

SPLA PAYS D'AIX TERRITOIRES
Direction Générale - Direction de l'Aménagement
2 Rue Lapierre - 13 100 Aix-en-Provence

Diagnostic de pollution des sols [DIAG]
Site : LC 23 – Aménagement terrain des services techniques
Avenue Léo Lagrange
LAMBESC (13050)



Document n° AFF 2021_132/ Août 2021

Documents associés : PTF_2021_099 et Devis complémentaires

EKOS Ingénierie
Le Myaris - 355, rue Albert Einstein 13852
Aix en Provence Cedex 3
Tél. 04.42.27.13.63
www.ekos.fr

IDENTIFICATION				MAITRISE DES DOCUMENTS	
N° Affaire	Révision du document	Superviseur	Auteur	Date de diffusion	Utilisation
2021_132	0	O. CORREGE	C. GUIRAUD	31/08/2021	Restreinte
DIFFUSION DU DOCUMENT DEFINITIF					
Nombre de pages :		76	ex. originaux client :		0
Nombre d'annexe(s) :		6	ex. N&B travail :		0
VISA du Superviseur :					

INTERVENANTS	
Personnel	Qualité
Olivier CORREGE	Superviseur
Romain CHARRET	Chef de projet Relecteur Investigation de terrain
Erwan DURIEUX	Chargé d'études sites et sols pollués Auteur Investigations de terrain
Céline GUIRAUD	Chargé d'études sites et sols pollués Auteur Investigations de terrain

SOUS TRAITANCE			
Nom de l'organisme	Qualité de l'organisme	Reconnaissance / accréditation	Objet de la sous-traitance
AGROLAB	Laboratoire d'analyses		Analyses d'échantillons de sols
SOLUM HYDROGEOLOGIE	Entreprise de forage	-	Réalisation des sondages de sols

RESUME NON TECHNIQUE

Dans le cadre d'un projet d'aménagement, SPLA PAYS D'AIX TERRITOIRES a sollicité le bureau d'études EKOS INGENIERIE pour la réalisation d'un diagnostic de la qualité du sous-sol du site localisé Avenue de Léo Lagrange à Lambesc (13).

La zone d'étude correspond à :

- Un entrepôt et une zone de stockage en plein air de voitures appartenant à la société Technamm ;
- Un entrepôt de stationnement de véhicules appartenant à la mairie pour le stationnement des véhicules du Comité Communal des Feux de Forêts ;
- Un local appartenant à l'association Les Tourneurs et Arts du Bois ;
- Un bâtiment vide ayant abrité d'anciens bureaux et un parking associé.

Lors de la visite de site du 07 Juin 2021, plusieurs sources de pollution potentielle ont été observées au droit de la parcelle étudiée. Il s'agit d'une cuve aérienne, de tâches d'huiles, de bidons et batteries non placés sur rétention, d'un ancien transformateur, de déchets potentiellement amiantés et d'un bac récupérateur d'huiles.

Les photos aériennes historiques permettent de voir une urbanisation progressive de la zone d'étude. Le terrain, anciennement naturel et arboré, a progressivement accueilli des bâtiments entre 1958 et 1971. La zone est à dominante résidentielle avec de nombreuses habitations individuelles.

Le périmètre d'étude n'est pas référencé dans les bases de données BASOL, SIS, et ICPE. Néanmoins, un site BASIAS est recensé en limite du périmètre d'étude. Ce site correspond à une station-service « Carrefour Contact ». Aucun incident lié à cet établissement n'est recensé sur les bases de données consultées. Au regard des types d'activités recensés sur cette base de données, ces derniers ne semblent pas présenter de risque pour la qualité des milieux au droit du périmètre d'étude.

La campagne d'investigations sur les sols a été menée le 5 Août 2021 par EKOS Ingénierie et avait pour but de caractériser la qualité des matériaux. 12 sondages de sol jusqu'à 2,5 m de profondeur maximum, à la foreuse équipée d'une tarière et 2 au carottier portatif, ont été réalisés. Les sondages ont été implantés sur l'ensemble du site de manière à caractériser la qualité du sous-sol.

Le programme analytique réalisé sur les sols a porté sur les paramètres de l'Arrêté Ministériel du 12/12/14, permettant de définir les exutoires des éventuels futurs déblais de terrassements. De plus, la recherche des 8 métaux lourds, des PCB, des HCT, des COH, des HAP et des BTEX a été réalisée sur les échantillons réalisés dans les terres restant à place à l'issue des travaux.

Les résultats d'analyses au laboratoire mettent en évidence le caractère inerte des matériaux échantillonnés au droit des futurs bâtiments. En revanche, un impact en éléments traces métalliques (ETM) a été mis en évidence au Nord-Est du site.

Dans le détail, des anomalies significatives en Cuivre (220 mg/kg), en Plomb (210 mg/kg) et en Zinc (710 mg/kg) ont été retrouvées dans les horizons superficiels (0- 1 m).

Si ces terres sont maintenues en place sur site, les anomalies en Eléments Traces Métalliques (ETM) révélées sur la tranche de sol superficielle, sont susceptibles de représenter un risque d'exposition par ingestion/inhalation de poussières de sol et contact cutané pour les voies de transfert envol de poussières de sol et contact direct au droit des zones ne disposant d'aucun revêtement surfacique.

Si elles viennent à être évacuées, l'ensemble des terres investiguées dans le cadre de cette étude, pourra être orienté vers une Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

Dans le but de rétablir la compatibilité sanitaire du site avec le projet d'aménagement, les mesures des gestions simples qui peuvent être envisagées dans le cadre des travaux à venir sont les suivantes :

- Couverture la zone impactée par, à minima 30 cm de terre végétale ou d'une dalle béton. Cette mesure a pour objectif de supprimer les voies de transfert de pollution vers les futurs usagers ;

D'autre part, en cas d'une éventuelle découverte suspecte d'un point de vue environnemental en phase travaux (ouvrage enterré de stockage, sols odorants, indice organoleptique de pollution...), des investigations complémentaires devront être réalisées.

Ce résumé constitue une synthèse simplifiée des éléments techniques présentés ci-dessous. Il est indissociable du présent rapport et ne peut être considéré individuellement.

TABLE DES MATIERES

RESUME NON TECHNIQUE	3
I AVANT PROPOS	8
I.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	8
I.2 NORMES TECHNIQUES ET REFERENCES.....	8
I.3 SOURCES D'INFORMATIONS	9
II PRESENTATION DU SITE A L'ETUDE ET DU PROJET	10
II.1 PRESENTATION GENERALE	10
II.2 DESCRIPTION DU PROJET D'AMENAGEMENT.....	11
II.3 VISITE DE SITE [A 100].....	12
II.3.1 Descriptions du site	12
II.3.2 Sources potentielles de pollution	15
II.3.3 Mise en sécurité du site.....	15
II.4 DOCUMENT D'URBANISME	15
III ETUDE DE VULNERABILITE DES MILIEUX [A 120]	17
III.1 TOPOGRAPHIE	17
III.2 METEOROLOGIE	17
III.3 GEOLOGIE.....	18
III.4 HYDROGEOLOGIE	20
III.4.1 Contexte général.....	20
III.4.2 Contexte local	21
III.5 HYDROLOGIE	22
III.5.1 Contexte local	22
III.5.2 Risque inondation	23
III.6 USAGES DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES.....	23
III.6.1 Captages d'Alimentation en Eau Potable	23
III.6.2 Points de prélèvement	24
III.7 FAUNE ET FLORE	24
III.7.1 Zones Natura 2000	25
III.7.2 Zone d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF type I)	25
III.7.3 Zone d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF type II)	26
III.8 ETABLISSEMENTS ACCUEILLANT DES POPULATIONS SENSIBLES	27
III.9 SYNTHESE DE L'ETUDE DE VULNERABILITE	29
IV RECHERCHES HISTORIQUE ET DOCUMENTAIRE [A 110]	30
IV.1 RECENSEMENT DES ACTIVITES PASSES.....	30
IV.1.1 Photos aériennes	30
IV.1.2 Prises de vues satellites	32
IV.2 CONSULTATION DES BASES DE DONNEES	34
IV.2.1 Banque de données BASOL	34
IV.2.2 Banque de données BASIAS	34
IV.3 BANQUE DE DONNEES SUR LES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	36
IV.4 SECTEURS D'INFORMATIONS SUR LES SOLS (SIS).....	36
IV.5 ACCIDENTOLOGIE	37
IV.6 PRESENCE D'ENGINS PYROTECHNIQUES NON EXPLOSES.....	37
V INVESTIGATIONS DE LA QUALITE DU SOUS-SOL	38
V.1 OBJECTIF DES INVESTIGATIONS	38
V.2 NATURE DES INVESTIGATIONS	38
V.3 INVESTIGATIONS SUR LES SOLS.....	38
V.3.1 Localisation des sondages de sols.....	38
V.3.2 Stratégie de l'échantillonnage des sols	40

V.3.3	Observations de terrain et constats organoleptiques dans les sols	41
V.4	PROGRAMME ANALYTIQUE	42
V.5	RESULTATS ET INTERPRETATION	44
V.5.1	Valeurs de référence	44
V.5.2	Résultats dans les sols.....	45
V.5.2.a	Paramètres sur brut	45
V.5.2.b	Paramètres sur éluât	48
V.6	SYNTHESE DES RESULTATS DE LA CAMPAGNE D'INVESTIGATIONS.....	50
V.7	DETERMINATION DES FILIERES D'ORIENTATION DES DEBLAIS SUR LA ZONE D'ETUDE	51
VI	SCHEMA CONCEPTUEL	52
VI.1	CARACTERISTIQUES DU PROJET ENVISAGE	52
VI.2	SOURCE DE POLLUTION	52
VI.3	VOIES DE TRANSFERT ET VOIES D'EXPOSITION	52
VI.4	CIBLE(S)	52
VII	CONCLUSION ET PRECONISATIONS	54
VII.1	SYNTHESE TECHNIQUE	54
VII.2	RECOMMANDATIONS ET LIMITES DE L'ETUDE	55
VIII	ANNEXES	56

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURE 1. VUE DU SITE A L'ETUDE (SOURCE : IGN GEOPORTAIL).....	10
FIGURE 2. VUE AERIENNE DU SITE A L'ETUDE (SOURCE : GEOPORTAIL)	11
FIGURE 3. PLAN DU PROJET D'AMENAGEMENT (SOURCE : MAITRE D'OUVRAGE)	12
FIGURE 4. VUE DE L'ANCIEN TRANSFORMATEUR EDF ET DES BIDONS NON PLACES SUR RETENTION.....	14
FIGURE 5. VUE SUR L'ENTREE DU BATIMENT VIDE.....	14
FIGURE 6. VUE EN DIRECTION DU NORD DEPUIS LE SUD.....	14
FIGURE 7. VUE SUR L'ANCIEN BAC DE RECUPERATION D'HUILES.....	14
FIGURE 8. VUE SUR LE STOCKAGE A L'INTERIEUR DE L'ENTREPOT	14
FIGURE 9. VUE SUR LA CUVE A FIOUL SUR BAC DE RETENTION EN BETON.....	14
FIGURE 10. EXTRAIT DU ZONAGE DU PLU DE LAMBESC (SOURCE : COMMUNE DE LAMBESC)	16
FIGURE 11. TEMPERATURES ET PRECIPITATIONS MOYENNES (SOURCE : METEOBLUE).....	17
FIGURE 12. ROSE DES VENTS POUR LA COMMUNE DE LAMBESC (SOURCE : METEOBLUE).....	18
FIGURE 13. EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE D'AIX-EN-PROVENCE (INFO-TERRE/BRGM)	19
FIGURE 14. COUPE LITHOLOGIQUE DU SONDAGE BSS002GYWV (SOURCE : BSS – INFOTERRE)	20
FIGURE 15. LOCALISATION DES POINTS D'EAUX REFERENCES A PROXIMITE DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : INFOTERRE - BRGM)	22
FIGURE 16. RESEAU HYDROGRAPHIQUE A PROXIMITE DU SITE (GEOPORTAIL).....	23
FIGURE 17. REPARTITION DE L'USAGE DE L'EAU SUR LA COMMUNE DE LAMBESC (SOURCE : EAU FRANCE - BNPE FRANCE)	24
FIGURE 18. LOCALISATION DE LA ZONE NATURA 2000 A PROXIMITE DU SITE D'ETUDE (SOURCE : GEOPORTAIL)	25
FIGURE 19. LOCALISATION DE LA ZNIEFF I A PROXIMITE DU SITE D'ETUDE (SOURCE : GEOPORTAIL)	26
FIGURE 20. LOCALISATION DES ZNIEFF II A PROXIMITE DU SITE D'ETUDE (SOURCE : GEOPORTAIL).....	27
FIGURE 21. LOCALISATION DES ETABLISSEMENTS SENSIBLES A PROXIMITE DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : GEOPORTAIL)	28
FIGURE 22. EXTRAIT DE PHOTO AERIENNE DU SITE EN 1949.....	31
FIGURE 23. EXTRAIT DE PHOTO AERIENNE DU SITE EN 1958.....	31
FIGURE 24. EXTRAIT DE PHOTO AERIENNE DU SITE EN 1967.....	31
FIGURE 25. EXTRAIT DE PHOTO AERIENNE DU SITE EN 1971.....	31
FIGURE 26. EXTRAIT DE PHOTO AERIENNE DU SITE EN 1980.....	31
FIGURE 27. EXTRAIT DE PHOTO AERIENNE DU SITE EN 1993.....	31
FIGURE 28. PRISE DE VUE SATELLITE DE LA ZONE D'ETUDE EN 2003.....	33
FIGURE 29. PRISE DE VUE SATELLITE DE LA ZONE D'ETUDE EN 2013.....	33
FIGURE 30. PRISE DE VUE SATELLITE DE LA ZONE EN 2014.....	33
FIGURE 31. PRISE DE VUE SATELLITE DE LA ZONE EN 2020.....	33
FIGURE 32. LOCALISATION DES SITES BASIAS A PROXIMITE DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : BASIAS - BRGM)	34
FIGURE 33. LOCALISATION DES SITES ICPE A PROXIMITE DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : GEORISQUES).....	36
FIGURE 34. CARTE DES BOMBARDEMENTS SURVENUS LORS DE LA SECONDE GUERRE MONDIALE (SOURCE : THOR – AFRI)	37
FIGURE 35. PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS (SOURCE : EKOS INGENIERIE)	39
FIGURE 36. CARTOGRAPHIE DES ANOMALIES OBSERVEES DANS LES SOLS (SOURCE : EKOS INGENIERIE)	51
TABLEAU 1. POINTS D'EAU RECENSES A PROXIMITE DU SITE D'ETUDE (SOURCE : BSS-INFOTERRE)	21
TABLEAU 2. LISTE DES ETABLISSEMENTS SENSIBLES A PROXIMITE DE LA ZONE D'ETUDE	27
TABLEAU 3. LISTE DES SITES BASIAS A PROXIMITE DU SITE A L'ETUDE	35
TABLEAU 4 : LOCALISATION DES SONDAGES DE SOLS	40
TABLEAU 5: LITHOLOGIE ET INDICES ORGANOLEPTIQUES RELEVES SUR CHACUN DES ECHANTILLONS	42
TABLEAU 6. PROGRAMME ANALYTIQUE DES DIFFERENTS ECHANTILLONS COLLECTES	43
TABLEAU 7. VALEURS DE COMPARAISON DANS LES SOLS (ETM).....	44
TABLEAU 8 : SYNTHESE DES RESULTATS D'ANALYSES SUR BRUT	47
TABLEAU 9. SYNTHESE DES RESULTATS D'ANALYSES SUR ELUAT	49
TABLEAU 10. SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION CONSTATE SUR LA BASE DES INVESTIGATIONS MENEES	53

I AVANT PROPOS

I.1 Contexte et objectifs de l'étude

Dans le cadre d'un projet d'aménagement, SPLA PAYS D'AIX TERRITOIRES a sollicité le bureau d'études EKOS INGENIERIE pour la réalisation d'un diagnostic de la qualité du sous-sol du site localisé Avenue de Léo Lagrange à Lambesc (13).

La présente étude se compose des prestations suivantes :

- ✓ Visite de site (A100) (*) ;
- ✓ Une étude historique, documentaire et de vulnérabilité (A110, A120) (*) ;
- ✓ Élaboration d'un programme d'investigations sur les différents milieux (A130) (*) ;
- ✓ Réalisation des investigations, prélèvements et analyses de sols, d'air du sol, d'eaux souterraines et d'eaux superficielles (A200) (*) ;
- ✓ Interprétations des résultats (A270) (*) .

(*) : Codification de la norme NFX31-620 de décembre 2018

I.2 Normes techniques et références

Nos prestations pour cette mission sont définies dans les normes et référentiels suivants :

- ✓ Textes du MEDAD en date du 8 Février 2007,
- ✓ Guides du MEDAD en date du 8 Février 2007 « Visite de site », « Diagnostics du site », « Schéma conceptuel et modèle de fonctionnement »,
- ✓ Note en date du 19 Avril 2017 relative aux sites et sols pollués - Mise à jour des textes méthodologiques de gestion des sites et sols pollués de 2007, complétées par les textes suivants : « Introduction à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués » et « Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués »,
- ✓ Norme NF X 31-620 de décembre 2018 « Qualité du sol – Prestation de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution) »,
- ✓ Normes et fascicules documentaires AFNOR de la série X 31 (sols pollués) et X 30 (déchets),
- ✓ Référentiel de certification des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués établi par le LNE et applicable à partir du 26 Juin 2011.

I.3 Sources d'informations

Organismes consultés	Date de consultation	Informations disponibles
Géoportail	03/06/2021	Cartes IGN, Photographies aériennes, Parcelles cadastrales, Cartes routières/hydrographiques...
Google Earth		Photographies aériennes récentes, topographie
Infoterre		Cartes géologiques, dossiers du sous-sol (BSS)
BASOL		Sites et sols pollués ou potentiellement pollués
BASIAS		Sites industriels et activités de service
Base des Installations Classées		Installations classées ICPE
DREAL (CARMEN)		Données sur l'eau (SDAGE, domaines hydrogéologiques), zones naturelles protégées...
ADES		Données sur les eaux souterraines et les captages
Eaufrance		Caractéristiques des masses d'eau souterraines et de surface, états qualitatif et quantitatif
ARIA		Accidents technologiques
Géorisques		Sites et sols pollués, Sites industrielles, Installations classées ICPE
Métropole Aix-Marseille		Plan Local d'Urbanisme
BNPE		Données sur les prélèvements en eau
Météoblue		Donnés météorologiques
Archives départementales	Archives de sites BASIAS	

II PRESENTATION DU SITE A L'ETUDE ET DU PROJET

II.1 Présentation générale

Le site à l'étude est localisé entre la D 917 et la rue Léo Lagrange sur la commune de Lambesc. Le site s'inscrit dans un environnement à dominante périurbaine et pavillonnaire. Il est en partie inoccupé, mis à part des locaux dédiés à une activité vétérinaire. La zone d'étude est composée des parcelles cadastrales 135, 612, 616 et 728 de la section CN dont l'emprise est d'environ 11 800 m². [Annexe I – Plan cadastral].

Des plans de situation du site sont présentés ci-dessous.

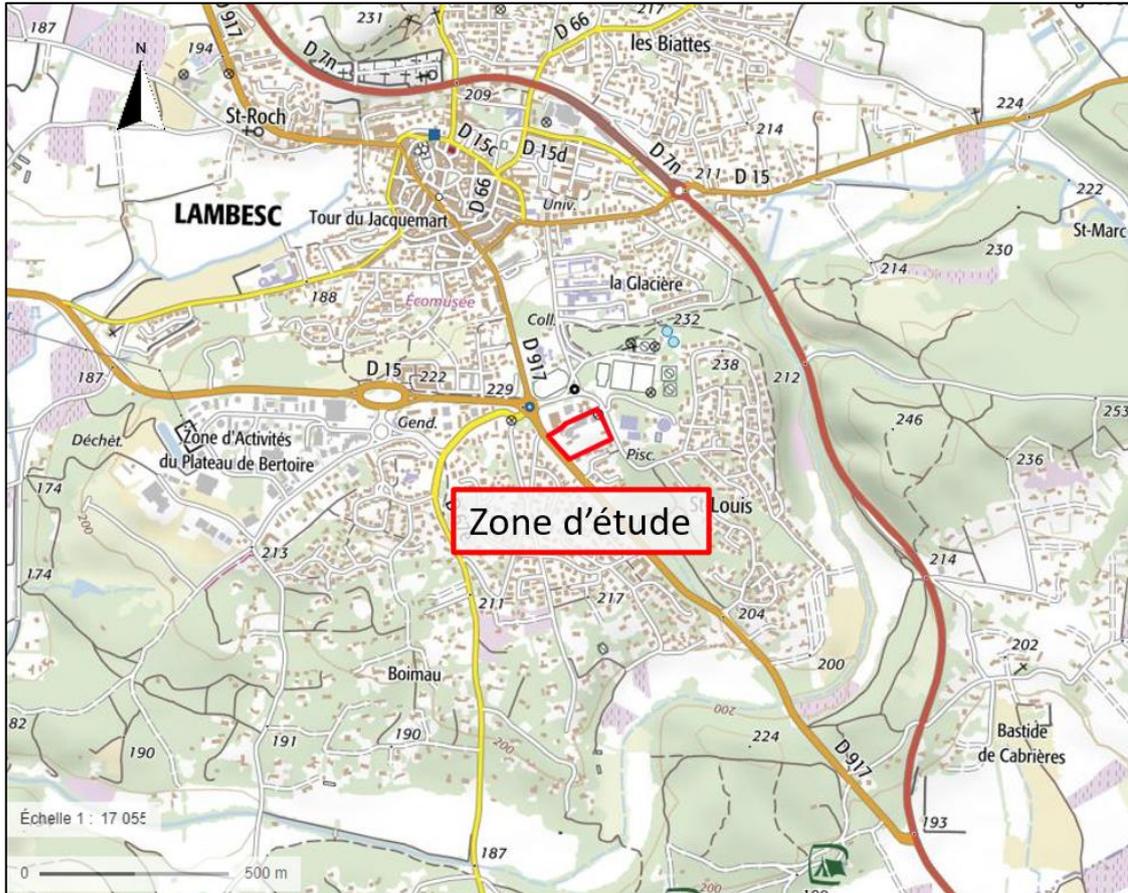


Figure 1. Vue du site à l'étude (Source : IGN Géoportail)

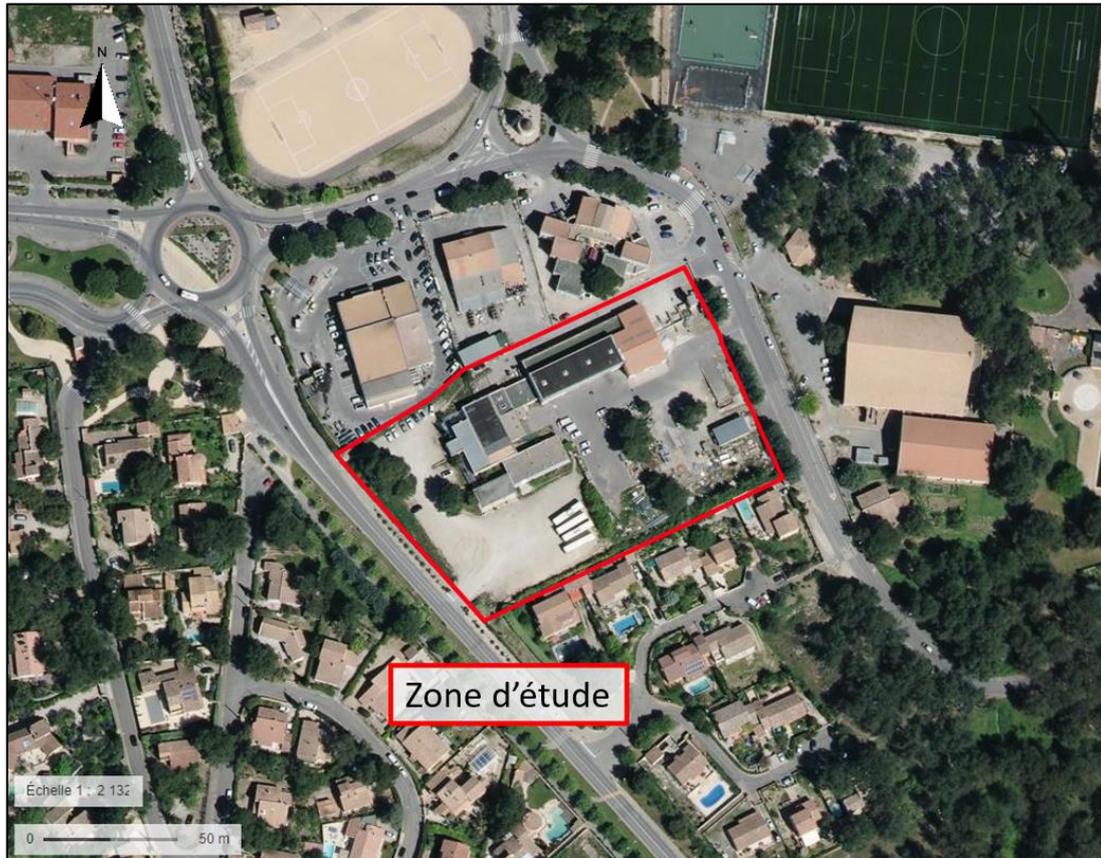


Figure 2. Vue aérienne du site à l'étude (Source : Géoportail)

II.2 Description du projet d'aménagement

En l'état actuel de nos connaissances le projet prévoit la création d'un pôle santé, d'un parking, d'une salle polyvalente ainsi que de logements. Un plan du projet est présenté sur la figure suivante.



Figure 3. Plan du projet d'aménagement (Source : Maître d'ouvrage)

II.3 Visite de site [A 100]

II.3.1 Descriptions du site

La visite de site permet de rassembler les premiers éléments nécessaires aux diagnostics et études ultérieures et de mettre en place, si besoin est, les premières mesures de mise en sécurité et de maîtrise des risques quand elles sont nécessaires. Elle permet ainsi d'orienter la recherche documentaire, d'en vérifier certaines informations et de les compléter si cela s'avère nécessaire.

La visite de site a été réalisée le 07 Juin 2021 en compagnie de M. Michel Tron, chef de pôle urbanisme à la mairie de Lambesc, et de Mme. Clarisse Martin, attachée d'opérations à la SEMEPA. Cette visite avait pour objet d'appréhender les contraintes du site notamment en termes d'accès et d'évaluer les potentielles sources de pollution. Les observations ont été réalisées dans un périmètre de 100 m autour du site. Conformément au guide méthodologique national de gestion des sites et sols pollués, un compte rendu a été réalisé **[Annexe II – Compte rendu de visite]**.

La zone d'étude correspond à :

- Un entrepôt et une zone de stockage en plein air de voitures appartenant à la société Technamm ;
- Un entrepôt de stationnement de véhicules appartenant à la mairie pour le stationnement des véhicules du Comité Communal des Feux de Forêts ;
- Un local appartenant à l'association Les Tourneurs et Arts du Bois ;
- Un bâtiment vide ayant abrité d'anciens bureaux et un parking associé.

Au sein de l'entrepôt appartenant à Technamm se trouve une cuve à fioul en plastique situé dans un bac de rétention en béton. De nombreuses tâches d'huiles se trouvent au sol de cet entrepôt, ainsi que des batteries et bidons de produits potentiellement polluant non placés sur rétention.

Au Nord-Est du site se trouve un ancien transformateur EDF, ainsi que des bidons non placés sur rétention et des déchets potentiellement amiantés.

Au Sud de la zone d'étude se trouve un ancien bac de récupération d'huiles.

Les clichés présentés ci-après permettent d'illustrer les observations de la visite du périmètre d'étude.



Figure 4. Vue de l'ancien transformateur EDF et des bidons non placés sur rétention



Figure 5. Vue sur l'entrée du bâtiment vide



Figure 6. Vue en direction du Nord depuis le Sud



Figure 7. Vue sur l'ancien bac de récupération d'huiles



Figure 8. Vue sur le stockage à l'intérieur de l'entrepôt



Figure 9. Vue sur la cuve à fioul sur bac de rétention en béton

II.3.2 Sources potentielles de pollution

Lors de la visite de site, plusieurs sources de pollution potentielle ont été observées au droit de la parcelle étudiée. Il s'agit d'une cuve aérienne, de tâches d'huiles, de bidons et batteries non placés sur rétention, d'un ancien transformateur, de déchets potentiellement amiantés et d'un bac récupérateur d'huiles.

II.3.3 Mise en sécurité du site

Aucune mesure de mise en sécurité du site n'est nécessaire de mettre en place.

II.4 Document d'urbanisme

La commune de Lambesc possède un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé le 03 Mai 2017.

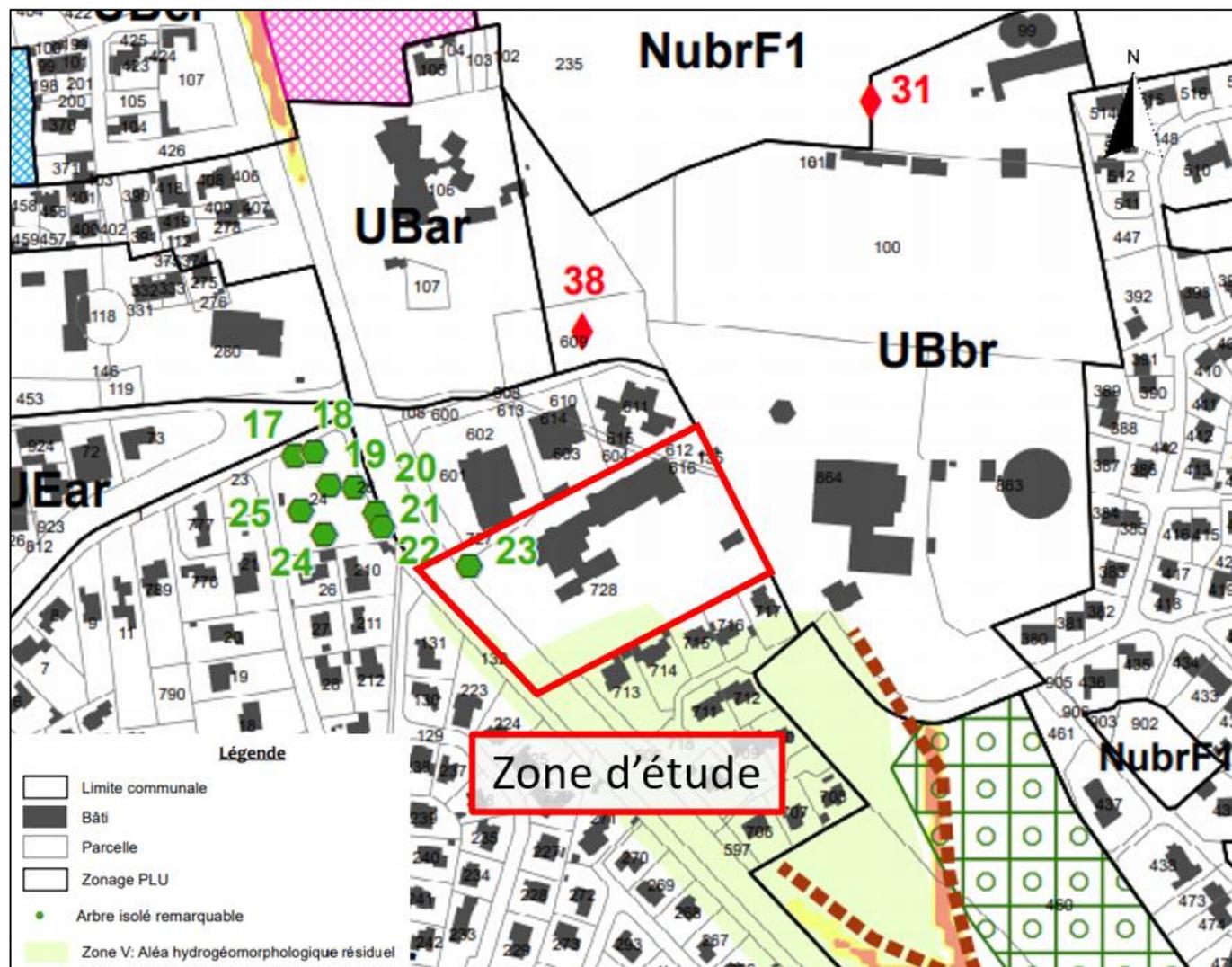
Selon le zonage du PLU, le site à l'étude est compris en zone UBbr, qui correspond à une zone d'urbanisation mixte destinée à être densifiée. Au sein du périmètre d'étude se trouve un arbre isolé remarquable à l'Est, ainsi qu'une zone à aléa hydrogéomorphologique résiduel dû au ruissellement pluvial.

Dans cette zone la hauteur des bâtiments est limitée à 10 m au faitage.

Dans cette zone les occupations du sol interdites sont :

- ✓ Les constructions à usage d'industrie ;
- ✓ Les exploitations agricoles et forestières ;
- ✓ Les constructions à usage d'entrepôt ;
- ✓ Les terrains de camping et de caravaning ;
- ✓ Les parcs résidentiels, de loisirs et les villages de vacances ;
- ✓ Le stationnement de caravanes isolées, les habitations légères de loisirs ;
- ✓ L'ouverture et l'exploitation de carrières ;
- ✓ Les installations classées au titre de la protection de l'environnement (ICPE) excepté celles autorisée à l'art UBr2 ;
- ✓ Les exhaussements et terrassements qui ne sont pas strictement nécessaires à la réalisation des constructions et ouvrages.

Un extrait de la carte de zonage du PLU est présenté ci-dessous.



III ETUDE DE VULNERABILITE DES MILIEUX [A 120]

III.1 Topographie

Le site est caractérisé par une topographie relativement plane, il est situé à une altitude moyenne d'environ 232 m NGF.

III.2 Météorologie

La région de Provence-Alpes-Côte d'Azur est inscrite dans un climat de type méditerranéen chaud, marqué par des hivers doux et des étés secs. Les précipitations sont abondantes mais réparties sur de courtes périodes (printemps-automne). La région est la plus ensoleillée de France avec peu de jours nuageux.

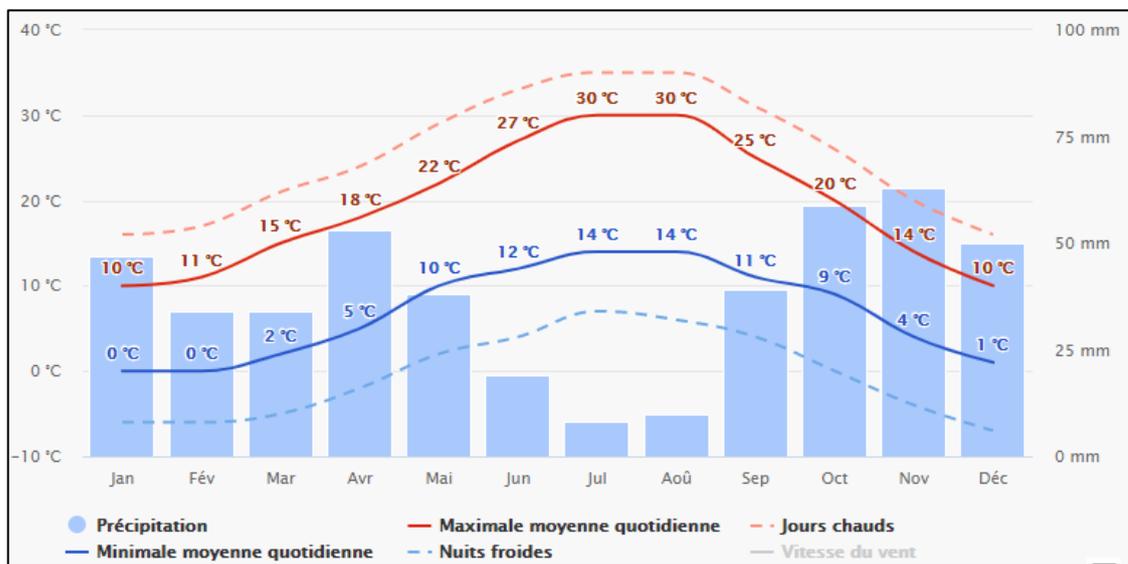


Figure 11. Températures et précipitations moyennes (Source : Meteoblue)

La figure ci-dessus présente la répartition des précipitations ainsi que la courbe des températures recensées et moyennées sur une période de 30 ans. La Rose des Vents est également présentée sur la figure suivante avec un vent dominant provenant du Nord-Ouest avec des vitesses généralement faibles, entre 12 et 19 km/h pendant 349 h/an.

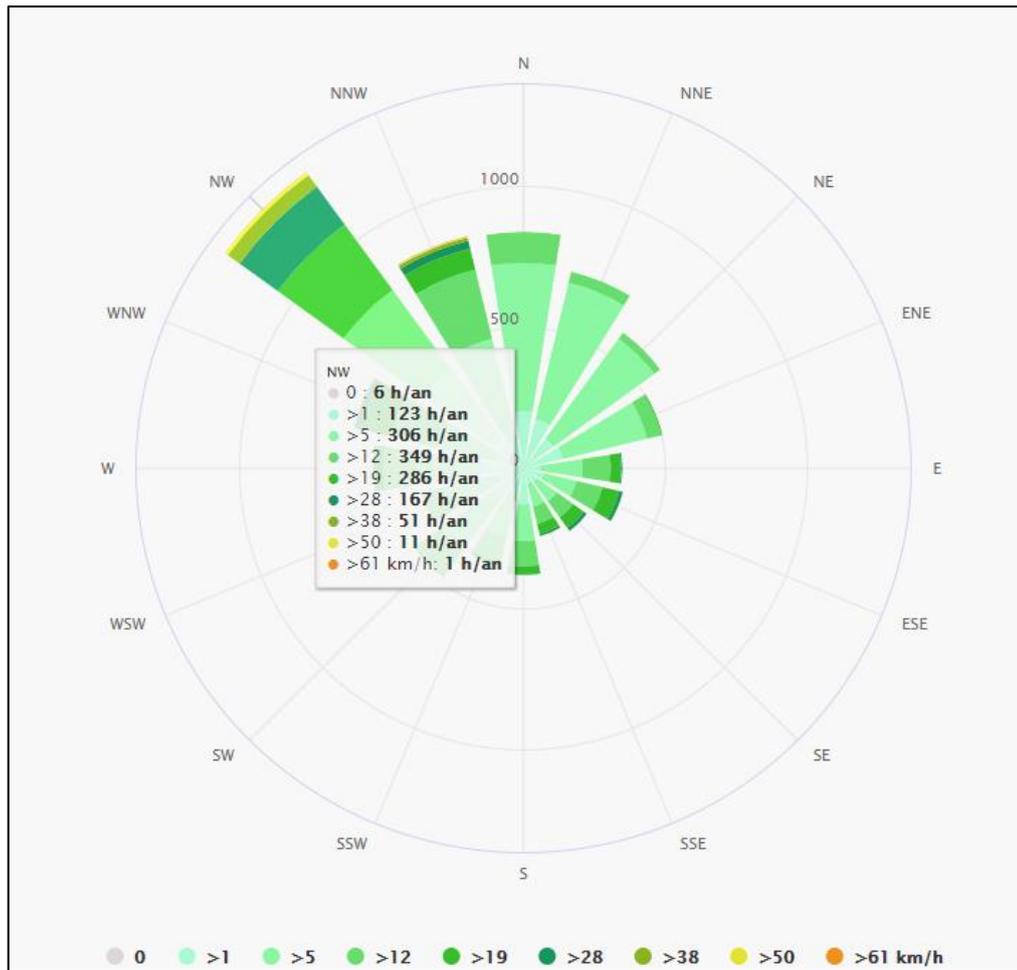


Figure 12. Rose des Vents pour la commune de Lambesc (Source : Meteoblue)

III.3 Géologie

D'après les données disponibles issues de la carte géologique de Salon-de-Provence (BRGM¹, feuille n° 994, échelle 1 : 50 000), le site à l'étude est placé sur une formation de calcaire d'une puissance de 400 à 500 m, noté Hauterivien supérieur « n3c ».

¹ Bureau de Recherche Géologiques et Minières

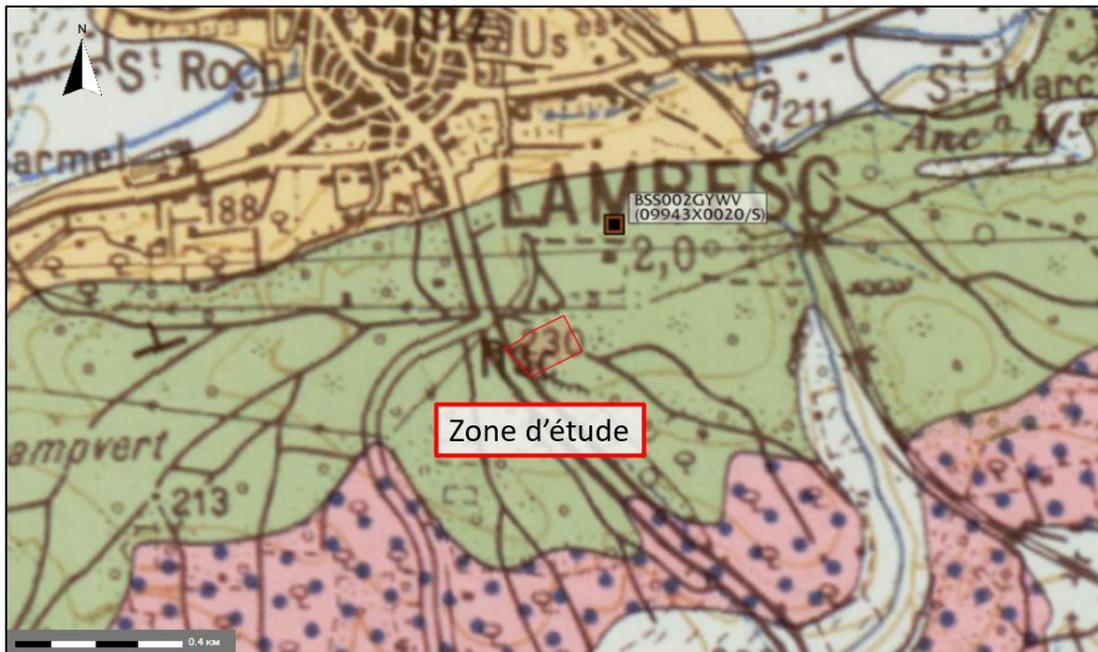


Figure 13. Extrait de la carte géologique d'Aix-en-Provence (Info-Terre/BRGM)

La Banque du Sous - Sol (BSS- BRGM) recense un forage à environ 250 m au Nord du périmètre d'étude, référencé BSS002GYWV. Le profil lithologique du sondage, réalisé en 1968, à une profondeur de 150 m (altitude 233,87 m) est présenté ci-dessous.

Il comprend une formation de calcaires et marnes de la chaîne des Costes sur sa totalité.

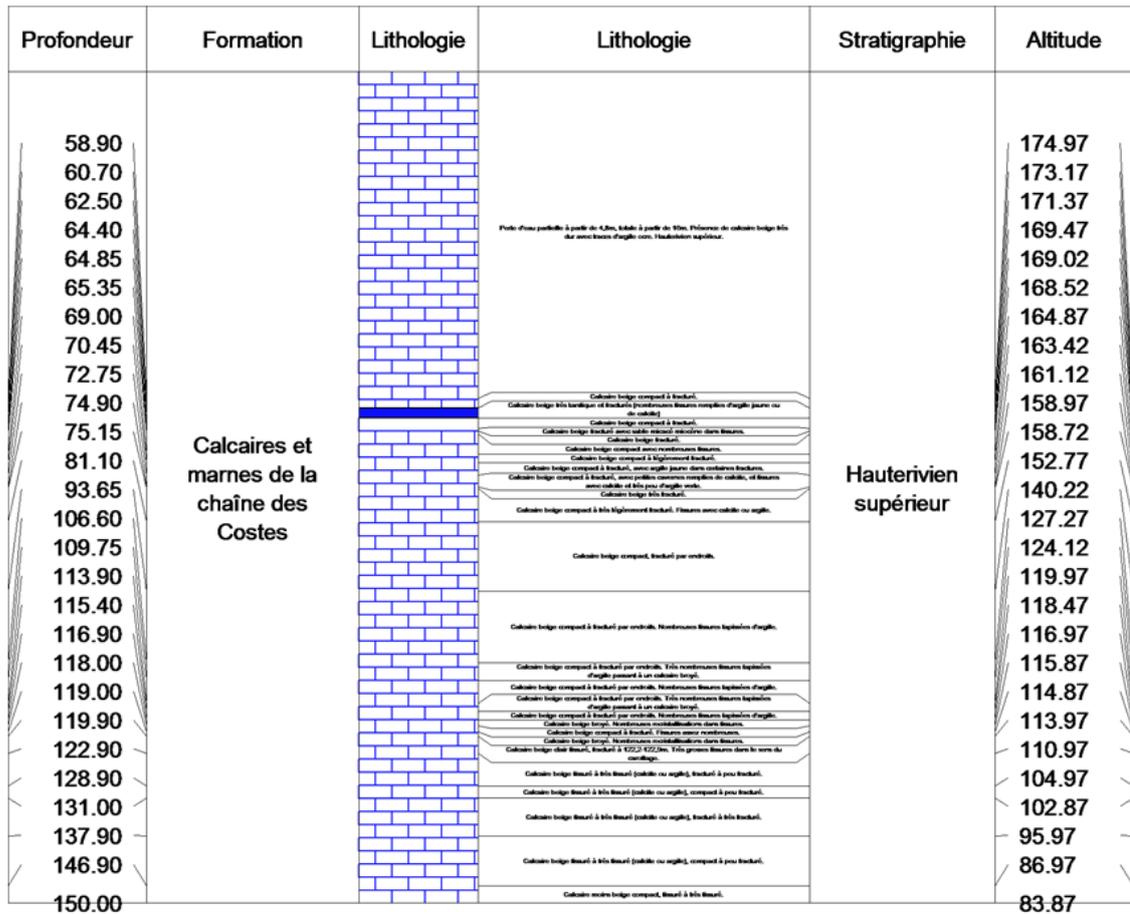


Figure 14. Coupe lithologique du sondage BSS002GYWV (Source : BSS – Infoterre)

III.4 Hydrogéologie

III.4.1 Contexte général

D'après le SDAGE Rhône Méditerranée, le site repose sur la masse d'eau souterraine référencée FRDG513 et intitulée « **Formations variées du bassin versant de la Touloubre et de l'étang de Berre** ».

Cette masse d'eau souterraine, d'une superficie d'environ 602 km², est située dans le département des Bouches du Rhône. Elle est délimitée au Nord par les communes de Lamanon et de Meyrargues et au Sud par le bassin de l'Arc depuis Aix en Provence jusqu'à Martigues et la mer Méditerranée. D'un point de vue géologique, la masse d'eau est encadrée par deux anticlinaux constitués de formations principalement calcaires : le massif des Costes au Nord et de la Fare au Sud. Entre ces massifs, le cœur du bassin présente une structure synclinale d'orientation Est-Ouest comblée par des remplissages fluvio-lacustres et des formations liées à la transgression miocène.

La masse d'eau est située dans des formations sédimentaires (calcaires, argiles à bans gréseux, marnes, molasses, conglomérats, calcaires marneux) d'une puissance de plusieurs centaines de mètres. Elle est constituée de plusieurs unités aquifères suivant la nature des formations rencontrées.

La masse d'eau est alimentée par les écoulements de la nappe de la Crau au Sud-Ouest de Salon de Provence et par l'intermédiaire des précipitations qui s'infiltrent dans les formations affleurantes.

En raison de la variété typologique des aquifères constituant la masse d'eau et de la nature karstique des formations calcaires, il est difficile de déterminer un sens d'écoulement des eaux souterraines et d'évaluer la piézométrie de la nappe. Néanmoins, les principaux exutoires de la masse d'eau sont situés dans l'étang de Berre et dans la plaine de Berre ce qui laisse supposer une direction d'écoulement générale des eaux souterraines entre le Sud-Est et l'Est.

D'un point de vue quantitatif, l'artésianisme de la nappe illustre le bon état de la ressource. Le volume prélevé dans l'aquifère est de l'ordre de 12 millions de m³ par an. Les usages principaux des eaux captées sont l'alimentation en eau potable et industrielle. Les eaux souterraines sont également utilisées, en proportion moindre, pour l'irrigation.

D'un point de vue qualitatif, l'aquifère n'est pas soumis à de fortes pressions de pollution. Néanmoins, les massifs des Costes et de la Fare sont majoritairement karstifiés et donc soumis à une infiltration directe au sein de la zone non saturée. En revanche, les formations tertiaires présentent quant à elles une vulnérabilité plus faible (aquifères fissurés ou sous couverture). La qualité de l'eau est bonne en générale.

Selon le SDAGE RM 2016-2021, l'état quantitatif de cet aquifère est qualifié de « bon » et son état chimique de « bon ».

III.4.2 Contexte local

La consultation de la Banque de données du Sous-Sol (BSS) du BRGM a permis de constater que 2 points d'eau sont présents à proximité du périmètre d'étude (dans un rayon de 500 m). Ces ouvrages ne donnent aucun renseignement sur le niveau piézométrique par rapport au sol.

Tableau 1. Points d'eau recensés à proximité du site d'étude (Source : BSS-Infoterre)

Référence BSS	Coordonnées Lambert 93		Adresse	Distance par rapport au site d'étude	Nature ouvrage	Profondeur	Aquifère exploité	Niveau d'eau mesure par rapport au sol
	X	Y						
BSS002GYWV	883034	6286133	Sondage 3	250 m au Nord	Forage	150 m	FRDG513	Non renseigné
BSS002HACZ	883273	6285902	Non renseigné	330 m à l'Est	Puits	Non renseigné	FRDG513	Non renseigné



Figure 15. Localisation des points d'eaux référencés à proximité de la zone d'étude (Source : Infoterre - BRGM)

III.5 Hydrologie

III.5.1 Contexte local

A proximité du site, deux cours d'eau sont présents, un ruisseau sans nom localisé à 170 m au Sud de la zone d'étude et le ruisseau de Concernade localisé à 550 m à l'Est de la zone d'étude. Ce cours d'eau est référencé - FRDR11264 - dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée 2016-2021. Selon le SDAGE l'état chimique de ce cours d'eau est qualifié de « Très bon ». L'ensemble du réseau hydrographique à proximité du site est présenté sur la figure suivante.



Figure 16. Réseau hydrographique à proximité du site (Géoportail)

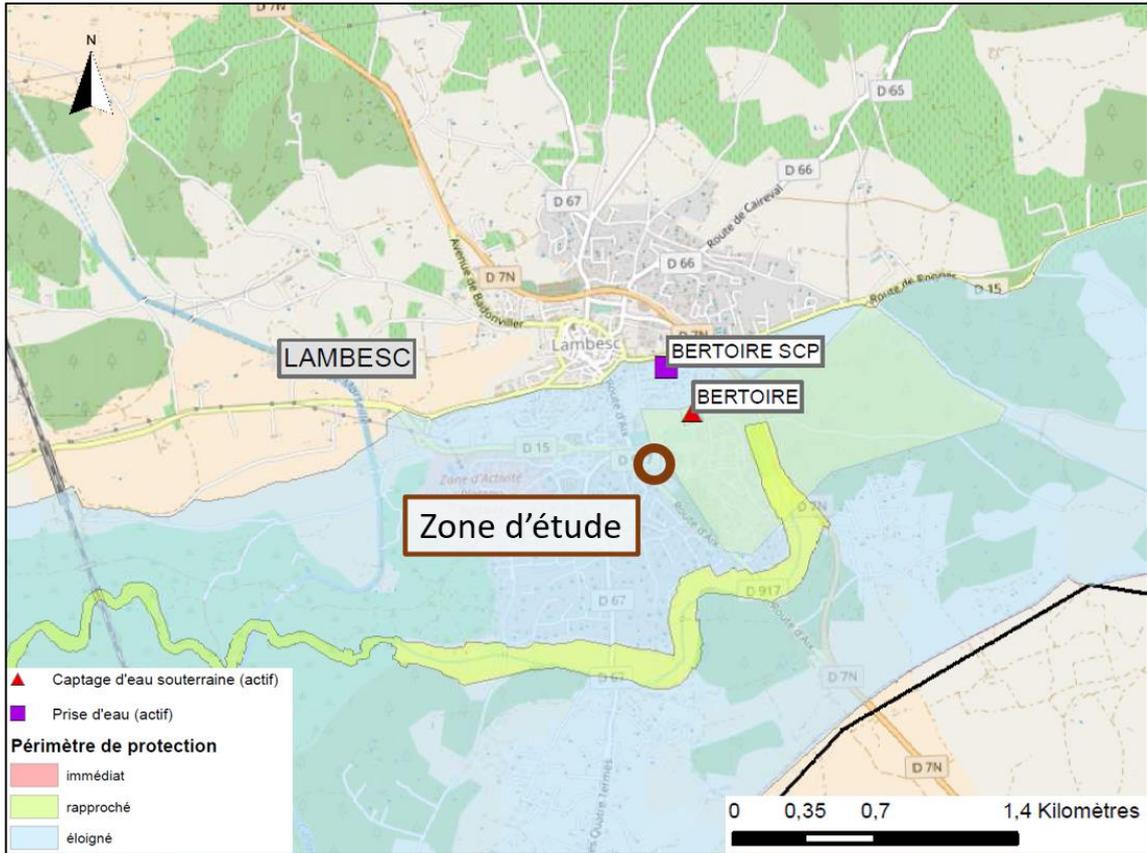
III.5.2 Risque inondation

Le territoire communal de Lambesc possède un Plan de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI), approuvé le 21 Février 2001. **Aucune zone réglementaire n'est définie dans l'emprise du site d'étude.**

III.6 Usages des eaux souterraines et superficielles

III.6.1 Captages d'Alimentation en Eau Potable

Selon l'Agence Régionale de Santé (ARS) des Bouches du Rhône, les captages de « Bertoire », eau souterraine et eau superficielle, se situent à moins d'1 km au Nord de la zone d'étude. De plus le périmètre d'étude se situe au sein du périmètre de protection éloigné de ces captages et à la limite du périmètre de protection rapproché.



III.6.2 Points de prélèvement

Selon la base de données BNPE de Eaufrance, deux prises d'eau sont répertoriées sur la commune de Lambesc. Les usages et volumes sont répartis de la manière suivante :

Nom de l'usage	Code de l'usage	Volume total (m3)	Proportion (%)
EAU POTABLE	AEP	68 515	96.7
INDUSTRIE et ACTIVITES ECONOMIQUES (hors irrigation, hors énergie)	IND	2 363	3.3

Figure 17. Répartition de l'usage de l'eau sur la commune de Lambesc (Source : Eau France - BNPE France)

III.7 Faune et Flore

Les principaux espaces de protection réglementaire sont les Parcs Nationaux (PN), les Réserves Naturelles Nationales ou Régionales (RN et RR), les zones Natura 2000, les Zones Naturelles à Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF), les réserves biologiques de l'ONF et les zones faisant l'objet d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB).

Le périmètre d'étude n'est compris au sein d'aucun espace faisant l'objet d'une protection réglementaire. Plusieurs espaces de protection réglementaire ou d'intérêt faunistique ou floristique sont néanmoins répertoriés dans un rayon de 4 km. Ces derniers sont présentés dans les paragraphes qui suivent.

III.7.1 Zones Natura 2000

Le site n'est pas compris au sein d'un site Natura 2000. Le site Natura 2000 le plus proche est le site de la Directive Oiseaux « Garrigues de Lançon et Chaînes alentour - FR9310069 », recensé à environ 1,1 km à l'Ouest et au Sud du site.



Figure 18. Localisation de la Zone Natura 2000 à proximité du site d'étude (Source : Géoportail)

III.7.2 Zone d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF type I)

Le site n'est pas compris au sein d'une ZNIEFF de type I. La ZNIEFF de type I la plus proche correspond à la zone « Gorges de la Touloubre – Ravin de Lavaldenan – Sufferchoix – Vallon de Maurel - 930020187 » recensée à environ 3 km à l'Ouest du site d'étude.

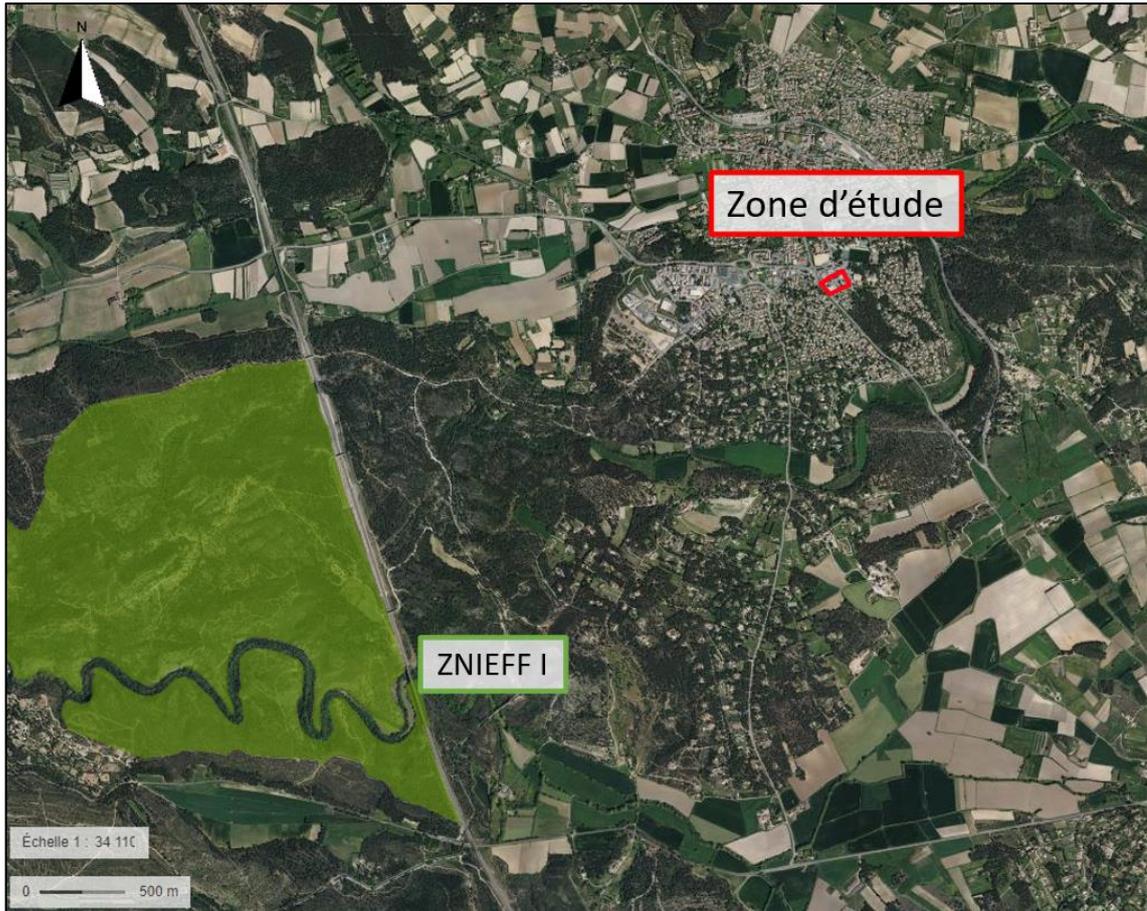


Figure 19. Localisation de la ZNIEFF I à proximité du site d'étude (Source : Géoportail)

III.7.3 Zone d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF type II)

Le site n'est pas compris au sein d'une ZNIEFF de type II. Les ZNIEFF de type II les plus proches sont les suivantes :

- Zone « Plateau des Quatre Termes – Gorges de la Touloubre – La Barben - 930012449 » recensée à environ 1,3 km au Sud du site d'étude ;
- Zone « Plateau de Vernegues et de Roquerousse – 930012448 » recensée à environ 1,8 km au Nord-Ouest du site d'étude ;
- Zone « Chaîne de la Trevarresse – 930020188 » recensée à environ 3,5 km au Sud-Est du site d'étude.

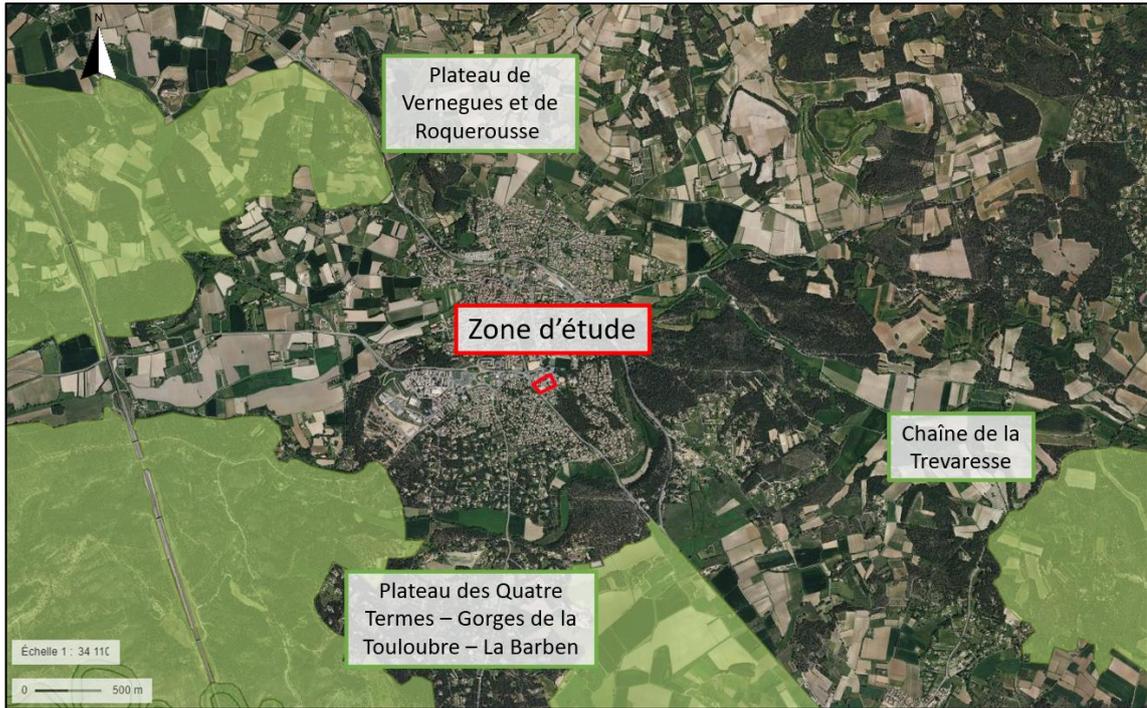


Figure 20. Localisation des ZNIEFF II à proximité du site d'étude (Source : Géoportail)

III.8 Etablissements accueillant des populations sensibles

La circulaire du 08/02/07 relative aux sites et sols pollués et aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués définis comme « sensibles », les établissements suivants : les crèches, les écoles maternelles et élémentaires, les établissements d'hébergement d'enfants handicapés relevant du domaine médico-social ainsi que les aires de jeux et les espaces verts qui leur sont attenants.

Aucun établissement accueillant des populations sensibles n'est localisé en limite du site d'étude, cependant plusieurs établissements sont localisés dans un rayon de 500 m du site d'étude, ceux-ci sont répertoriés dans le tableau et la figure ci-dessous.

Tableau 2. Liste des établissements sensibles à proximité de la zone d'étude

Nom	Adresse	Distance par rapport au site d'étude
Ecole maternelle Les Ecureuils	Allée Jean Aicard	400 m à l'Ouest
Ecole primaire Vincent Van Gogh	Boulevard Jules Ferry	200 m au Nord
Collège Jean Guéhenno	Avenue Jules Ferry	350 m au Nord
Ecole primaire Jacques Prévert	2 Impasse Jacques Prévert	400 m au Nord



Figure 21. Localisation des établissements sensibles à proximité de la zone d'étude (Source : Géoportail)

III.9 Synthèse de l'étude de vulnérabilité

Milieu	Informations collectées	Vulnérabilité/site	Sensibilité / usage(s) identifié(s)
Géologie / Hydrogéologie	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le site repose sur une formation noté Hauterivien supérieur constituée de calcaires sur une puissance de plus de 400 m. ✓ Masse d'eau souterraine « Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans BV Touloubre et Berre » référencée FRDG513 ; ✓ Formations sédimentaires, principalement calcaire dans des plissements anticlinaux ; ✓ Ecoulement mixte et poreux vers l'Est en direction de l'étang de Berre ; ✓ Intérêt économique majeur pour son exploitation à usage d'Alimentation en Eau Potable et d'irrigation ; ✓ Intérêt écologique majeur avec sa contribution aux zones humides ; ✓ Les états quantitatif et chimique sont qualifiés de bons pour la masse d'eau. 	Modérée	Forte <i>Captages AEP à proximité</i>
Hydrologie	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réseau hydrographique peu dense et éloigné ; ✓ Un cours d'eau référencé et localisé à proximité du site d'étude : Ruisseau de Concernade. 	Faible	Faible
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le PPRI n'est pas élaboré dans cette partie de la commune. 	<i>Sans objet</i>	<i>Sans objet</i>
Faune et Flore	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aucun espace de protection réglementaire ni aucune zone d'intérêt faunistique ou floristique ne sont compris au sein du périmètre d'étude ; ✓ 1 Sites Natura 2000 – Directive Oiseaux, 1 ZNIEFF de type I et 3 ZNIEFF de type II sont localisés dans un rayon de 4 km du site d'étude. 	Faible	<i>Sans objet</i>
Etablissements « sensibles » et abords	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aucun établissement accueillant des populations sensibles n'est localisé en limite du périmètre d'étude ; ✓ 4 établissements scolaires présents dans un rayon de 500 m du périmètre d'étude. 	Faible	<i>Sans objet</i>

IV RECHERCHES HISTORIQUE ET DOCUMENTAIRE [A 110]

IV.1 Recensement des activités passées

Afin de cerner les différentes sources potentielles de pollution, nous observons l'évolution des activités présentes aux alentours du site au cours du temps, à l'aide d'anciennes photos aériennes.

IV.1.1 Photos aériennes

Des photos aériennes du site sont disponibles entre 1949 et 1993 et sont présentées ci-après.

Sur la photographie de 1949, le périmètre d'étude est associé à un terrain naturel arboré. Entre 1958 et 1967 les premiers bâtiments sont construits au sein du périmètre. Entre 1967 et 1971 les derniers bâtiments sont construits au sein de la zone, qui semble rester inchangée jusqu'en 1993.

Les abords du périmètre d'étude subissent quant à eux une urbanisation au cours de la période étudiée. Sur le cliché de 1949, les parcelles alentours sont des terrains naturels et arborés, la route à l'Ouest est déjà aménagée. Entre 1967 et 1971 les premières habitations individuelles sont construites à l'Ouest. Entre 1980 et 1993 des bâtiments sont construits au Nord. En 1993 la zone est à dominante résidentielle avec de nombreuses habitations individuelles.

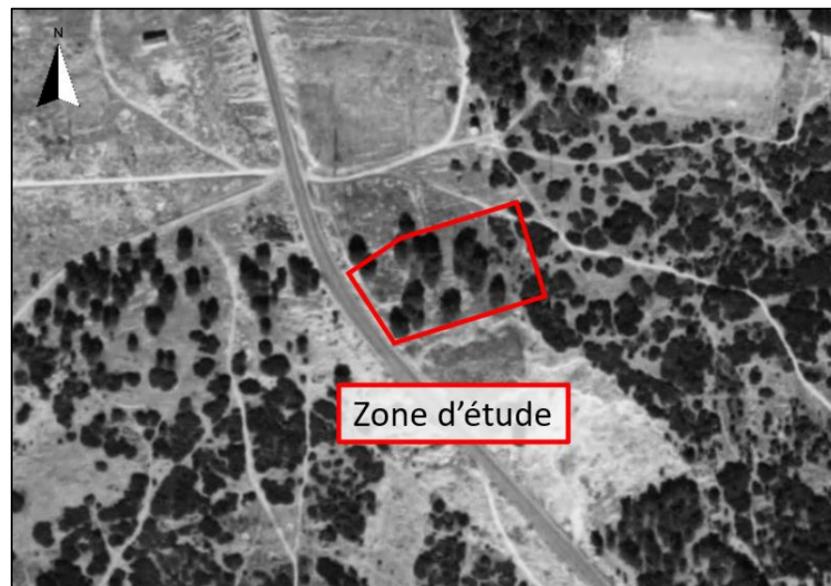


Figure 22. Extrait de photo aérienne du site en 1949



Figure 23. Extrait de photo aérienne du site en 1958



Figure 24. Extrait de photo aérienne du site en 1967

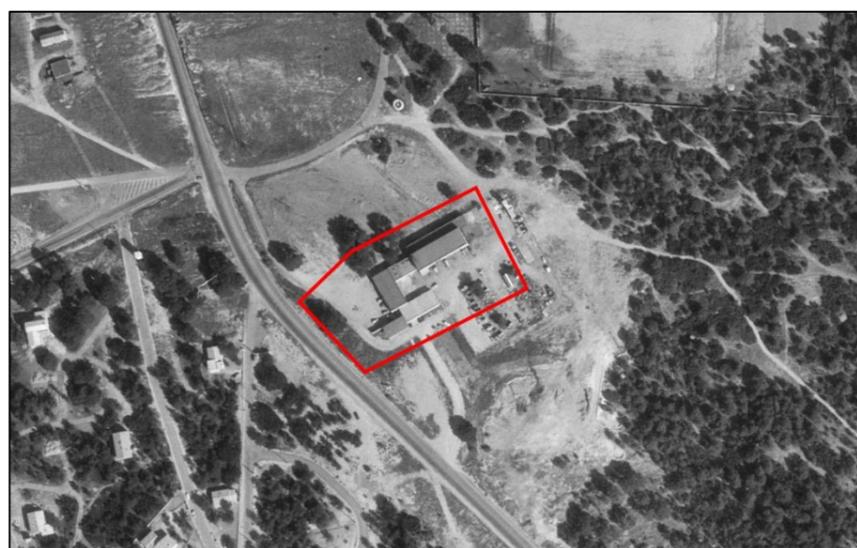


Figure 25. Extrait de photo aérienne du site en 1971



Figure 26. Extrait de photo aérienne du site en 1980



Figure 27. Extrait de photo aérienne du site en 1993

IV.1.2 Prises de vues satellites

Des prises de vue satellites (Google Earth) du site sont disponibles entre Août 2003 et Mars 2020.

Entre les années 2003 et 2020, aucun changement ne semble affecter le périmètre d'étude et ses alentours.

Les photographies du site d'étude sont présentées dans le tableau ci-dessous.



Figure 28. Prise de vue satellite de la zone d'étude en 2003



Figure 29. Prise de vue satellite de la zone d'étude en 2013



Figure 30. Prise de vue satellite de la zone en 2014



Figure 31. Prise de vue satellite de la zone en 2020

IV.2 Consultation des Bases de données

IV.2.1 Banque de données BASOL

Il s'agit d'une Base de données BASOL sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Aucun site BASOL n'est recensé sur le territoire communal.

Aucun site BASOL n'est référencé sur la commune de Lambesc.

IV.2.2 Banque de données BASIAS

Après consultation de la base de données BASIAS (Base de données sur les anciens sites industriels), **un site BASIAS est répertorié en limite Nord du périmètre d'étude.** Il s'agit de la station-service « Carrefour Contact », en activité et soumise à déclaration depuis 1995. De plus, 2 autres sites BASIAS sont identifiés dans un périmètre de 500 m autour du site d'étude.

Un site BASIAS est recensé en limite du périmètre d'étude. Ce site correspond à une station-service « Carrefour Contact ». Aucun incident lié à cet établissement n'est recensé sur les bases de données consultées.



Figure 32. Localisation des sites BASIAS à proximité de la zone d'étude (Source : BASIAS - BRGM)

Tableau 3. Liste des sites BASIAS à proximité du site à l'étude

Société/réf. BASIAS	Début activité	État d'occupation du site	Activité	Produits utilisés et/ou générés	Régime	Adresse	Distance du site
PAC 1314062 Carrefour contact	06/11/1995	En activité	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé ; Dépôt de liquides inflammables ; Dépôt ou stockage de gaz.	DLI = 60m3 Gaz = 650 kg	D	2 avenue Léo Lagrange	50 m au Nord
PAC 1310827 Casse Lambescaïne	26/05/1986	Activité terminée	Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...) ; Stockage de produits	-	A	-	400 m à l'Ouest
PAC 1302873 J. Celaire	01/01/1965	Activité terminée	Fabrication d'autres ouvrages en métaux (emballages métalliques, boulons, articles ménagers, chaînes, ressorts, ...)	-	A	-	350 m au Nord

IV.3 Banque de données sur les Installations Classées Pour la Protection de l'Environnement

La base de données des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), consultée le 03/06/21, référence 2 ICPE sur le territoire communal de Lambesc. La plus proche se situe à environ 800 m au Nord du périmètre d'étude, il s'agit de la société SCA Les Vignerons du Roy René, toujours en activité et soumise à autorisation pour la préparation et le conditionnement de vins.

Aucune ICPE n'est située dans l'emprise ou en limite du périmètre d'étude.



Figure 33. Localisation des sites ICPE à proximité de la zone d'étude (Source : Géorisques)

IV.4 Secteurs d'Informations sur les Sols (SIS)

L'article L 125-6 du Code de l'Environnement modifié par l'article 173 de la loi ALUR du 24 Mars 2014 prévoit que l'Etat élabore, au regard des informations dont il dispose, des Secteurs d'Informations sur les Sols (SIS) dont l'objectif est d'intégrer la prise en compte des sites et sols pollués dans les documents d'urbanisme et immobiliers. Les SIS représentent les terrains où la connaissance d'une pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement.

Le périmètre de projet n'est pas référencé sur la base de données des SIS.

IV.5 Accidentologie

D'après la base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) consultée le 03/06/2021, aucun incident n'a été recensé sur la commune de Lambesc.

IV.6 Présence d'engins pyrotechniques non explosés

D'après l'organisation Robin des Bois, 15 % des bombes larguées en France pendant la Seconde Guerre Mondiale n'ont pas explosé. La base de données des missions aériennes (THOR), mise à disposition par le Air Force Research Institute (AFRI), recense les bombardements survenus en Europe durant la Seconde Guerre Mondiale et permet de déterminer la présence potentielle de ces objets.

D'après les informations disponibles, aucun bombardement n'a été réalisé sur la commune de Lambesc. La zone de bombardement la plus proche est positionnée à environ 11 km à l'Ouest du site, sur la commune de Salon-de-Provence. **Ainsi, aucun élément de nature à suspecter la présence d'objets explosifs n'est identifié.**

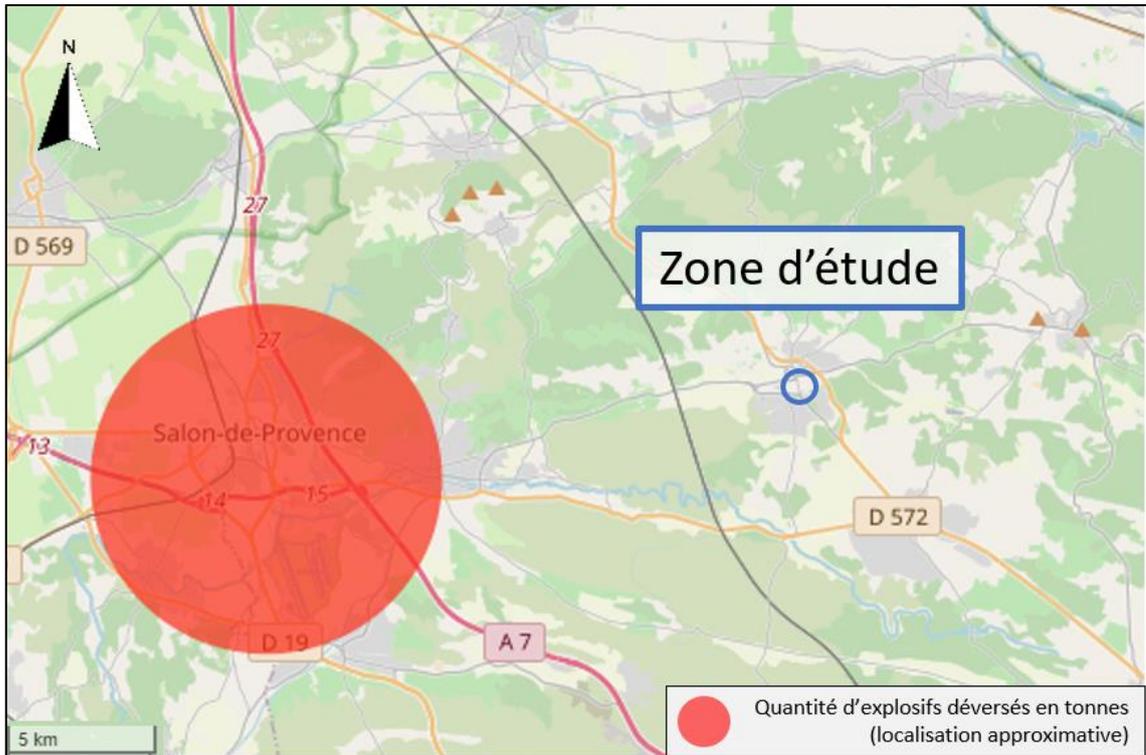


Figure 34. Carte des bombardements survenus lors de la Seconde Guerre Mondiale (Source : THOR – AFRI)

V INVESTIGATIONS DE LA QUALITE DU SOUS-SOL

V.1 Objectif des investigations

L'objectif des investigations est d'identifier d'éventuels impacts de pollution dans les sols et s'assurer de la compatibilité sanitaire et environnementale du site vis-à-vis du projet d'aménagement. La caractérisation des déblais permettra également de définir les filières d'évacuation à retenir des matériaux nécessitant d'être évacués dans le cadre des travaux de terrassement du site.

Préalablement aux travaux de forage de sol, une campagne de détection des réseaux enterrés et de sécurisation des points de sondage a été réalisée au moyen d'un géoradar par l'entreprise DETECT RESEAU.

V.2 Nature des investigations

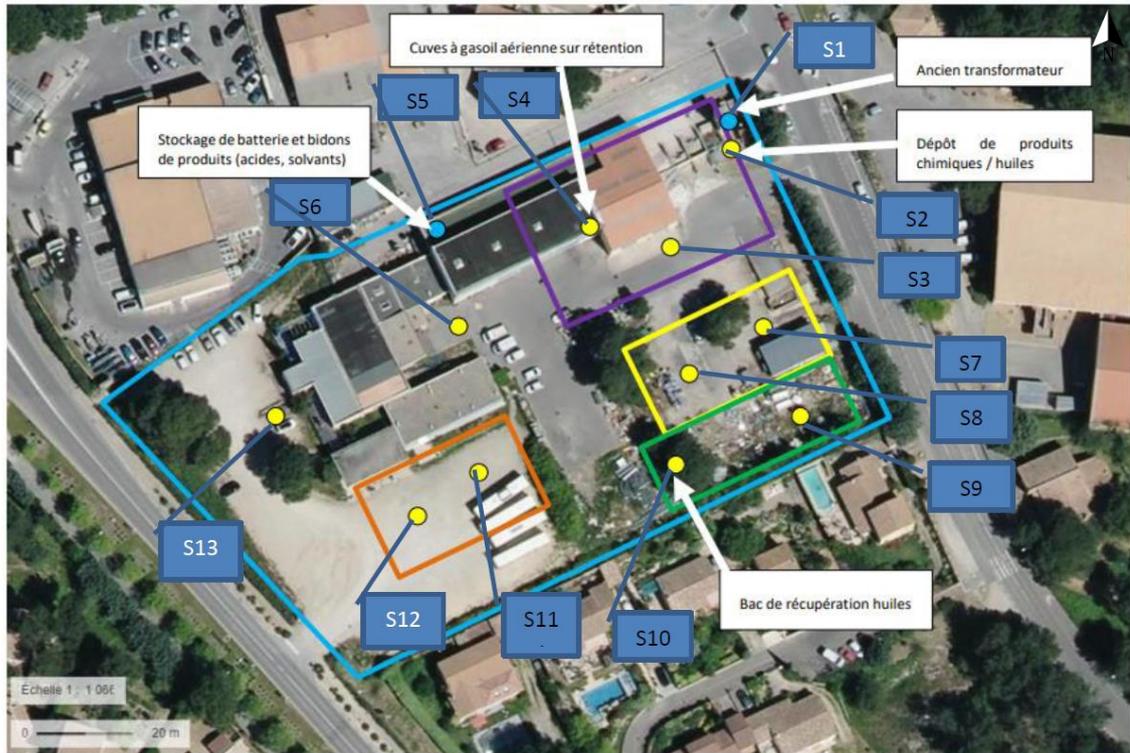
Les investigations au droit du périmètre d'étude ont été réalisées le 5 Août 2021 par temps ensoleillé à une température comprise entre 20° et 26° C. Elles ont consisté en la réalisation de 14 sondages de sols (de S1 à S13) à l'aide d'une foreuse équipée d'une tarière jusqu'à 2,50 m de profondeur maximum.

Les sondages ont été réalisés par l'entreprise SOLUM HYDROGEOLOGIE sous la surveillance permanente d'un ingénieur de notre société EKOS Ingénierie.

V.3 Investigations sur les sols

V.3.1 Localisation des sondages de sols

La localisation des sondages a été conditionnée par le projet d'aménagement et les constatations réalisées lors de la visite de site (cuve de fioul, bac de récupération d'huiles, stockage de batteries et de bidons). La figure suivante présente le plan d'implantation des sondages. Le Tableau 4 définit la localisation des sondages du programme d'investigation.



Légende :

- | | |
|---------------------------------------|--|
| Emprise du futur pôle santé | Emprise de la future salle polyvalente |
| Emprise des futurs logements | Sondage à réaliser à la géoprobe |
| Emprise des futurs jardins collectifs | Sondage à réaliser au carottier portatif |

Figure 35. Plan d'implantation des investigations (Source : Ekos Ingénierie)

Tableau 4 : Localisation des sondages de sols

Sondage	Installation / impact visé	Objectif	Localisation sur le site	Profondeur prévisionnelle	Refus
S1	Ancien transformateur	Caractériser la qualité des sous-sols	Partie Nord-Est	1,5 m	OUI
S2	Dépôt de produits chimiques / huiles				
S3	Emprise des futurs bâtiments	Définir les exutoires des futurs remblais			
S4	Cuve à gasoil aérienne sur rétention	Caractériser la qualité des sous-sols			
S5	Stockage de batterie et bidons de produits	Caractériser la qualité des sous-sols	Partie Nord		NON
S6	Emprise des futurs parkings et jardins				
S6bis					
S7	Emprise des futurs bâtiments	Définir les exutoires des futurs remblais	Partie Sud-Est		OUI
S8					
S9	Emprise des futurs parkings et jardins	Caractériser la qualité des sous-sols			
S10	Bac de récupération d'huiles				
S11	Emprise des futurs bâtiments	Définir les exutoires des futurs remblais	Partie Sud-Ouest		NON
S12					
S13	Emprise des futurs parkings et jardins	Caractériser la qualité des sous-sols	Partie Nord-Ouest	OUI	

V.3.2 Stratégie de l'échantillonnage des sols

L'échantillonnage des sols a été réalisé le 5 Août 2021 par un ingénieur de notre société EKOS Ingénierie au droit des 3 sondages effectués pour un total de 15 échantillons prélevés.

Dans chaque sondage effectué, des échantillons des matériaux traversés ont été prélevés selon la stratégie suivante :

- Si présence de matériaux potentiellement impactés (constats organoleptiques suspects) :
 - ✓ un échantillon représentatif de la couche de matériaux suspects,
 - ✓ un échantillon représentatif de la couche de matériaux sus-jacente et sous-jacente à la couche suspecte (en ne dépassant pas 1 m d'épaisseur)
- Si absence de matériaux potentiellement impactés : un échantillon représentatif de chaque couche de matériaux traversé (en ne dépassant pas 2 m d'épaisseur)

Remarque : seuls les matériaux de la couche non saturée ont fait l'objet de prélèvements.

Chaque trou de sondage a été rebouché avec les matériaux extraits non impactés selon l'ordre de remontée et une réfection de la surface couverte a été réalisée au droit de chaque point.

V.3.3 Observations de terrain et constats organoleptiques dans les sols

Au cours des investigations réalisées au droit du périmètre d'étude, la lithologie et les constats organoleptiques présentés dans le tableau suivant ont été mis en évidence.

Par ailleurs des mesures in-situ des gaz photoionisables ont été réalisées au PID (Photo Ionisation Detector) sur l'ensemble des échantillons prélevés. Cet appareil permet de détecter et quantifier les Composés Organiques Volatils (COV) totaux avec une sensibilité de 0,1 ppm. Les teneurs relevées sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 5: Lithologie et indices organoleptiques relevés sur chacun des échantillons

Sondage	Echantillon prélevé	Lithologie	Valeur indicative détectée au PID (ppm)	Indice organoleptique de pollution (odeur, couleur etc.)
S1	S1 (0-1,0)	Blocs calcaires dans matrice limono-sableuse beige à brune (remblai)	0,3	Absence
S2	S2 (0-0,5)	Remblai sablo-graveleux beige à rosé	48,0	
S3	S3 (0,3-0,8)	Remblai limono-graveleux beige clair	60,0	
S4	S4 (0,3-1,2)		40,0	
S5	S5 (0-0,7)	Remblai hétérogène limono graveleux beige/brun/ocre	110,0	
S6	S6(1,0-1,5)	Remblai de démolition limono-sableux (débris de briques, de porcelaine)	60,0	Pas d'odeur Traces noires
	S6(1,5-2,0)	Limon graveleux brun de type calcaire (remblai ?)	60,0	Absente
S6 bis	S6 bis (2-2,5)	Remblai limoneux brun foncé (débris de briques, plastique, verre)	2,00	
S7	S7 (0-0,4)	Remblai limono-graveleux à sablo-graveleux type calcaire	20,0	
S8	S8 (0-0,4)	Remblai sablo-graveleux type calcaire, beige clair	6,0	
S9	S9 (0-0,5)		0,0	
S10	S10 (0-0,8)	Remblai sablo-graveleux type calcaire, beige clair (débris de tissu)	20,0	
S11	S11 (0,4-1,5)	Remblai limono-graveleux clair à brun très foncé	1,5	
S12	S12 (0-1,0)	Remblai limono-graveleux (débris de briques, cailloutis)	0,0	
S13	S13 (0-0,6)	Remblai sablo-graveleux brun clair à brun foncé		

V.4 Programme analytique

L'ensemble des analyses a été confié au laboratoire Agrolab, accrédité COFRAC. Il possède les agréments nécessaires du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (MEDD). L'objectif de l'étude étant de caractériser la qualité environnementale des sols au droit du site et de définir les exutoires des futurs déblais de terrassement voués à être évacués hors site :

- ✓ des analyses conformes à l'Arrêté Ministériel du 12/12/14 ont été réalisées sur certain des échantillons de terres au droit de l'emplacement des futurs bâtiments et des futurs parkings et jardins ;
- ✓ l'analyse des PCB a été réalisée sur les échantillons de terres au droit de l'ancien transformateur EDF et au droit du stockage de batterie et de bidons ;
- ✓ les analyses des 8 métaux lourds principalement retrouvés dans les sols, des HAP, des COHV, des BTEX et des HCT ont été réalisées sur les échantillons restants.

Tableau 6. Programme analytique des différents échantillons collectés

Sondage	Echantillon prélevé	Lithologie	Indice organoleptique de pollution (odeur, couleur etc.)	Paramètres analysés
S1	S1 (0-1,0)	Blocs calcaires dans matrice limono-sableuse beige à brune (remblai)	Absence	HCT C5C40 + HAP + COHV-BTEX (24) + PCB + 8 Métaux
S2	S2 (0-0,5)	Remblai sablo-graveleux beige à rosé		HCT C10C40 + HAP + COHV-BTEX (24)
S3	S3 (0,3-0,8)	Remblai limono-graveleux beige clair		Pack ISDI
S4	S4 (0,3-1,2)			
S5	S5 (0-0,7)	Remblai hétérogène limono graveleux beige/brun/ocre		HCT C5C40 + HAP + COHV-BTEX (24) + PCB + 8 Métaux
S6	S6(1,0-1,5)	Remblai de démolition limono-sableux (débris de briques, de porcelaine)	Pas d'odeur Traces noires	HCT C10C40 + HAP + COHV-BTEX (24)
	S6(1,5-2,0)	Limon graveleux brun de type calcaire (remblai ?)		
S6 bis	S6 bis (2-2,5)	Remblai limoneux brun foncé (débris de briques, plastique, verre)		
S7	S7 (0-0,4)	Remblai limono-graveleux à sablo-graveleux type calcaire	Pack ISDI	
S8	S8 (0-0,4)	Remblai sablo-graveleux type calcaire, beige clair	HCT C10C40 + HAP + COHV-BTEX (24)	
S9	S9 (0-0,5)		Absente	HCT C10C40 + 8 Métaux + HAP
S10	S10 (0-0,8)	Remblai sablo-graveleux type calcaire, beige clair (débris de tissu)	Pack ISDI	
S11	S11 (0,4-1,5)	Remblai limono-graveleux clair à brun très foncé	HCT C10C40 + HAP + COHV-BTEX (24)	
S12	S12 (0-1,0)	Remblai limono-graveleux (débris de briques, cailloutis)	Pack ISDI	
S13	S13 (0-0,6)	Remblai sablo-graveleux brun clair à brun foncé	HCT C10C40 + 8 Métaux + HAP	

**Pack ISDI : Test de lixiviation (Analyses sur Brut et sur Lixiviât) : Partie BRUT : matières sèches, pH eau, COT, BTEX, PCB, HCT, HAP (16 composés) ; Partie LIXIVIATION : matières sèches, lixiviation 1x24 heures (pH + conductivité inclus) ; Analyse sur éluât : As, Ba, Cd, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Hg, Fluorures, Indice phénol, COT, fraction soluble, Sulfate, Chlorure*

V.5 Résultats et interprétation

V.5.1 Valeurs de référence

L'état environnemental du terrain mis en évidence par les campagnes d'analyses, doit être comparé à l'état des milieux naturels voisins ainsi qu'aux valeurs de gestion et aux dispositifs réglementaires en vigueur, lorsque ceux-ci existent. Cependant, si pour la plupart des milieux (air, eau, denrée alimentaire...) nous disposons de valeurs d'usage fixées par les pouvoirs publics, le milieu sol et air du sol ne fait pas l'objet d'une réglementation spécifique édictée par les pouvoirs publics.

Dans le cadre de la présente mission qui vise à définir les filières d'évacuation des remblais, les résultats analytiques sont comparés aux critères d'acceptation définis dans **l'Arrêté Ministériel du 12 Décembre 2014 relatif à la caractérisation des déchets inertes**.

Concernant les Eléments Traces Métalliques (ETM) sur « brut », les résultats d'analyses sont comparés aux teneurs moyennes issues de la base de données RMQS (Réseau de Mesures de la Qualité des Sols de l'INRA), basée sur le suivi de 2 200 sites répartis uniformément sur le territoire français selon une maille carrée de 16 km de côté entre 0 et 30 cm et entre 30 et 50 cm de profondeur.

En l'absence de données notamment pour les éléments métallifères Arsenic et Mercure, les valeurs de référence retenues sont issues du programme INRA/ASPITET qui a permis d'élaborer une base de données regroupant les gammes de valeurs en métaux lourds couramment observées sur les sols ordinaires. Les teneurs sont exprimées en mg/kg de terre fine (< 2 mm).

Les valeurs de référence pour l'ensemble des métaux analysés sont reportées dans le tableau ci-après. Nous considérerons, dans la suite du document, comme « anormales », les teneurs en métal supérieures aux valeurs prises en référence.

Tableau 7. Valeurs de comparaison dans les sols (ETM)

Métaux	Gamme de valeurs issues de la base de données RMQS (en mg/kg)	Gamme de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toute granulométrie (INRA/ASPITET) (en mg/kg)
As	_(a)	1,0 -25,0
Cd	0,857 ^(b) – 1,148 ^(c)	0,05 - 0,45
Cr	113,9 ^(c) – 117,6 ^(b)	10 -90
Cu	63,6 ^(c) – 75,2 ^(b)	2 - 20
Ni	71,5 ^(b) – 92,5 ^(c)	2 -60
Pb	84,2 ^(b) – 88,0 ^(c)	9 - 50
Zn	140,9 ^(b) – 171,48 ^(c)	10 -100
Hg	_(a)	0,02 - 0,10

^(a) : absence de valeur,

^(b) : tranche de sol 30 - 50 cm,

^(c) : tranche de sol 0 - 30 cm

V.5.2 Résultats dans les sols

Le détail des analyses réalisées sur chaque échantillon est présenté dans le Tableau 6. Le rapport analytique d'AGROLAB est disponible en [Annexe V : Bulletins d'analyses au laboratoire]. Les résultats des analyses sont synthétisés dans le Tableau 8.

V.5.2.a Paramètres sur brut

✓ Carbone Organique Total (COT)

Le COT a été analysé sur 5 des 15 échantillons prélevés.

Les résultats d'analyses ont mis en évidence la présence de teneurs en Carbone Organique Total (COT) sur brut conformes au seuil d'acceptation en ISDI de l'Arrêté du 12/12/2014 au droit de tous les échantillons analysés.

✓ Métaux lourds

La recherche des métaux lourds a été effectuée sur 4 des 15 échantillons prélevés. Les résultats d'analyses mettent en évidence la présence :

- De teneurs en Cadmium supérieures aux seuils de l'INRA/ASPITET sur 2 des 4 échantillons : S1 (0 – 1,5 m) et S5 (0 – 1,7 m) avec respectivement des teneurs de 0,8 et 0,7 mg/kg ;
- De teneurs en Cuivre supérieures aux seuils de l'INRA/ASPITET sur l'échantillon : S5 (0 – 1,7 m) et supérieures aux moyennes issues de la base de données RMQS pour l'échantillon S1 (0 – 1,5 m) avec des teneurs respectives de 35 et 220 mg/kg ;
- De teneurs en Plomb supérieures aux seuils de l'INRA/ASPITET sur l'échantillon : S5 (0 – 1,7 m) et supérieures aux moyennes issues de la base de données RMQS pour l'échantillon S1 (0 – 1,5 m) avec des teneurs respectives de 80 et 210 mg/kg ;
- De teneurs en Zinc supérieures aux seuils de l'INRA/ASPITET et aux moyennes issues de la base de données RMQS sur l'échantillon S1 (0 – 1,5 m) avec une teneur de 710 mg/kg.

Les autres teneurs sur tous les échantillons analysés sont inférieures aux moyennes issues de la base de données RMQS et aux seuils de l'INRA/ASPITET.

Les analyses sur les 8 ETM mettent en évidence de légers dépassements des valeurs seuils de l'INRA/ASPITET en Cadmium de manière non significative. Elles mettent aussi en évidence de forts dépassements des moyennes issues de la base de données RMQS en Cuivre, Plomb et Zinc au droit de l'échantillon S1 (0 – 1,0).

✓ Hydrocarbures totaux C₅-C₁₀

Les hydrocarbures totaux C₅-C₁₀ ont été recherchés sur 2 des 15 échantillons prélevés. Pour l'ensemble des échantillons analysés, les teneurs en hydrocarbures C₅-C₁₀ totaux sont toutes inférieures à la limite de quantification du laboratoire.

✓ **Hydrocarbures totaux C₁₀-C₄₀**

Les hydrocarbures totaux C₁₀-C₄₀ ont été recherchés sur les 15 échantillons prélevés. Les résultats d'analyses ont mis en évidence des teneurs en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ totaux conformes au seuil d'acceptation en ISDI de l'Arrêté du 12/12/2014 au droit de tous les échantillons analysés. Cependant des teneurs en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ ont été retrouvées sur l'ensemble des remblais analysés, la concentration la plus élevée étant de 460 mg/kg au droit du sondage S5, ce léger impact diffus de pollution est représentatif d'une qualité médiocre des remblais anthropiques.

✓ **HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques)**

Les HAP ont été recherchés sur les 15 échantillons prélevés. Ce paramètre a été détecté sur 10 des 15 échantillons constitués. Les résultats d'analyses ont mis en évidence la présence de teneurs en HAP conformes au seuil d'acceptation en ISDI de l'Arrêté du 12/12/2014 au droit de tous les échantillons analysés. Ce paramètre est moins présent dans l'analyse des matériaux. Il est également présent à l'état de trace et est représentatif d'un léger impact diffus de pollution au sein des remblais anthropiques de qualité médiocre.

✓ **PCB (Polychlorobiphényles)**

Les PCB ont été recherchés sur 7 des 15 échantillons constitués. Les résultats d'analyses ont mis en évidence des teneurs en PCB à l'état de traces, conformes au seuil d'acceptation en ISDI de l'Arrêté du 12/12/2014 au droit de tous les échantillons analysés.

✓ **BTEX (Benzène, Toluène, Éthylbenzène et Xylène)**

Les BTEX ont été recherchés sur 13 des 15 échantillons prélevés. Pour l'ensemble des échantillons analysés, les teneurs en BTEX sont toutes inférieures à la limite de quantification du laboratoire.

✓ **COHV (Composés Organiques Halogénés Volatils)**

Les COHV ont été recherchés sur 8 des 15 échantillons constitués. Pour l'ensemble des échantillons analysés, les teneurs en COHV sont toutes inférieures à la limite de quantification du laboratoire.

Tableau 8 : Synthèse des résultats d'analyses sur Brut

Profondeur (m)	Teneurs moyennes issues de la base de données RMQS (mg/kg)	Gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toute granulométrie (INRA/ASPITET) (mg/kg)	Valeurs limites d'acceptation en ISDI (déchets inertes) AM du 12/12/2014	S1	S2	S3	S4	S5	S6		S6 bis	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
				0 - 1,0	0 - 0,5	0,3 - 0,8	0,3 - 1,2	0 - 0,7	1 - 1,5	1,5 - 2,0	2,0 - 2,5	0 - 0,4	0 - 0,4	0 - 0,5	0 - 0,8	0,4 - 1,5	0 - 1,0	0 - 0,6
Autres paramètres																		
Matières Sèches	% mass MB	/	/	98,3	92,9	96,6	96,3	91,6	84	80,7	83,2	98,4	97,2	98,3	97,8	83,1	90,4	94,7
pH eau	/	/	/	n.a.	n.a.	9,1	8,8	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8,9	n.a.	n.a.	8,6	n.a.	8,5	n.a.
Paramètres sur brut																		
Carbone organique total (COT) ⁽¹⁾	mg/kg MS	/	/	30 000	n.a.	n.a.	8 300	15 000	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	4 400	n.a.	n.a.	16 000	n.a.	22 000
Métaux et métalloïdes																		
		Prof : 0 - 30 cm	Prof : 30 - 50 cm															
Arsenic (As)	mg/kg MS	/	/	1,0 - 25,0	/	/	12	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	5,3	n.a.	n.a.	n.a.	4,9
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,857	1,148	0,05 - 0,45	/	/	0,8	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,2	n.a.	n.a.	n.a.	0,1
Chrome (Cr)	mg/kg MS	113,9	117,6	10 - 90	/	/	29	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	21	n.a.	n.a.	n.a.	17
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	63,6	75,2	2 - 20	/	/	220	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	11	n.a.	n.a.	n.a.	19
Mercurure (Hg)	mg/kg MS	/	/	0,02 - 0,10	/	/	0,6	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	n.a.	0,1
Nickel (Ni)	mg/kg MS	71,5	92,5	2 - 60	/	/	20	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	14	n.a.	n.a.	n.a.	43
Plomb (Pb)	mg/kg MS	84,2	88	9 - 50	/	/	210	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	20	n.a.	n.a.	n.a.	21
Zinc (Zn)	mg/kg MS	140,9	171,48	10 - 100	/	/	710	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	35	n.a.	n.a.	n.a.	40
Hydrocarbures totaux																		
Indice Hydrocarbone C5-C10	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<1,0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Fraction aliphatique C5 - C6	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,20	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Fraction > C6 - C8	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,40	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Fraction > C8 - C10	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,40	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Indice Hydrocarbone C10-C40	mg/kg MS	/	/	/	/	/	180	420	46,8	24,1	460	290	78,3	110	33,4	63,8	64,7	340
Hydrocarbures C10 - C12	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Hydrocarbures C12 - C16	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Hydrocarbures C16 - C20	mg/kg MS	/	/	/	/	/	11,5	4,8	<2,0	3	57,2	17,3	4,8	7,7	<2,0	2,6	44,7	6,6
Hydrocarbures C20 - C24	mg/kg MS	/	/	/	/	/	24,4	50,7	3,6	5,3	84,4	44,2	16,1	19,1	5	4,1	9,6	71,1
Hydrocarbures C24 - C28	mg/kg MS	/	/	/	/	/	48,4	160	5,9	7,2	100	81,5	23,3	32,5	10,3	12,2	20,1	93,5
Hydrocarbures C28 - C32	mg/kg MS	/	/	/	/	/	50	120	9,4	5,5	100	79	20	29	10	17	18	69
Hydrocarbures C32 - C36	mg/kg MS	/	/	/	/	/	30,3	63,6	15,5	2,1	70,6	40,4	10,4	16,1	4,7	15,8	9,6	33,1
Hydrocarbures C36 - C40	mg/kg MS	/	/	/	/	/	11,5	17,2	9,7	<2,0	19,1	13,7	2,6	5,6	<2,0	9,6	2,4	11,5
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)																		
Naphtalène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	0,09	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	1,4	<0,050	<0,050	<0,050	0,074	0,79	0,093	0,4	<0,050	<0,050	<0,050	0,063
Pyrrène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	2,4	<0,050	<0,050	<0,050	0,24	4,2	0,58	2,4	<0,050	<0,050	0,06	0,78
Benzo(a)-anthracène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	1,4	<0,050	<0,050	<0,050	0,2	3	0,53	1,7	<0,050	<0,050	<0,050	0,58
Chrysène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	1,3	<0,050	<0,050	<0,050	0,21	3,1	0,5	1,7	<0,050	<0,050	<0,050	0,57
Indeno(1,2,3-cd) Pyrrène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	1,5	<0,050	<0,050	<0,050	0,29	4,3	0,92	3,6	<0,050	<0,050	<0,050	0,7
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	0,2	<0,050	<0,050	<0,050	0,75	0,098	0,37	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,13
Acénaphthylène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	0,06	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	0,25	<0,050	0,055	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	2,6	<0,050	<0,050	<0,050	0,23	3,7	0,53	2,4	<0,050	<0,050	<0,050	0,084
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	1,8	<0,050	<0,050	<0,050	0,35	3,8	0,76	3,1	<0,050	<0,050	<0,050	0,91
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	0,91	<0,050	<0,050	<0,050	0,15	2,4	0,47	1,6	<0,050	<0,050	<0,050	0,43
Benzo(a)pyrrène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	1,6	<0,050	<0,050	<0,050	0,26	4,4	0,92	3,4	<0,050	<0,050	<0,050	0,72
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	1,1	<0,050	<0,050	<0,050	0,24	3,6	0,83	3,4	<0,050	<0,050	<0,050	0,59
Somme des HAP	mg/kg MS	/	/	/	/	/	16,6	n.a.	0,055	n.a.	2,24	34	6,23	24,1	n.a.	n.a.	n.a.	0,254
Polychlorobiphényles (PCB)																		
PCB 28	mg/kg MS	/	/	/	/	/	0,002	n.a.	<0,001	<0,001	0,001	n.a.	n.a.	n.a.	<0,001	n.a.	n.a.	<0,001
PCB 52	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,001	n.a.	<0,001	<0,001	<0,001	n.a.	n.a.	n.a.	<0,001	n.a.	n.a.	<0,001
PCB 101	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,001	n.a.	<0,001	<0,001	n.a.	n.a.	n.a.	0,001	n.a.	n.a.	<0,001	n.a.
PCB 118	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,001	n.a.	<0,001	<0,001	<0,001	n.a.	n.a.	n.a.	<0,001	n.a.	n.a.	<0,001
PCB 138	mg/kg MS	/	/	/	/	/	0,005	n.a.	<0,001	<0,001	0,004	n.a.	n.a.	n.a.	0,003	n.a.	n.a.	0,005
PCB 153	mg/kg MS	/	/	/	/	/	0,003	n.a.	<0,001	<0,001	0,003	n.a.	n.a.	n.a.	0,003	n.a.	n.a.	0,004
PCB 180	mg/kg MS	/	/	/	/	/	0,004	n.a.	<0,001	<0,001	0,003	n.a.	n.a.	n.a.	0,003	n.a.	n.a.	0,008
Somme des PCB	mg/kg MS	/	/	/	/	/	0,014	n.a.	n.a.	n.a.	0,011	n.a.	n.a.	n.a.	0,01	n.a.	n.a.	0,017
BTEX																		
Benzène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,050	<0,050	<0,05	<0,05	<0,05	<0,050	<0,05	n.a.	<0,050	<0,05
Toluène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,050	<0,050	<0,05	<0,05	<0,05	<0,050	<0,05	n.a.	<0,050	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,05	<0,05	<0,050	<0,050	<0,05	<0,05	<0,05	<0,050	<0,05	n.a.	<0,050	<0,05
o-Xylène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	n.a.	<0,050	<0,050
m,p-Xylène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	n.a.	<0,10	<0,10
Somme des BTEX	mg/kg MS	/	/	/	/	/	6	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)																		
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,05	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05
Trichloroéthylène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,05	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,025	<0,025	n.a.	n.a.	<0,025	<0,025	<0,025	n.a.	<0,025	n.a.	n.a.	<0,025
Trans-1,2-Dichloroéthène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,025	<0,025	n.a.	n.a.	<0,025	<0,025	<0,025	n.a.	<0,025	n.a.	n.a.	<0,025
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg MS	/	/	/	/	/	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,10	<0,10	n.a.	n.a.	<0,10	<0,10	<0,10	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.	<0,10
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,02	<0,02	n.a.	n.a.	<0,02	<0,02	<0,02	n.a.	<0,02	n.a.	n.a.	<0,02
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,05	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	/	/	/	/	/	<0,05	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05</						

V.5.2.b Paramètres sur éluât

Dans le cadre de l'évacuation des futurs déblais liés au projet, des tests de lixiviation selon l'Arrêté Ministériel du 12 décembre 2014 ont été réalisés au droit de la zone d'étude sur 5 des échantillons prélevés. Les 5 échantillons ont été sélectionnés car ils sont constitués avec les terrains concernés par l'emprise des futurs bâtiments du projet d'aménagement. Ces tests permettent de définir les filières d'acceptation des matériaux dans le cadre de leur évacuation hors site.

Les résultats analytiques ne montrent aucun dépassement vis-à-vis des valeurs seuils fixées dans l'AM du 12/12/14.

Il est important de noter que chaque filière de stockage possède ses propres critères d'acceptation (définis par Arrêté Préfectoral). Les exploitants des centres de traitement restent les seuls décisionnaires sur la compatibilité du déchet avec les seuils d'exploitation réglementaires du centre dans le cadre de la procédure d'acceptation préalable des déchets. L'orientation probable des matériaux devra donc être soumise, in fine, à l'acceptation des exploitants des filières.

Tableau 9. Synthèse des résultats d'analyses sur éluât

Paramètres (mg/kg MS)		S1	S2	S3	S4	S5	S6		S6 bis	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	VALEURS LIMITE D'ADMISSION DES DECHETS EN INSTALLATION DE STOCKAGE (mg/kg MS)		
		0 - 1,0	0 - 0,5	0,3 - 0,8	0,3 - 1,2	0 - 0,7	1 - 1,5	1,5 - 2,0	2,0 - 2,5	0 - 0,4	0 - 0,4	0 - 0,5	0 - 0,8	0,4 - 1,5	0 - 1,0	0 - 0,6	ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) K3	ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) K3	ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux) K3
Fraction soluble *	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	3 600	1 100	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	< 1000	n.a.	n.a.	< 1000	n.a.	2 000	n.a.	4 000	60 000	100 000
COT	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	28	11	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	25	n.a.	n.a.	72	n.a.	< 10	n.a.	500	800	1 000
Chlorures *	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	740	44	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	160	n.a.	n.a.	26	n.a.	21	n.a.	800	15 000	25 000
Fluorures	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	3	4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2	n.a.	n.a.	4	n.a.	2	n.a.	10	150	500
Sulfates *	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	57	83	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	130	n.a.	n.a.	< 50	n.a.	420	n.a.	1 000	20 000	50 000
Indice phénol	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	< 0,1	< 0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,1	n.a.	n.a.	< 0,1	n.a.	< 0,1	n.a.	1	-	-
Arsenic (As)	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	< 0,05	< 0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,05	n.a.	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	0,5	2	25
Baryum (Ba)	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	0,19	< 0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,2	n.a.	n.a.	0,19	n.a.	0,14	n.a.	20	100	300
Chrome (Cr)	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	< 0,02	< 0,02	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,02	n.a.	n.a.	0,03	n.a.	< 0,02	n.a.	0,5	10	70
Cuivre (Cu)	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	0,03	< 0,02	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,04	n.a.	n.a.	0,1	n.a.	< 0,02	n.a.	2	50	100
Molybdène (Mo)	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	< 0,05	< 0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,05	n.a.	n.a.	0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	0,5	10	30
Nickel (Ni)	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	< 0,05	< 0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,05	n.a.	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	0,4	10	40
Plomb (Pb)	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	< 0,05	< 0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,05	n.a.	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	0,5	10	50
Zinc (Zn)	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	< 0,02	< 0,02	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,02	n.a.	n.a.	< 0,02	n.a.	< 0,02	n.a.	4	50	200
Mercurure (Hg)	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	< 0,0003	< 0,0003	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,0003	n.a.	n.a.	< 0,0003	n.a.	< 0,0003	n.a.	0,01	0,2	2
Antimoine (Sb)	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	< 0,05	< 0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,05	n.a.	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	0,06	0,7	5
Cadmium (Cd)	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	< 0,001	< 0,001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,002	n.a.	n.a.	< 0,001	n.a.	< 0,001	n.a.	0,04	1	5
Selenium (Se)	mg/ kg MS	n.a.	n.a.	< 0,05	< 0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,05	n.a.	n.a.	< 0,05	n.a.	< 0,05	n.a.	0,1	0,5	7

38	Teneur inférieure au seuil de quantification du laboratoire
38	Concentration supérieure aux valeurs limites d'acceptation en ISDI mais jugée conforme aux critères d'admission
38	Concentration supérieure aux valeurs limites d'acceptation en ISDI

(*) 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.

V.6 Synthèse des résultats de la campagne d'investigations

Les résultats des investigations ont permis de mettre en évidence la présence de teneurs faibles ou inférieures au seuil de quantification du laboratoire pour les paramètres COT, les BTEX, les hydrocarbures C₅-C₄₀, les HAP (16), les PCB et les COHV sur les échantillons de sol analysés.

Les résultats présentent cependant, au droit de l'échantillon S1 sur l'épaisseur des remblais, des anomalies supérieures aux moyennes issues de la base de données RMQS et aux valeurs seuils définies par les programmes INRA/ASPITET pour les paramètres Cuivre, le Plomb et le Zinc.

Cet impact de pollution peut générer un risque sanitaire par ingestion de sol pour les futurs usagers. Afin de s'affranchir de ce risque, ces terres peuvent être maintenues sur site à condition qu'elles soient recouvertes par des matériaux d'apport sains sur une épaisseur minimum de 30 cm ou d'une dalle béton.

Les anomalies observées sont cartographiées dans la figure en page suivante.

D'un point de vue gestion des déblais, l'ensemble des résultats analytiques réalisés sur les terres du site sont conformes à l'Arrêté Ministériel (AM) du 12/12/14. Ces matériaux sont donc qualifiés d'inertes et s'ils viennent à être évacués pour les besoins de l'aménagement, ils pourront être orientés sans contraintes vers des Installations de Stockages de Déchets Inertes (ISDI).

Le rapport analytique AGROLAB est disponible en **Annexe V**.



Légende :

- | | |
|---------------------------------------|--|
| Emprise du futur pôle santé | Emprise de la future salle polyvalente |
| Emprise des futurs logements | Sondage à réaliser à la géoprobe |
| Emprise des futurs jardins collectifs | Sondage à réaliser au carottier portatif |

Figure 36. Cartographie des anomalies observées dans les sols (Source : Ekos Ingénierie)

V.7 Détermination des filières d'orientation des déblais sur la zone d'étude

Sur la base des résultats analytiques obtenus, l'ensemble des matériaux analysés sont considérés comme inertes et pourront être dirigés vers une Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

VI SCHEMA CONCEPTUEL

Le schéma conceptuel permet d'effectuer un bilan factuel de l'état des milieux ou du site étudié, en résumant l'ensemble des informations collectées précédemment. Il permet d'établir le lien entre trois facteurs à savoir :

- ✓ La Source de pollution notée S ;
- ✓ Le Transfert (T) ;
- ✓ La Cible (C).

Selon le principe de l'évaluation des risques, le risque R est le résultat de l'existence de ces trois facteurs complémentaires. Dès lors qu'un de ces facteurs n'existe pas, le risque est absent.

Le schéma conceptuel d'exposition a pour but de représenter, de manière qualitative, les risques potentiellement encourus par les occupants du site et le cas échéant par d'éventuelles cibles extérieures au site.

VI.1 Caractéristiques du projet envisagé

Le projet prévoit la création d'un pôle santé, d'un parking, d'une salle polyvalente ainsi que de logements.

VI.2 Source de pollution

Les investigations réalisées dans le cadre de ce diagnostic ont mises en évidence des anomalies sur les échantillons en Eléments Traces Métalliques suivants :

- Le Cuivre sur l'échantillon S1 (0 – 1) m ;
- Le Plomb sur l'échantillon S1 (0 – 1) m ;
- Le Zinc sur l'échantillon S1 (0 – 1) m.

Aucune anomalie n'a été mise en évidence sur éluât.

VI.3 Voies de transfert et voies d'exposition

En l'état actuel, les anomalies en Eléments Traces Métalliques (ETM) révélées **sur la tranche de sol superficielle**, sont susceptibles de représenter un risque d'exposition par ingestion/inhalation de poussières de sol et contact cutané pour les voies de transfert **envol de poussières de sol et contact direct** au droit des zones ne disposant d'aucun revêtement surfacique.

VI.4 Cible(s)

En l'état actuel, le site accueille des travailleurs et du personnel municipal. Le projet prévoit la construction de locaux publics, les cibles comprennent les futurs visiteurs adultes et enfants.

Le tableau suivant synthétise le schéma conceptuel.

Tableau 10. Schéma conceptuel d'exposition constaté sur la base des investigations menées

Milieu d'exposition	Polluants potentiels	Type d'exposition	Modalités d'exposition	Cibles
SOL	Cuivre Plomb Zinc	Ingestion/inhalation de sol en surface	<i>Exposition directe au droit des zones non recouvertes</i> <i>Présence de métaux dans les horizons superficiels</i> Voie d'exposition retenue	Travailleurs & Public (jeune)
		Contact cutané	<i>Exposition directe au droit des zones non recouvertes</i> <i>Présence de métaux dans les horizons superficiels</i> Voie d'exposition retenue	
		Ingestion d'aliments	<i>Aucune culture d'aliments d'origine végétale ou animale produits ou nourris sur site communiqué</i> Voie d'exposition non retenue	
		Ingestion d'eau contaminée	<i>Perméation de composés organiques dans les conduites AEP</i> <i>Les réseaux AEP seront remblayés avec des matériaux sains.</i> Voie de transfert non retenue	

VII CONCLUSION ET PRECONISATIONS

VII.1 Synthèse technique

Dans le cadre d'un projet d'aménagement, SPLA PAYS D'AIX TERRITOIRES a sollicité le bureau d'études EKOS INGENIERIE pour la réalisation d'un diagnostic de la qualité du sous-sol du site localisé Avenue de Léo Lagrange à Lambesc (13).

Le périmètre d'étude est associé à la parcelle cadastrale 135, 612, 616 et 728 de la section CN dont l'emprise est d'environ 11 800 m². La zone d'étude correspond à :

- Un entrepôt et une zone de stockage en plein air de voitures appartenant à la société Technamm ;
- Un entrepôt de stationnement de véhicules appartenant à la mairie pour le stationnement des véhicules du Comité Communal des Feux de Forêts ;
- Un local appartenant à l'association Les Tourneurs et Arts du Bois ;
- Un bâtiment vide ayant abrité d'anciens bureaux et un parking associé.

La visite de site, réalisée le 07 Juin 2021, a permis de mettre en évidence plusieurs installations susceptibles de générer une source de pollution. Ces installations sont listées ci-dessous :

Dans le bâtiment :

- Une cuve aérienne ;
- Tâches d'huiles ;
- Des bidons et batteries hors rétention ;

A l'extérieur :

- Un ancien transformateur ;
- Un stock de déchets potentiellement amiantés ;
- Un bac récupérateur d'huiles.

Les photos aériennes anciennes permettent de voir une urbanisation progressive de la zone d'étude. Le terrain, anciennement naturel et arboré, a progressivement accueilli des bâtiments entre 1958 et 1971. La zone est à dominante résidentielle avec de nombreuses habitations individuelles.

Le périmètre d'étude n'est pas référencé dans les bases de données BASOL, SIS, et ICPE. Néanmoins, un site BASIAS est recensé en limite du périmètre d'étude. Ce site correspond à une station-service « Carrefour Contact ». Aucun incident lié à cet établissement n'est recensé sur les bases de données consultées. Au regard des types d'activités recensés, ces derniers ne semblent pas présenter de risque pour la qualité des milieux au droit du périmètre d'étude.

La campagne d'investigations sur les sols a été menée le 5 Août 2021 par EKOS Ingénierie et avait pour but de caractériser la qualité des matériaux. 12 sondages de sol jusqu'à 2,5 m de profondeur maximum, à la foreuse équipée d'une tarière et 2 au carottier portatif, ont été réalisés. Les sondages ont été implantés sur l'ensemble du site de manière à caractériser la qualité du sous-sol.

Le programme analytique réalisé sur les échantillons de sol a porté sur les paramètres de l'Arrêté Ministériel du 12/12/14, permettant de définir les filières de stockage des éventuels futurs déblais de terrassements. De plus, la recherche des 8 métaux lourds, des PCB, des HCT, des COH, des HAP et des BTEX a été réalisée sur les échantillons prélevés au droit terres amenées à rester en place à l'issue des travaux d'aménagement.

Les résultats d'analyses au laboratoire mettent en évidence le caractère inerte des matériaux échantillonnés au droit des 5 sondages de sols concernés par les futurs bâtiments.

En conséquence, **l'ensemble des déblais issus de l'aménagement du périmètre de projet pourront être évacués vers une Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).**

En revanche, un impact de pollution en Eléments Traces Métalliques (ETM) a été identifié au Nord-Est du site d'étude dans les sols.

Des anomalies en Cuivre (220 mg/kg), en Plomb (210 mg/kg) et en Zinc (710 mg/kg) ont été retrouvées dans les horizons surfaciques (0- 1 m).

Si ces terres sont maintenues en place sur site, les anomalies en Eléments Traces Métalliques (ETM) révélées **sur la tranche de sol superficielle**, sont susceptibles de représenter un risque d'exposition par ingestion/inhalation de poussières de sol et contact cutané pour les voies de transfert **envol de poussières de sol et contact direct** au droit des zones ne disposant d'aucun revêtement surfacique.

VII.2 Recommandations et limites de l'étude

Dans le but de rétablir la compatibilité du site avec le projet prévu, les mesures des gestions simples qui peuvent être envisagées dans le cadre des travaux d'aménagement sont les suivantes :

- Couverture la zone impactée par 30 cm de terre végétale inerte, cette couche de matériau pourra éliminer les voies de transfert identifiées dans le schéma conceptuel ;

En cas d'éventuelle découverte suspecte d'un point de vue environnemental (ouvrage enterré de stockage, sols odorants, indice organoleptique de pollution...), des analyses complémentaires devront être réalisées.

Les conclusions de la présente étude sont basées sur les investigations et analyses réalisées par EKOS en Avril 2021. Elles sont élaborées sur la base des connaissances actuelles en termes de valeurs réglementaires et valeurs de bruit de fond.

La présente étude porte uniquement sur les risques sanitaires liés aux polluants retrouvés.

VIII ANNEXES

ANNEXE I : EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL

ANNEXE II : COMPTE RENDU DE LA VISITE DE SITE

ANNEXE III : COUPES LITHOLOGIQUES DES SONDAGES

ANNEXE IV : BULLETINS D'ANALYSES AU LABORATOIRE

ANNEXE V : INCERTITUDES

ANNEXE II : COMPTE RENDU DE LA VISITE DE SITE

Informations générales - Identification des interlocuteurs	
Client : SEMEPA	Affaire : AFF-2020_235
Date : 07/06/2021	Visite réalisée par : Erwan Durieux
Adresse : Rue Léo Lagrange - Lambesc (13)	
Propriétaire (nom et coordonnées) :	
Accompagnants (Nom - Fonction - coordonnées) : M. Tron et Mme. Martin	
Identification du site	
Références cadastrales : Parcelles n°135, 612, 616 et 728 de la section CN	
Superficie : 11 800 m ²	Topographie : Le site est relativement plat
Coordonnées : X : 43.648197 Y : 5.266544	Etudes antérieures (type - date - client) : Pas d'étude antérieure réalisée
Conditions d'accès <input checked="" type="checkbox"/> Site clôturé ; <input checked="" type="checkbox"/> Clôture en bon état <input checked="" type="checkbox"/> Non surveillé ; <input type="checkbox"/> Autre(s)	Précisions :
Usage actuel : Entrepôt et stockage de véhicules en plein air, anciens bureaux, local des Tourneurs et arts du bois	
Personnes présentes sur site : <input checked="" type="checkbox"/> Travailleurs ; <input checked="" type="checkbox"/> Adultes ; <input type="checkbox"/> Personnes sensibles (enfants) ;	Type de présence sur site : <input type="checkbox"/> Aucune ; <input checked="" type="checkbox"/> Occasionnelle ; <input type="checkbox"/> Régulière
Personnes présentes à proximité du site :	

Caractéristiques du site	
Type de bâtiment(s) existant(s) (Préciser caractéristiques : sous-sol, vide sanitaire etc.) : Entrepôt, anciens bureaux, local des Tourneurs et arts du bois (aucun sous-sol ni étage)	
Superstructure(s) / Ouvrage(s) existant(s) : <input type="checkbox"/> Poste de chargement/déchargement <input type="checkbox"/> Installation de dépotage <input checked="" type="checkbox"/> Transformateurs électriques (aux PCB, autres) <input checked="" type="checkbox"/> Cuve (Aérienne/Enterrée, Contenant/ Dimensions/ Vidange...) <input type="checkbox"/> Fosse mécanique <input type="checkbox"/> Piézomètre <input type="checkbox"/> Puits (usage, dimensions, date de création etc.) <input type="checkbox"/> Autre	Précisions : Cuve aérienne en plastique sur bac de rétention en béton Ancien transformateur Bac de récupération d'huiles
Stockage(s) / Dépôt(s) existant(s) : Nombreux bidons et batteries sans rétention, stockage de voitures en plein air	
Revêtement et état de dégradation <input checked="" type="checkbox"/> Aucun <input checked="" type="checkbox"/> Dalle béton <input checked="" type="checkbox"/> Enrobé <input type="checkbox"/> Autre	Précisions : Dalle béton à l'intérieur des bâtiments Enrobé sur une partie de la zone extérieure
Réseaux <input checked="" type="checkbox"/> Eaux usées <input checked="" type="checkbox"/> Eau potable <input checked="" type="checkbox"/> Electricité <input checked="" type="checkbox"/> Télécommunications <input type="checkbox"/> Gaz <input type="checkbox"/> Rejets <input type="checkbox"/> Autre	
Trace visuelle de pollution, indices organoleptiques (visuelles, odeur...), signes de ruissellement superficiel etc. Tâches d'huiles sur dalle béton	
Autre(s) remarque(s) :	
Informations historiques	
Ancien(s) usage(s) / activité(s) pratiquée(s) au droit du site :	
Ancien(s) bâtiment(s) (préciser usages et caractéristiques) :	
Ancien(s) ouvrage(s) / superstructure(s) :	
Ancien(s) stockage(s) :	

Ancien(s) incident(s)/accident(s) (et mesures prises) :	
Abords du site	
Abords/Environnement du site : <input type="checkbox"/> Agricole / Forestier <input type="checkbox"/> Industriel <input checked="" type="checkbox"/> Commercial <input checked="" type="checkbox"/> Résidentiel <input type="checkbox"/> Etablissement sensible <input type="checkbox"/> Cours d'eau superficiel <input type="checkbox"/> Espace naturel protégé <input type="checkbox"/> Autre	Précisions :
Autre(s) remarque(s) :	
Mesures de mise en sécurité du site	
<input type="checkbox"/> Mise sous rétention de fûts <input type="checkbox"/> Restriction d'accès au site (clôture) <input type="checkbox"/> Comblement / Balisage de fouilles <input type="checkbox"/> Démolition de structures menaçant de s'effondrer <input type="checkbox"/> Restriction d'usage des sols / eau (superficielle, souterraine) <input type="checkbox"/> Mesures de protection immédiates (Usages d'absorbants / Barrages flottants, floculants, dispersants etc.) <input type="checkbox"/> Autre	

ANNEXE III : FICHE DE PRELEVEMENT SOL

<i>Identification du site</i>					
N° AFF	AFF2021_132		Date	05 Août 2021	
Adresse	8 Av. Léo Lagrange, 13410 LAMBESC		Opérateur(s)	C. GUIRAUD R. CHARRET	
<i>Caractéristiques météorologiques</i>					
Conditions météorologiques	Ensoleillé		Température (°C)	21	
<i>Caractéristiques des investigations</i>					
Référence point de sondage	S1		Moyen d'investigations	Carottier portatif	
Coordonnées N° / Coordonnées E	43. 648707 / 5.267080		Mode de rebouchage	Avec cuttings si aucun constat organoleptique	
Photographie / Localisation			Mode de gestion des cuttings	Selon l'ordre de remontée des matériaux	
			Niveau d'eau (m)	/	
			Type de revêtement	Herbe sèche	
<i>Coupe du sondage</i>					
Prof. (m)	Lithologie Indice organoleptique (Odeur, aspect etc.)	Valeur PID (ppm)	Photographie		
0,00 à 0,15	Limons bruns sableux, secs	0,3			
0,15 à 0,40	Blocs calcaires dans matrice limoneuse beige (remblai), sec				
0,40 à 1,20	Limons bruns à gris, sec				
1,20	Refus				
<i>Caractéristiques des échantillons prélevés</i>					
Référence échantillon	Type de flaconnage	Heure de prélèvement	Date envoi échantillon	Conditions transport	Type d'analyse
S1 (0,00 – 1,00)	1 x pot de sol 370 mL en verre	9h45	05/08/2021	Glacière	Bilan sous-sol étendu (ISO) + HCT C5-C10 + PCB

<i>Identification du site</i>					
N° AFF	AFF2021_132		Date	05 Août 2021	
Adresse	8 Av. Léo Lagrange, 13410 LAMBESC		Opérateur(s)	C. GUIRAUD R. CHARRET	
<i>Caractéristiques météorologiques</i>					
Conditions météorologiques	Ensoleillé		Température (°C)	26	
<i>Caractéristiques des investigations</i>					
Référence point de sondage	S2		Moyen d'investigations	Station forage	
Coordonnées N° / Coordonnées E	43. 648650 / 5.267094		Mode de rebouchage	Avec cuttings si aucun constat organoleptique	
Photographie / Localisation			Mode de gestion des cuttings	Selon l'ordre de remontée des matériaux	
			Niveau d'eau (m)	/	
			Type de revêtement	Herbe sèche	
<i>Coupe du sondage</i>					
Prof. (m)	Lithologie Indice organoleptique (Odeur, aspect etc.)	Valeur PID (ppm)	Photographie		
0,00 à 0,05	Terre végétale, sèche	48,0			
0,05 à 1,00	Remblais sablo-graveleux beige à rosé, sec				
1,00	Refus				
<i>Caractéristiques des échantillons prélevés</i>					
Référence échantillon	Type de flaconnage	Heure de prélèvement	Date envoi échantillon	Conditions transport	Type d'analyse
S2 (0 – 0,50)	1 x pot de sol 370 mL en verre	11h50	05/08/2021	Glacière	Bilan Pétrolier HAP (ISO) +COHV

<i>Identification du site</i>					
N° AFF	AFF2021_132		Date	05 Août 2021	
Adresse	8 Av. Léo Lagrange, 13410 LAMBESC		Opérateur(s)	C. GUIRAUD R. CHARRET	
<i>Caractéristiques météorologiques</i>					
Conditions météorologiques	Ensoleillé		Température (°C)	25	
<i>Caractéristiques des investigations</i>					
Référence point de sondage	S3		Moyen d'investigations	Station forage	
Coordonnées N° / Coordonnées E	43. 648476 / 5.266936		Mode de rebouchage	Avec cuttings si aucun constat organoleptique	
Photographie / Localisation			Mode de gestion des cuttings	Selon l'ordre de remontée des matériaux	
			Niveau d'eau (m)	/	
			Type de revêtement	Enrobé	
<i>Coupe du sondage</i>					
Prof. (m)	Lithologie Indice organoleptique (Odeur, aspect etc.)	Valeur PID (ppm)	Photographie		
0,00 à 0,03	Enrobé dégradé	60,0			
0,03 à 0,10	Remblais limono-graveleux brun clair, secs				
0,10 à 0,80	Remblais limono-graveleux beige clair, secs				
0,80	Refus				
<i>Caractéristiques des échantillons prélevés</i>					
Référence échantillon	Type de flaconnage	Heure de prélèvement	Date envoi échantillon	Conditions transport	Type d'analyse
S3 (0,30 – 0,80)	1 x pot de sol 370 mL en verre	11h40	05/08/2021	Glacière	Pack ISDI

<i>Identification du site</i>					
N° AFF	AFF2021_132		Date	05 Août 2021	
Adresse	8 Av. Léo Lagrange, 13410 LAMBESC		Opérateur(s)	C. GUIRAUD R. CHARRET	
<i>Caractéristiques météorologiques</i>					
Conditions météorologiques	Ensoleillé		Température (°C)	21	
<i>Caractéristiques des investigations</i>					
Référence point de sondage	S4		Moyen d'investigations	Station forage	
Coordonnées N° / Coordonnées E	43.648477 / 5.266657		Mode de rebouchage	Avec cuttings si aucun constat organoleptique	
Photographie / Localisation			Mode de gestion des cuttings	Selon l'ordre de remontée des matériaux	
			Niveau d'eau (m)	/	
			Type de revêtement	Dalle béton	
<i>Coupe du sondage</i>					
Prof. (m)	Lithologie Indice organoleptique (Odeur, aspect etc.)	Valeur PID (ppm)	Photographie		
0,00 à 0,10	Dalle béton très dégradée	40,0			
0,10 à 1,20	Remblais graveleux à limono-graveleux, beige, secs				
1,20	Refus				
<i>Caractéristiques des échantillons prélevés</i>					
Référence échantillon	Type de flaconnage	Heure de prélèvement	Date envoi échantillon	Conditions transport	Type d'analyse
S4 (0,30 – 1,20)	1 x pot de sol 370 mL en verre	10h00	05/08/2021	Glacière	Pack ISDI

Identification du site					
N° AFF	AFF2021_132		Date	05 Août 2021	
Adresse	8 Av. Léo Lagrange, 13410 LAMBESC		Opérateur(s)	C. GUIRAUD R. CHARRET	
Caractéristiques météorologiques					
Conditions météorologiques	Ensoleillé		Température (°C)	21	
Caractéristiques des investigations					
Référence point de sondage	S5		Moyen d'investigations	Carottier portatif	
Coordonnées N° / Coordonnées E	43.648486 / 5.266328		Mode de rebouchage	Avec cuttings si aucun constat organoleptique	
Photographie / Localisation			Mode de gestion des cuttings	Selon l'ordre de remontée des matériaux	
			Niveau d'eau (m)	/	
			Type de revêtement	Dalle béton	
Coupe du sondage					
Prof. (m)	Lithologie Indice organoleptique (Odeur, aspect etc.)	Valeur PID (ppm)	Photographie		
0,00 à 0,10	Dalle béton très dégradée	100,0			
0,10 à 0,50	Remblais hétérogènes limono-graveleux (débris de charbons, de briques, etc.), beiges, marrons, ocres				
0,50 à 0,70	Remblais d'apparence plus naturelle, limono-graveleux, ocre à rougeâtre, très compact				
0,70	Refus				
Caractéristiques des échantillons prélevés					
Référence échantillon	Type de flaconnage	Heure de prélèvement	Date envoi échantillon	Conditions transport	Type d'analyse
S5 (0,00 – 0,70)	1 x pot de sol 370 mL en verre	11h00	05/08/2021	Glacière	Bilan sous-sol étendu (ISO) + HCT C5-C10 + PCB

<i>Identification du site</i>					
N° AFF	AFF2021_132		Date	05 Août 2021	
Adresse	8 Av. Léo Lagrange, 13410 LAMBESC		Opérateur(s)	C. GUIRAUD R. CHARRET	
<i>Caractéristiques météorologiques</i>					
Conditions météorologiques	Ensoleillé		Température (°C)	25	
<i>Caractéristiques des investigations</i>					
Référence point de sondage	S6		Moyen d'investigations	Station de forage	
Coordonnées N° / Coordonnées E	43.648309 / 5.266346		Mode de rebouchage	Avec cuttings si aucun constat organoleptique	
Photographie / Localisation			Mode de gestion des cuttings	Selon l'ordre de remontée des matériaux	
			Niveau d'eau (m)	/	
			Type de revêtement	Enrobé	
<i>Coupe du sondage</i>					
Prof. (m)	Lithologie Indice organoleptique (Odeur, aspect etc.)	Valeur PID (ppm)	Photographie		
0,00 à 0,03	Enrobé	60,0			
0,03 à 0,70	Limons graveleux brun clair (remblais)				
0,70 à 1,50	Remblais de démolition (débris de briques, de porcelaine, etc. limono-sableux, humide (pas d'odeur mais traces noires)				
1,50 à 2,00	Limons graveleux bruns clair (remblais ?)				
2,00	Refus				
<i>Caractéristiques des échantillons prélevés</i>					
Référence échantillon	Type de flaconnage	Heure de prélèvement	Date envoi échantillon	Conditions transport	Type d'analyse
S6 (1,00 – 1,50)	1 x pot de sol 370 mL en verre	10h20	05/08/2021	Glacière	Bilan Pétrolier HAP (ISO) +COHV
S6 (1,50 – 2,00)	1 x pot de sol 370 mL en verre	11h15	05/08/2021	Glacière	Bilan Pétrolier HAP (ISO) +COHV

<i>Identification du site</i>					
N° AFF	AFF2021_132		Date	05 Août 2021	
Adresse	8 Av. Léo Lagrange, 13410 LAMBESC		Opérateur(s)	C. GUIRAUD R. CHARRET	
<i>Caractéristiques météorologiques</i>					
Conditions météorologiques	Ensoleillé		Température (°C)	26	
<i>Caractéristiques des investigations</i>					
Référence point de sondage	S6 bis		Moyen d'investigations	Station de forage	
Coordonnées N° / Coordonnées E	43.648310 / 5.266330		Mode de rebouchage	Avec cuttings si aucun constat organoleptique	
Photographie / Localisation			Mode de gestion des cuttings	Selon l'ordre de remontée des matériaux	
			Niveau d'eau (m)	/	
			Type de revêtement	Enrobé	
<i>Coupe du sondage</i>					
Prof. (m)	Lithologie Indice organoleptique (Odeur, aspect etc.)	Valeur PID (ppm)	Photographie		
0,00 à 0,03	Enrobé (dégradé)	2,00			
0,03 à 0,80	Limons graveleux brun très foncé (remblais)				
0,80 à 2,00	Limons graveleux marron clair à beige, blocs calcaires, secs (remblais)				
2,00 à 2,50	Remblais limoneux bruns foncé (débris de plastiques, verre, etc.)				
2,50	Refus				
<i>Caractéristiques des échantillons prélevés</i>					
Référence échantillon	Type de flaconnage	Heure de prélèvement	Date envoi échantillon	Conditions transport	Type d'analyse
S6 bis (2,00 – 2,50)	1 x pot de sol 370 mL en verre	13h30	05/08/2021	Glacière	Bilan Pétrolier HAP (ISO) +COHV

<i>Identification du site</i>					
N° AFF	AFF2021_132		Date	05 Août 2021	
Adresse	8 Av. Léo Lagrange, 13410 LAMBESC		Opérateur(s)	C. GUIRAUD R. CHARRET	
<i>Caractéristiques météorologiques</i>					
Conditions météorologiques	Ensoleillé		Température (°C)	26	
<i>Caractéristiques des investigations</i>					
Référence point de sondage	S7		Moyen d'investigations	Station de forage	
Coordonnées N° / Coordonnées E	43.648251 / 5.267335		Mode de rebouchage	Avec cuttings si aucun constat organoleptique	
Photographie / Localisation			Mode de gestion des cuttings	Selon l'ordre de remontée des matériaux	
			Niveau d'eau (m)	/	
			Type de revêtement	Aucun	
<i>Coupe du sondage</i>					
Prof. (m)	Lithologie Indice organoleptique (Odeur, aspect etc.)	Valeur PID (ppm)	Photographie		
0,00 à 0,10	Remblais limono-graveleux bruns, légèrement humide	20,0			
0,10 à 0,40	Remblais sablo-graveleux, type calcaire, beige à rosé				
0,40	Refus				
<i>Caractéristiques des échantillons prélevés</i>					
Référence échantillon	Type de flaconnage	Heure de prélèvement	Date envoi échantillon	Conditions transport	Type d'analyse
S7 (0,00 – 0,40)	1 x pot de sol 370 mL en verre	13h20	05/08/2021	Glacière	Pack ISDI

Identification du site					
N° AFF	AFF2021_132		Date	05 Août 2021	
Adresse	8 Av. Léo Lagrange, 13410 LAMBESC		Opérateur(s)	C. GUIRAUD R. CHARRET	
Caractéristiques météorologiques					
Conditions météorologiques	Ensoleillé		Température (°C)	26	
Caractéristiques des investigations					
Référence point de sondage	S8		Moyen d'investigations	Station de forage	
Coordonnées N° / Coordonnées E	43.648188 / 5.266923		Mode de rebouchage	Avec cuttings si aucun constat organoleptique	
Photographie / Localisation			Mode de gestion des cuttings	Selon l'ordre de remontée des matériaux	
			Niveau d'eau (m)	/	
			Type de revêtement	Aucun	
Coupe du sondage					
Prof. (m)	Lithologie Indice organoleptique (Odeur, aspect etc.)	Valeur PID (ppm)	Photographie		
0,00 à 0,10	Remblais limono-graveleux bruns, légèrement humide	6,00			
0,10 à 0,40	Remblais sablo-graveleux, type calcaire, beige à rosé				
0,40	Refus				
Caractéristiques des échantillons prélevés					
Référence échantillon	Type de flaconnage	Heure de prélèvement	Date envoi échantillon	Conditions transport	Type d'analyse
S8 (0,00 – 0,40)	1 x pot de sol 370 mL en verre	13h15	05/08/2021	Glacière	Bilan Pétrolier HAP (ISO) +COHV

<i>Identification du site</i>					
N° AFF	AFF2021_132		Date	05 Août 2021	
Adresse	8 Av. Léo Lagrange, 13410 LAMBESC		Opérateur(s)	C. GUIRAUD R. CHARRET	
<i>Caractéristiques météorologiques</i>					
Conditions météorologiques	Ensoleillé		Température (°C)	26	
<i>Caractéristiques des investigations</i>					
Référence point de sondage	S9		Moyen d'investigations	Station de forage	
Coordonnées N° / Coordonnées E	43.648251 / 5.267335		Mode de rebouchage	Avec cuttings si aucun constat organoleptique	
Photographie / Localisation			Mode de gestion des cuttings	Selon l'ordre de remontée des matériaux	
			Niveau d'eau (m)	/	
			Type de revêtement	Aucun	
<i>Coupe du sondage</i>					
Prof. (m)	Lithologie Indice organoleptique (Odeur, aspect etc.)	Valeur PID (ppm)	Photographie		
0,00 à 0,30	Remblais sablo-limoneux à cailloux bruns, légèrement humide	0,00			
0,30 à 0,80	Remblais sablo-graveleux, type calcaire, beige				
0,80	Refus				
<i>Caractéristiques des échantillons prélevés</i>					
Référence échantillon	Type de flaconnage	Heure de prélèvement	Date envoi échantillon	Conditions transport	Type d'analyse
S9 (0,00 – 0,50)	1 x pot de sol 370 mL en verre	13h00	05/08/2021	Glacière	Bilan SAP B (ISO)

<i>Identification du site</i>					
N° AFF	AFF2021_132		Date	05 Août 2021	
Adresse	8 Av. Léo Lagrange, 13410 LAMBESC		Opérateur(s)	C. GUIRAUD R. CHARRET	
<i>Caractéristiques météorologiques</i>					
Conditions météorologiques	Ensoleillé		Température (°C)	26	
<i>Caractéristiques des investigations</i>					
Référence point de sondage	S10		Moyen d'investigations	Station de forage	
Coordonnées N° / Coordonnées E	43.648022 / 5.266980		Mode de rebouchage	Avec cuttings si aucun constat organoleptique	
Photographie / Localisation			Mode de gestion des cuttings	Selon l'ordre de remontée des matériaux	
			Niveau d'eau (m)	/	
			Type de revêtement	Aucun	
<i>Coupe du sondage</i>					
Prof. (m)	Lithologie Indice organoleptique (Odeur, aspect etc.)	Valeur PID (ppm)	Photographie		
0,00 à 0,40	Remblais limono-graveleux bruns, secs	2,00			
0,40 à 0,80	Remblais sablo-graveleux (déchets de type tissus), beige, secs				
0,80	Refus				
<i>Caractéristiques des échantillons prélevés</i>					
Référence échantillon	Type de flaconnage	Heure de prélèvement	Date envoi échantillon	Conditions transport	Type d'analyse
S10 (0,00 – 0,80)	1 x pot de sol 370 mL en verre	13h10	05/08/2021	Glacière	Pack ISDI

<i>Identification du site</i>					
N° AFF	AFF2021_132		Date	05 Août 2021	
Adresse	8 Av. Léo Lagrange, 13410 LAMBESC		Opérateur(s)	C. GUIRAUD R. CHARRET	
<i>Caractéristiques météorologiques</i>					
Conditions météorologiques	Ensoleillé		Température (°C)	26	
<i>Caractéristiques des investigations</i>					
Référence point de sondage	S11		Moyen d'investigations	Station de forage	
Coordonnées N° / Coordonnées E	43.647916 / 5.266453		Mode de rebouchage	Avec cuttings si aucun constat organoleptique	
Photographie / Localisation			Mode de gestion des cuttings	Selon l'ordre de remontée des matériaux	
			Niveau d'eau (m)	/	
			Type de revêtement	Aucun	
<i>Coupe du sondage</i>					
Prof. (m)	Lithologie Indice organoleptique (Odeur, aspect etc.)	Valeur PID (ppm)	Photographie		
0,00 à 0,02	Remblais graveleux (diamètre 0,20)	1,50			
0,02 à 0,40	Remblais graveleux clair, secs				
0,40 à 1,50	Remblai limono-graveleux clair à brun très foncé (limons noirs, pas d'odeur)				
<i>Caractéristiques des échantillons prélevés</i>					
Référence échantillon	Type de flaconnage	Heure de prélèvement	Date envoi échantillon	Conditions transport	Type d'analyse
S11 (0,40 – 1,50)	1 x pot de sol 370 mL en verre	14h10	05/08/2021	Glacière	Bilan Pétrolier HAP (ISO) +COHV

<i>Identification du site</i>					
N° AFF	AFF2021_132		Date	05 Août 2021	
Adresse	8 Av. Léo Lagrange, 13410 LAMBESC		Opérateur(s)	C. GUIRAUD R. CHARRET	
<i>Caractéristiques météorologiques</i>					
Conditions météorologiques	Ensoleillé		Température (°C)	26	
<i>Caractéristiques des investigations</i>					
Référence point de sondage	S12		Moyen d'investigations	Station de forage	
Coordonnées N° / Coordonnées E	43.647863/ 5.266221		Mode de rebouchage	Avec cuttings si aucun constat organoleptique	
Photographie / Localisation			Mode de gestion des cuttings	Selon l'ordre de remontée des matériaux	
			Niveau d'eau (m)	/	
			Type de revêtement	Aucun	
<i>Coupe du sondage</i>					
Prof. (m)	Lithologie Indice organoleptique (Odeur, aspect etc.)	Valeur PID (ppm)	Photographie		
0,00 à 1,80	Remblais gravelo-limoneux (débris de briques, cailloutis, etc.), légèrement humide	0,00			
<i>Caractéristiques des échantillons prélevés</i>					
Référence échantillon	Type de flaconnage	Heure de prélèvement	Date envoi échantillon	Conditions transport	Type d'analyse
S12 (0,00 – 1,00)	1 x pot de sol 370 mL en verre	14h05	05/08/2021	Glacière	Bilan SAP B (ISO)

<i>Identification du site</i>					
N° AFF	AFF2021_132		Date	05 Août 2021	
Adresse	8 Av. Léo Lagrange, 13410 LAMBESC		Opérateur(s)	C. GUIRAUD R. CHARRET	
<i>Caractéristiques météorologiques</i>					
Conditions météorologiques	Ensoleillé		Température (°C)	26	
<i>Caractéristiques des investigations</i>					
Référence point de sondage	S13		Moyen d'investigations	Station de forage	
Coordonnées N° / Coordonnées E	43.648109/ 5.265841		Mode de rebouchage	Avec cuttings si aucun constat organoleptique	
Photographie / Localisation			Mode de gestion des cuttings	Selon l'ordre de remontée des matériaux	
			Niveau d'eau (m)	/	
			Type de revêtement	Aucun	
<i>Coupe du sondage</i>					
Prof. (m)	Lithologie Indice organoleptique (Odeur, aspect etc.)	Valeur PID (ppm)	Photographie		
0,00 à 0,10	Remblais sablo-graveleux brun foncé, secs	0,00			
0,10 à 0,60	Remblais sablo-graveleux brun clair, secs				
0,60	Refus				
<i>Caractéristiques des échantillons prélevés</i>					
Référence échantillon	Type de flaconnage	Heure de prélèvement	Date envoi échantillon	Conditions transport	Type d'analyse
S13 (0,00 – 0,60)	1 x pot de sol 370 mL en verre	14h00	05/08/2021	Glacière	Pack ISDI

ANNEXE IV : BULLETINS D'ANALYSES AU LABORATOIRE

ANNEXE V : INCERTITUDES

Ce diagnostic rend compte d'un état des milieux à un instant donné. Des événements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant. Ces investigations ne permettent pas de lever la totalité des aléas qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel ou artificiel.

Ce diagnostic repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site de façon orientée, en fonction du projet d'aménagement. Toute étude comporte également des incertitudes inhérentes aux méthodologies suivies, notamment :

- ✓ Des incertitudes liées aux méthodes d'analyses ;
- ✓ Des incertitudes liées aux méthodes de prélèvement et de conservation des échantillons (susceptible notamment d'induire des pertes liées à la volatilisation...);
- ✓ Des incertitudes en termes de représentativité des échantillons prélevés, en lien avec l'hétérogénéité du sol et liées au nombre de sondages et d'analyses, nécessairement limité par le coût de l'étude.

Un plus grand nombre de sondages aurait permis un maillage plus fin du terrain, donc de limiter les incertitudes quant à la représentativité des sondages effectués. Toutefois, le nombre de sondage étant limité par les coûts correspondants et un principe de proportionnalité devant être appliqué au site en fonction notamment de la surface, le nombre de sondage apparaît dans un premier temps suffisant.

Pour diminuer les incertitudes liées aux méthodes de prélèvement, aux conditions de transport et afin de limiter la volatilisation lors du prélèvement, l'ensemble des échantillons est conditionné en flaconnage adapté et conservé au frais en glacière ou en réfrigérateur jusqu'à leur réception par le laboratoire.

Pour diminuer les incertitudes sur les méthodes analytiques qui sont effectuées selon des méthodes normalisées par un laboratoire accrédité, il aurait été possible d'effectuer plusieurs mesures sur le même sous-échantillon de laboratoire et d'en déterminer la moyenne et l'écart-type. Comme précédemment, cela n'a pas été fait pour des raisons de proportionnalité et de coût limité.

Par ailleurs, l'étude a considéré comme référence les données bibliographiques disponibles au niveau national concernant le fond géochimique. Le fond géochimique étant susceptible de présenter localement des variations par rapport à ces valeurs nationales, il existe également une incertitude dans l'interprétation des résultats d'analyses, essentiellement pour les métaux lourds, liée à l'absence de définition du fond géochimique local.

Validité de la conclusion de ce rapport : la conclusion de ce rapport n'est valable que pour les points et prélèvements ayant fait l'objet d'analyses.

Il est par ailleurs rappelé que toute utilisation de ce rapport en dehors de son contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de notre société.