

Rapport Sites et Sols Pollués



KAUFMAN & BROAD





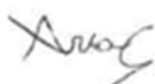

A l'attention de M. JANIAC Ludovic

35 Quai du Lazaret CS30010

13304 MARSEILLE

Diagnostic de l'état des sols dans le cadre d'un projet d'aménagement de logements et d'un pôle médicale

Mission globale codifiée DIAG comprenant les missions élémentaires A200, A260 et A270 selon la norme NF X31-620

Version	Nature de la révision	Validation de SOCOTEC Environnement		
		Rédacteur	Vérificateur (Chef de projet)	Approbateur (Superviseur)
1	Version initiale	Nicolas GOSSET 	Rémi ARSAC 	Olivier DI GRAZIA 
2	Version avec modifications	Nicolas GOSSET 	Rémi ARSAC 	Olivier DI GRAZIA 

Kaufman Chemin des Bourrely Marseille

Chemin des Bourrely
13015 - Marseille

Equipe projet :

Chef de projet : Rémi ARSAC
Ingénieur : Nicolas GOSSET
Superviseur : Olivier DI GRAZIA

N° D'AFFAIRE: 2112EL7P1000013

DATE D'EDITION DU RAPPORT : 18/01/2022

REFERENCE DU RAPPORT (CHRONO) : EL7P1-21-1038

Ce rapport ainsi que ses annexes constituent un ensemble indissociable. L'utilisation qui pourrait en être faite d'une communication ou reproduction partielle de cet ensemble, ainsi que toute interprétation au-delà des indexations et énonciations de SOCOTEC ENVIRONNEMENT ne sauraient engager la responsabilité de cette dernière.

Ce rapport a été édité à partir de la trame de rapport solspollues_rapport_type_lev_info_diag_verif_JEEA - version 05e - 09/08/2021

SOCOTEC ENVIRONNEMENT

Agence d'Aix en Provence
Avenue Louis Philibert - Immeuble le Rifkin Zac du Petit Arbois
13290 AIX EN PROVENCE

Tel : 07.77.20.29.53

Mail : olivier.digrazia@socotec.com

Nombre de pages : 27 pages (hors annexes)



SOMMAIRE

1.	RESUME NON TECHNIQUE	5
2.	RESUME TECHNIQUE	6
3.	PRESENTATION DE LA MISSION.....	8
3.1	SITE D'INTERVENTION	8
3.2	CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA MISSION	9
3.3	CONTENU DE LA MISSION.....	11
3.4	DOCUMENTS DE REFERENCE	11
3.5	REFERENTIEL METHODOLOGIQUE	11
3.6	SYNTHESE DES ETUDES PRECEDENTES.....	11
4.	DIAGNOSTIC DES MILIEUX (DIAG)	13
4.1	HYGIENE ET SECURITE	13
4.2	INVESTIGATIONS REALISEES	13
4.3	PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES SOLS (A200)	16
4.4	PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES TERRES A EXCAVER (A260)	17
4.5	INTERPRETATION DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS (A270)	18
5.	EVALUATION DES INCERTITUDES	25
6.	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	27
6.1	CONCLUSION.....	27
6.2	RECOMMANDATIONS	27

TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX

FIGURE 1 : PLAN DE LOCALISATION DU SITE (SOURCE : CARTE IGN).....	8
FIGURE 2 : EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL DE LA COMMUNE DE MARSEILLE (SOURCE : GEOPORTAIL).....	9
FIGURE 3 : PLAN MASSE DU PROJET V1 (SOURCE : KAUFMAN & BROAD)	10
FIGURE 4 : PLAN MASSE DU PROJET V2 (SOURCE : KAUFMAN & BROAD)	10
FIGURE 5 : PLAN DES INVESTIGATIONS DE L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES SOLS AU DROIT DE L'ANCIEN POSTE DE DISTRIBUTION DE CARBURANT	12
FIGURE 6 : PLAN DES INVESTIGATIONS	14
FIGURE 7 : REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE DES RÉSULTATS D'ANALYSES.....	22
FIGURE 8 : SCHEMA CONCEPTUEL	24
TABLEAU 1 : PRÉSENTATION DU SITE	8
TABLEAU 2 : SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS.....	13
TABLEAU 3 : MÉTHODOLOGIE PROPOSÉES	13
TABLEAU 4 : PROGRAMME ANALYTIQUE SUR LES SOLS (A200) EUROFINs.....	14
TABLEAU 5 : PROGRAMME ANALYTIQUE SUR LES TERRES EXCAVÉES / TERRES À EXCAVER (A260).....	15
TABLEAU 6 : DÉTAIL DES ANALYSES DU BILAN ISDI CONFORME À L'ARRÊTÉ DU 12/12/2014	15
TABLEAU 7 : PROGRAMME ANALYTIQUE RÉALISÉ SUR LES SOLS	17
TABLEAU 8 : SOURCES DES VALEURS DE RÉFÉRENCE POUR LES SOLS	18
TABLEAU 9 : RÉSULTATS D'ANALYSES SUR LES SOLS	20
TABLEAU 10 : ÉVALUATION DES INCERTITUDES.....	26

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : COUPES DE SONDAGES

ANNEXE 2 : MATÉRIEL ET ÉQUIPEMENTS UTILISÉS

PIÈCE JOINTE N°1 : BORDEREAU DE RÉSULTATS D'ANALYSES DU LABORATOIRE

ABREVIATIONS EMPLOYEES

- ▶ **ADES** : Accès aux Données sur les Eaux Souterraines
- ▶ **AEP** : Alimentation en Eau Potable
- ▶ **ARR** : Analyse des Risques Résiduels
- ▶ **ARS** : Agence Régionale de Santé
- ▶ **BASIAS** : Base de données des Anciens Sites Industriels et d'Activités de Services
- ▶ **BASOL** : BAsE de données sur les sites et SOLs pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif
- ▶ **BDSS / BSS** : Banque de Données du Sous-Sol / Banque du Sous-Sol
- ▶ **BRGM** : Bureau de Recherche Géologique et Minière
- ▶ **BTEX** : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes (hydrocarbures aromatiques monocycliques)
- ▶ **COHV** : Composés Organiques Halogénés Volatils
- ▶ **DDPP** : Direction départementale de la protection des populations
- ▶ **DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
- ▶ **EP** : Eaux Pluviales
- ▶ **EQRS** : Etude Quantitative des Risques Sanitaires
- ▶ **ETM** : Eléments Traces Métalliques
- ▶ **HAP** : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
- ▶ **HCT** : HydroCarbures Totaux (indice C10-C40)
- ▶ **HC volatils** : HydroCarbures volatils (fraction C5-C10)
- ▶ **ICPE** : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
- ▶ **IGN** : Institut Géographique National
- ▶ **IHU** : Inventaire Historique Urbain
- ▶ **ISDI** : Installation de Stockage de Déchets Inertes
- ▶ **INERIS** : Institut National de l'Environnement Industriel et des RISques
- ▶ **INRA** : Institut National de la Recherche Agronomique
- ▶ **ISDND** : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
- ▶ **ISDD** : Installation de Stockage de Déchets Dangereux
- ▶ **LQ** : Limite de Quantification
- ▶ **MEDAD** : Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables
- ▶ **MEEM** : Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer
- ▶ **MS** : Matière Sèche
- ▶ **ML** : Métaux Lourds
- ▶ **NGF** : Nivellement Général de la France
- ▶ **PCB** : Polychlorobiphényles
- ▶ **PLU** : plan Local d'Urbanisme
- ▶ **PPRi** : Plan de Prévention des Risques d'inondation
- ▶ **SIERM** : Système d'Information sur l'Eau
- ▶ **SIS** : Secteur d'information sur les sols
- ▶ **SSP** : Sites et Sols Pollués
- ▶ **TPH** : Total Petroleum Hydrocarbons (Hydrocarbures pétroliers totaux)
- ▶ **ZICO** : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
- ▶ **ZNIEFF** : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

1. RESUME NON TECHNIQUE

Dans le cadre d'un projet d'aménagement sur un site chemin de Bourrely à Marseille, SOCOTEC Environnement a réalisé une mission DIAG pour le compte de KAUFMAN & BROAD afin de caractériser les sources potentielles de contamination.

Les investigations réalisées sur les sols montrent la présence d'une contamination ponctuelle non négligeable en hydrocarbures au droit du sondage S5 entre à minima 0.8 et 2 m de profondeur à proximité d'une potentielle cuve enterrée de carburant. Des incertitudes existent quant à l'extension verticale et horizontale de cette anomalie. Au niveau de cet échantillon on peut noter également la présence de légère trace d'HAP.

Au niveau de l'ensemble des autres sondages, les teneurs mesurées restent à chaque fois très faibles et ne sont pas représentatives d'une contamination particulière.

Au regard de l'usage futur de type logement, SOCOTEC recommande la purge de la zone de pollution concentrée identifiée sur S5 sur à minima 0.8 m et 2 m de profondeur, voire 4 m de profondeur. Les terres devront être excavées et évacuées hors site en filière adaptée (biocentre). Au préalable des travaux; la réalisation d'investigations complémentaires autour de S5 permettrait de dimensionner la zone non acceptable en ISDI afin d'optimiser le volume de terres à évacuer hors site en centre adapté.

Une première estimation des coûts de gestion de ces terres à excaver a donc été réalisée. Le volume total de déblais non inertes a été estimé à près de 640 m³. **Le coût lié à l'évacuation hors site des matériaux est estimé à 80 k € H.T.**

Sur S4, une légère contamination est présente entre 4-5 m de profondeur en hydrocarbure. Cette contamination est à mettre en lien avec la cuve. En cas de terrassement dans le cadre du projet, les terres devront être également évacuées en filière du fait des indices organoleptiques (malgré les teneurs relativement faible en HCT).

D'autre part, l'ensemble des cuves enterrées devra être vidangées, dégazées et neutralisées ou éliminées en centre adapté. Par ailleurs, il est recommandé de porter une attention particulière lors de l'enlèvement de la cuve enterrée, des contaminations étant susceptibles de se trouver dans les sols-sous-jacents. Il conviendrait de réaliser des analyses en fond de fouille des cuves.

Nous recommandons de garder la mémoire de ce diagnostic. En cas de transaction impliquant tout ou partie du site, transmettre le présent rapport à l'acquéreur / aménageur ainsi qu'au notaire afin qu'il apparaisse dans l'acte de vente et que la mémoire de cette étude soit conservée.

2. RESUME TECHNIQUE

Intitulé de la mission	Diagnostic de l'état des sols dans le cadre d'un projet d'aménagement de logements et d'un pôle médicale
Code missions globales et élémentaires selon la norme NF X31-620	Mission globale DIAG comprenant les missions élémentaires A200, A260 et A270
Localisation du site	Adresse : Chemin des Bourrely - 13015 - Marseille Parcelles cadastrales : N° 002 et 086 de la section OH Superficie : 12 300 m ²
Situation / Contexte	Classement au titre des ICPE : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Contexte de l'étude : Aménagement Usage futur du site : résidentiel / Pôle de santé Etudes antérieures disponibles : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non : - Etude environnementale de la qualité des sols, du 07/06/2021, par SOCOTEC Environnement. - Etude historique documentaire et de vulnérabilité, du 03/12/2021, par SOCOTEC Environnement. Site relevant de la méthodologie sur les sols pollués : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Informations sur le site	Pollution préalable connue : sans objet Accident environnemental connu : sans objet Présence de remblais : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Profondeur estimée : Inconnue Mesure de sécurité : Sans objet
Schéma conceptuel	Cibles : Résident (Enfants et adultes) et travailleurs adultes Voies d'expositions : <input type="checkbox"/> Contact direct <input type="checkbox"/> Ingestion <input checked="" type="checkbox"/> Inhalation Voie de transfert : Eaux souterraines / Gaz des sols / air ambiant
Investigations sur les sols, et les terres à excaver (A200, A260)	Investigations sur les sols (A200) et les terres à excaver (A260) : - Réalisation de 13 sondages de sol le 15/12/2021 jusqu'à une profondeur maximale de 5 m ; - Recherche des composés HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB, Alcools et solvants polaires, 8ML.
Modifications vis-à-vis de la mission A130	Ajustement du nombre d'analyse.
Interprétation des résultats (A270)	Les investigations réalisées sur les sols montrent la présence d'une contamination ponctuelle non négligeable en hydrocarbures au droit du sondage S5 entre à minima 0.8 et 2 m de profondeur à proximité d'une potentielle cuve enterré de carburant. Des incertitudes existent quant à l'extension verticale et horizontale de cette anomalie. Au niveau de cet échantillon on peut noter également la présence de légère trace d'HAP. Au niveau de l'ensemble des autres sondages, les teneurs mesurées restent à chaque fois très faibles et ne sont pas représentatives d'une contamination particulière. Au regard de l'usage futur de type logement, SOCOTEC recommande la purge de la zone de pollution concentrée identifiée sur S5 sur à minima 0.8 m et 2 m de profondeur, voire 4 m de profondeur. Les terres devront être excavées et évacuées hors site en filière adaptée (biocentre). Au préalable des travaux; la réalisation d'investigations complémentaires autour de S5 permettrait de dimensionner la zone non acceptable en ISDI afin d'optimiser le volume de terres à évacuer hors site en centre adapté. Une première estimation des coûts de gestion de ces terres à excaver a donc été réalisée. Le volume total de déblais non inertes a été estimé à près de 640 m ³ . Le coût lié à l'évacuation hors site des matériaux est estimé à 80 k € H.T. Sur S4, une légère contamination est présente entre 4-5 m de profondeur en

	<p>hydrocarbure. Cette contamination est à mettre en lien avec la cuve. En cas de terrassement dans le cadre du projet, les terres devront être également évacuées en filière du fait des indices organoleptiques (malgré les teneurs relativement faible en HCT).</p>
Conclusions Recommandations	<p>Dans le cadre du projet (parking en sous-sol) ; la réalisation d'investigations autour de S5 et des analyses complémentaires permettrait de dimensionner la zone non acceptable en ISDI afin d'optimiser le volume de terres à évacuer hors site en centre adapté.</p> <p>Si des terrassements sont réalisés au droit de S4, les matériaux entre 4 et 5m devront également être évacués. Dans le cas contraire, ils peuvent rester en place.</p> <p>D'autre part, l'ensemble des cuves enterrées devra être vidangées, dégazées et neutralisées ou éliminées en centre adapté. Par ailleurs, il est recommandé de porter une attention particulière lors de l'enlèvement de la cuve enterrée, des contaminations étant susceptibles de se trouver dans les sols-sous-jacents. Il conviendrait de réaliser des analyses en fond de fouille des cuves.</p> <p>Nous recommandons de garder la mémoire de ce diagnostic. En cas de transaction impliquant tout ou partie du site, transmettre le présent rapport à l'acquéreur / aménageur ainsi qu'au notaire afin qu'il apparaisse dans l'acte de vente et que la mémoire de cette étude soit conservée.</p>

3. PRESENTATION DE LA MISSION

3.1 SITE D'INTERVENTION

TABLEAU 1 : PRESENTATION DU SITE

Nom du Site	Dénomination site
Adresse	Chemin des Bourrely - 13015 - Marseille
Parcelles cadastrales	N° 002 et 086 de la section OH
Surface	12 300 m ²
Description du site et des activités	La zone d'étude est occupée par un bâtiment industriel en friche anciennement exploité par la société ALLIANCE Healthcare Répartition (logistique de santé : distribution des produits et des services de santé)

Le plan de localisation du site et un extrait de plan cadastral sont présentés ci-après en Figure 1 et Figure 2.

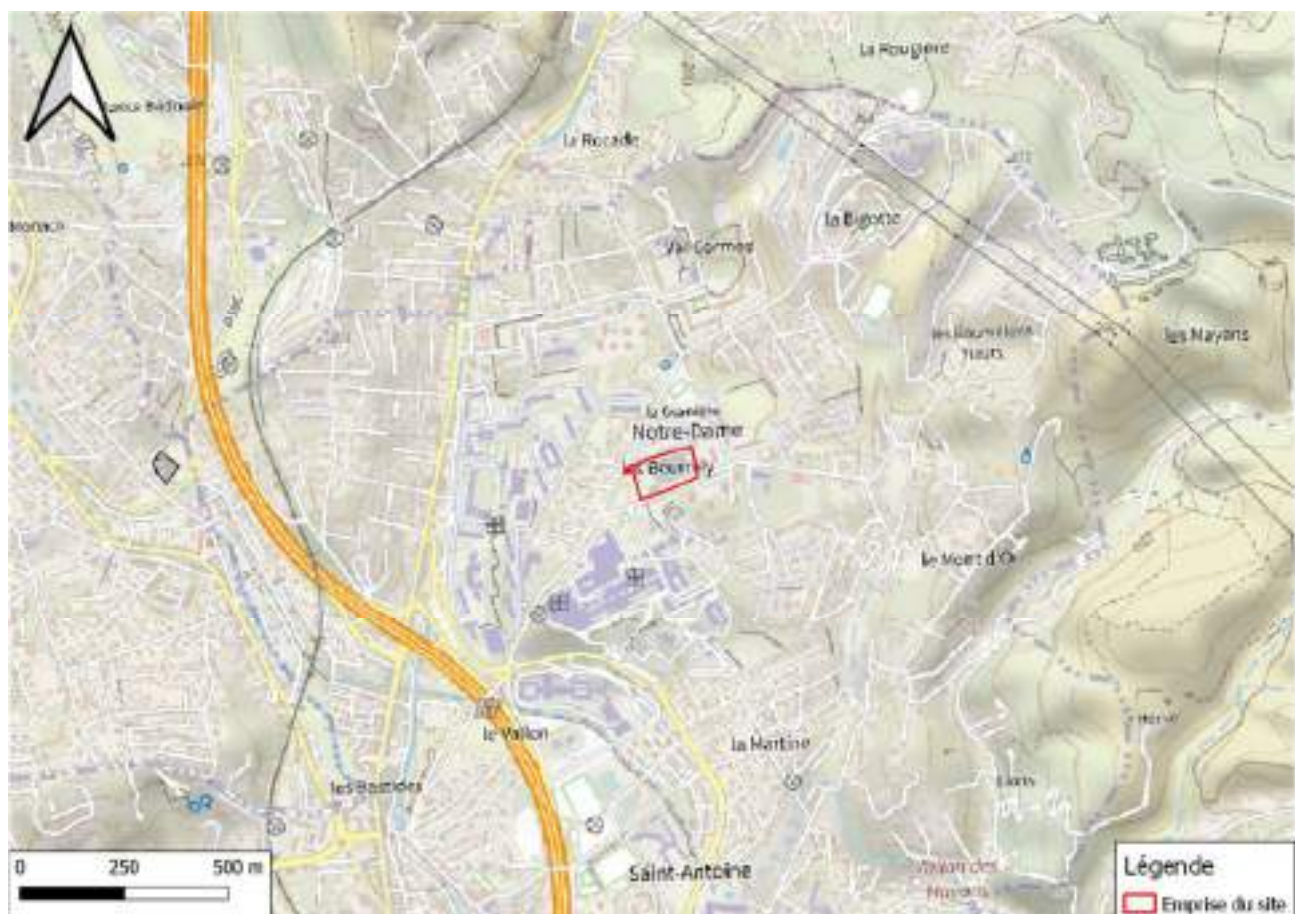


FIGURE 1 : PLAN DE LOCALISATION DU SITE (SOURCE : CARTE IGN)



FIGURE 2 : EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL DE LA COMMUNE DE MARSEILLE (SOURCE : GEOPORTAIL)

3.2 CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA MISSION

Le projet envisage la réalisation de logements collectifs en R+6, avec parking souterrain, l'aménagement d'un pôle de santé et la présence d'espaces verts. Les deux plans de masse possibles sont présentés en Figure 3 et Figure 4, ci-après.



FIGURE 3 : PLAN MASSE DU PROJET V1 (SOURCE : KAUFMAN & BROAD)



FIGURE 4 : PLAN MASSE DU PROJET V2 (SOURCE : KAUFMAN & BROAD)

La présente étude est réalisée afin de vérifier la qualité des milieux présents sur le site.

3.3 CONTENU DE LA MISSION

La présente mission comporte les prestations globales et élémentaires suivantes, conformément à la norme NF X31-620 :

- ✓ Réalisation d'une prestation de mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats – code DIAG – comprenant les missions élémentaires suivantes :
 - Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols (A200),
 - Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées ou à excaver (A260),
 - L'interprétation des résultats des investigations (A270).

3.4 DOCUMENTS DE REFERENCE

Cette étude se base sur la proposition commerciale N° DEV2112EL7P100001851, établie par SOCOTEC Environnement le 03/12/2021, ayant reçu votre accord du 14/12/2021.

Elle prend en compte les documents de référence :

- ✓ Etude de faisabilité du projet, du 08/04/2020, par KAUFMAN & BROAD ;
- ✓ Etude environnementale de la qualité des sols, du 07/06/2021, par SOCOTEC Environnement.
- ✓ Etude historique documentaire et de vulnérabilité, du 03/12/2021, par SOCOTEC Environnement.

3.5 REFERENTIEL METHODOLOGIQUE

Les prestations proposées seront réalisées conformément aux exigences :

- ✓ des textes du MEEDDAT en date du 8 février 2007 et de la note du MEEM du 19 avril 2017 ;
- ✓ des normes de la série NF X31-620 partie 1, 2 et 5 ;
- ✓ des normes et fascicules documentaires AFNOR de la série X 31 (sols pollués) et X 30 (déchets) ;
- ✓ des normes des séries NF EN ISO 5667 relative à la qualité de l'eau et NF ISO 18400 relative à la qualité du sol ;
- ✓ des normes de la série T90 relatives aux prélèvements d'eaux souterraines ;
- ✓ du référentiel de certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués dite « certification LNE SSP » : <http://www.lne.fr> ;
- ✓ Certifications LNE :
 - Domaine A : « Etudes, assistance et contrôle » ;
 - Domaine B : « Ingénierie des travaux de réhabilitation » ;
 - Domaine D : « Attestations de prise en compte des mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines dans la conception des projets de construction ou d'aménagement ».

Définitions :

Contamination : Introduction directe ou indirecte, par l'activité humaine d'une substance dans les sols entraînant une concentration en cette substance supérieure à celle initialement et naturellement présente.

Pollution : Introduction directe ou indirecte, par l'activité humaine d'une substance dans les sols entraînant une concentration en cette substance supérieure à celle initialement et naturellement présente et qui engendre de fait un risque inacceptable pour les cibles à protéger en fonction de l'usage du site.

3.6 SYNTHÈSE DES ETUDES PRECEDENTES

3.6.1 Evaluation de la qualité des sols

Une évaluation de la qualité des sols a été réalisée par SOCOTEC Environnement, au droit de l'ancien poste de distribution de carburant avec une cuve enterrée de 20 000 L de gasoil.

Les investigations sur les sols ont consisté à la réalisation de 3 sondages à 5 m de profondeur le 20/05/2021 au moyen d'une foreuse mécanique. Le plan des investigations est présenté sur la Figure 5.



FIGURE 5 : PLAN DES INVESTIGATIONS DE L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES SOLS AU DROIT DE L'ANCIEN POSTE DE DISTRIBUTION DE CARBURANT

Les résultats ont montré la présence d'une contamination modérée en HCT au droit de l'ensemble des échantillons mais notamment au droit du sondage S2 entre 4 et 5 m de profondeur. Cette teneur n'engendre pas de risque sanitaire dans le cadre d'un usage tertiaire.

3.6.2 Etude historique, documentaire et de vulnérabilité

L'étude historique, documentaire et de vulnérabilité a mis en évidence la présence de sources potentielles de contamination dans les sols liées à l'activité de distribution de produits et de services de santé ainsi que la présence suspectée de remblais anthropiques.

L'étude de vulnérabilité a permis d'attribuer :

- ✓ un caractère **vulnérable** des eaux souterraines en raison leur probable faible profondeur, et **sensible** du fait de l'absence de captage sensible en aval du site ;
- ✓ un caractère **peu vulnérable** des eaux superficielles du fait de leur distance éloignée, et **non sensible** compte tenu de l'absence de pratique d'activités nautiques et de pêche ;
- ✓ un caractère **sensible** de l'environnement en raison du contexte urbain et de la présence de maisons individuelles et de logements collectifs à proximité immédiate du site.

4. DIAGNOSTIC DES MILIEUX (DIAG)

Sur la base des résultats de l'étude historique, documentaire et de vulnérabilité et compte tenu du projet présenté, SOCOTEC Environnement avait recommandé :

- ✓ La réalisation de 13 sondages de sols, à proximité immédiate des sources potentielles de pollution, afin de définir l'état des milieux ;
- ✓ La caractérisation des terres au droit des futurs travaux de terrassement afin de définir la gestion des déblais.

4.1 HYGIENE ET SECURITE

Préalablement à la réalisation des sondages, une DT-DICT a été effectuée conformément à la réglementation anti-endommagement (DT-DICT n°2021120604206D en date du 06/12/2021). Un repérage des réseaux enterrés a également été opéré à l'aide d'un détecteur et par ouverture des différentes plaques et tampons visibles.

En complément, une analyse des risques a été réalisée sur site préalablement à l'intervention. Cette analyse permet d'évaluer les risques auxquels sont exposés les intervenants sur site et ainsi proposer des mesures de prévention adaptées.

4.2 INVESTIGATIONS REALISEES

Dans le cadre de la présente étude, SOCOTEC Environnement a procédé à la réalisation d'investigations sur les milieux suivants :

TABLEAU 2 : SYNTHESE DES INVESTIGATIONS

Milieux investigués	Dates d'intervention
Sols	15/12/2021
Terres à excaver ou des terres excavées	15/12/2021

Les investigations seront réalisées avec le matériel et selon les caractéristiques présentées dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 3 : METHODOLOGIE PROPOSEES

Milieu	Mode de forage	Normes et méthodologies de prélèvements
Sols/ Terres à excavées	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marteau perceur portatif de type NORDMEYER avec carottier à fenêtre (l 1 m et Ø 36/40 mm) ; ✓ Sondeuse mécanique sur chenille APAGEO, avec tarières hélicoïdales emboîtables (longueur 1 m, Ø 80 mm) (rotation). 	<p>Prélèvements : selon la norme NF ISO 18400-102 et technique de prélèvement systématique stratifié par passe d'environ un mètre sur toute la hauteur des sondages ou par horizon homogène</p> <p>Conditionnements : selon NF ISO 18400-105 à 107</p> <p>Chaque échantillon est conditionné dans un flacon en verre fourni par le laboratoire. Chaque flacon est étiqueté puis conservé à basse température et à l'obscurité dans une glacière, jusqu'à l'expédition au laboratoire pour réalisation des analyses.</p>

La liste du matériel utilisé est présentée en Annexe 2.

Aucun changement n'a été effectué par rapport aux investigations préconisées dans le cadre de la mission A130 sauf le nombre d'analyses a dû être ajusté (manque de matière). Le plan d'investigations est donc celui présenté en Figure 6 ci-après.



FIGURE 6 : PLAN DES INVESTIGATIONS

Le programme analytique est présenté ci-après.

TABLEAU 4 : PROGRAMME ANALYTIQUE SUR LES SOLS (A200) EUROFINIS

Paramètres	Nombre prévu	Nombre réalisé	Norme	Limite quantification
Préparation	17	15	NF EN 16179	-
Matière sèche	17	15	Equ ISO 11465 et Equ NEN EN 15934	-
Hydrocarbures totaux C10-C40	15	13	NF EN ISO 16703	5-20 mg/kg MS
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	15	12	NF EN ISO 16181 et NF ISO 18287	0,01-0,16 mg/kg MS
Solvants aromatiques volatils (BTEX)	15	15	NF EN ISO 22155	0,02-0,04 mg/kg MS
Composés organo-halogénés volatils (COHV)	16	14	NF EN ISO 22155	0,02 mg/kg MS
Eléments traces métalliques (ETM) (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) (Hg)	14	12	NEN 6950 (NEN 6961 et NEN EN ISO 17294-2) Méthode Interne (NEN 6961 et Equ NF EN 16174, NEN EN ISO 17294-2 et NF EN 16171)	0,05 à 10 mg/kg MS
Polychlorobiphényles (PCB, 7 congénères réglementaires)	8	8	NF EN 16167	0,001-0 007 mg/kg MS
Alcools et solvants polaires	10	8	Méthode interne GC/FID	10 mg/kg MS

TABLEAU 5 : PROGRAMME ANALYTIQUE SUR LES TERRES EXCAVEES / TERRES A EXCAVER (A260)

Paramètres	Nombre prévu	Nombre réalisé	Normes	Limite quantification
Bilan ISDI suivant arrêté du 12/12/2014	8	7	ISO <i>Cf. Tableau suivant</i>	Selon composés <i>Cf. Tableau suivant</i>

TABLEAU 6 : DETAIL DES ANALYSES DU BILAN ISDI CONFORME A L'ARRETE DU 12/12/2014

Paramètres	Normes	Limite quantification
Analyses sur lixiviat		
Lixiviation 1 x 24 h	NF EN 12457-2	-
Eléments traces métalliques (12 éléments : As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn)	NEN 6966 ; NEN EN ISO 11885 ; Hg : NEN EN ISO 17852	0,1 à 5 µg/L
Fluorures/Chlorures/Sulfates	Méthode interne conforme à NEN EN ISO 10304-1	0,02 mg/L
Carbone organique total	NEN EN 13137	0,1 mg/L
Indice phénol	Méthode interne conforme à NEN EN ISO 14402	0,001 mg/L
Fraction soluble	NEN EN 15216	0,01 mg/L

4.3 PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES SOLS (A200)

4.3.1 Stratégie d'investigations - Prélèvements

Le matériel utilisé pour les sondages, les méthodes de prélèvements et de conditionnement et les analyses en laboratoire sont précisés ci-avant dans le paragraphe 4.2.

Les investigations de terrains menées par SOCOTEC Environnement sur le milieu sol ont consisté en la réalisation de 13 sondages jusqu'à une profondeur maximale de 5 m.

Le plan d'investigations sur les sols est présenté en Figure 6 ci-avant.

Lorsque les prélèvements ont été effectués, les sondages ont été rebouchés avec les cuttings non prélevés et les revêtements de surface (béton, enrobés) ont été reformés par un bouchon en ciment ou par de l'enrobé à froid. Les cuttings excédentaires ont été laissés sur site pour prise en charge par le Maître d'ouvrage.

Les investigations réalisées par SOCOTEC Environnement ont permis la constitution de 39 échantillons de sols, prélevés par tranche de 1 m ou par horizon organoleptiquement différent, prélèvement systématique stratifié par passe d'environ un mètre sur toute la hauteur des sondages ou par horizon homogène. Les échantillons ont été prélevés et conditionnés comme indiqué dans le paragraphe 4.2.

4.3.2 Mesures et observations de terrain

Chaque point de sondage a fait l'objet d'une fiche de sondage et de prélèvement indiquant notamment, la coupe lithologique avec la nature des formations géologiques rencontrées, les indices organoleptiques, la profondeur et la référence des échantillons. Ces fiches sont jointes en Annexe 1.

Des mesures de COV ont été réalisées sur les sols prélevés au moyen d'un détecteur à photo-ionisation portatif (PID) préalablement étalonné par nos soins.

4.3.3 Conditionnement des échantillons

Chaque échantillon a été immédiatement conditionné dans un flacon étanche en verre brun de 258 mL fourni par le laboratoire. Chaque flacon est étiqueté puis conservé à basse température et à l'obscurité dans une glacière, jusqu'à l'expédition au laboratoire pour réalisation des analyses.

La date de transport des échantillons correspond à l'intervalle entre la date de prélèvement et la date de réception des échantillons au laboratoire d'analyses. Ces dates sont mentionnées dans les rapports d'analyses du laboratoire présents en pièce-jointe de ce rapport.

Les prélèvements de sols ont été effectués et conditionnés conformément aux normes de la série NF ISO 18400.

4.3.4 Analyses en laboratoire

Parmi les 39 échantillons prélevés, 15 ont été sélectionnés et envoyés au laboratoire EUROFINIS accrédité par le COFRAC pour analyses. Les 24 autres ont également été envoyés au laboratoire et mis en réserve.

Le tableau ci-après présente une synthèse du programme analytique réalisé.

TABLEAU 7 : PROGRAMME ANALYTIQUE REALISE SUR LES SOLS

Sondage	Echantillons confectionnés	Epaisseur prélevée (m)	Mesure au PID	Substances ou composés recherchés
S1	S1 (0-1)	0-1	1,5	HCT, PCB
S2	S2 (0-0.8)	0-0.8	9.1	BTEX, COHV, Solvants polaires
S3	S3 (0-1)	0-1	0.9	BTEX, COHV, Solvants polaires
S4	S4 (2-3)	2-3	0.7	HCT, HAP, BTEX, COHV, ML, Solvants polaires
S4	S4 (4-5)	4-5	12	HCT, HAP, BTEX, COHV, ML, Solvants polaires
S5	S5 (1-2)	1-2	112.3	HCT, HAP, BTEX, COHV, ML, Solvants polaires
S5	S5 (4-5)	4-5	11	HCT, HAP, BTEX, COHV, ML, Solvants polaires
S6	S6 (0.2-1)	0.2-1	0	HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB
S7	S7 (0.1-1)	0.1-1	0	HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB
S8	S8 (0.2-1)	0.2-1	0.5	HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB
S9	S9 (0.2-1)	0.2-1	7.0	HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB, Solvants polaires
S10	S10 (0.2-1)	0.2-1	1.4	HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB
S11	S11 (0.2-1)	0.2-1	0	HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB
S12	S12 (0.2-1)	0.2-1	0	HCT, HAP, BTEX, COHV, ML, Solvants polaires
S13	S13 (0.2-1)	0.2-1	0.2	HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB

Les analyses ont été effectuées selon les méthodes analytiques présentées au chapitre 4.2.

4.4 PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES TERRES A EXCAVER (A260)

4.4.1 Stratégie d'investigations – Prélèvements

Cf.4.3.1

4.4.2 Mesures et observations de terrain

Cf.4.3.2

4.4.3 Conditionnement des échantillons

Cf.4.3.3

4.4.4 Analyses en laboratoire

Cf.4.3.4

4.5 INTERPRETATION DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS (A270)

Ce paragraphe porte sur les investigations sur les milieux menées dans le cadre de la présente étude. La synthèse des investigations réalisées ainsi que le recensement des écarts entre les investigations effectivement réalisées et le programme prévisionnel d'investigations sont présentés dans le paragraphe 4.2.

4.5.1 Observations et mesures de terrain

4.5.1.1 Observations et mesures de terrain sur les sols / les terres à excaver

Les formations géologiques rencontrées lors de la réalisation des sondages sont les suivantes :

- ✓ Remblais composé de sables limoneux avec des graves sur 2 m au maximum ;
- ✓ Sables graveleux et des argiles au-delà.

Un niveau humide a été relevé lors de la campagne d'investigations sur S4 à 3.5 m de profondeur.

Des odeurs de type hydrocarbures ont été identifiées sur les sondages S4 entre 4 et 5 m, S5 entre 1 et 5 m et sur S10 entre 1 et 2 m de profondeur.

Ces constats sont cohérents avec les détections de COV, mesurées au moyen d'un détecteur à photo-ionisation portatif : mesures de teneurs élevées avec un maximum de 112 ppm sur S5 entre 1 et 2 m de profondeur.

4.5.2 Valeurs de référence

4.5.2.1 Valeurs de référence sur les sols

Conformément à la politique nationale en vigueur (textes du MEEM du 8 février 2007, révisés par la note du 19 avril 2017), les résultats d'analyses des milieux sont à comparer à l'état des milieux naturels voisins de la zone d'investigation. Pour les sols, il s'agit du fond géochimique ou du bruit de fond anthropique. En l'absence de données disponibles pour le contexte local, les données utilisées sont issues des sources bibliographiques présentées dans le tableau suivant.

TABLEAU 8 : SOURCES DES VALEURS DE REFERENCE POUR LES SOLS

Paramètres	Sources des valeurs de référence retenues
8 ETM	Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols (France), Denis Baize, INRA éditions, Paris, 1997 / Base de données ASPITET Gammes de valeurs ordinaires Gammes de valeurs observées dans les sols locaux jusqu'à 50 cm de profondeur (valeurs des vibrisses) issues des deux campagnes du RMQS
HAP	Valeurs FGU de la base de données BDSolU (90° percentile OU vibrisse) Publication CHEMOSPHERE Distribution and spatial trends of pahs and pcbs in soils in the Seine river basin France, Chemosphere 55, 2004 INERIS - Fiches de données toxicologiques et environnementales / Fiches données technico-économiques
PCB	Valeurs FGU de la base de données BDSolU (90° percentile OU vibrisse) Publication CHEMOSPHERE Distribution and spatial trends of pahs and pcbs in soils in the Seine river basin France, Chemosphere 55, 2004
Autres paramètres	Limite de quantification (LQ)

4.5.2.2 Valeurs de référence sur les terres excavées

Les référentiels suivants seront pris en compte :

- (A) Arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets

inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées.

Notes relatives à l'arrêté du 12 décembre 2014 :

- ✓ Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble
- ✓ Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour le sulfate, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local.
- ✓ Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluât à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluât si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

(B) Décision du conseil européen du 19 décembre 2002 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe II de la directive 1999/31/CE ; pour les seuils d'acceptation en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND) et de déchets dangereux (ISDD).

Notes relatives à la décision du conseil européen du 19 décembre 2002 :

- ✓ ISDND : Si la valeur de COT sur brut est dépassée, une valeur limite plus élevée peut être admise par l'autorité compétente à condition que la valeur limite de 800 mg/kg soit respectée pour le COT sur éluât, à la propre valeur de pH du matériau ou à un pH compris entre 7,5 et 8
- ✓ ISDD : Si la valeur de COT sur brut est dépassée, une valeur limite plus élevée peut être admise par l'autorité compétente à condition que la valeur limite de 1 000 mg/kg soit respectée pour le COT sur éluât, pour L/S=10 l/kg, soit au pH du déchet, soit à un pH compris entre 7,5 et 8.

4.5.3 Résultats d'analyses

Les bordereaux de résultats d'analyses, transmis par le laboratoire EUROFINs accrédité par le COFRAC, sont présentés en pièce jointe du présent rapport.

4.5.3.1 Résultats d'analyses sur les sols et les terres à excaver

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau suivant. Ils sont comparés aux valeurs de références présentées au chapitre précédent.

Légende :

n.a	Echantillon non analysé
<	Teneur inférieure à la limite de quantification
En gras	Teneur supérieure à la limite de quantification
En gras	Teneur supérieure à la valeur de référence pour les ISDI
En gras	Teneur supérieure à la valeur de référence pour les ISDI +
En gras	Teneur supérieure à la valeur de référence pour les ISDND
En gras	Teneur supérieure à la valeur de référence pour le BIOCENTRE
En gras	Teneur supérieure à la valeur de référence pour les ISDD

4.5.4 Interprétation des résultats d'analyses

L'interprétation des résultats est réalisée en comparaison aux valeurs de références présentées dans le paragraphe 4.5.2.

4.5.4.1 Interprétation des résultats d'analyses sur les sols

Les résultats d'analyses en laboratoire mettent en exergue :

- L'existence d'une anomalie significative en HCT au droit du sondage S5 entre à minima 0.8 et 2 m de profondeur. Ce sondage est localisé à proximité d'une potentielle ancienne cuve enterrée. Des incertitudes existent quant à l'extension verticale et horizontale de cette anomalie. Toutefois, au regard des indices organoleptiques, la contamination semble s'étendre en profondeur jusqu'à environ 4 m de profondeur. Les chromatogrammes fournis avec les résultats d'analyse indiquent que ces hydrocarbures ont une signature de type diesel. Au niveau de cet échantillon on peut noter également la présence de légère trace d'HAP.
- Dans une moindre mesure une teneur modérée est également retrouvée en HCT sur l'échantillon S4 (4-5). Le sondage S4 est également localisé à proximité d'une potentielle ancienne cuve enterrée.
- La présence de méthanol en trace dans la quasi-totalité des échantillons analysés mais dans le même ordre de grandeur de la limite de quantification du laboratoire.
- L'absence de dégradation en métaux, BTEX, HAP, COHV, PCB dans les sols du site.

4.5.4.2 Interprétation des résultats d'analyses sur les terres à excaver

D'après les résultats d'analyses en laboratoire, il est mis en exergue :

- Les matériaux autour de l'échantillon S4 (4-5) seraient acceptables en ISDI en raison de l'incertitude du laboratoire concernant le très léger dépassement en HCT. ; toutefois au regard des indices organoleptiques dans les coupes de sondages (présence de fortes odeurs d'hydrocarbures), il est préférable de déclasser ces matériaux en biocentre. S4 se situe au Sud-Ouest du site dans un espace vert, d'après le plan de masse V2, aucun terrassement n'est à effectuer dans la zone. En l'absence de terrassement les terres autour de S4 entre 4-5 m de profondeur peuvent rester sur place.
- Les matériaux autour de l'échantillon S5 (0.8-2) à minima ne sont pas acceptables en ISDI. Les teneurs significatives en HCT C10-C40 mesurées ne permettent pas une évacuation en ISDI classique. Les terres représentées devront donc être évacuées à minima entre 0.8 et 2 m de profondeur en filière de type biocentre. Toutefois au regard des indices organoleptiques, les hydrocarbures peuvent se retrouver jusqu'à 4 m de profondeur.

4.5.4.3 Synthèse des interprétations de résultats d'investigations

Le plan suivant localise les principaux dépassements mesurés.



FIGURE 7 : REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE DES RESULTATS D'ANALYSES

4.5.5 Mise à jour du schéma conceptuel

Le schéma conceptuel du site, détaillé ci-après, permet d'évaluer les impacts potentiels du site vis-à-vis des futurs usagers en considérant son aménagement futur.

4.5.5.1 Hypothèses considérées

Il a été considéré :

- ✓ Un recouvrement superficiel des sols du site (dalle béton, enrobé bitumineux, terres végétales saines) bloquant tout transfert direct entre les sols en place et les futurs usagers du site ;
- ✓ Une interdiction de cultures de fruits et légumes sur site ;
- ✓ Une interdiction de puits et captages d'eau souterraine au droit du site ;
- ✓ Une mise en œuvre des canalisations AEP en fonte ou placées dans des tranchées remblayées à l'aide de terre saine ;

4.5.5.2 Identification des sources de contamination

Sur la base des constats d'investigations réalisées, les sources de contamination identifiées au droit du site sont :

- ✓ Les sols contaminés par des hydrocarbures à proximité d'une potentielle ancienne cuve enterrée.

4.5.5.3 Identification des cibles humaines

L'usage considéré est l'usage futur de type résidentiel et tertiaire (centre de santé).

Dans ce cadre, les usagers du site, cibles susceptibles d'être exposées, sont les résidents adultes et enfants / les travailleurs.

4.5.5.4 Identification des milieux d'exposition et de leurs usages

L'hypothèse d'un recouvrement de l'ensemble des sols étant prise, le milieu sol n'est pas considéré comme milieu d'exposition directe pour l'homme. En effet, les aménagements prévus suppriment toute possibilité de contact cutané avec les sols superficiels pollués, d'ingestion directe de sols superficiels pollués et d'inhalation de poussières de sols pollués.

L'hypothèse d'une interdiction de jardins potagers ou arbres fruitiers étant prise en considération, l'exposition liée à l'ingestion de végétaux cultivés sur sols pollués n'est également pas prise en compte.

Le milieu air est susceptible d'être impacté par les substances polluantes volatiles présentes dans les sols.

L'interdiction d'usage des eaux souterraines au droit site étant considérée, les expositions liées à l'utilisation de ces eaux au droit du site ne sont pas prises en compte. En revanche, l'utilisation des eaux souterraines par des particuliers pour l'arrosage, l'irrigation et le remplissage de piscine, en aval du site, étant potentiellement effectuée ce milieu est donc considéré comme milieu d'exposition hors site.

Dans ce cadre, les milieux d'exposition sur site sont limités à :

- ✓ l'air ambiant intérieur des futurs bâtiments et l'air ambiant extérieur du site,
- ✓ les eaux souterraines.

4.5.5.5 Identification des voies de transfert

Sur site

Les contaminants présents dans les sols sont susceptibles de se transférer vers :

- ✓ l'air ambiant intérieur ou extérieur, par volatilisation depuis la source de pollution et transfert sous forme gazeuse,
- ✓ les eaux souterraines par infiltration.

Les contaminants potentiellement présents dans les eaux souterraines sont susceptibles de se transférer vers :

- ✓ l'air ambiant intérieur ou extérieur, par volatilisation depuis les eaux et transfert sous forme gazeuse.

En revanche, les voies de transfert suivantes ne sont pas prises en compte :

- ✓ l'envol de poussières à partir des sols superficiels du fait de la mise en place d'un recouvrement des sols au droit du site, et de la présence au droit de la parcelle rétrocedée d'enrobé ou de béton.
- ✓ le ruissellement depuis les sols superficiels vers les eaux superficielles du fait du recouvrement de la totalité de la parcelle.
- ✓ la diffusion à travers les canalisations en contact avec les sols contaminés, compte tenu de l'hypothèse de la mise en place de canalisation AEP en fonte ou du remblaiement des tranchées à l'aide de terre saine.
- ✓ le transfert depuis les sols superficiels contaminés vers d'éventuels végétaux comestibles cultivés sur le sol du fait de l'hypothèse de l'interdiction des potagers et arbres fruitiers sur site.

Les voies de transfert sur site sont donc constituées par :

- ✓ la volatilisation des polluants et leur transfert sous forme gazeuse,
- ✓ l'infiltration de polluants vers les eaux souterraines.

Hors site

Les voies de transfert hors site sont susceptibles d'être constituées par :

- ✓ la volatilisation des contaminants et leur transfert sous forme gazeuse depuis les eaux souterraines vers l'air ambiant,
- ✓ le transfert depuis les eaux souterraines vers les végétaux du fait de leur utilisation pour l'arrosage,
- ✓ les échanges entre l'air du site et les alentours (négligeables).

La synthèse des éléments précités est représentée sur le schéma conceptuel en Figure 8 ci-après.

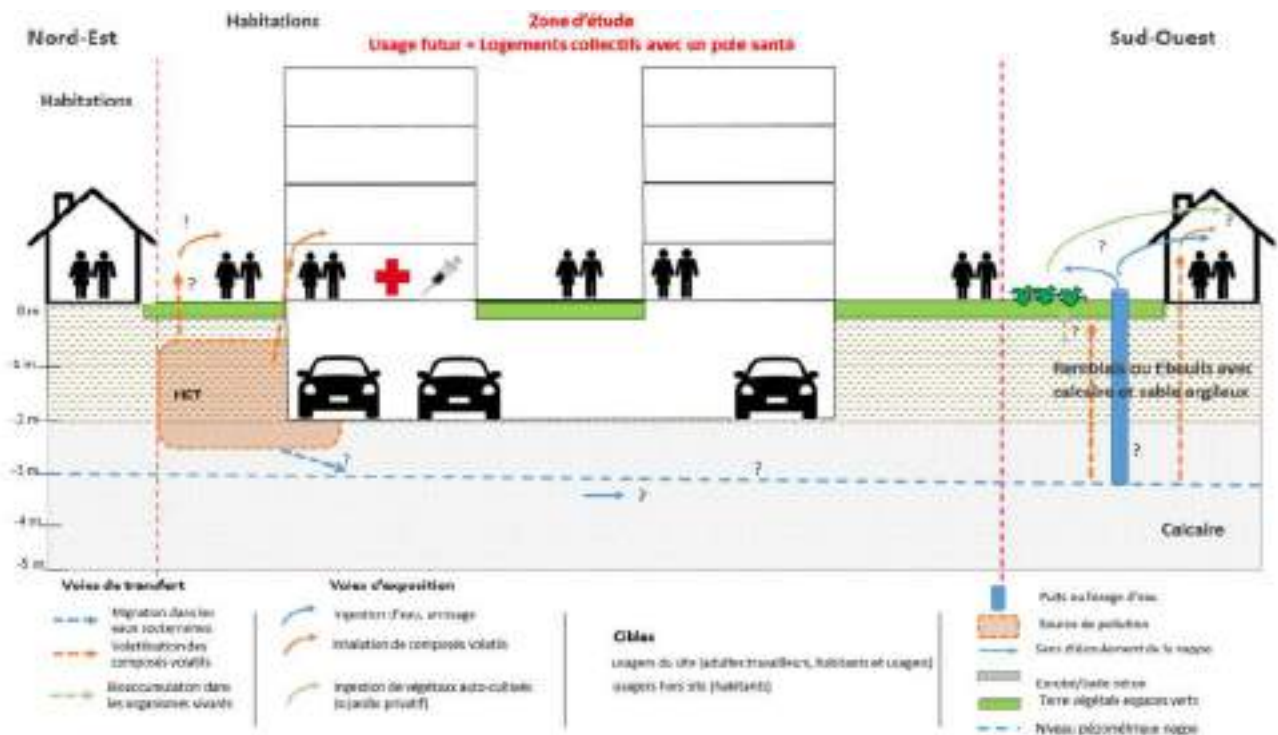


FIGURE 8 : SCHEMA CONCEPTUEL

5. ESTIMATION DES VOLUMES

Conformément à la méthodologie relative aux Sites et Sols Pollués, il est préconisé l'excavation de terres afin de purger ce hotspot (autour de S5).

Ces résultats ont donc été pris en considération afin de réaliser une estimation des coûts de gestion inhérents à l'évacuation hors-site de ces terres.

Le tableau suivant présente les estimations des volumes de terres impactées à excaver et évacuer. Les hypothèses prises en compte pour l'estimation des volumes sont les suivantes :

- concentrations retenues issues des résultats d'investigations de SOCOTEC ;
- masse volumique des terres estimée à 1,8 kg/ dm³ ;
- le foisonnement des terres n'est pas pris en compte ;
- le terrassement, l'apport de matériaux sains et le remblaiement sont pris en compte.

D'après notre connaissance du marché local et par retour d'expérience, les coûts de prise en charge des terres (transport compris, hors terrassement) suivant la filière d'élimination est la suivante :

- Biocentre : 70 € H.T / t.

A partir de ces hypothèses et du plan de sondage en Figure 6, il a pu être établi l'estimation suivante.

Evacuation	Horizon	Maille	Epaisseur béton / Enrobé (m)	Epaisseur calculée couche (m)	Catégorie de terres	Coût retenu à la tonne (en € H.T/t)	Surface calculée (m ²)	Volume calculé (m ³)	Tonnage calculé (t)	Coût brut (€ H.T)
	0,8-4 m	S5	0	3,2	BIOCENTRE	70	200	640	1152	80640
Montant total évacuation										80 640,00 €

Dans ce chiffrage il n'est pas pris en compte :

- Le terrassement, l'apport de matériaux et le remblaiement de la zone S5.
- La maille S4 (absence de terrassement d'après le plan V2).
- La gestion de l'ensemble des cuves du site.
-

6. EVALUATION DES INCERTITUDES

Comme toute étude, ce diagnostic est susceptible de présenter des incertitudes inhérentes aux nombreux facteurs intervenants dans sa réalisation (informations collectées, investigations et mesures réalisées, hypothèses prises en compte ...).

Ces dernières font l'objet d'une évaluation qualitative dans le tableau ci-après, recensant pour les causes de ces incertitudes et les moyens mis en œuvre pour les limiter.

TABLEAU 10 : EVALUATION DES INCERTITUDES

Incertitudes	Causes éventuelles	Moyens mis en œuvre pour les limiter
Implantation des sondages/ ouvrages et réalisation des prélèvements	Les prélèvements réalisés sont des prélèvements ponctuels, effectués à un instant donné et en un point donné, pour les sols sur épaisseur déterminée	<p>Les sondages ont été implantés pour les sols à proximité des sources de pollution identifiées / selon un maillage permettant d'assurer un maillage homogène du site.</p> <p>Plus le nombre de sondages et de prélèvements est important, plus la précision des investigations est améliorée.</p> <p>Les investigations sont nécessairement limitées et proportionnées aux enjeux. En première approche, les investigations réalisées sont pertinentes et représentatives.</p> <p>Les prélèvements ont été réalisés selon les normes existantes.</p>
Conditionnement et conservation des échantillons prélevés	Perte de composés par volatilisation ou transformation	Conditionnement en flaconnage adapté (flacon étanche en verre brun ou autre) selon les milieux prélevés, conservation à l'obscurité dans une glacière avec blocs réfrigérants. Les échantillons sont envoyés au laboratoire le jour même de leur prélèvement ou le lendemain.
Méthodes analytiques (laboratoire)	Tout résultat d'analyse présente une incertitude liée aux conditions de mise en œuvre par le laboratoire.	Les analyses ont été réalisées dans un laboratoire accrédité. Les méthodes choisies sont préférentiellement des méthodes normées internationales (ISO ou EN).
Programme analytique	Les résultats de cette étude sont limités aux composés et substances recherchés	Le programme analytique a été élaboré sur la base des informations recueillies, de notre retour d'expérience et des observations de terrain. Le nombre d'analyse et le choix des paramètres restent proportionnés et adaptés aux zones et milieux investigués
Schéma conceptuel	Modification du projet d'aménagement ou de l'usage du site	Toute modification du projet d'aménagement ou de l'usage du site est susceptible d'entraîner une modification du schéma conceptuel, et donc des recommandations formulées en conclusion.

7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

7.1 CONCLUSION

Dans le cadre d'un projet d'aménagement sur un site chemin de Bourrely à Marseille, SOCOTEC Environnement a réalisé une mission DIAG pour le compte de KAUFMAN & BROAD afin de caractériser les sources potentielles de contamination.

Les investigations réalisées sur les sols montrent la présence d'une contamination ponctuelle non négligeable en hydrocarbures au droit du sondage S5 entre à minima 0.8 et 2 m de profondeur à proximité d'une potentielle cuve enterré de carburant. Des incertitudes existent quant à l'extension verticale et horizontale de cette anomalie. Au niveau de cet échantillon on peut noter également la présence de légère trace d'HAP.

Au niveau de l'ensemble des autres sondages, les teneurs mesurées restent à chaque fois très faibles et ne sont pas représentatives d'une contamination particulière.

Au regard de l'usage futur de type logement, SOCOTEC recommande la purge de la zone de pollution concentrée identifiée sur S5 sur à minima 0.8 m et 2 m de profondeur, voire 4 m de profondeur. Les terres devront être excavées et évacuées hors site en filière adaptée (biocentre). Au préalable des travaux; la réalisation d'investigations complémentaires autour de S5 permettrait de dimensionner la zone non acceptable en ISDI afin d'optimiser le volume de terres à évacuer hors site en centre adapté.

Une première estimation des coûts de gestion de ces terres à excaver a donc été réalisée : il apparait qu'une partie des terres est acceptable en biocentre. Le volume total de déblais non inertes a été estimé à près de 640 m³. **Le coût lié à l'évacuation hors site des matériaux est estimé à 80 k € H.T.**

Sur S4, une légère contamination est présente entre 4-5 m de profondeur en hydrocarbure. Cette contamination est à mettre en lien avec la cuve. En cas de terrassement dans le cadre du projet, les terres devront être également évacuées en filière du fait des indices organoleptiques (malgré les teneurs relativement faible en HCT)

Les conditions de validité des conclusions formulées sont liées aux limites et incertitudes présentées au paragraphe 5.

7.2 RECOMMANDATIONS

Dans le cadre du projet (parking en sous-sol) ; la réalisation d'investigations autour de S5 et des analyses complémentaires permettrait de dimensionner la zone non acceptable en ISDI afin d'optimiser le volume de terres à évacuer hors site en centre adapté.

Si des terrassements sont réalisés au droit de S4, les matériaux entre 4 et 5m devront également être évacués. Dans le cas contraire, ils peuvent rester en place.

D'autre part, l'ensemble des cuves enterrées devra être vidangées, dégazées et neutralisées ou éliminées en centre adapté. Par ailleurs, il est recommandé de porter une attention particulière lors de l'enlèvement de la cuve enterrée, des contaminations étant susceptibles de se trouver dans les sols-sous-jacents. Il conviendrait de réaliser des analyses en fond de fouille des cuves.

Nous recommandons de garder la mémoire de ce diagnostic. En cas de transaction impliquant tout ou partie du site, transmettre le présent rapport à l'acquéreur / aménageur ainsi qu'au notaire afin qu'il apparaisse dans l'acte de vente et que la mémoire de cette étude soit conservée.