



**ArcaGée**  
**Conseil en géomatique et intelligence environnementale**

9 rue Marcel Cachin  
33130 BEGLES

Tel : 05 24 07 04 64 / 09 50 25 72 81 – Fax : 05 57 93 07 62 arcagee@gmail.com  
Mobile : 06 79 31 04 74

SARL à capital variable (80 000 €) - Code NAF 7490 B  
SIRET : 479 812 117 00022 - RCS Bordeaux B 479 812 117

**ArcaGée** Conseil en géomatique et intelligence environnementale

## GTM Bâtiment Aquitaine

# Synthèse des données de suivi des travaux de dépollution – Projet INFLUENCE, rue Lucien Faure à BORDEAUX (33)

### Rapport de récolement

INDICE	0	1	2	3	4
DATE	20/07/15	03/08/15	02/10/15	04/04/16	08/07/16
EMISSION	C. BOBINEAU T. LE BRAS	T. LE BRAS	T. LE BRAS	T. LE BRAS	T. LE BRAS
VERIFICATION	T. MAUBOUSSIN	T. MAUBOUSSIN	T. MAUBOUSSIN	T. MAUBOUSSIN	T. MAUBOUSSIN

<b>GTM Bâtiment Aquitaine</b>
<b>4, rue Gay Lussac</b>
<b>33 700 MERIGNAC</b>
<b>Interlocuteur : M. Jacky FERRIER</b>



## SOMMAIRE

1.CONTEXTE ET OBJECTIFS.....	3
1.1.CONTEXTE DE LA MISSION.....	3
1.2.DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE.....	3
1.3.OBJECTIFS DU PRÉSENT DOCUMENT.....	4
2.SYNTHÈSE DES DONNÉES DISPONIBLES – STRATÉGIE ENVIRONNEMENTALE DE CHANTIER.....	5
2.1.DONNÉES D'ENTRÉE – PLAN DE TERRASSEMENT / MAILLAGE.....	5
2.2.RAPPORT INTERMÉDIAIRE PROJET INFLUENCE – 19/01/2015 (ECOTERRE VALORISATION).....	8
2.3.NOTE DE SYNTHÈSE ET D'EXPERTISE ARCAGÉE DU 22/01/15.....	8
2.4.DOCUMENTS PRODUITS PAR ECOTERRE VALORISATION POUR SUIVI DE CHANTIER.....	10
2.4.1Évolution du suivi du chantier INFLUENCE, zone Faure – 06/03/2015.....	10
2.4.2Évolution du suivi du chantier INFLUENCE, zone Faure – 09/03/2015.....	10
2.5.NOTE ARCAGÉE DU 20/05/15.....	11
2.6.DONNÉES ECOTERRE VALORISATION DU 18/06/15 – ÎLOT DURAND .....	13
3.ANALYSES DE CONTRÔLE DU MILIEU « SOL » ET INTERPRÉTATIONS.....	14
3.1.RÉCAPITULATIF DES ANALYSES EFFECTUÉES POUR ÉTABLISSEMENT DU PLAN DE TERRASSEMENT.....	14
3.1.1Données ECOTERRE VALORISATION.....	14
3.1.2Données ArcaGée.....	15
3.2.RÉCAPITULATIF DES ANALYSES DE CONTRÔLE EFFECTUÉE SUR LES OPÉRATIONS DE CRIBLAGE.....	19
3.2.1Données ECOTERRE VALORISATION.....	19
3.2.2Données ArcaGée.....	20
3.3.RÉCAPITULATIF DES ANALYSES DE CONTRÔLE SUR ZONES SURCREUSÉES – DONNÉES ECOTERRE VALORISATION INTERPRÉTÉES PAR ARCAGÉE.....	23
3.4.RÉCAPITULATIF DES ANALYSES DE CONTRÔLE SUR DÉCOUVERTES DE CHANTIER (BOUES HYDROCARBURÉES) – DONNÉES ECOTERRE VALORISATION.....	23
3.5.RÉCAPITULATIF DES OPÉRATIONS D'ÉVACUATION DE SOLS POLLUÉS EN ISDND RÉALISÉES PAR VIGIER .....	24
4.SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS.....	24
4.1.SYNTHÈSE.....	24
4.2.RECOMMANDATIONS.....	26
ANNEXES HORS TEXTE.....	27



# 1. Contexte et objectifs

## 1.1. Contexte de la mission

La SNC BORDEAUX INFLUENCE, composée de Cogedim Aquitaine et Vinci Immobilier, mène un projet de construction immobilière sur les îlots BACALAN, FAURE et DURAND sis rue Lucien Faure à BORDEAUX.

En 2011 et 2012, COGEDIM a missionné SOLER Environnement pour la réalisation de deux diagnostics de pollution des sols sur le site du projet. L'objectif de ces missions était de définir la qualité des sols du site en prévision de l'évacuation des terres excavées lors de futurs travaux de création d'un parking en sous-sol.

L'entreprise GTM Bâtiment Aquitaine, chargée de la construction des bâtiments, a missionné la société VIGIER pour la réalisation des terrassements. Un diagnostic complémentaire de la qualité environnementale des sols a ainsi été réalisé par ECOTERRE VALORISATION pour le compte de VIGIER sur la base du plan de maillage initial.

Selon les données d'entrée issues des diagnostics initiaux (éléments du DCE), les volumes de terres excavées non conformes aux critères inertes selon l'arrêté du 28 octobre 2010 (remplacé depuis par l'arrêté du 12/12/14) étaient de 10 805 m<sup>3</sup> au total. Le volume global à terrasser dans le cadre du projet était de l'ordre de 50 000 m<sup>3</sup>.

Sur la base du contre-maillage réalisé ensuite par ECOTERRE VALORISATION pour le compte de VIGIER, les volumes de déblais non inertes prévisibles ont alors augmenté d'environ 40 %.

Suite à la réunion effectuée sur site le 22/01/2015 en présence de GTM Bâtiment Aquitaine, VIGIER et **ArcaGée**, une note de synthèse a été rédigée par **ArcaGée** ayant pour objectif de proposer une synthèse et une expertise simplifiée des études environnementales réalisées afin d'apporter, en première approche, des solutions d'optimisation pour une gestion des matériaux en fonction des risques sanitaires, environnementaux et financiers liés aux pollutions constatées dans les sols et des contraintes du projet d'aménagement.

Sur la base de l'expertise **ArcaGée**, ECOTERRE VALORISATION a alors complètement révisé sa stratégie de gestion environnementale de chantier avec une réflexion axée sur la nécessité de cribler les déblais issus des terrassements pour les mailles caractérisées comme non inertes dans un objectif de réutilisation des fines sur site en confinement.

**ArcaGée** a par la suite assuré à plusieurs reprises une assistance environnementale ponctuelle afin de faire aboutir la solution de gestion environnementale raisonnée des argiles naturelles excavées pour les besoins du chantier.

Le présent rapport reprend l'ensemble des documents transmis portant sur la gestion environnementale du chantier INFLUENCE (documents ECOTERRE VALORISATION et notes **ArcaGée**) dans un objectif de synthèse des données pour récolement des travaux.

## 1.2. Documents de référence

Les documents servant de base à la mission sont les suivants :

- récapitulatif des destinations des terres, par ECOTERRE VALORISATION en date du 05/01/2015 et estimations des volumes pour chaque maille et chaque tranche (profondeur) ;
- rapport intermédiaire projet INFLUENCE, par ECOTERRE VALORISATION en date du 19/01/2015 ;



- note **ArcaGée** du 22/01/2015 : « analyse des données existantes – voies d'optimisation pour la gestion des terrassements – projet INFLUENCE, rue Lucien Faure à Bordeaux (33) » ;
- évolution du suivi du chantier INFLUENCE – zone FAURE, par ECOTERRE VALORISATION en date du 06/03/2015 ;
- évolution du suivi du chantier INFLUENCE – zone FAURE, par ECOTERRE VALORISATION en date du 09/03/2015 ;
- évolution du suivi du chantier INFLUENCE – zone FAURE, par ECOTERRE VALORISATION en date du 01/04/2015 ;
- note **ArcaGée** du 20/05/2015 : « avis sur données analytiques – voies d'optimisation pour la gestion des terrassements – projet INFLUENCE, rue Lucien Faure à Bordeaux (33) » ;
- résultats d'analyses des six derniers échantillons – zone DURAND, par ECOTERRE VALORISATION en date du 18/06/2015.
- Bordereaux d'analyses du laboratoire EUROFINIS pour le suivi de chantier (ECOTERRE VALORISATION),
- Bordereaux d'analyses du laboratoire ALCONTROL pour le contrôle ponctuel de chantier (**ArcaGée**),
- Registre tenu par VIGIER des évacuations de matériaux inertes vers l'installation de GSM Blanquefort.
- Plans de localisation des andains et de localisation des confinement de matériaux non inertes fournis par VIGIER,
- ensemble des documents nécessaires à la préparation et à la traçabilité des opérations d'évacuations des volumes de déblais pollués non inertes en installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND). Ces documents ont été fournis par l'entreprise VIGIER.

### 1.3. Objectifs du présent document

Le présent rapport constitue une synthèse des données disponibles sur les éléments de suivi de chantier portant sur la problématique environnementale.

Ce rapport est basé sur les documents fournis par les différents intervenants, dont la synthèse servira de récolement des travaux de terrassement effectués.

Les entreprises attachées au chantier INFLUENCE sur la partie terrassements / dépollution sont :

- SNC BORDEAUX INFLUENCE (Cogedim Aquitaine et Vinci Immobilier) : Maîtrise d'Ouvrage ;
  - SOLER Environnement : missionné par Cogedim (réalisation de diagnostics en 2011/2012) ;
- GTM Bâtiment Aquitaine : Entreprise Générale ;
  - **ArcaGée** : missionné par GTM Bâtiment Aquitaine pour une assistance environnementale de chantier (expertise et orientation des solutions).
  - VIGIER : société en charge des terrassements et des travaux de dépollution ;
    - ECOTERRE VALORISATION : missionné par VIGIER pour assistance et suivi des travaux de dépollution ;

**Aucun suivi régulier de chantier n'a été effectué par **ArcaGée** dans le cadre de ce projet. Ce document a été majoritairement produit à partir des données transmises par l'entreprise (VIGIER) en charge des terrassements et du bureau d'études accompagnant (ECOTERRE VALORISATION).**

**Les éléments de suivi et de contrôle de chantier (données analytiques, informations sur déroulement de chantier, bilans volumétriques, ...) ont été fournis et reportés factuellement dans le présent rapport.**

**Les comptes-rendus des interventions ponctuelles effectuées par **ArcaGée** en cours de chantier pour résoudre des problèmes concrets sont clairement séparés des données transmises dans le présent rapport.**



## 2. Synthèse des données disponibles – stratégie environnementale de chantier

Les données présentées en suivant (selon un ordre chronologique d'édition) sont issues des documents ECOTERRE VALORISATION fournis et des notes rédigées par **ArcaGée** en cours de chantier.

Cette synthèse est nécessaire afin de mieux appréhender les démarches effectuées pour aboutir à la stratégie finale adoptée pour la bonne gestion environnementale du chantier.

### 2.1. Données d'entrée – plan de terrassement / maillage

ECOTERRE VALORISATION, dans les documents émis en date du 05/01/2015, présente un plan de maillage des trois zones du projet INFLUENCE (îlots Bacalan, Faure et Durand), avec les différents exutoires définis selon les analyses réalisées, ainsi que les volumes prévisionnels associés.

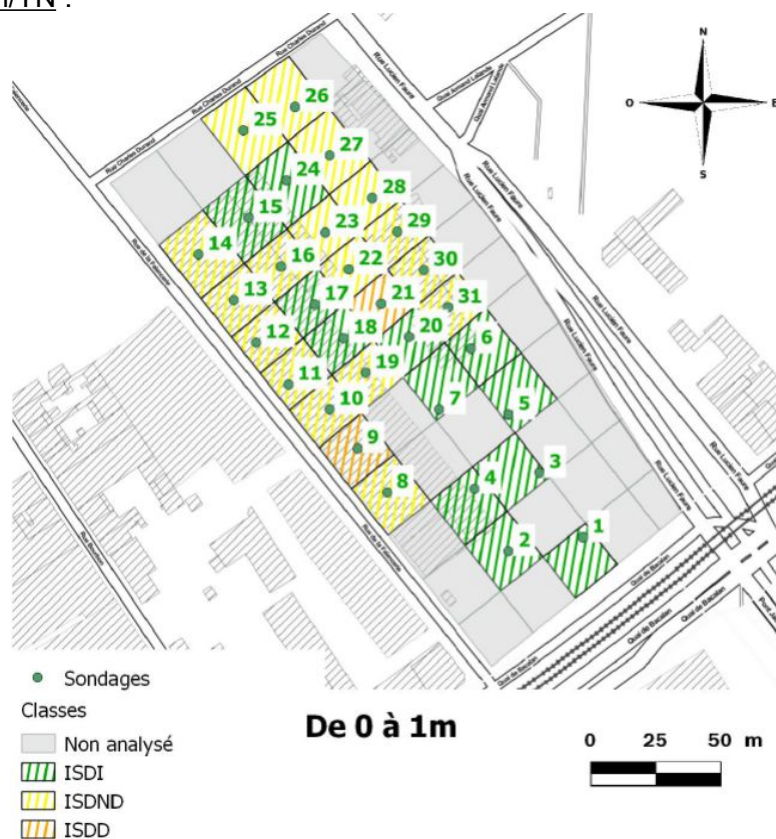
Ces données sont issues du diagnostic environnemental complémentaire effectué par ECOTERRE VALORISATION à la demande la société VIGIER, en charge des terrassements.

Cette étape n'a pas fait l'objet d'une rédaction d'un rapport, mais d'une simple émission de plans de terrassement par mailles et de tableau récapitulatifs (définition des exutoires et des volumes associés).

Pour des raisons d'inaccessibilité, certaines mailles n'ont pas été caractérisées lors de cette phase (compléments de diagnostic en fonction de la libération des espaces en cours de chantier)

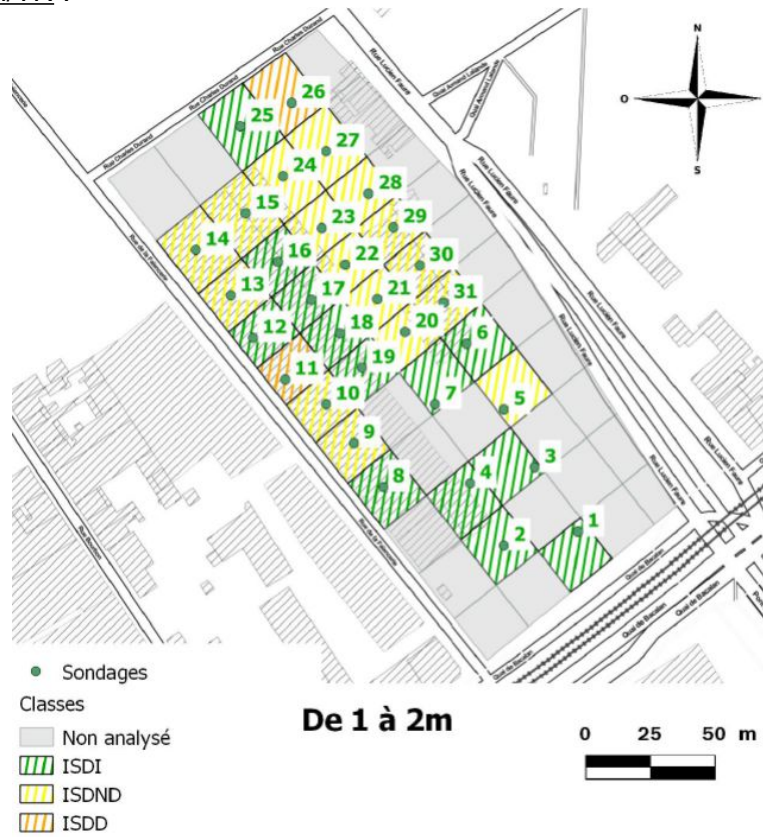
Les prélèvements ont été réalisés par tranche de 1 m d'épaisseur depuis la surface sur une hauteur de 3 m sans réelle distinction de faciès aboutissant aux plans de terrassement présentés en suivant :

- entre 0 et 1 m/TN :

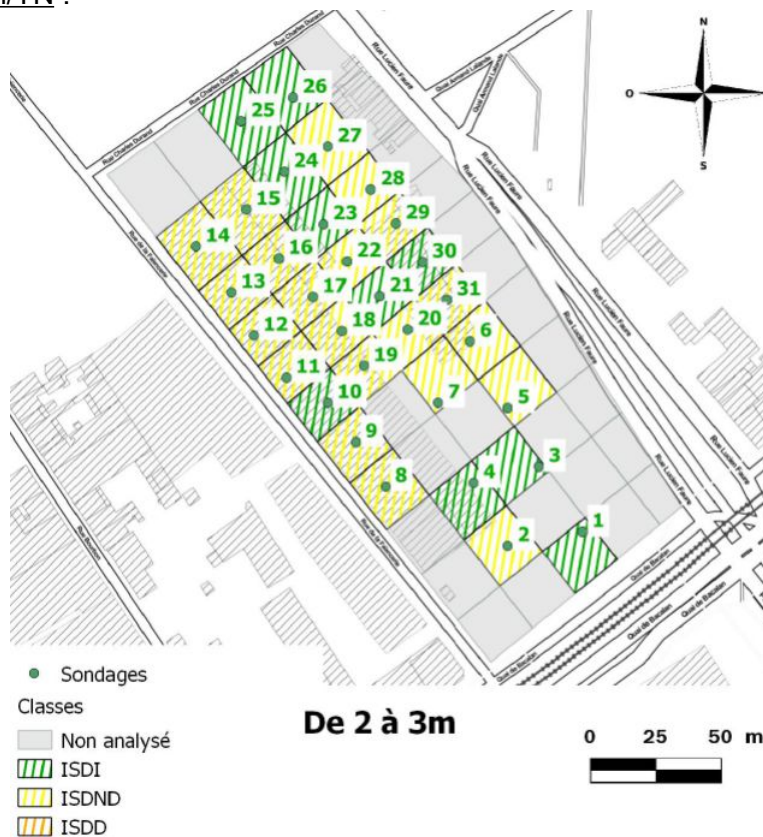




- entre 1 et 2 m/TN :



- entre 2 et 3 m/TN :





A la suite des analyses réalisées, les exutoires ont été redéfinis par ECOTERRE VALORISATION pour chaque maille et chaque tranche de 1 m, aboutissant à une augmentation des volumes de déblais non inertes prévisibles d'environ 40 %, par rapport à l'estimation initiale de SOLER ENVIRONNEMENT qui n'a pas fait l'objet d'une expertise par *ArcaGée* (il n'est donc pas possible de définir si l'estimation initiale était pertinente ou non mais on peut seulement déclarer que la nouvelle estimation n'est pas pertinente en raison d'erreurs de méthode).

Les tableaux de synthèse des exutoires retenus et des volumes associés sont présentés en suivant :

Récapitulatif des destinations des terres constituant le maillage au 05 janvier 2015 :

Forage	1 mètre	2 mètres	3 mètres
F1	ISDI	ISDI	ISDND
F2	ISDI	ISDI	ISDND
F3	ISDND	ISDND	ISDI
F4	ISDI	ISDI	ISDI
F5	ISDI	ISDND	ISDND
F6	ISDI	ISDI	ISDND
F7	ISDI	ISDI	ISDND
F8	ISDND	ISDI	ISDND
F9	ISDD	ISDND	ISDND
F10	ISDND	ISDND	ISDI
F11	ISDND	ISDD	ISDND
F12	ISDND	ISDI	ISDND
F13	ISDND	ISDND	ISDND
F14	ISDND	ISDND	ISDND
F15	ISDI	ISDND	ISDND
F16	ISDND	ISDI	ISDND
F17	ISDI	ISDI	ISDND
F18	ISDI	ISDI	ISDND
F19	ISDND	ISDI	ISDND
F20	ISDI	ISDND	ISDND
F21	ISDD	ISDND	ISDI
F22	ISDND	ISDND	ISDND
F23	ISDND	ISDND	ISDI
F24	ISDI	ISDND	ISDI
F25	ISDND	ISDI	ISDI
F26	ISDND	ISDD	ISDI
F27	ISDND	ISDND	ISDND
F28	ISDND	ISDND	ISDND
F29	ISDND	ISDND	ISDND
F30	ISDND	ISDND	ISDI
F31	ISDND	ISDND	ISDND

Récapitulatif des cubages correspondant au maillage par destination :

	de 0 à 1 mètre	de 1 à 2 mètres	de 2 à 3 mètres	Total
ISDI	4 096 m <sup>3</sup>	4 352 m <sup>3</sup>	2 560 m <sup>3</sup>	11 008 m <sup>3</sup>
ISDND	4 352 m <sup>3</sup>	4 096 m <sup>3</sup>	6 400 m <sup>3</sup>	14 848 m <sup>3</sup>
ISDD	512 m <sup>3</sup>	512 m <sup>3</sup>		1 024 m <sup>3</sup>

	de 0 à 1 mètre	de 1 à 2 mètres	de 2 à 3 mètres	TOTAL
Zone BACALAN	ISDI : 2 816 m <sup>3</sup>	ISDI : 2 816 m <sup>3</sup>	ISDI : 768 m <sup>3</sup>	ISDI : 6 400 m <sup>3</sup>
	ISDND : 256 m <sup>3</sup>	ISDND : 512 m <sup>3</sup>	ISDND : 2 560 m <sup>3</sup>	ISDND : 3 328 m <sup>3</sup>
	ISDD : 256 m <sup>3</sup>	ISDD : -	ISDD : -	ISDD : 256 m <sup>3</sup>
Zone FAURE	ISDI : 768 m <sup>3</sup>	ISDI : 1 280 m <sup>3</sup>	ISDI : 1 024 m <sup>3</sup>	ISDI : 3 072 m <sup>3</sup>
	ISDND : 3 072 m <sup>3</sup>	ISDND : 2 560 m <sup>3</sup>	ISDND : 3 072 m <sup>3</sup>	ISDND : 8 704 m <sup>3</sup>
	ISDD : 256 m <sup>3</sup>	ISDD : 256 m <sup>3</sup>	ISDD : -	ISDD : 512 m <sup>3</sup>
Zone DURAND	ISDI : 512 m <sup>3</sup>	ISDI : 256 m <sup>3</sup>	ISDI : 768 m <sup>3</sup>	ISDI : 1 536 m <sup>3</sup>
	ISDND : 1 024 m <sup>3</sup>	ISDND : 1 024 m <sup>3</sup>	ISDND : 768 m <sup>3</sup>	ISDND : 2 816 m <sup>3</sup>
	ISDD : -	ISDD : 256 m <sup>3</sup>	ISDD : -	ISDD : 256 m <sup>3</sup>



## 2.2. Rapport intermédiaire projet INFLUENCE – 19/01/2015 (ECOTERRE VALORISATION)

Le document complet est présenté en annexe 1 hors texte.

Objets du rapport :

- justification de la méthodologie proposée et notamment l'argumentation pour l'envoi d'une majorité des argiles naturelles en ISDND par simple dépassement de critère inerte pour le paramètre « fluorures sur éluat »
- caractérisation analytique des andains (stocks de matériaux issus des précédents travaux de démolition) en place sur site.
- proposition de criblage pour optimisation des volumes.
- tableaux de synthèse des données lithologiques, analytiques et des solutions de gestion environnementale proposées (mises en forme dans un rapport des données transmises à la volée précédemment).

Six andains étant en place sur le site, des analyses ont été réalisées, et les volumes et exutoires suivants ont été définis :

	Cubage (m3)	Destinations
Andain n°1		
Moitié côté Sud-Ouest	1 000	A ANALYSER
Moitié côté Nord-Est	1 000	ISDI
Andain n°2	350	ISDND
Andain n°3	350	ISDD
Andain n°4	40	ISDND
Andain n°5	500	ISDI
Andain n°6	4 200	ISDI

D'après les renseignements fournis, ces andains sont issus des opérations de démolition précédemment effectuées au droit du site :

- andain 6 : stock de matériaux issus des opérations de concassage des inertes,
- autres andains : stocks issu des terrassements nécessaires pour retirer l'intégralité des infrastructures.

Ces éléments sont indiqués dans le mode opératoire des travaux démolition effectués par la société AVENIR DECONSTRUCTION est présenté en annexe 17 hors texte.

Les plans de maillage, exutoires et volumes associés présentés dans le paragraphe précédent sont repris dans le document d'ECOTERRE VALORISATION.

## 2.3. Note de synthèse et d'expertise *ArcaGée* du 22/01/15

Dans le contexte précédemment décrit et notamment de l'alerte lancée par une augmentation non prévue des volumes de déblais non inertes (environ 40 %) à gérer dans le cadre du chantier, GTM Bâtiment Aquitaine a fait appel à la société *ArcaGée* pour une mission d'analyse et d'expertise des données transmises par ECOTERRE VALORISATION.

Le document complet est présenté en annexe 2 hors texte.

Dans sa note d'analyse et d'expertise des données, *ArcaGée* précise les points suivants :

- suite à la réunion du 22/01/2015, les éléments suivants sont à prendre en considération :
  - les résultats de criblage (pour les mailles considérées comme non inertes selon les études réalisées) en cours sur site montrent une part de fines de l'ordre de 40 à 50 %. Une réelle



- diminution des volumes de matériaux non inertes est envisagée (part de fines) suite au criblage effectué (de l'ordre de 50 à 60 %) ;
- une galerie souterraine a été découverte sur la partie sud-ouest de la zone de terrassement (mailles 8 à 14) nécessitant une révision des volumes de matériaux à extraire sur ce secteur, initialement concerné par une majorité de déblais non inertes ;
  - le volume disponible pour confinement des matériaux non inertes (part de fines issue du criblage) contre voiles des bâtiments est de l'ordre de 5 000 m<sup>3</sup> et non de 2 500 m<sup>3</sup> (ce volume initial de 2 500 m<sup>3</sup> a été calculé selon un NPHE théorique basé sur une interprétation erronée du contexte hydrogéologique local : confusions entre nappes/zones saturées, niveau d'eau/niveau de pression) ;
  - une réflexion doit être portée sur l'exutoire retenu pour les argiles du substratum naturel, excavées pour les besoins du projet, en particulier sur le relargage de fluorures à partir des argiles naturelles, sans invoquer de pollutions anthropiques ;
- la lecture erronée des données analytiques d'entrée est soulignée pour :
    - les mailles F3 (0-1 m) et F3 (1-2 m) : pas de test inerte complet réalisé ;
    - les mailles F16 (0-1 m) et F29 (1-2 m) : erreur de lecture, résultats conformes pour un envoi en ISDI ;
  - des interprétations et lecture des données analytiques d'entrée à faire en fonction du nombre de chiffres significatifs pour chaque valeur de référence :
    - pour les mailles F9 (0-1 m) et F26 (1-2 m) : les déblais pourront donc être orientés vers une ISDND (contrairement à une ISDD comme préconisé par ECOTERRE) ;
    - pour les mailles F20 (1-2 m) et F24 (1-2 m) et F29 (2-3 m) : les déblais pourront donc être orientés vers une ISDI (contrairement à une ISDND comme préconisé par ECOTERRE) ;
  - réflexion sur les faciès lithologiques identifiés en terme de gisement / discussion sur la pertinence du système de mailles pour la gestion des terres excavées :
    - l'ensemble des mailles reconnues par ECOTERRE VALORISATION comme non inertes (envoi en ISDND et ISDD) sans corrélation avec la nature des formations rencontrées : il n'est pas acceptable de définir des lots « homogènes » entre 1 et 2 m de profondeur alors que la transition des faciès entre remblais pollués et argiles naturelles s'effectue vers 1,50 m, avec pour conséquence une augmentation fictive des quantités de matériaux non inertes ;
    - à contrario, il est important de rester prudent sur les réels critères de différenciation utilisables spatialement à partir d'un seul échantillon par maille ou alors de convenir d'une approche par gisement, prenant en compte une qualité moyenne et des variations modérées autour de cette moyenne pour délimiter des volumes réalistes dans une logique de prospection minière adaptée au contexte géologique, sans chercher à géolocaliser et sectoriser à tout prix des valeurs variables en tout point, en totale contradiction avec les lois de la géomatique ;
    - des analyses contradictoires seront préférentiellement réalisées sur les lots formés à partir des mailles caractérisées par ECOTERRE VALORISATION pour un envoi en ISDD : selon les notions développées précédemment, et en fonction des résultats d'analyses obtenus, le devenir de ces matériaux sera déterminé.
  - discussion sur les exutoires préconisés par ECOTERRE VALORISATION pour les déblais issus des terrassements dans les argiles du substratum naturel :
    - les préconisations **ArcaGée** portent sur un envoi en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ou en valorisation) de la totalité des argiles naturelles en place au droit du site excavées pour les besoins du chantier. Ces préconisations reposent sur les principes et réflexions suivants :



- le terrassement séparé et contrôlé des remblais superficiels et des argiles sous-jacentes par une gestion raisonnée des faciès lithologiques qui conditionnent fortement les gisements différents de matériaux (première différenciation majeure entre les remblais pollués et les argiles naturelles) ;
- les matériaux (argileux) à excaver correspondent à des terres naturelles en place non polluées (vérifié par les analyses sur brut). A ce titre, la réalisation de tests inertes dans le cadre des études menées par ECOTERRE n'est pas pertinente ;

A terme, les recommandations émises par **ArcaGée** ont porté sur :

- pour la couche superficielle de remblais, continuer l'évacuation en flux tendu des mailles concernées par des matériaux inertes en intégrant les mailles initialement déclassées par ECOTERRE VALORISATION et réinterprétées par **ArcaGée** ;
- poursuivre le terrassement, suivi d'un criblage, des mailles concernées par des matériaux non inertes jusqu'au toit des argiles naturelles en place ;
- réaliser le terrassement spécifique et le stockage séparé pour les mailles F9 (0-1m), F19 (0-1m), F11 (1-2m) et F26 (1-2m), caractérisées par ECOTERRE VALORISATION comme contenant des matériaux à évacuer en ISDD, afin de procéder à des analyses contradictoires pour les paramètres déclassants ;
- maintenir un stockage sur site ( au droit de l'îlot Durand) des fines issues du criblage dans les déblais non inertes pour une réutilisation sur site contre voiles des bâtiments sur toute la hauteur disponible ;
- évacuer les argiles du substratum naturel en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) avec procédure d'acceptation préalable mais sans tests analytiques selon l'annexe de de l'arrêté du 12/12/14, ou en banalisables pour valorisation ;
- les mailles F14, F15, F22, F29 et F31 devront faire l'objet d'un prélèvement dans le substratum argileux en cours de chantier pour contrôle des paramètres déclassants autres que les fluorures sur éluat.

## 2.4. Documents produits par ECOTERRE VALORISATION pour suivi de chantier

### 2.4.1 Évolution du suivi du chantier INFLUENCE, zone Faure – 06/03/2015

Ce document est présenté en annexe 3 hors texte.

Un « point zéro » a été défini (situation initiale de chantier pour application de la stratégie environnementale adoptée), à partir duquel des optimisations ont été proposées, notamment pour les terres amenées à être évacuées.

Ces optimisations, portées par le travail d'analyse et d'expertise effectué par **ArcaGée**, correspondent à :

- un criblage des déblais issus des mailles considérées comme non inertes en vue d'une réutilisation sur site en confinement pour la part de fines.
- une révision des exutoires retenus pour les mailles concernées par une erreur initiale de lecture des résultats d'analyses avec un envoi compatible en ISDI.

### 2.4.2 Évolution du suivi du chantier INFLUENCE, zone Faure – 09/03/2015

Ce document est présenté en annexe 4 hors texte.

Ce document reprend les mêmes données que le document en date du 06/03/2015, mais des réajustements des volumes concernés sont effectués (pas de détails sur les calculs des volumes ou différences entre les deux versions).



Concernant les boues hydrocarburées ayant été extraites d'une « voûte », il est cette fois précisé que ladite voûte a été comblée avec des matériaux définis analytiquement comme ré-employables sur site (pas de précision sur la qualité de ces matériaux, leur lithologie ou maille de provenance).

Les boues hydrocarburées ont été extraites et placées sur le chantier dans des bennes étanches. Ces matériaux ont été traités à la chaux et des analyses de contrôles ont été effectuées avant et après chaulage.

La zone d'extraction des boues polluées par les hydrocarbures (voûte) est indiquée sur le plan de synthèse présenté en annexe 12 hors texte.

Concernant les andains en stock sur le site, la destination des andains A2 et A4 a été modifiée :

Désignation	A1*	A2	A3	A4	A5	A6	A7*
Cubage (m <sup>3</sup> )	2 000	350	350	40	500	4 600	2 000
Destination	ISDI ou réemploi sur site	réemploi sur site	ISDD	réemploi sur site	ISDI ou réemploi sur site	ISDI ou réemploi sur site	ISDI ou réemploi sur site

A la date du 01/04/2015, les derniers résultats d'analyses ayant été réceptionnés par ECOTERRE VALORISATION, une mise à jour du document du 09/03/15 a été réalisée :

	de 0 à 1 mètre	de 1 à 2 mètres	de 2 à 3 mètres	TOTAL
Zone FAURE Point zéro	ISDI : 1 512 m <sup>3</sup>	ISDI : 1 890 m <sup>3</sup>	ISDI : 1 512 m <sup>3</sup>	ISDI : 4 914 m <sup>3</sup>
	ISDND : 4 158 m <sup>3</sup>	ISDND : 3 780 m <sup>3</sup>	ISDND : 4 536 m <sup>3</sup>	ISDND : 12 474 m <sup>3</sup>
	ISDD : 378 m <sup>3</sup>	ISDD : 378 m <sup>3</sup>	ISDD : -	ISDD : 756 m <sup>3</sup>
Zone FAURE Optimisation en cours	ISDI ou réemploi 1 512 m <sup>3</sup>	ISDI ou réemploi 1 663,5 m <sup>3</sup>	ISDI ou réemploi 1 064,0 m <sup>3</sup>	ISDI ou réemploi 4 239,5 m <sup>3</sup>
	Réemploi sur site* 3 016 m <sup>3</sup>	Réemploi sur site* 2 636 m <sup>3</sup>	Réemploi sur site* 2 829,5 m <sup>3</sup>	Réemploi sur site 8 481,5 m <sup>3</sup>
	ISDND 0 m <sup>3</sup>	ISDND 0 m <sup>3</sup>	ISDND 0 m <sup>3</sup>	ISDND en cours 0 m <sup>3</sup>
	ISDD 378 m <sup>3</sup>	ISDD 216,5 m <sup>3</sup>	ISDD -	ISDD : 594,5 m <sup>3</sup>

Ce bilan constitue donc les dernières données chiffrées de prévision de volumes selon les optimisations de gestion environnementales proposées, sur application de l'expertise effectuée par **ArcaGée**.

Ce document présente également une synthèse par mailles (hors mailles initialement caractérisée par une évacuation des déblais en inertes) des optimisations proposées.

## 2.5. Note **ArcaGée** du 20/05/15

Sur transmission de données brutes de suivi de chantier, **ArcaGée** a été missionné pour la rédaction d'une note de caractérisation des déblais sur les mailles initialement non investiguées, car non accessibles, par ECOTERRE VALORISATION.

Ce document est présenté en annexe 5 hors texte.

Les documents fournis pour avis correspondent à :

- des bordereaux d'analyses du laboratoire EUROFINs, adressés à la société TERE0 ;
- l'identification des profondeurs de prélèvement et le plan de localisation des mailles présentées en suivant :



Le lien entre la dénomination des échantillons dans les bordereaux d'analyses et des mailles sur le plan n'a pas été communiqué. Les données complémentaires suivantes ont cependant été transmises :

- échantillons F1, F3, F5, F36, L1 et V1 : prélèvement dans les argiles du substratum naturel,
- échantillons F33 et F34 : zone de passage de l'ancienne galerie souterraine - prélèvement en mélange dans les argiles du substratum naturel et les remblais de démolition de la galerie.

Selon les dernières données transmises, à la rédaction du présent rapport, les précisions suivantes ont été apportées :

- les échantillons L1 et V1 correspondent aux prélèvements respectivement effectués dans une longrine (béton) et une ancienne voûte (calcaire) enlevées au droit de l'îlot BACALAN,
- les échantillons dénommés F correspondent aux prélèvements effectués dans les sols (majoritairement argiles) des mailles correspondantes entre 3 et 4 m de profondeur pour purge des matériaux n'offrant pas la portance suffisante.

Les analyses réalisées sur brut montrent :

- des concentrations en COT toutes inférieures au seuil de définition du caractère inerte d'un sol,
- de faibles impacts en HAP et hydrocarbures totaux C10-C40 sur l'échantillon L1 avec des concentrations largement inférieures au seuil des inertes. Les autres échantillons montrent des concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire pour ces composés,
- l'absence d'impact par les BTEX et PCB, les concentrations étant inférieures aux limites de quantification du laboratoire pour l'ensemble des échantillons.

Les analyses réalisées sur éluat montrent :

- un dépassement du seuil de définition du caractère inerte d'un sol pour le paramètre chrome sur éluat pour les échantillons F33 et F34 pouvant s'expliquer par le mélange de faciès (remblais et argiles) qui nous a été renseigné (enrichissement en métaux attribuable aux remblais),



- un dépassement généralisé du seuil des inertes pour le paramètre fluorures, excepté pour les échantillons L1 et V1 (ce constat rejoint les conclusions **ArcaGée** démontrant le caractère naturellement enrichi en fluorures des argiles en place au droit du site),
- un dépassement généralisé du seuil des inertes pour le paramètre fraction soluble (pouvant s'expliquer par la note indiquée dans le rapport d'analyses EUROFINs : « *le trouble résiduel observé après filtration du lixiviat peut entraîner une sur-estimation du résultat* »),
- un dépassement ponctuel (échantillon F36) du seuil des inertes pour le paramètre sulfates sur éluat avec une valeur très proche du seuil des inertes : pour cet échantillon, un mélange avec les remblais superficiels ne peut être exclu,
- des concentrations inférieures au seuil de définition du caractère inerte pour l'ensemble des autres paramètres mesurés sur éluat.

Compte-tenu de ce qui précède, et sur la base des conclusions de la note **ArcaGée** du 22/01/15, les recommandations **ArcaGée** portent sur :

- un envoi en installation de stockage des déchets inertes (ISDI) des déblais caractérisés par les échantillons F1, F3, F5, L1 et V1 ;
- un confinement sur site (après criblage) des déblais caractérisés par les échantillons F33 et F34,
- une vérification de la nature des matériaux analysés correspondant à l'échantillon F36 pour confirmation ou non d'un faciès argileux naturel. Dans le cas d'un mélange de faciès pour cet échantillon, la réalisation d'un nouveau prélèvement dans les argiles pour analyse contradictoire pourra être effectué,
- en cas de nécessité de surcreusement dans les argiles du substratum naturel pour confinement de déblais non inertes en substitution (en dehors de toute considération de mailles – raisonnement obsolète dans le cadre de chantier actuel), aucune analyse supplémentaire dans les argiles n'est préconisée, avec un envoi direct en ISDI selon la logique actuelle de chantier et conformément à l'annexe I de l'arrêté du 12/12/14.

Selon les dernières données transmises, à la rédaction du présent rapport, les actions suivantes ont été entreprises :

- évacuation de la totalité des déblais caractérisés comme inertes selon les analyses effectuées vers l'installation de GSM Blanquefort,
- confinement sur site des déblais caractérisés comme non inertes (F33 et F34) par dépassement de seuil du paramètre chrome sur éluat.

## 2.6. Données ECOTERRE VALORISATION du 18/06/15 – îlot Durand

ECOTERRE VALORISATION a présenté un tableau succinct concernant 2 mailles (F41 et F42) correspondant au secteur initialement non investigué en raison de la présence de stock de terres au droit de l'îlot DURAND :

F41 (0-1 m)	F41 (1-2 m)	F41 (2-3 m)	F42 (0-1 m)	F42 (1-2 m)	F42 (2-3 m)
ISDI	ISDND	ISDND	ISDI	ISDND	ISDND

Il est supposé que les matériaux prélevés entre 2 et 3 m correspondent à des argiles naturelles. Comme mentionné dans les notes **ArcaGée**, ces matériaux peuvent être évacués en banalisables ou ISDI sans procédure d'acceptation préalable.

Les matériaux prélevés entre 1 et 2 m sont considérés non inertes en raison de dépassement en antimoine sur éluat : si des argiles naturelles sont en mélange dans les matériaux prélevés pour ces échantillons, leur tri est impératif.



Les exutoires proposés par ECOTERRE n'apparaissent pas cohérents. Une réutilisation sur site en confinement après criblage est entendue suivant la logique de chantier adoptée.

Selon les dernières données transmises, à la rédaction du présent rapport, les actions suivantes ont été entreprises :

- évacuation de la totalité des déblais de la tranche 0-1 m et de la tranche 2-3 m (argiles naturelles) vers l'installation de GSM Blanquefort,
- confinement sur site des déblais de la tranche 1-2 m après criblage préalable.

## 3. Analyses de contrôle du milieu « sol » et interprétations

### 3.1. Récapitulatif des analyses effectuées pour établissement du plan de terrassement

#### 3.1.1 Données ECOTERRE VALORISATION

A la demande de la société de terrassement VIGIER, ECOTERRE VALORISATION a réalisé des prélèvements de sols pour analyses en phase de préparation de chantier afin d'établir un plan de maillage et de définition des exutoires.

Ce diagnostic a donc été effectué sur un total de 31 mailles et de 7 andains de matériaux (A1 à A7) présents sur site suite aux opérations de démolition.

Un plan de localisation des andains est présenté en annexe 11 hors texte.

Pour les mailles non investiguées lors de cette phase de préparation, les résultats d'analyses ont été obtenus en cours de chantier (en fonction du temps de libération des espaces) :

- mailles 32 à 40 de l'îlot BACALAN : mi-mai 2015,
- mailles 41 et 42 de l'îlot DURAND : mi-juin 2015.

Les résultats d'analyses fournis ont permis de compléter les données de gestion environnementale du chantier pour les mailles 32 à 40, avec une caractérisation analytique par tranche de profondeur de 1 m autorisant un envoi des matériaux vers l'installation de GSM à Blanquefort à l'exception de :

- la maille 33 sur la profondeur 1-2 m : dépassement de seuil pour le paramètre plomb sur éluat,
- la maille 38 sur la profondeur 0-1 m : dépassement simultané des paramètres sur éluat fraction soluble et sulfates

Ces lots ont été traités selon la logique de chantier par criblage préalable et confinement sur site des fines.

La totalité des résultats d'analyses fournis par ECOTERRE VALORISATION en phase de préparation de chantier et en cours de chantier est présentée dans les tableaux de synthèse en annexe 6 hors texte.

Selon les résultats d'analyses obtenus, la méthodologie suivante a été systématiquement appliquée :

- résultats d'analyses compatibles avec un envoi des matériaux en ISDI : évacuation directe des déblais vers l'installation de GSM à Blanquefort,



- résultats d'analyses non compatibles avec un envoi des matériaux en ISDI : terrassements sélectifs sur mailles concernées pour opérations de criblage en vue d'une réutilisation sur site des fines et une évacuation vers l'installation de GSM à Blanquefort des refus de crible.

La totalité des bordereaux d'analyse du laboratoire EUROFINs sont présentés en annexe 7 hors texte (pour ECOTERRE VALORISATION – phase préparatoire).

### 3.1.2 Données **ArcaGée**

**ArcaGée** est intervenue le 03 août 2015 à la demande de GTM Bâtiment Aquitaine pour réalisation d'un diagnostic environnemental complémentaire sur une zone non investiguée, au droit des anciens silos dans la partie sud-ouest de l'îlot BACALAN (B04).

Dans la logique initiale de maillage du terrain pour caractérisation des lots, ce secteur avait été défini par les mailles 43 et 44.

Le plan de localisation des mailles concernées par le diagnostic environnemental complémentaire est présenté en suivant :



Plan de localisation des mailles 43 et 44.

Le compte-rendu de l'intervention est présenté en page suivante.



## Chantier INFLUENCE, îlot BACALAN - B04 : intervention du 03/08/15

Intervention **ArcaGée** pour réalisation des sondages de sols sur les parcelles non investiguées au niveau des anciens silos (B04 – îlot BACALAN) – Selon le plan de maillage initial, 2 sondages ont été effectués au droit des mailles dénommées 43 et 44. Des remblais sableux marron grisâtre avec déchets de déconstruction en quantité importante ont été observés sur une épaisseur de 1,70 m au droit du sondage S43, suivis des argiles plastique marron naturelles. Les argiles naturelles ont été directement retrouvées à environ -1,60 m/TN au droit du sondage S44 (suite à l'enlèvement des fondations des anciens silos). L'échantillon S43 (0,1-1,7) représentatif des remblais sableux marron grisâtre a été envoyé au laboratoire pour analyse (test inerte complet + 12 métaux sur brut).



Remblais sableux marron grisâtre avec quantité importante de déchets de déconstruction (S43)



sondage S44 sur secteur d'enlèvement des fondations des anciens silos



Argiles plastiques marron du substratum naturel



Les tableaux de synthèse suivants présentent les résultats des analyses effectuées sur les échantillons de sols, comparés **pour information** :

- aux seuils définissant un déchet inerte, pouvant être déposé en installation de stockage des déchets inertes (ISDI) selon l'arrêté ministériel du 12/12/14,
- aux critères définissant un déchet non dangereux, pouvant être déposé dans une installation de stockage des déchets non dangereux ISDND (ancienne classe 2), en notant que certains critères peuvent varier en fonction des centres,
- au fond géochimique (concentrations naturelles) dans des terres ordinaires en France pour toutes granulométries, hors anomalies naturelles : source INRA 2004, selon l'étude ASPITET ;

Les bordereaux d'analyses du laboratoire ALCONTROL sont présentés en annexe 7 hors texte.

Légende des tableaux :

	Dépassement fond géochimique
	Dépassement du seuil "inerte"
	Dépassement seuil déchet non dangereux

Analyse	Unité	Seuil maximal de définition du caractère inerte	Seuil maximal de définition d'un déchet non dangereux	S43 0.1-1.7
<b>LIXIVIATION</b>				
L/S	ml/g			10.00
pH final ap. lix.	-			8.66
température pour mes. pH	°C			19.9
conductivité ap. lix.	µS/cm			109.9
<b>ELUAT COT</b>				
COT	mg/kg MS	500	800	32
<b>ELUAT METAUX</b>				
antimoine	mg/kg MS	0.06	0.7	<0.039
arsenic	mg/kg MS	0.5	2	0.10
baryum	mg/kg MS	20	100	<0.1
cadmium	mg/kg MS	0.04	1	<0.01
chrome	mg/kg MS	0.5	10	<0.1
cuivre	mg/kg MS	2	50	<0.1
mercure	mg/kg MS	0.01	0.2	<0.001
plomb	mg/kg MS	0.5	10	<0.1
molybdène	mg/kg MS	0.5	10	<0.1
nickel	mg/kg MS	0.4	10	<0.1
sélénium	mg/kg MS	0.1	0.5	<0.039
zinc	mg/kg MS	4	50	<0.2
<b>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</b>				
fluorures	mg/kg MS	10	150	<2
fraction soluble	mg/kg MS	4000	60000	920
<b>ELUAT PHENOLS</b>				
Indice phénol	mg/kg MS	1		<0.1
<b>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</b>				
chlorures	mg/kg MS	800	15000	<10
sulfate	mg/kg MS	1000	20000	101

**Résultats d'analyses sur éluat – Remblais mailles 43 et 44**



Analyse	Unité	Fond géochimique dans des terres "ordinaires"	Seuil maximal de définition du caractère inerte	Seuil maximal de définition d'un déchet non dangereux	S43 0.1-1.7
Lithologie					Remblais sableux marron grisâtre
matière sèche	% massique				84.0
COT	mg/kg MS		30000	50000	4800
température pour mes. pH	°C				20.7
pH (KCl)	-				8.2
<b>METAUX</b>					
antimoine	mg/kg MS				<1
arsenic	mg/kg MS	1 à 25			8.9
baryum	mg/kg MS				61
cadmium	mg/kg MS	0.05 à 0.45			0.27
chrome	mg/kg MS	10 à 90			12
cuivre	mg/kg MS	2 à 20			34
mercure	mg/kg MS	0.02 à 0.1			1.6
plomb	mg/kg MS	9 à 50			63
molybdène	mg/kg MS				0.63
nickel	mg/kg MS	2 à 60			12
sélénium	mg/kg MS				<1
zinc	mg/kg MS	10 à 100			50
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>					
benzène	mg/kg MS				<0.05
toluène	mg/kg MS				<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS				<0.05
orthoxyène	mg/kg MS				<0.05
para- et métaxyène	mg/kg MS				<0.05
xyènes	mg/kg MS				<0.10
BTEX total	mg/kg MS		6	30	<0.25
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>					
naphtalène	mg/kg MS				<0.02
acénaphtylène	mg/kg MS				<0.02
acénaphène	mg/kg MS				<0.02
fluorène	mg/kg MS				<0.02
phénanthrène	mg/kg MS				<0.02
anthracène	mg/kg MS				<0.02
fluoranthène	mg/kg MS				<0.02
pyrène	mg/kg MS				<0.02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS				<0.02
chrysène	mg/kg MS				<0.02
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS				<0.02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS				<0.02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS				<0.02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS				<0.02
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS				<0.02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS				<0.02
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS				<0.20
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS		50	100	<0.32
<b>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</b>					
PCB 28	µg/kg MS				<1
PCB 52	µg/kg MS				<1
PCB 101	µg/kg MS				<1
PCB 118	µg/kg MS				<1
PCB 138	µg/kg MS				<1
PCB 153	µg/kg MS				<1
PCB 180	µg/kg MS				<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS		1000	50000	<7.0
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>					
fraction C10-C12	mg/kg MS				<5
fraction C12-C16	mg/kg MS				<5
fraction C16-C21	mg/kg MS				<5
fraction C21-C40	mg/kg MS				<5
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS		500	5000	<20

**Résultats d'analyses sur brut – Remblais mailles 43 et 44**



Les résultats d'analyses montrent :

- Pour les paramètres sur brut :
  - de faibles enrichissement en cuivre, mercure et plomb avec des concentrations supérieures au valeurs du fond géochimique national dans des terres dites « ordinaires », hors anomalies naturelles. Les concentrations pour les autres métaux apparaissent cohérentes avec les valeurs du fond géochimique national.
  - L'absence d'impact par les BTEX, HAP, PCB et Hydrocarbures Totaux C10-C40, avec des concentrations toutes inférieures aux limites respectives de quantification du laboratoire.
  - Une concentration en COT sur brut largement inférieure au seuil de définition du caractère inerte d'un sol.
- Pour les paramètres sur éluat :
  - la totalité des paramètres analysés montre des concentrations soit inférieures au seuil de définition du caractère inerte d'un sol, soit inférieure à la limite de quantification du laboratoire.

**Au vu des résultats d'analyses obtenus (caractère inerte démontré des remblais superficiels sur le secteur) et des observations faites lors des investigations de terrain, nos recommandations portent sur :**

- **une évacuation en ISDI avec procédure d'acceptation préalable (basée sur les résultats d'analyses) des remblais superficiels excavés au droit des mailles 43 et 44,**
- **une évacuation en banalisables (valorisation) ou en ISDI sans tests d'acceptation préalable des argiles naturelles excavées au droit des mailles 43 et 44, dans la logique actuelle de chantier.**

### **3.2. Récapitulatif des analyses de contrôle effectuée sur les opérations de criblage**

#### 3.2.1 Données ECOTERRE VALORISATION

Des analyses de contrôle de la qualité environnementale des sols ont été effectuées dans les fines et les refus issues des opérations de criblage systématiquement réalisées pour les mailles caractérisées comme non inertes selon le plan de terrassement initial.

La totalité des résultats d'analyses fournis par ECOTERRE VALORISATION pour contrôle de chantier sont présentés dans les tableaux de synthèse en annexe 8 hors texte.

La définition des andains 8 à 13, avec codification associée aux noms d'échantillons renseignés, est présentée en suivant :

- andain 8 : tas de fines issu des opérations de criblage pour les mailles caractérisées comme non inertes et initialement classées ISDND (origine : mailles 10, 11, 12, 13, 19 – îlot FAURE),
- andain 9 : tas de refus de crible (blocs) pour les mailles caractérisées comme non inertes et initialement classées ISDND (origine : mailles 10, 11, 12, 13, 19 – îlot FAURE),
- andain 10 : tas non criblé (mélange d'argiles et de remblais) issu des terrassements dans les mailles caractérisées comme non inertes et initialement classées ISDND (mailles non renseignées - – îlot FAURE),
- andain 11 : tas de refus de crible (gros blocs) pour les mailles caractérisées comme non inertes et initialement classées ISDND (origine : mailles 8, 20 à 23 et 28 à 31 – îlots FAURE et BACALAN),
- andain 12 : tas de fines issu des opérations de criblage pour les mailles caractérisées comme non inertes et initialement classées ISDND (origine : mailles 8, 20 à 23 et 28 à 31 – îlots FAURE et BACALAN),



- andain 13 : tas de refus de crible (concassé) pour les mailles caractérisées comme non inertes et initialement classées ISDND (origine : mailles 8, 20 à 23 et 28 à 31 – îlots FAURE et BACALAN),

Les mailles initialement caractérisées comme non inertes pour l'îlot DURAND ont été criblées et les fines ont été stockées sur site avant confinement sur site. Aucune analyse complémentaire n'a été effectuée dans les volumes de fines correspondant avec une gestion des stocks selon la caractérisation initiale.

Un plan de localisation des andains est présenté en annexe 11 hors texte.

La totalité des bordereaux d'analyse du laboratoire EUROFINs pour la phase de contrôle sont présentés en annexe 9 hors texte (données ECOTERRE VALORISATION)

### 3.2.2 Données **ArcaGée**

- **Intervention du 30/06/15**

A la demande de GTM Bâtiment Aquitaine, **ArcaGée** a réalisé le 30/06/15 un prélèvement dans les fines issues des opérations de criblage des mailles caractérisées initialement comme non inertes (ensemble des mailles initialement concernées par un envoi supposé en ISDD).

Les tableaux de synthèse suivants présentent les résultats des analyses effectuées sur les échantillons de sols, comparés **pour information** :

- aux seuils définissant un déchet inerte, pouvant être déposé en installation de stockage des déchets inertes (ISDI) selon l'arrêté ministériel du 12/12/14,
- aux critères définissant un déchet non dangereux, pouvant être déposé dans une installation de stockage des déchets non dangereux ISDND (ancienne classe 2), en notant que certains critères peuvent varier en fonction des centres,
- au fond géochimique (concentrations naturelles) dans des terres ordinaires en France pour toutes granulométries, hors anomalies naturelles : source INRA 2004, selon l'étude ASPITET ;

Les bordereaux d'analyses du laboratoire ALCONTROL sont présentés en annexe 9 hors texte.

Légende des tableaux :

	Dépassement fond géochimique
	Dépassement du seuil "inerte"
	Dépassement seuil déchet non dangereux



Analyse	Unité	Fond géochimique dans des terres "ordinaires"	Seuil maximal de définition du caractère inerte	Seuil maximal de définition d'un déchet non dangereux	CRIBLE K1
<b>Lithologie</b>					
matière sèche	% massique				87.4
COT	mg/kg MS		30000	50000	28000
température pour mes. pH	°C				23.5
pH (KCl)	-				8.9
<b>METAUX</b>					
antimoine	mg/kg MS				5.4
arsenic	mg/kg MS	1 à 25			17
baryum	mg/kg MS				180
cadmium	mg/kg MS	0.05 à 0.45			<b>0.64</b>
chrome	mg/kg MS	10 à 90			16
cuivre	mg/kg MS	2 à 20			<b>130</b>
mercure	mg/kg MS	0.02 à 0.1			<b>0.42</b>
plomb	mg/kg MS	9 à 50			<b>400</b>
molybdène	mg/kg MS				1.5
nickel	mg/kg MS	2 à 60			19
sélénium	mg/kg MS				<1
zinc	mg/kg MS	10 à 100			<b>660</b>
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>					
benzène	mg/kg MS				<0.05
toluène	mg/kg MS				<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS				<0.05
orthoxyène	mg/kg MS				<0.05
para- et métaxyène	mg/kg MS				<0.05
xylènes	mg/kg MS				<0.10
BTEX total	mg/kg MS		6	30	<0.25
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>					
naphthalène	mg/kg MS				0.13
acénaphthylène	mg/kg MS				0.05
acénaphthène	mg/kg MS				0.04
fluorène	mg/kg MS				0.04
phénanthrène	mg/kg MS				0.63
anthracène	mg/kg MS				0.12
fluoranthène	mg/kg MS				1.1
pyrène	mg/kg MS				0.88
benzo(a)anthracène	mg/kg MS				0.53
chrysène	mg/kg MS				0.47
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS				0.78
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS				0.34
benzo(a)pyrène	mg/kg MS				0.59
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS				0.10
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS				0.40
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS				0.41
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS				4.7
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS		50	100	6.6
<b>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</b>					
PCB 28	µg/kg MS				<1
PCB 52	µg/kg MS				3.1
PCB 101	µg/kg MS				5.4
PCB 118	µg/kg MS				5.7
PCB 138	µg/kg MS				6.5
PCB 153	µg/kg MS				7.1
PCB 180	µg/kg MS				3.3
PCB totaux (7)	µg/kg MS		1000	50000	31
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>					
fraction C10-C12	mg/kg MS				<5
fraction C12-C16	mg/kg MS				6.3
fraction C16-C21	mg/kg MS				21
fraction C21-C40	mg/kg MS				84
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS		500	5000	110

**Résultats d'analyse sur brut – échantillon CRIBLE K1**



Analyse	Unité	Seuil maximal de définition du caractère inerte	Seuil maximal de définition d'un déchet non dangereux	CRIBLE K1
<b>LIXIVIATION</b>				
L/S	ml/g			10.00
pH final ap. lix.	-			10.41
température pour mes. pH	°C			19.1
conductivité ap. lix.	µS/cm			678
<b>ELUAT COT</b>				
COT	mg/kg MS	500	800	24
<b>ELUAT METAUX</b>				
antimoine	mg/kg MS	0.06	0.7	<b>0.071</b>
arsenic	mg/kg MS	0.5	2	0.15
baryum	mg/kg MS	20	100	0.15
cadmium	mg/kg MS	0.04	1	<0.01
chrome	mg/kg MS	0.5	10	<0.1
cuivre	mg/kg MS	2	50	0.13
mercure	mg/kg MS	0.01	0.2	<0.001
plomb	mg/kg MS	0.5	10	<0.1
molybdène	mg/kg MS	0.5	10	0.18
nickel	mg/kg MS	0.4	10	<0.1
sélénium	mg/kg MS	0.1	0.5	<0.039
zinc	mg/kg MS	4	50	<0.2
<b>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</b>				
fluorures	mg/kg MS	10	150	2.2
fraction soluble	mg/kg MS	4000	60000	<b>5260</b>
<b>ELUAT PHENOLS</b>				
Indice phénol	mg/kg MS	1		<0.1
<b>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</b>				
chlorures	mg/kg MS	800	15000	24
sulfate	mg/kg MS	1000	20000	<b>2960</b>

### Résultats d'analyse sur éluat – échantillon CRIBLE K1

Les résultats d'analyses montrent :

- un enrichissement en métaux sur brut avec des valeurs supérieures aux valeurs du fond géochimique national dans des terres dites "ordinaires" pour le cadmium, cuivre, mercure, plomb et zinc
- de faibles impacts par les HAP, PCB et HCT C10-C40, avec des concentrations inférieures au seuil de définition des inertes
- l'absence d'impact par les BTEX, avec une concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire,
- un dépassement du seuil des inertes pour 3 paramètres sur éluat (antimoine, fraction soluble et sulfates). La totalité des autres paramètres sur éluat montrent des concentrations inférieures aux seuils des inertes.

Les paramètres initialement déclassants en ISDD pour les mailles concernées (mercure et antimoine sur éluat) ne sont pas retrouvés dans les analyses. Seul l'antimoine sur éluat imposerait un export en ISDND selon les concentrations mesurées (tout comme la fraction soluble et les sulfates).

Au vu de ces résultats, la réutilisation sur site de ces matériaux en confinement contre voiles des bâtiments est une solution d'optimisation validée.

Selon les dernières données transmises, à la rédaction du rapport, l'origine des matériaux est la suivante :

- andain 3,
- mailles 9 (0-1 m), 21 (0-1 m), 11 (1-2 m) et 26 (1-2 m).



Le volume total concerné est d'environ 1600 m<sup>3</sup> réparti selon un criblage à 45% de refus comme suit :

- 900 m<sup>3</sup> de fines,
- 700 m<sup>3</sup> de refus de crible.
- **Intervention du 03/08/15**

Le diagnostic complémentaire effectué par **ArcaGée** pour le compte de GTM Bâtiment Aquitaine au droit des mailles 43 et 44 (emplacement des anciens silos – partie sud-ouest de l'îlot BACALAN) a permis de conclure sur :

- une évacuation en ISDI avec procédure d'acceptation préalable (basée sur les résultats d'analyses) des remblais superficiels excavés au droit des mailles 43 et 44,
- une évacuation en banalisables (valorisation) ou en ISDI sans tests d'acceptation préalable des argiles naturelles excavées au droit des mailles 43 et 44, dans la logique actuelle de chantier.

Ces évacuations seront opérées en flux tendu lors des terrassements.

### **3.3. Récapitulatif des analyses de contrôle sur zones surcreusées – données ECOTERRE VALORISATION interprétées par ArcaGée**

En référence au chapitre 2.5 du présent rapport et à la note **ArcaGée** du 20/05/15, des analyses de contrôle ont été effectuées pour les mailles 1, 3, 5, 33, 34 et 36 entre 3 et 4 m de profondeur pour caractérisation des matériaux en vue d'une purge (surcreusement) de matériaux n'offrant pas une portance suffisante.

Les tableaux récapitulatifs sont présents au chapitre 2.5.

Les bordereaux d'analyses du laboratoire EUROFINs sont présentés en annexe 6 hors texte.

### **3.4. Récapitulatif des analyses de contrôle sur découvertes de chantier (boues hydrocarburées) – données ECOTERRE VALORISATION**

Comme référencé dans le rapport ECOTERRE VALORISATION du 09/03/15 (annexe 4 hors texte), les boues retrouvées en fond de voûte au droit de l'îlot FAURE, pour un total estimatif de 100 m<sup>3</sup>, ont été extraites et stockées dans des bennes étanches pour chaulage.

Pour rappel, la localisation de la zone d'extraction de ces boues (voûte) est indiquée sur le plan de synthèse présenté en annexe 12 hors texte.

Des analyses de contrôle ont été effectuées avant et après les opérations de chaulage :

- échantillon B1 : caractérisation des boues avant chaulage,
- échantillon B2 : caractérisation des boues après chaulage.

Les résultats d'analyses fournis par ECOTERRE VALORISATION pour contrôle de chantier sont présentés dans les tableaux de synthèse en annexe 8 hors texte.

Les résultats d'analyses des boues après chaulage (échantillon B2) montrent le caractère non inerte des matériaux en raison :

- d'un dépassement de seuil pour le paramètre hydrocarbures totaux C10-C40 (concentration de 4030 mg/kg),
- d'un dépassement de seuil pour 4 métaux sur éluat :
  - en cuivre : 3,56 mg/kg
  - en nickel : 0,99 mg/kg,



- en plomb : 0,82 mg/kg,
- en zinc : 1,66 mg/kg.

### **3.5. Récapitulatif des opérations d'évacuation de sols pollués en ISDND réalisées par VIGIER**

Les opérations d'évacuation des déblais pollués non inertes, boues hydrocarburées stockées au cours des travaux sur un terrain quai de Brazza, ont été effectuées le jeudi 31 mars 2016

Les volumes de déblais pollués non inertes ont été évacués vers l'Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND) SOTRIVAL exploitée par SITA SUEZ ENVIRONNEMENT et localisée au lieu-dit « Le Bois Rousseau », 17270 CLERAC,

Le Certificat d'Acceptation Préalable (CAP) à l'admission des déchets en ISDND, délivré le 22/03/16 par la société SITA SUEZ ENVIRONNEMENT est présenté en annexe 13 hors texte.

Ces opérations ont été suivies et contrôlées par la société ORTEC GD, sous-traitant de l'entreprise VIGIER en charge des travaux.

Le chargement des terres a été effectué par une pelle hydraulique mise à disposition par la société VIGIER.

Le transport des terres a été assuré par la société CD TRANS. Les camions ont été affrétés par la société ORTEC GD.

Au total, les évacuations ont concerné 164,48 tonnes, via 6 chargements et le roulement de deux camions semi-bennes sur la journée.

Les Bordereaux de Suivi des Déchets Non Dangereux (BSDND) émis pour traçabilité des opérations d'évacuations des terres polluées non inertes vers l'ISDND sont présentés en annexe 14 hors texte.

## **4. Synthèse et recommandations**

### **4.1. Synthèse**

La SNC BORDEAUX INFLUENCE, composée de Cogedim Aquitaine et Vinci Immobilier, mène un projet de construction sur les îlots Bacalan, Faure et Durand sis rue Lucien Faure à BORDEAUX.

L'entreprise GTM Bâtiment Aquitaine, chargée de la construction des bâtiments, a missionné VIGIER pour la réalisation des terrassements. Un diagnostic complémentaire a ainsi été réalisé par ECOTERRE VALORISATION pour le compte de VIGIER.

La méthodologie globale de chantier suivante a été appliquée :

- Les matériaux identifiés comme inertes (y compris les argiles naturellement enrichies en fluorures) ont été évacués (en flux continu ou avec stockage temporaire sur site) vers l'installation de GSM à Blanquefort.
- Les matériaux identifiés comme non inertes (initialement classés ISDND ou ISDD) ont été criblés, avec stockage temporaire des fractions fines pour réutilisation sur site en confinement et évacuation vers l'installation de GSM à Blanquefort des refus de crible.



• **Concernant les déblais caractérisés comme non inertes ...**

La synthèse des volumes de matériaux réutilisés sur site en confinement est présentée en suivant :

Le bilan final des volumes de chantier pour la gestion des matériaux non inertes initialement classés en ISDND et issus des opérations de criblage (fines) est de 7370 m<sup>3</sup> pour les îlots FAURE et BACALAN et de 1913 m<sup>3</sup> pour l'îlot DURAND, soit un total de 9283 m<sup>3</sup>.

Le bilan final des volumes de chantier pour la gestion des matériaux non inertes initialement classés en ISDND (part d'argiles – non concerné par les opérations de criblage) est de 3120 m<sup>3</sup> pour les îlots FAURE et BACALAN et de 1071 m<sup>3</sup> pour l'îlot DURAND, soit un total de 4191 m<sup>3</sup>.

Le bilan final des volumes de chantier pour la gestion des matériaux non inertes initialement classés en ISDD et issus des opérations de criblage (fines) est de 900 m<sup>3</sup> pour les îlots FAURE et BACALAN. Cette catégorie de matériaux ne concerne pas l'îlot DURAND. Ces volumes comprennent les 350 m<sup>3</sup> de l'andain 3, initialement classé en ISDD.

Le bilan final des volumes de chantier portant sur le confinement sur site correspond à un total de 15 238 m<sup>3</sup>.

Le plan de localisation des zones utilisées pour opérations de confinement avec les fines de criblage non inertes, la part d'argiles non inertes et indications de volumes par secteurs est présenté en annexe 12 hors texte.

Le tableau de synthèse des volumes réutilisés sur site en confinement est présenté en annexe 15 hors texte.

• **Concernant les déblais caractérisés comme inertes (y compris argiles naturelles) ...**

Le tonnage final admis de matériaux inertes (remblais et argiles) à l'installation de GSM à Blanquefort est de 94 213,14 tonnes pour les îlots FAURE et BACALAN et de 16 114,51 tonnes pour l'îlot DURAND et les mailles 43 et 44, soit un total de 110 327,65 tonnes pour l'ensemble de l'opération.

Le tableau récapitulatif des tonnages admis dans l'installation de GSM à Blanquefort entre le 13/01/15 et le 08/07/15 est présenté en suivant (synthèse des données de registre fournies) :

DATE	Quantité (tonnes)	DATE	Quantité (tonnes)	DATE	Quantité (tonnes)	DATE	Quantité (tonnes)
Du 13/01/15 au 15/01/15	4 470,200	02/02/15	1 931,100	02/03/15	2 306,700	Du 01/04/15 au 17/04/15	6 978,950
Du 16/01/15 au 19/01/15	2 422,950	03/02/15	2 043,550	03/03/15	2 669,000		
20/01/15	1 694,150	04/02/15	2 176,950	04/03/15	2 612,150	Du 26/05/15 au 27/05/15	590,600
21/01/15	1 695,350	05/02/15	2 364,550	05/03/15	2 109,150		
22/01/15	1 634,750	06/02/15	2 318,550	06/03/15	949,000	Du 02/06/15 au 30/06/15	7 295,330
23/01/15	1 011,900	09/02/15	2 045,920	20/03/15	886,700		
26/01/15	1 771,780	10/02/15	1 961,350	Du 20/03/15 au 31/03/15	995,250	Du 01/07/15 au 08/07/15	3 259,350
27/01/15	1 999,500	11/02/15	1 886,930	31/03/15	717,500		
28/01/15	1 764,400	12/02/15	2 104,730	<b>Sous-total</b>	<b>13 245,450</b>		
29/01/15	1 951,800	13/02/15	2 409,550				
30/01/15	1 906,900	16/02/15	2 050,250				
<b>Sous-total</b>	<b>22 323,680</b>	17/02/15	2 451,550				
		18/02/15	2 415,650				
		19/02/15	2 098,000				
		20/02/15	2 521,700				
		23/02/15	2 747,850				
		24/02/15	2 750,300				
		27/02/15	2 241,300				
		<b>Sous-total</b>	<b>40 519,780</b>				

**TOTAL (tonnes) = 94 213,14**

Le tableau récapitulatif des tonnages admis dans l'installation de GSM à Blanquefort entre le 10/07/15 et le 24/09/15 est présenté en suivant (synthèse des données de registre fournies) :



DATE	Quantité (tonnes)
10/07/15	146,350
15/07/15	435,550
16/07/15	997,050
17/07/15	551,850
20/07/15	642,750
21/07/15	612,190
22/07/15	22,650
27/07/15	420,550
28/07/15	201,950
10/08/15	164,900
12/08/15	402,500
17/08/15	642,850
19/08/15	1 647,300
25/08/15	1 276,320
26/08/15	1 248,350
27/08/15	1 141,400
28/08/15	1 563,400
31/08/15	1 483,250
01/09/15	1 738,850
02/09/15	247,750
17/09/15	25,500
24/09/15	501,250
<b>Sous-total</b>	<b>16 114,510</b>

**TOTAL (tonnes) = 16 114,51**

Les registres de suivi des évacuations des déblais inertes vers l'installation de GSM Blanquefort sont présentés en annexe 10 hors texte.

• **Concernant les boues hydrocarburées découvertes en phase chantier ...**

Les opérations d'évacuations contrôlées des volumes de sols pollués non inertes (boues hydrocarburées) ont été effectués le 31/03/16 vers l'ISDND SOTRIVAL de CLERAC pour un total de **164,48 tonnes**.

Le Certificat d'Acceptation Préalable et la totalité des Bordereaux de Suivi de Déchets Non Dangereux (BSDND) sont présentés en annexes 13 et 14 hors texte.

**La note d'analyse des risques résiduels (ARR) selon la qualité environnementale connue des sols résiduels en rapport avec les usages projetés au droit du site constitue l'annexe 16 hors texte**

#### 4.2. Recommandations

Au vu de ce qui précède, nous émettons les recommandations suivantes :

- aucune remarque particulière pour les travaux à venir,
- pour les zones du site concernées par un confinement des terres polluées non inertes :
  - interdiction de culture de végétaux consommables (pour les parties en pleine terre),
  - interdiction sans autorisation et contrôle environnemental, de réaliser des opérations de surcreusement (pour les parties en pleine terre),
  - interdiction d'usage de l'eau de la zone saturée des remblais à des fins alimentaires ou d'irrigation dans le cadre du futur projet, sauf analyses préalables,
  - information par voie d'acte authentique sur la qualité résiduelle des sols impactés,



## Annexes hors texte

Annexe 1 : Rapport intermédiaire ECOTERRE VALORISATION du 19/01/15

Annexe 2 : Note *ArcaGée* du 22/01/15

Annexe 3 : Rapport intermédiaire ECOTERRE VALORISATION du 06/03/15

Annexe 4 : Rapport intermédiaire ECOTERRE VALORISATION du 09/03/15 et annexe

Annexe 5 : Note *ArcaGée* du 20/05/15

Annexe 6 : Tableaux de synthèse des résultats d'analyses des sols en phase préparatoire

Annexe 7 : Bordereaux d'analyses du laboratoire – phase préparatoire de chantier

Annexe 8 : Tableaux de synthèse des résultats d'analyses des sols en phase chantier

Annexe 9 : Bordereaux d'analyses du laboratoire – phase chantier

Annexe 10 : Registre du suivi des évacuations des déblais inertes

Annexe 11 : Plan de synthèse - localisation des andains

Annexe 12 : Plan de synthèse de localisation des zones de confinement et coupes de principe

Annexe 13 : Certificat d'Acceptation Préalable délivré par SOTRIVAL pour l'ISDND de CLERAC

Annexe 14 : Bordereaux de Suivi de Déchets Non Dangereux (BSDND)

Annexe 15 : Tableau de synthèse des volumes de déblais réutilisés sur site en confinement.

Annexe 16 : Note d'Analyse des Risques Résiduels (ARR).

Annexe 17 : Mode opératoire Démolition