesure du possible (sur et sous bâchage) en vue d'une évacuation.



Figure 22 : Déchets présents sur le lot 10



Figure 23 : Stockage des terres polluées au 15 octobre 2012

14 novembre 2012 :

Suite à l'alerte de la maîtrise d'œuvre sur l'absence de bâche au droit des terres stockées sur le lot 10, une visite de site a été réalisée. Le bâchage des terres n'a pas été restauré suite aux intempéries (vent).

16 novembre 2012 :

Après demande impérative la maîtrise d'œuvre et de la société TERÉO, les terres stockées sur le lot 10 ont été bâchées comme en atteste la photographie ci-dessous.



Figure 24 : Stockage des terres polluées au 16 novembre 2012

1^{er} mars 2013 :

Une visite de site réalisée par la société TERE0 a permis de mettre en évidence que les terres polluées et les déchets stockés sur le terrain mis à disposition par la société CLAIRSIENNE (lot 10) ne disposaient pas du recouvrement prévu au C.C.T.P. du lot V.R.D de la résidence LAUREO à Lormont. La photographie ci-après atteste des constats effectués sur site.



Figure 25 : Stockage des terres polluées au 1^{er} mars 2013

V.4.2 - Phase 2

27 mars 2013 :

La société TERÉO a réalisé une visite de site le mercredi 27 mars 2013 lors des opérations de remblaiement au droit du bâtiment A implanté à l'ouest.

La société TERÉO a constaté la réalisation des passes de compactage contractuelles après la mise en place des terres polluées.



Figure 26 : Compactage des terres polluées

Après le compactage des terres polluées, un géotextile a été déposé. Par-dessus, une couche de matériaux concassés a été mise en place.



Figure 27 : Mise en place de bidime

22 avril 2012 :

Une nouvelle visite de site a été réalisée le lundi 22 avril 2013 par la société TERÉO lors de la dernière semaine de remblaiement.

Les opérations de remblaiement des plateformes voiries, parking, trottoirs et contre les sous-sols et sous les terrasses du bâtiment ont été terminées.



Figure 28 : Zone remblayée

La société TERÉO a constaté la mise en place de terres argileuses similaires visuellement aux terres originelles du site (contenant des morceaux de tuiles et des galets) au droit des zones de confinement des terres polluées à proximité du bâtiment B. Or, le C.C.T.P. demande la mise en place de terre végétale.



Figure 29 : Terres régälées sur site

Il semble également que des terres polluées ont été régälées sur le terrain mis à disposition pour le stockage desdites terres polluées (lot 10). Aucune distinction n'est faite entre les terres polluées et les terrains encaissants. Ceci peut conduire à la présence résiduelle de terres polluées sur le lot 10.



Figure 30 : Terres régälées sur le lot 10

25 avril 2013 :

La société TEREEO était présente à la réunion de chantier du jeudi 25 avril 2013 et a, par la même occasion, réalisé une visite de site avec la société ESTE.

Suite aux constats réalisés le 22 avril 2013 par la société TEREEO, la société ESTE a certifié avoir retiré les terres argileuses similaires visuellement aux terres originelles du site (contenant des morceaux de tuiles et des galets) au droit des zones de confinement des terres polluées. En remplacement, de la terre végétale a été apportée et régälée sur les zones de confinement.

La société TEREEO a réalisé, ce même jour, des sondages à l'aide d'une tarière manuelle afin d'estimer l'épaisseur de terre végétale mise en place.

Six sondages ont été réalisés à proximité des bâtiments. Sur la majeure partie des ouvrages, une épaisseur de terre végétale d'environ 15 centimètres a été constatée. Sous cet horizon des terres argileuses similaires visuellement aux terres originelles du site (contenant des galets et des morceaux de polyane) ont été identifiées. La société TERE0 suspecte la présence de terres polluées au-dessus du géotextile (hors zone de confinement).



Figure 31 : Terre argileuse contenant des morceaux de polyane

Quatre sondages ont mis en évidence la présence de géotextile entre 30 et 40 centimètres de profondeur. Ainsi, l'épaisseur de terres au-dessus du géotextile est conforme au C.C.T.P. Néanmoins, la qualité des matériaux utilisés ne semble pas conforme au C.C.T.P.

Au droit d'un sondage mené à 80 centimètres de profondeur, aucun géotextile n'a été identifié. Ce constat laisse suspecter l'absence de géotextile sur les terres dans le secteur concerné. Des doutes sont ainsi émis quant à l'uniformité du confinement. Or, le C.C.T.P. demande la mise en place de concassé calcaire et d'un géotextile au droit des terres polluées. Ainsi, le confinement des terres dans ce secteur n'est pas conforme au C.C.T.P.

Un autre sondage a mis en évidence la présence de géotextile à 10 centimètres. Une non-conformité au C.C.T.P. est ainsi constatée. L'épaisseur de terre végétale sur le géotextile n'est pas respectée (environ 30 centimètres).

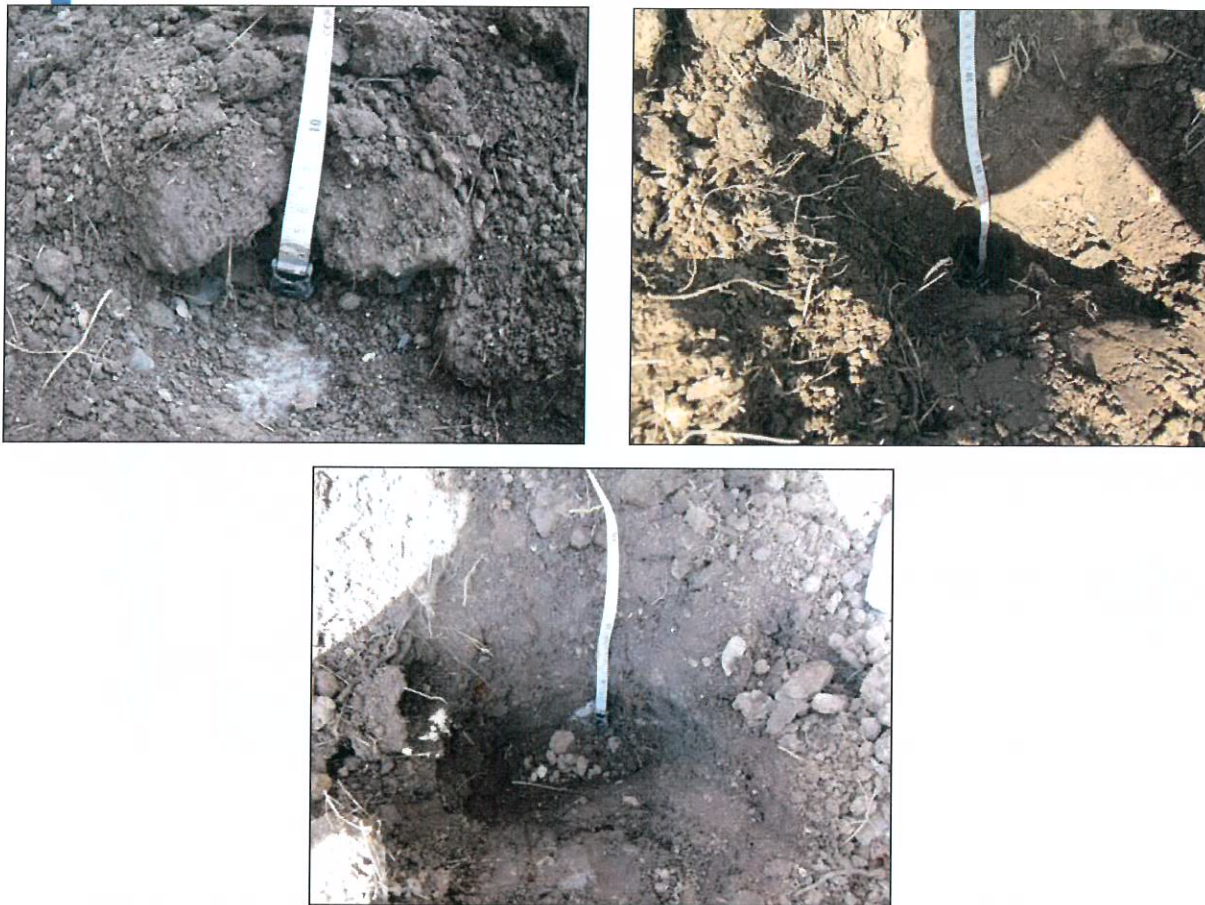


Figure 32 : Epaisseur de terres sur géotextile

5 et 6 juin 2013 :

Suite aux constats du 25 avril 2013, la société TERÉO a réalisé des investigations complémentaires au droit des zones de confinement.

Douze sondages ont été menés à une profondeur maximale de 2 mètres, à l'aide de moyens légers (pelle, tarière à main, marteau piqueur). Cette profondeur de principe doit permettre de recouper les terres polluées confinées.

Dix sondages ont été implantés sur le pourtour des deux bâtiments, au niveau des zones talutées, des terrasses et des espaces verts.

Deux sondages complémentaires ont été réalisés au sein de la voirie provisoire traversante est-ouest.

La figure suivante présente l'implantation des sondages.

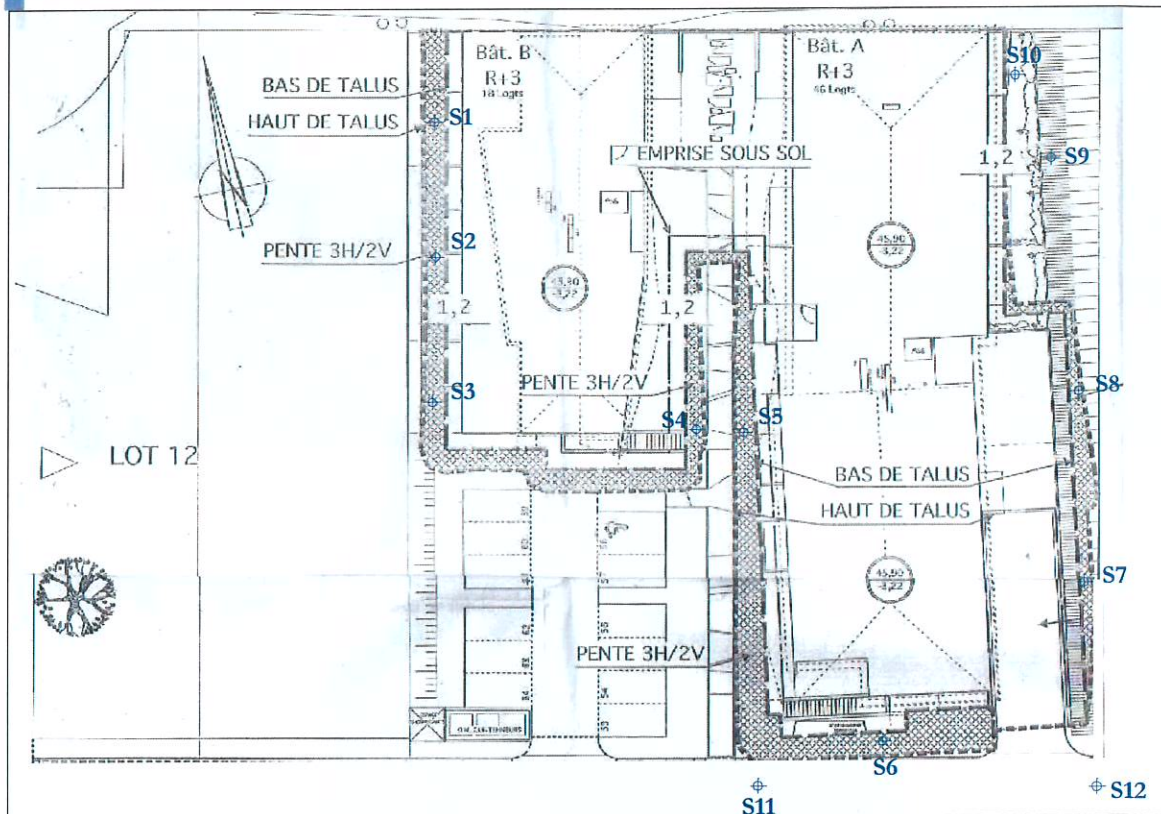


Figure 33 : Plan d'implantation des sondages

Les sondages réalisés sur les pourtours des bâtiments ont mis en évidence la présence de terre végétale sur une épaisseur comprise entre 10 cm (S5) et 60 cm (S1). Au droit du sondage S6, aucune terre végétale n'est mise en place. Des morceaux de verre et du polyane ont été constatés dans la terre végétale régalée au droit des sondages S1, S3 et S7.

Les sondages S4 à S10 ont permis de recouper le géotextile déposé sur une couche de concassé calcaire d'épaisseur comprise entre 10 et 65 cm. Sous cet horizon des terres argileuses similaires visuellement aux terres originelles du site (contenant des galets et des morceaux de polyane) ont été identifiées. Le sondage S6 présente une alternance d'argiles et de concassé calcaire jusqu'à 2 mètres de profondeur.

Au droit du sondage S1, aucun géotextile n'a été rencontré lors des opérations de foration jusqu'à 2 mètres de profondeur.

Au droit du sondage S2, du concassé calcaire a été rencontré au-dessus du géotextile. Aucun matériau concassé n'a été mis en évidence au droit du sondage S3.

Le sondage S11, implanté sur la voirie, présente une épaisseur de concassé calcaire de 1 mètre depuis la surface. Sous cet horizon, des argiles noires ont été rencontrées.

Au droit du sondage S12, également mis en place sur la voirie, du concassé calcaire est identifié jusqu'à 2 mètres de profondeur.

Un relevé précis des épaisseurs de matériaux mis en place pour la barrière mécanique est présenté dans le tableau suivant :

		Sondages				
		S1	S2	S3	S4	S5
Barrière mécanique	60 cm terre végétale	25 cm terre végétale	40 cm terre végétale	15 cm terre végétale	10 cm terre végétale	
	5 cm concassé	5 cm concassé	Absence concassé	Géotextile	Géotextile	
	Absence de géotextile	Géotextile	Géotextile	10 cm concassé	10 cm concassé	
		/		Géotextile	/	

		Sondages				
		S6	S7	S8	S9	S10
Barrière mécanique	25 cm concassé	50 cm terre végétale	30 cm terre végétale	30 cm terre végétale	30 cm terre végétale	
	Géotextile	Géotextile	Géotextile	Géotextile	Géotextile	
	65 cm concassé	30 cm concassé	15 cm concassé	10 cm concassé	10 cm concassé	

Figure 34 : Epaisseur des matériaux

(05.043.RA.005.02fig18)

Les sondages réalisés en périphérie des deux bâtiments, au droit des zones de confinement, ont mis en évidence des non-conformités en regard du CCTP du lot VRD. Un sondage ne présente pas de géotextile et les épaisseurs de terre végétale et de concassé calcaire imposées ne sont pas respectées. La mise en place de terre végétale conforme à l'arrêté du 12 septembre 2008, sur une épaisseur suffisante permettra d'écarter tout risque d'atteinte des futurs occupants.

En septembre 2013, le lot 10 a été restitué à la société Clairtienne. Celui-ci a été remis en état avant la restitution selon les informations communiquées par la maîtrise d'œuvre.

4 novembre 2013 :

Une réunion a été réalisée avec la société ESTE sur site afin de définir les modalités des travaux de reprise.

4 et 5 février 2014 :

Les travaux de reprise au droit du bâtiment B ont été réalisés durant la semaine 6. La société TERÉO a réalisé 2 visites de site afin de vérifier la conformité desdits travaux. Ainsi, un géotextile a été mis au droit des zones de confinement. Un apport de terre végétale a ensuite été effectué préalablement aux travaux devant être réalisés pour les espaces verts.

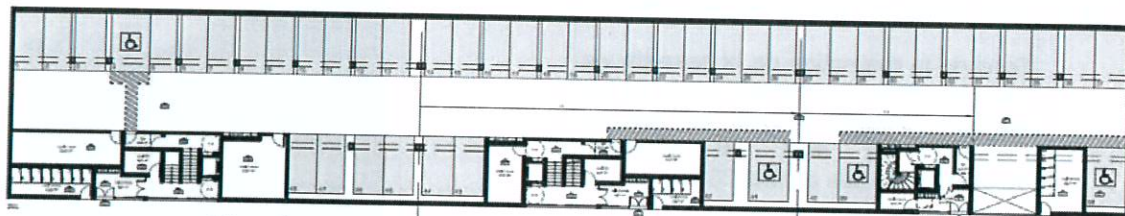


Figure 35 : Travaux de reprise

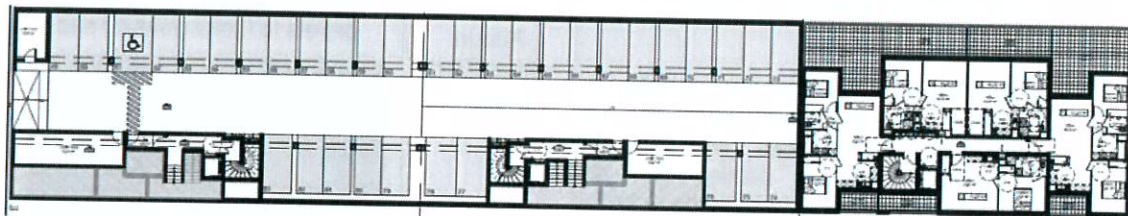
VI - LOT 17

VI.1 - Présentation du projet

Le projet d'aménagement de la SCCV DES JARDINS DES LAUREA-LORMONT correspond à la construction d'un immeuble de logements collectifs avec un demi-sous-sol enterré dans la moitié sud du site.



Plan de coupe du projet d'aménagement (Rez-de-chaussée)



Plan de coupe du projet d'aménagement (R+1)

Figure 36 : Plan du projet (rapport ArcaGée)

Une excavation des terres est donc nécessaire afin de ramener la base du rez-de-chaussée à 43,59m NGF.

Les travaux prévus correspondent à l'excavation des terres situées au-dessus de la base du rez-de-chaussée, dont :

- 5.700m³ environ, devaient être évacués en ISDI ;
- 2.000m³ environ, devaient être réutilisés sur site, contre voiles des bâtiments essentiellement.

Ceux-ci ont été suivis par la société ArcaGée mandatée par la DES JARDINS DES LAUREA-LORMONT.




Les terres colorées (teintes orangées) devaient être triées et préférentiellement réutilisées sur site sous recouvrement (dalle béton ou terre végétale hors culture de végétaux consommables).



VI.2 - Moyens mis en œuvre

Les travaux de terrassement ont été effectués sous contrôle de la société ArcaGée par l'entreprise BDB.

VI.3 - Bilan des travaux

La société ArcaGée est intervenue sur site entre le 4 et le 29 juin 2012. Le suivi des travaux est résumé dans le tableau suivant.

Date	Description des travaux	Échantillons prélevés	Photographies
04/06/12	<p>Intervention sur site sur 1/2 journée.</p> <p>Suivi de la réalisation de la base de vie dans la partie nord du site (zone où les remblais orangés avaient été mis en évidence au droit de plusieurs sondages réalisés en mai 2011).</p> <p>Objectif principal : déterminer l'étendue des remblais orangés en bordure nord du site.</p> <p>Observations : la base est réalisée en bordure de l'emprise du site. La présence de remblais orangés est confirmée dans la partie nord de l'emprise du projet, à la base de la butte de remblais en place.</p> <p>Évacuation : démarrage en milieu d'après-midi, vers la zone de stockage temporaire. Les terrassements n'ont concerné que la butte de remblais (remblais orangés non concernés).</p>	Aucun échantillon prélevé	 <p>Vue sur la butte de remblais depuis la limite nord du site</p>  <p>Terres orangées à la base de la butte de remblais</p>
05/06/12	<p>Intervention sur site sur 1/2 journée.</p> <p>Suivi du démarrage des terrassements depuis la partie sud du site, avec pour objectif le terrassement de la butte de remblais uniquement (remblais orangés non concernés car localisés à la base de la butte), pour mise à niveau du terrain.</p> <p>Observations : pas de remblais orangés excavés.</p> <p>Évacuation : déblais évacués vers la zone de stockage temporaire.</p>	Aucun échantillon prélevé	 <p>Terrassement de la butte de remblais depuis la partie sud du site – 05/06/12</p>

Date	Description des travaux	Échantillons prélevés	Photographies
	<p>en stock sur le lot voisin qui seront réutilisées sur site.</p> <p>Observations :</p> <ul style="list-style-type: none"> • terrassement en cours sur la butte de remblais dans la moitié nord du site, • pas de terres orangées dans la zone en cours de terrassement, • les terres orangées identifiées dans la partie nord du site, présentes à la base de la butte, sont toujours en place. <p>Évacuation : déblais évacués vers la zone de stockage temporaire et vers l'ISDI.</p>	<p>de sols avant évacuation vers ISDI : Sev1 120611 Sev2 120611</p>	 <p>Terres orangées à la base de la butte de remblais dans la partie nord du site – 11/06/12</p>
18/06/12	<p>Intervention sur site sur 1/2 journée.</p> <p>Contrôle du chantier de terrassement en cours (depuis le sud vers le nord) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • reportage photographique des travaux en cours, • léger creusement au droit des remblais orangés localisés dans la partie nord du site, • vérification des caractéristiques visuelles des terres déjà mises en stock sur le lot voisin qui seront réutilisées sur site. <p>Observations :</p> <ul style="list-style-type: none"> • présence de terres orangées au niveau du creusement réalisé par la partie extrême nord du site, sur environ 0,30 m, 	<p>Prélèvement d'échantillons de sols avant évacuation vers ISDI : Sev1 120618 Sev2 120618</p>	 <p>Terrassement du demi sous-sol et de la rampe d'accès – 18/06/12</p>

Date	Description des travaux	Échantillons prélevés	Photographies
	<ul style="list-style-type: none"> un lot sécuritaire incluant ces remblais orangés a été mis en stock sur le lot voisin. <p>Évacuation : déblais évacués vers la zone de stockage temporaire (terres orangées) et vers l'ISDI</p>		<p>Zone où les terres orangées ont été rencontrées et partiellement excavées dans la partie extrême nord du site – 18/06/12</p>
29/06/12	<p>Intervention sur site sur 1/2 journée.</p> <p>Fin du chantier de terrassement :</p> <ul style="list-style-type: none"> reportage photographique des travaux terminés, vérification des caractéristiques visuelles des terres résiduelles, vérification des caractéristiques visuelles des terres déjà mises en stock sur le lot voisin qui seront réutilisées sur site. <p>Observations :</p> <ul style="list-style-type: none"> présence de terres orangées résiduelles dans la partie nord du site, le lot sécuritaire incluant ces remblais orangés représente environ 1000 m³. <p>Évacuation : pas d'évacuation – terrassements terminés</p>	<p>Prélèvements des échantillons de remblais orangés mis en stock sur le lot voisin : R1 et R2</p> <p>Prélèvements des échantillons de sols résiduels : SR1 à SR2</p>	<p>État du site à la fin du terrassement – 11/06/12</p> <p>État du site à la fin du terrassement – 11/06/12</p> <p>Lot sécuritaire contenant les terres orangées, temporairement stockées sur un lot voisin</p>

Selon les éléments fournis par la société ArcaGée, 5.151 tonnes de déblais ont été évacués vers l'ISDI de Blanquefort (33). Le tableau ci-après précise les dates et les volumes évacués.



Date	Volume (tonne)
14/06/2012	306
15/06/2012	1 105
18/06/2012	799
19/06/2012	357
22/06/2012	731
26/06/2012	1 853
TOTAL	5 151

Figure 37 : Bilan des terres évacuées (rapport ArcaGée)

Des prélèvements de sols ont été réalisés par la société ArcaGée durant les travaux :

- 2 échantillons de sols au sein des terres évacuées en ISDI (échantillons composites obtenus à partir de prélèvements unitaires réalisés entre le 6 juin et le 18 juin 2012) ;
- 2 échantillons de sols au sein de remblais orangés afin de définir le devenir d'un lot de terres terrassées ;
- 6 échantillons de sols résiduels après atteinte de la cote projet.

L'ensemble des résultats obtenus est présenté ci-dessous (extraits du rapport ArcaGée).



Analyse	Unité	Fond géochimique dans des terres "ordinaires"	Seuil maximal de définition du caractère inerte	Seuil maximal de définition d'un déchet non dangereux	Sev1	Sev2
Lithologie					Remblais argileux	Remblais argileux
matière sèche	% massique				91.9	92.3
COT	mg/kg MS		30000		11000	16000
pH (KCl)	-				7.7	7.5
METEAUX						
antimoine	mg/kg MS				<4	<4
arsenic	mg/kg MS	1 à 25			5.1	8.6
baryum	mg/kg MS				<40	<40
cadmium	mg/kg MS	0.05 à 0.45			<0.4	<0.4
chrome	mg/kg MS	10 à 90			<15	18
cuivre	mg/kg MS	2 à 20			8.6	16
mercure	mg/kg MS	0.02 à 0.1			<0.05	0.09
plomb	mg/kg MS	9 à 50			15	23
manganèse	mg/kg MS	23 *			78	170
molybdène	mg/kg MS				<1.5	<1.5
nickel	mg/kg MS	2 à 60			5.7	8.3
sélénium	mg/kg MS				<4	<4
zinc	mg/kg MS	10 à 100			52	38
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS						
benzène	mg/kg MS				<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS				<0.05	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS				<0.05	<0.05
orthoxyène	mg/kg MS				<0.05	<0.05
para- et métaxyène	mg/kg MS				<0.05	<0.05
xyènes	mg/kg MS				<0.05	<0.05
BTEX total	mg/kg MS		6	30	<0.2	<0.2
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES						
naphtalène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
acénaphthylène	mg/kg MS				<0.02	0.04
acénaphthène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
fluorène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
phénanthrène	mg/kg MS				<0.02	0.12
anthracène	mg/kg MS				<0.02	0.05
fluoranthène	mg/kg MS				0.03	0.40
pyrène	mg/kg MS				0.02	0.36
benzo(a)anthracène	mg/kg MS				<0.02	0.19
chrysène	mg/kg MS				<0.02	0.22
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS				0.04	0.37
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS				<0.02	0.16
benzo(a)pyrène	mg/kg MS				0.03	0.34
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS				<0.02	0.04
benzo(ghi)perylène	mg/kg MS				0.04	0.24
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS				0.03	0.22
HAP totaux (10) VROM	mg/kg MS				<0.2	1.9
HAP totaux (16) - EPA	mg/kg MS		50	100	<0.32	2.8
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)						
PCB 28	µg/kg MS				<2	<2
PCB 52	µg/kg MS				<2	<2
PCB 101	µg/kg MS				<2	<2
PCB 118	µg/kg MS				<2	<2
PCB 138	µg/kg MS				<2	<2
PCB 153	µg/kg MS				<2	<2
PCB 180	µg/kg MS				<2	<2
PCB totaux (7)	µg/kg MS		1000	50000	<14	<14
HYDROCARBURES TOTAUX						
fraction C10-C12	mg/kg MS				<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS				<5	<5
fraction C16 - C21	mg/kg MS				<5	<5
fraction C21 - C40	mg/kg MS				30	23
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS		500	10000	30	25

: source BDAT INRA

Résultats d'analyses sur échantillons de sols sur brut (sols évacués)

Figure 38 : Résultats d'analyses terres évacuées sur brut (rapport ArcaGée)

Analyse	Unité	Fond géochimique dans des terres "ordinaires"	Seuil maximal de définition du caractère inerte	Seuil maximal de définition d'un déchet non dangereux	Sev1	Sev2
ELUAT COT						
COT	mg/kg MS		500		<50	<50
ELUAT METAUX						
antimoine	mg/kg MS		0.06	0.7	<0.039	<0.039
arsenic	mg/kg MS		0.5	2	<0.1	<0.1
baryum	mg/kg MS		20	100	0.24	<0.1
cadmium	mg/kg MS		0.04	1	<0.01	<0.01
chrome	mg/kg MS		0.5	10	<0.1	<0.1
cuivre	mg/kg MS		2	50	<0.1	<0.1
mercure	mg/kg MS		0.01	0.2	<0.001	<0.001
plomb	mg/kg MS		0.5	10	<0.1	<0.1
molybdène	mg/kg MS		0.5	10	<0.1	<0.1
nickel	mg/kg MS		0.4	10	<0.1	<0.1
sélénium	mg/kg MS		0.1	0.5	<0.039	<0.039
zinc	mg/kg MS		4	50	<0.2	<0.2
manganèse	mg/kg MS				<0.1	<0.1
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES						
fraction soluble	mg/kg MS		4000		800	719
ELUAT PHENOLS						
phénol (indice)	mg/kg MS		1		<0.1	<0.1
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES						
fluorures	mg/kg MS		10	150	6.5	5.9
chlorures	mg/kg MS		800		<10	<10
sulfates	mg/kg MS		1000		75	<20

Résultats d'analyses sur échantillons de sols sur éluat (sols évacués)

Figure 39 : Résultats d'analyses terres évacuées sur éluat (rapport ArcaGée)

Les analyses réalisées sur les sols évacués vers l'ISDI de Blanquefort (33) mettent en évidence un enrichissement des terres en manganèse très faiblement lixiviable. Les terres évacuées sont également inertes.



Analyse	Unité	Fond géochimique dans des terres "ordinaires"	Seuil maximal de définition du caractère inerte	Seuil maximal de définition d'un déchet non dangereux	R1	R2
Lithologie					Remblais argileux	Remblais argileux
matière sèche	% massique				97.2	94.6
COT	mg/kg MS		30000		20000	17000
pH (KCl)	-				7.3	6.5
METEAUX						
antimoine	mg/kg MS				<4	<4
arsenic	mg/kg MS	1 à 25			15	7.5
baryum	mg/kg MS				<40	<40
cadmium	mg/kg MS	0.05 à 0.45			<0.4	<0.4
chrome	mg/kg MS	10 à 90			28	25
cuivre	mg/kg MS	2 à 20			6.7	5.3
mercure	mg/kg MS	0.02 à 0.1			<0.05	<0.05
plomb	mg/kg MS	9 à 50			13	<13
manganèse	mg/kg MS	23 *			110	351
molybdène	mg/kg MS				<1.5	<1.5
nickel	mg/kg MS	2 à 60			8.9	7.9
sélénium	mg/kg MS				<4	<4
zinc	mg/kg MS	10 à 100			<20	<20
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS						
benzène	mg/kg MS				<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS				<0.05	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS				<0.05	<0.05
orthoxyène	mg/kg MS				<0.05	<0.05
para- et métaxyène	mg/kg MS				<0.05	<0.05
xyènes	mg/kg MS				<0.05	<0.05
BTEX total	mg/kg MS		6	30	<0.2	<0.2
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES						
naphtalène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
acénaphylène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
acénaphène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
fluorène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
phénanthrène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
anthracène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
fluoranthène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
pyrène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
chrysène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
benzo(ghi)peryène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS				<0.02	<0.02
HAP totaux (10) VROM	mg/kg MS				<0.2	<0.2
HAP totaux (16) - EPA	mg/kg MS		50	100	<0.32	<0.32
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)						
PCB 28	µg/kg MS				<2	<2
PCB 52	µg/kg MS				<2	<2
PCB 101	µg/kg MS				<2	<2
PCB 118	µg/kg MS				<2	<2
PCB 138	µg/kg MS				<2	<2
PCB 153	µg/kg MS				<2	<2
PCB 180	µg/kg MS				<2	<2
PCB totaux (7)	µg/kg MS		1000	50000	<14	<14
HYDROCARBURES TOTAUX						
fraction C10-C12	mg/kg MS				<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS				<5	<5
fraction C16 - C21	mg/kg MS				<5	<5
fraction C21 - C40	mg/kg MS				<5	<5
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS		500	10000	<20	<20

: source BDAT INRA

Résultats d'analyses sur échantillons de sols sur brut (terres colorées stockées)

Figure 40 : Résultats d'analyses terres stockées sur brut (rapport ArcaGée)

Analyse	Unité	Fond géochimique dans des terres "ordinaires"	Seuil maximal de définition du caractère inerte	Seuil maximal de définition d'un déchet non dangereux	R1 120629	R2 120629
ELUAT COT						
COT	mg/kg MS		500		<50	53
ELUAT METAUX						
antimoine	mg/kg MS		0.06	0.7	<0.039	<0.039
arsenic	mg/kg MS		0.5	2	<0.1	<0.1
baryum	mg/kg MS		20	100	<0.1	<0.1
cadmium	mg/kg MS		0.04	1	<0.01	<0.01
chrome	mg/kg MS		0.5	10	<0.1	<0.1
cuivre	mg/kg MS		2	50	<0.1	<0.1
mercure	mg/kg MS		0.01	0.2	<0.001	<0.001
plomb	mg/kg MS		0.5	10	<0.1	<0.1
molybdène	mg/kg MS		0.5	10	<0.1	<0.1
nickel	mg/kg MS		0.4	10	<0.1	<0.1
sélénium	mg/kg MS		0.1	0.5	<0.039	<0.039
zinc	mg/kg MS		4	50	<0.2	<0.2
manganèse	mg/kg MS				<0.1	<0.1
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES						
fraction soluble	mg/kg MS		4000		660	1020
ELUAT PHENOLS						
phénol (indice)	mg/kg MS		1		<0.1	<0.1
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES						
fluorures	mg/kg MS		10	150	10	4.4
chlorures	mg/kg MS		800		<10	<10
sulfates	mg/kg MS		1000		<20	110

Résultats d'analyses sur échantillons de sols sur éluat (terres colorées stockées)

Figure 41 : Résultats d'analyses terres stockées sur éluat (rapport ArcaGée)

Les résultats obtenus sur les remblais triés et temporairement stockés sur l'ilot voisin sont conformes aux seuils d'acceptation en ISDI. La société ArcaGée a recommandé la réutilisation sur site de ces remblais sous recouvrement (dalle béton ou terre végétale) hors culture de végétaux consommables.

Six prélèvements de sols ont été réalisés après atteinte de la cote projet.

La figure suivante présente l'implantation des points de prélèvements.



Localisation des prélèvements de sols résiduels (SR1 à SR6)

Figure 42 : Plan d'implantation des prélèvements (rapport ArcaGée)

Analyse	Unité	Fond géochimique dans des terres "ordinaires"	Seuil maximal de définition du caractère inerte	Seuil maximal de définition d'un déchet non dangereux	SR1	SR2	SR3	SR4	SR5	SR6	SR0
METALLS											
Lithologie	% massique				Argiles	Argiles	Argiles sableuses	Argiles sableuses	Argiles sableuses	Argiles sableuses	Argiles sableuses
					85.8	93.8	85.3	92.0	89.1	84.0	
arsenic	mg/kg MS	1 à 25			8.0	<4	10	<4	11	81	
cadmium	mg/kg MS	0.05 à 0.45			<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	
chrome	mg/kg MS	10 à 50			25	<15	29	21	21	38	
cuivre	mg/kg MS	2 à 20			6.5	<5	9.6	<5	8.5	12	
mercure	mg/kg MS	0.02 à 0.1			<0.05	<0.05	<0.05	0.08	<0.05	0.05	
plomb	mg/kg MS	9 à 50			<13	<13	14	20	20	24	
manganèse	mg/kg MS	23 *			75	35	110	25	130	280	
nickel	mg/kg MS	2 à 60			5.1	4.4	13	4.7	9.2	22	
zinc	mg/kg MS	10 à 100			29	<20	41	<20	35	55	
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES											
naphthalène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acé naphthylène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acé naphthène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluorène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
phénanthrène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02
anthracène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranthène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02
pyrène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chrysène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dibenz(a,h)anthracène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)perylene	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
HAP totaux (10) - VROM	mg/kg MS		50		<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
HAP totaux (16) - EPA	mg/kg MS			100	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32
HYDROCARBURES TOTAUX											
fraction C10-C12	mg/kg MS				<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS				<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C16 - C21	mg/kg MS				<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C21 - C40	mg/kg MS				<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS		500	100000	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20

Résultats d'analyses sur échantillons de sols résiduels (métaux, HCT et HAP)

Figure 43 : Résultats d'analyses sols résiduels (rapport ArcaGée)

Les résultats analytiques mettent en évidence l'absence d'hydrocarbures C10-C40 et HAP au droit des 6 points de prélèvement.

Des métaux sont détectés sur l'ensemble des échantillons. La société ArcaGée met en évidence la présence d'un enrichissement modéré en manganèse dans les sols résiduels.

L'arrêté préfectoral impose des seuils de dépollution pour les métaux (arsenic : 16 mg/kg, chrome : 30 mg/kg et manganèse : 900 mg/kg). La société TERE0 a donc comparé les résultats obtenus sur les sols résiduels et les seuils fixés par l'arrêté préfectoral.

Paramètres	Unités	SR1	SR2	SR3	SR4	SR5	SR6	Valeur seuil
Arsenic		8	<4	10	<4	11	31	16
Chrome	mg/kg MS	25	<15	29	21	21	38	30
Manganèse		75	36	110	29	130	280	900

Figure 44 : Comparaison résultats sols résiduels et seuils arrêté préfectoral

Les résultats analytiques présentés respectent alors le code couleur suivant :

- Non surligné pour les teneurs qui sont inférieures à la limite de quantification ;
- Surligné **en vert**, pour les teneurs inférieures aux seuils préfectoraux ;
- Surligné **en rouge**, pour les polluants présents à des teneurs supérieures aux seuils préfectoraux.

Les résultats analytiques obtenus ont mis en évidence des anomalies de la qualité des sols en regard des seuils fixés par l'arrêté préfectoral du 12 septembre 2008 au droit du prélèvement SR6. Selon le plan d'implantation des points de prélèvements fourni par la société ArcaGée, il semble que le prélèvement SR6 a été effectué au droit du futur bâtiment. Ainsi, conformément à l'article 4 de l'arrêté préfectoral, le confinement des sols est assuré par la mise en place d'une couverture pouvant être constituée par les bâtiments eux-mêmes.

VII - ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS

Selon la méthode nationale d'analyse des risques, l'existence d'un risque (R) implique la présence concomitante d'une source dangereuse (D), d'un mode de transfert vers et dans les milieux (T) et d'une cible (C, l'homme à ce stade de la démarche).

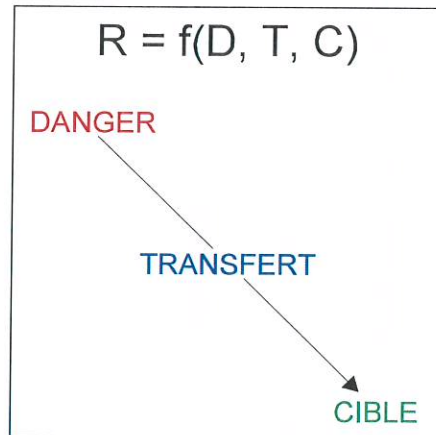


Figure 45 : Principe de l'Evaluation des Risques

D'après la méthodologie de gestion des sites et sols pollués, le schéma conceptuel doit permettre d'appréhender l'état des concentrations dans les milieux et les voies d'exposition au regard des activités envisagées sur le site, ainsi que des usages constatés hors site. Le schéma conceptuel a pour objectifs de préciser :

- Les sources de pollution ;
- Les différents milieux de transfert et leurs caractéristiques ;
- Les enjeux à protéger.

Les sources potentielles, les milieux de transfert et les enjeux à protéger sont présentés successivement dans les paragraphes ci-dessous.

VII.1 - Identification des sources de pollution

VII.1.1 - Les sources de pollution

La réalisation des diagnostics de pollution et du plan de gestion avait permis d'identifier une source de pollution au droit de la zone d'étude. Il s'agissait des sols et des remblais contaminés par les activités industrielles antérieures.

Les résultats analytiques obtenus sur les sols laissés en place mettent en évidence la présence d'arsenic, chrome et manganèse à des teneurs inférieures à celles fixées par l'arrêté préfectoral à l'exception d'un point.

Les déblais non inertes, impactés par des métaux ont été évacués ou confinés sur site.

VIII.1.2 - Caractéristiques des principaux polluants retenus

Les principales caractéristiques des polluants potentiellement présents dans les milieux susceptibles d'être impactés au droit de la zone d'étude sont présentées dans les tableaux suivant :

Identification		Comportement			Devenir dans l'environnement		Caractéristiques sanitaires	
Classe	Substance	Sols (Mobilité)	Air (Volatilsation)	L'eau (Solubilité)	Bioaccumulation dans les organismes vivants	Bioaccumulation dans les organismes vivants	Voies d'exposition : primaire / secondaire	
METALLS	Arsenic	pH > 6 = mobile à très mobile ; pH < 5 = très mobile ; pH 5-6 = peu mobile Plus le potentiel redox est faible plus l'As sera mobile, et risque accru de toxicité (arsénite et arsine). Les sols riches en oxydes hydroxydes de Fe, Mn, Al adsorbent l'As = peu mobile	Très peu volatili. Non volatili.	La solubilité des composés de l'arsenic est assez variable, certains étant très solubles, d'autres quasiment insolubles. Dans la plupart des eaux naturelles (pH de 6 à 9) l'arsenic se trouve sous sa forme réduite ionisée d'arsénite trivalent As3+ seule forme soluble aux pH et potentiels courants et / ou d'arsenate pentavalent As5+ mais presque insoluble entre pH 2 et 9.	Aucune.	Organismes aquatiques : bioaccumulation faible chez les vertébrés.	Inhalation (TA = 10,38%) de poussières ; Ingestion (TA = 86%) de sol / organismes vivants (risque important pour les espèces fragiles avec de l'eau courante) ; Contact cutané / hypodermique type riz, fongères (thym) / eau de baignon ; Contact entané (TA < 1%).	
METALLS	Chrome	pH alcalin > 8 = mobile ; pH acide < 6 = très peu mobile. Potentiel redox bas, Cr(VI) réduit en Cr(III). Dans les sédiments et le sol, le chrome III s'adsorbe plus que le chrome VI. Le chrome III est essentiel à la vie et le chrome VI est hautement toxique.	Non volatili.	La solubilité du chrome VI est importante alors que le chrome III est généralement peu soluble.	Aucune.	Organismes aquatiques : le chrome VI ne s'accumule pas chez les vertébrés.	Inhalation [Cr(VI) TA = 53-85%, Cr(III) TA = 5-30%] de poussières ; Ingestion (TA = dépend des conditions du milieu) de sol / organismes vivants (notamment de plantes) ; Contact cutané (0,5 à 2 %).	
METALLS	Manganèse	pH < 5,5 = mobile ; pH > 7 = très peu mobile. Généralement le Mn est fortement retenu dans les sols, soit par des réactions d'échanges de cations (des ions manganésés réagissent avec les composés chimiques présents à la surface de sol formant des oxydes, des hydroxydes et des oxyhydroxydes de manganèse) soit par des réactions d'échanges de ligands.	Non volatili.	Généralement peu soluble dans l'eau, la mobilisation du Mn est favorisée par un potentiel redox faible et/ou un pH acide.	Aucune.	Organismes aquatiques : fortes à très fortes bioaccumulation chez les vertébrés.	Inhalation ; Ingestion (TA = 3,5 %) sol / organismes vivants ; Contact entané.	

Figure 46 : Caractéristiques des polluants retenus

VII.2 - Identification des milieux et des voies de transfert

Lors des diagnostics de pollution des métaux avaient été mis en évidence dans les sols.

Compte tenu des projets d'aménagements du site, les voies de transfert potentielles associées et retenues sont : le contact direct (enfant), le ruissellement, l'envol particulaire et les retombées atmosphériques.

Des tests de lixiviation réalisés par la société ECCTA en 2006 ont mis en évidence l'absence de transfert des contaminants contenus dans les sols vers les eaux souterraines. Ainsi, l'infiltration des métaux et la migration via les eaux souterraines n'est pas retenue.

De plus, les caractéristiques des 3 métaux concernés (peu ou pas volatils) permettent d'écarter la volatilisation.

La mise en place d'une isolation physique (terre végétale, bitume, béton) permet d'exclure le contact direct et l'envol particulaire.

A l'issue des travaux d'aménagement et de confinement (mise en place d'un géotextile et recouvrement par de la terre végétale ou confinement sous bâti), les voies de transferts précédemment identifiées ont été désactivées.

VII.3 - Identification des enjeux à protéger

Ainsi, compte tenu des résultats des travaux, il apparaît que **les risques liés à l'ingestion de sols contaminés et à l'inhalation de poussières peuvent être écartés.**

VIII - CONCLUSION

Dans le cadre du projet d'aménagement des Akènes à Lormont (33), la société CLARISENNE s'est adjoint les compétences de la société TERE0 sur une mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage pour le suivi des opérations de gestion des déblais.

Tout au long des travaux, un suivi environnemental a été réalisé par un intervenant de la société TERE0 pour les lots appartenant à CLAIRSIENNE et GOTHAM. Les travaux au droit du lot 17, appartenant à la SCCV LES JARDINS DES LAUREA, ont été effectués sous contrôle d'ArcaGée.

Pour les lots 6, 7, 7bis, 8, 9 et 11, l'ensemble des déblais présentant des anomalies métalliques en regard des seuils fixés par l'arrêté préfectoral a été confiné sous contrôle de la société TERE0. Un merlon a été créé avec les terres issues des lots 6 à 9. Les terres polluées du lot 11 ont été confinées sous voiries, autour du bâti, sous les espaces verts. Le confinement de l'ensemble des terres a été réalisé conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral et des cahiers des charges.

Pour le lot 17, les travaux ont été assurés sous contrôle de la société ArcaGée. 5.151 tonnes de déblais ont été évacués vers l'ISDI de Blanquefort (33). Selon le rapport ArcaGée, 2.000 m³ de déblais devaient être réutilisés sur site. ArcaGée a préconisé la réutilisation de ces matériaux sous recouvrement (dalle béton ou terre végétale) hors culture de végétaux consommables.

Ainsi, les travaux mis en œuvre permettent d'écarter tout risque d'atteinte des futurs occupants de la zone par inhalation de poussières ou par contact direct.

Aucun risque environnemental n'est encouru sur site compte tenu du confinement dans les règles de l'art (présence d'un géotextile et recouvrement du confinement ou confinement sous bâti) des terres présentant des anomalies métalliques.

La société TERE0 rappelle néanmoins que le confinement ne constitue pas une solution de dépollution au sens strict du terme. Les terres polluées restent sur site mais ne peuvent plus engendrer de risque sanitaire et/ou environnemental. La préservation de la mémoire du site est indispensable pour les travaux et générations futurs.

A Cenon, le 27 juillet 2017

Rédaction	Correction et validation
C.FRANCES Chef de projets	T. LAMOTTE Superviseur
