



Semexval

## Rapport

# Programme immobilier les Hermites à Evenos (83)

Etudes sites et sols pollués - MISSIONS INFOS & DIAG NFX31-620



Rapport n°127183 version A du 19 janvier 2024

Projet suivi par Harry GNANA – 06.19.52.14.75 – harry.gnana@anteagroup.fr

Antea Group  
Parc Napollon  
400, avenue du Passe-temps  
13 676 AUBAGNE Cedex  
[www.anteagroup.fr](http://www.anteagroup.fr)

# Fiche signalétique

## Evenos, les Hermites (83)

### Etudes sites et sols pollués - MISSIONS INFOS & DIAG NFX31-620

CLIENT	SITE
<b>SPLM SEMEXVAL</b>	Lieu-dit Les Hermites
185 Place du Général de gaulle 83160 LA VALETTE DU VAR	Parcelles A234, A235, A1328, A1974, A2734, A2737, A2738 à Evenos (83)
Laurent BORNET Directeur adjoint 06 31 75 51 62 <a href="mailto:l.bornet@splm-semexval.com">l.bornet@splm-semexval.com</a>	-

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Harry GNANA
Interlocuteur commercial	Harry GNANA
	Implantation d'Aubagne
Implantation chargée du suivi du projet	04.42.08.70.70 secretariat.marseille@anteagroup.fr
Rapport n°	127183
Version n°	A
Votre commande et date	2023-113 reçue le 2 octobre 2023
Projet n°	PACP230344
Codes prestation selon NF X31-620	INFOS, DIAG

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Thomas CAMPROS	Ingénieur de projet	Janvier 2024	
Rédaction	Maher de GUETONNY	Ingénieur de projet	Janvier 2024	
Vérification	Guillaume FALEWEE	Chef du projet	Janvier 2024	
Approbation	Harry GNANA	Superviseur du projet	Janvier 2024	

## Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
<b>A</b>	19/01/2024	79	5	Etablissement du rapport

# Sommaire

Résumé non technique	8
1. Contexte et objectif de l'étude	11
2. Méthodologie générale	12
2.1. Textes de références	12
2.2. Description de la mission	12
3. Présentation et analyse de l'existant	13
3.1. Descriptif de la zone d'étude et usage actuel	13
3.2. Documents et informations transmis par le client	15
3.2.1. Synthèse des études réalisées	16
3.2.2. Projet ou usage futur	20
4. Visite de site (A100)	23
4.1. Visite des abords immédiats du site d'étude	23
4.2. Visite de la zone d'étude	24
5. Etude historique, documentaire et mémorielle (A110)	26
5.1. Sources de renseignement	26
5.2. Inventaires des sites et sols potentiellement pollués	26
5.2.1. Recherche sur ex-BASOL et SIS	26
5.2.2. Recherche sur CASIAS	27
5.2.3. Base de données des ICPE	29
5.3. Consultation et interprétation des photographies aériennes de l'IGN	30
5.4. Consultation des services de l'Etat	34
5.4.1. Préfecture	34
5.4.2. Archives départementales du Var	34
5.4.3. Mairie d'Evenos	34
5.5. Synthèse de l'étude historique	34
5.5.1. Synthèse de la situation administrative et principales évolutions	34
5.5.2. Synthèse et chronologie des activités exercées	34
5.5.3. Identification des sources potentielles de pollution	34
6. Etude de vulnérabilité (A120)	36
6.1. Sources de renseignement	36
6.2. Contexte géologique	36
6.2.1. Contexte géologique régional	36
6.2.2. Contexte géologique local	37
6.3. Contexte hydrologique	38
6.4. Contexte hydrogéologique	39

6.5. Contexte météorologique .....	41
6.6. Cibles potentielles .....	42
6.6.1. Occupation du sol dans la zone d'étude .....	42
6.6.2. Exploitation des eaux souterraines .....	43
6.6.3. Exploitation des eaux superficielles .....	46
6.6.4. Zones naturelles d'intérêt soumises à protection .....	46
6.6.5. Risques naturels et technologiques .....	48
6.6.6. Synthèse de l'étude de vulnérabilité.....	48
<b>7. Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations (A130)</b> .....	<b>49</b>
7.1. Schéma conceptuel initial .....	49
7.1.1. Sources potentielles de pollution .....	49
7.1.2. Voie de transfert .....	50
7.1.3. Cibles .....	50
7.1.4. Voies d'exposition et scénarii retenus .....	51
7.2. Programme d'investigations .....	54
<b>8. Investigations sur site</b> .....	<b>56</b>
8.1. Objectifs .....	56
8.2. Sécurité de l'intervention.....	56
8.2.1. Analyse des risques.....	56
8.2.2. Sécurisation vis-à-vis des réseaux enterrés .....	56
8.2.3. Contrôle de la présence potentielle d'amiante dans les enrobés.....	56
8.3. Investigations sur les sols (A200) .....	56
8.3.1. Réalisation des sondages sur site.....	56
8.3.2. Réalisation des échantillons de sols superficiels.....	57
8.3.3. Suivi des travaux et prélèvement des échantillons sur site .....	59
8.3.4. Programme analytique des sols .....	59
8.4. Maîtrise des impacts environnementaux de l'intervention.....	60
8.5. Limites de la méthode d'investigation .....	60
<b>9. Résultats des investigations et interprétation (A270)</b> .....	<b>61</b>
9.1. Préambule .....	61
9.2. Valeurs de comparaison .....	61
9.3. Résultats obtenus dans les sols.....	65
9.3.1. Observations de terrain .....	65
9.3.2. Résultats des analyses de sol en laboratoire .....	65
9.3.3. Interprétation des résultats analytiques sur les sols .....	69
9.4. Elaboration du schéma conceptuel final.....	71
9.4.1. Sources de pollution retenues .....	71
9.4.2. Voie de transfert .....	71

9.4.3. Cibles .....	72
9.4.4. Voies d'exposition et scenarii retenus .....	73
<b>10. Conclusions</b> .....	<b>76</b>
<b>11. Recommandations</b> .....	<b>78</b>
11.1.Compatibilité sanitaire du projet .....	78
11.2.Gestion des terres excavées.....	78

## Table des figures

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude .....	13
Figure 2 : Plan parcellaire (source : cadastre.gouv) .....	14
Figure 3 : Topographie de la zone d'étude.....	15
Figure 4 : Zone d'étude et implantation des sondages EODD, 2018.....	19
Figure 5 : Projet de réaménagement – Plan d'ilotage, version 1 et version 2 .....	21
Figure 6 : Projet de réaménagement – Version 3 .....	21
Figure 7 : Projet de réaménagement avec emprises théoriques des parkings enterrés– Version 3 ....	22
Figure 8 : Abords immédiats de la zone d'étude (source : fond de plan Géoportail) .....	24
Figure 9 : Localisation des points de vue pris lors de la visite de site .....	25
Figure 10 : Localisation des sites CASIAS à proximité de la zone d'étude.....	28
Figure 11 : Localisation des ICPE à proximité de la zone d'étude .....	29
Figure 12 : zone d'étude en 1950 (source : photographies aériennes historique de l'IGN - C3246-0361_1950_LACIOTAT-CAP_LARDIER_0023) .....	30
Figure 13 : zone d'étude en 1955 (source : photographies aériennes historique de l'IGN - C3346-0161_1955_F3346-3446_0170) .....	31
Figure 14 : zone d'étude en 1960 (source : photographies aériennes historique de l'IGN - C3246-0121_1960_F3246-3446_0032) .....	31
Figure 15 : zone d'étude en 1969 (source : photographies aériennes historique de l'IGN - C3246-0341_1969_CDP7351_2006).....	32
Figure 16 : zone d'étude en 1975 (source : photographies aériennes historique de l'IGN - C3346-0321_1975_CDP8018_7221).....	32
Figure 17 : zone d'étude en 1986 (source : photographies aériennes historique de l'IGN - C3246-0032_1986_FR3987_0015) .....	33
Figure 18 : Plan de synthèse des sources potentielles/avérées de pollution identifiées .....	35
Figure 19 : Carte géologique (BRGM, Toulon n° 1064) .....	37
Figure 20 : Carte hydrologique de la zone d'étude .....	39
Figure 21 : Suivi du niveau de nappe à l'aplomb du site (ERG, données de 2022) .....	40
Figure 22 : Carte piézométrique interprétative de la zone d'étude .....	40
Figure 23 : Rose des vents sur la commune de Toulon (2016) .....	42
Figure 24 : Plan d'occupation des sols de la zone d'étude.....	43
Figure 25 : Cartographie des périmètres de protection et captages fournie par l'ARS de Provence-Alpes-Côte-d'Azur (3 000 mètres).....	44
Figure 26 : Localisation des différents captages dans les eaux souterraines et sens d'écoulement de la nappe au droit et à moins de 1 000 mètres de la zone d'étude .....	46
Figure 27 : localisation des zones naturelles d'intérêt soumises à protection aux abords du site d'étude .....	47
Figure 28 : Schéma conceptuel initial du site – usage actuel.....	52
Figure 29 : Schéma conceptuel initial du site – usage futur .....	53
Figure 30 : Localisation des investigations proposées .....	55

Figure 31 : Localisation des sondages et prélèvements réalisés entre novembre 2023 et janvier 2024 par Antea Group.....	58
Figure 32 : Localisation des parcelles présentant au moins une teneur anormales en arsenic (>25 mg/kg - seuil de vigilance du HCSP) dans les sols superficiels .....	70
Figure 33 : Schéma conceptuel final – usage actuel .....	74
Figure 34 : Schéma conceptuel final – usage futur .....	75

## Table des tableaux

Tableau 1 : Codification des prestations selon la norme NFX31-620-2 .....	12
Tableau 2 : Référence cadastrale de la zone d'étude .....	14
Tableau 3 : Principales installations recensées lors de la visite de site du 17/10/2023 .....	24
Tableau 4 : Activités recensées sur CASIAS sur et à proximité de la zone d'étude (3 000 mètres) .....	27
Tableau 5 : ICPE identifiées sur et à proximité du site .....	29
Tableau 6 : Description des photographies aériennes.....	33
Tableau 7 : Synthèse des sources potentielles/avérées de pollution identifiées .....	35
Tableau 8 : Coupe géologique du forage S2, EODD 2018 (parcelle 1328) à environ + 152 m NGF. ....	37
Tableau 9 : Coupe géologique du forage SD1-Pz, ERG 2021 (parcelle 2737) à environ + 156 m NGF. .	38
Tableau 10 : Coupe géologique du forage SP3, AlphaSol 2018 (parcelle 1974) à environ + 150 m NGF. ....	38
Tableau 11 : Coupe géologique du forage SP1, ERG 2023 (parcelle 235) à environ + 145 m NGF. ....	38
Tableau 12 : Caractéristiques des points d'eaux souterraines identifiés dans un rayon de 500 m autour du site .....	45
Tableau 13 : Synthèse de la vulnérabilité et de la sensibilité des milieux naturels .....	48
Tableau 14 : synthèse des sources de pollution retenues dans le schéma conceptuel.....	49
Tableau 15 : Scénarii d'exposition retenus – usage actuel .....	51
Tableau 16 : Scénarii d'exposition retenus – usage futur .....	51
Tableau 17 : Investigations proposées.....	54
Tableau 18 : Sondages réalisés.....	57
Tableau 19 : Echantillons de sols superficiels réalisés .....	57
Tableau 20 : Descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons de sols .....	59
Tableau 21 : Disposition prises pour la maîtrise des impacts environnementaux.....	60
Tableau 22 : Valeurs de référence ou de comparaison.....	62
Tableau 23 : synthèse des résultats analytiques dans le sols .....	67
Tableau 24 : synthèse des résultats analytiques dans les sols superficiels.....	68
Tableau 25 : Synthèse des sources de pollution retenues dans le schéma conceptuel .....	71
Tableau 26 : Scénarii d'exposition retenus – usage actuel .....	73
Tableau 27 : Scénarii d'exposition retenus – usage futur .....	73

## Table des annexes

Annexe I :	Abréviations générales
Annexe II :	Normes de prélèvement et d'échantillonnage
Annexe III :	Compte-rendu de visite de site
Annexe IV :	Fiches de suivi de sondages et prélèvements des sols et sols superficiels
Annexe V :	Bordereaux d'analyses des sols

## Résumé non technique

CONTEXTE	
<b>Maitre d'Ouvrage</b>	SPLM SEMEXVAL
<b>Adresse du site</b>	Lieu-dit Les Hermites à Evenos (83) Parcelles A234, A235, A1328, A1974, A2734, A2737, A2738
<b>Contexte</b>	Etude historique, documentaire et de vulnérabilité et diagnostic de la qualité des sols dans le cadre d'un projet d'aménagement
<b>Activités actuelles</b>	Aire de jeux pour enfants, terrain de sport, habitations abandonnées et zone enherbée sans usage
<b>Situation administration ICPE</b>	Site non classé au titre des Installation Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)
<b>Investigations réalisées</b>	Prélèvements et analyses de sol Paramètres analysés sur les sols : pack ISDI, COHV et ETM (8)

RESULTATS	
<b>Activités passées</b>	Parcelles à usage résidentiel et agricole depuis 1950 à minima
<b>Contexte environnemental</b>	<p><b>Géologie :</b> les matériaux attendus au droit du site correspondent à des alluvions et colluvions du Quaternaire et du Würm sur environ 5 m d'épaisseur surmontant des formations marneuses et calcaires. A noter que le site est partiellement couvert d'une couche de terre végétale d'environ 5 à 10 cm d'épaisseur.</p> <p><b>Hydrogéologie :</b> Au niveau régional présence d'une masse d'eau principalement contenue dans des formation calcaires (aquifères karstiques) et s'écoulant vers la mer (vers le sud). Au niveau du site, présence potentielle d'une nappe superficielle alluviale en partie ouest (en lien avec La Reppe) et d'une nappe plus profonde contenue dans les calcaire s'écoulant vers l'ouest/nord-ouest (nappe attendue vers 6/8 m de profondeur en partie est).</p> <p><b>Hydrologie :</b> présence du fleuve côtier la Reppe localisé en bordure ouest du site et s'écoulant vers le sud. Au vu de la profondeur de la nappe et de son sens d'écoulement, l'existence d'un lien hydraulique entre les eaux souterraines et superficielles apparait probable.</p>
<b>Usage des milieux</b>	<p><u>Eaux souterraines</u></p> <p>Captages AEP : présence de 5 captage AEP dans un rayon de 3 km du site d'étude. Au vu de leur position et/ou de leur éloignement par rapport au site ces captages apparaissent peu vulnérables à une éventuelle pollution du site</p> <p>Captages Privés : présence de puits privés à usage indéterminé en aval immédiat du site d'étude (puits captant la nappe des alluviale) – puits vulnérables à une éventuelles pollution du site.</p> <p><u>Eaux superficielles</u></p> <p>Aucun captage n'est recensé dans un rayon de 3 km autour du site d'étude.</p> <p>Présence du fleuve côtier la Reppe en bordure ouest du site en aval topographique et hydraulique. Un usage de pêche est recensé à partir de 3 km au sud du site au niveau de la Reppe en aval. Le fleuve côtier est donc vulnérable et sensible à une éventuelle pollution en provenance du site.</p>
<b>Sources potentielles/avérées de</b>	Teneurs anormales en métaux (arsenic, cuivre et zinc) identifiées au droit des parcelles A 1974 et 1328 par EODD en 2018 Une ancienne cuve enterrée de stockage de carburant (FOD)

<b>pollutions retenues</b>	Les remblais éventuels utilisés lors des réaménagements successifs de la zone d'étude (remblais de nature et d'origine indéterminées).
<b>Lithologie rencontrée</b>	<p>Les terrains rencontrés lors des investigations sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une couche de terre végétale d'environ 50 cm d'épaisseur au niveau de l'ancien potager (parcelle 1328) et de 5 à 10 cm d'épaisseur sur le reste du site (sauf au niveau de la parcelle n°234 et des surfaces bâties/aménagées - pas de TV) ;</li> <li>• Des remblais limono-graveleux sous la TV et jusqu'à et 2/3 m de profondeur aux abords de la cuve enterrée de la parcelle A 1328 ;</li> <li>• Des limons sous la couche de TV quand elle existe et jusqu'à 1,5 m de profondeur en partie ouest du site au droit des parcelles A 234, 235 et 2734 ;</li> <li>• Des limons à cailloutis sous la couche de TV et jusqu'à 3 m de profondeur en partie est du site au droit des parcelles A 2737 et 2738 et entre 1,5 et 3,5 m de profondeur au minimum en partie ouest ;</li> <li>• Des calcaires en partie est du site à partir de 2/3 m de profondeur.</li> </ul>
<b>Observations de terrain</b>	Absence de constat organoleptique suspect
<b>Qualité des sols</b>	<p><b>Dans la terre végétale du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La moyenne des concentrations en cuivre de la TV du site est comprise dans la gamme de valeur de l'ELT établi dans le cadre de l'étude.</li> <li>○ La moyenne des concentrations en zinc et cadmium dépasse l'ELT (confirmant les résultats des investigations réalisées par EODD en 2018) mais demeure toutefois comprise dans la gamme de valeur des sols ordinaires de l'INRA.</li> <li>○ Enfin, on observe ponctuellement des concentrations en arsenic (mises en évidence par EODD puis Antea Group) qui dépassent le seuil de vigilance (25 mg/kg défini par le HCSP) concernant T8 (28 mg/kg), T13/14 (28 mg/kg) et T16 (35 mg/kg) avec toutefois une teneur moyenne qui demeure inférieure au seuil du HCSP.</li> </ul> <p><b>Concernant l'ancien potager :</b> des anomalies modérées en cuivre et zinc sont relevées au droit de la couche de terre végétale d'environ 50 cm d'épaisseur confirmant les résultats EODD de 2018. A noter que le dépassement du seuil du HCSP en Arsenic (relevé par EODD) a été également mis en évidence dans la couche de limons localisée sous la TV du potager entre 0,5 et 0,8 m de profondeur (soit un volume d'environ 3 m<sup>3</sup>) ;</p> <p><b>Ainsi, hormis les dépassements ponctuels en arsenic du seuil du HCSP, la qualité chimique de la terre végétale présente à l'aplomb du site étudié est comparable à celle de l'environnement local témoin ou des sols ordinaires français.</b></p> <p><b>Dans les limons et les colluvions :</b> Les analyses ont montré l'absence de quantification des composés organiques (HCT, BTEX, HAP, COHV et PCB) et des teneurs conformes aux valeurs seuil d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes ISDI de l'AM du 12/12/2014 pour l'ensemble des échantillons analysés. A noter deux anomalies ponctuelles en cuivre et arsenic avec des teneurs comprises dans gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (cuivre et arsenic), qui demeurent comprises dans l'ELT pour le cuivre <u>et dépasse le seuil du HCSP pour l'arsenic</u>.</p> <p><b>Concernant l'arsenic</b> et au regard des valeurs de comparaison du Haut Conseil de la Santé Publique, il est recommandé réaliser une Etude de Risques Sanitaires basée sur des paramètres adaptés au contexte local, faisant notamment intervenir des analyses de bioaccessibilité sur les sols, voire les végétaux. Au vu de ces résultats, une partie de la terre végétale du site et l'ensemble de la zone du potager présentent des dépassement du seuil du HCSP en arsenic.</p> <p><b>Concernant la gestion des matériaux hors site,</b> l'ensemble des échantillons analysés présente des teneurs conformes aux valeurs seuil de l'AM du 12/12/2014. Les matériaux</p>

	analysés sont donc compatibles avec une évacuation en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).								
<b>Scénarii d'exposition évalués pour les usagers des zones réaménagées</b>	Au vu des teneurs en métaux (principalement arsenic) mises en évidence par EODD et Antea Group en 2018 et 2023 dans les sols superficiels, les scénarii d'exposition retenus pour les usagers futurs dans le cadre du projet sont : l'ingestion et l'inhalation de sols de surface.								
<b>Conclusion et recommandations</b>	Compte-tenu des dépassements en arsenic du seuil de vigilance du HCSP au niveau des sols de surface (et ponctuellement en profondeur) de certaines zones du site étudié, Antea Group recommande :								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Zone du site</th> <th>Recommandations</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcelle A1328 Potagers (environ 3 m<sup>3</sup>)</td> <td>Suppression des matériaux impactés : <i>Excavation et évacuation hors site (montant estimé : 5-7 k€)</i></td> </tr> <tr> <td>Parcelles A1974 et 2737 (ancienne habitation)</td> <td>Suppression des matériaux impactés : <i>Excavation et évacuation hors site (nécessité de consulter les centres d'élimination)</i>  <b><u>Ou</u></b>  Etude pour évaluer la possibilité de maintien en place au regard de l'usage futur (<i>montant estimé : 4 k€</i>) <i>Réalisation d'une Etude de Risques Sanitaires basée sur des paramètres adaptés au contexte local conformément aux recommandations du HCSP</i></td> </tr> <tr> <td>Reste du site (parcelles A 2734, 0235, 0234 et 2738)</td> <td>Pas de recommandation particulière</td> </tr> </tbody> </table>	Zone du site	Recommandations	Parcelle A1328 Potagers (environ 3 m <sup>3</sup> )	Suppression des matériaux impactés : <i>Excavation et évacuation hors site (montant estimé : 5-7 k€)</i>	Parcelles A1974 et 2737 (ancienne habitation)	Suppression des matériaux impactés : <i>Excavation et évacuation hors site (nécessité de consulter les centres d'élimination)</i>  <b><u>Ou</u></b>  Etude pour évaluer la possibilité de maintien en place au regard de l'usage futur ( <i>montant estimé : 4 k€</i> ) <i>Réalisation d'une Etude de Risques Sanitaires basée sur des paramètres adaptés au contexte local conformément aux recommandations du HCSP</i>	Reste du site (parcelles A 2734, 0235, 0234 et 2738)	Pas de recommandation particulière
	Zone du site	Recommandations							
	Parcelle A1328 Potagers (environ 3 m <sup>3</sup> )	Suppression des matériaux impactés : <i>Excavation et évacuation hors site (montant estimé : 5-7 k€)</i>							
Parcelles A1974 et 2737 (ancienne habitation)	Suppression des matériaux impactés : <i>Excavation et évacuation hors site (nécessité de consulter les centres d'élimination)</i>  <b><u>Ou</u></b>  Etude pour évaluer la possibilité de maintien en place au regard de l'usage futur ( <i>montant estimé : 4 k€</i> ) <i>Réalisation d'une Etude de Risques Sanitaires basée sur des paramètres adaptés au contexte local conformément aux recommandations du HCSP</i>								
Reste du site (parcelles A 2734, 0235, 0234 et 2738)	Pas de recommandation particulière								
Concernant la gestion des matériaux hors site, l'ensemble des échantillons analysés présente des teneurs conformes aux valeurs seuil de l'AM du 12/12/2014. Les matériaux analysés sont donc compatibles avec une évacuation en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).									
Une attention particulière devra porter sur l'élimination de la cuve de FOD en filière autorisée, après pompage/inertage/dégazage. Le suivi des opérations par un BE spécialisé en SSP est recommandé afin de procéder aux observations (et prélèvements le cas échéant) à l'aplomb de l'ouvrage enterré.									

# 1. Contexte et objectif de l'étude

Dans le cadre d'un projet d'aménagement de logements au lieu-dit Les Hermites sur la commune d'Evenos (83), la **SPLM SEMEXVAL** a missionné Antea Group pour la réalisation d'une étude environnementale comprenant une étude historique, documentaire et de vulnérabilité suivie d'un diagnostic de la qualité des sols.

L'objectif de cette étude est de recenser les sources potentielles de pollution au droit de la zone d'étude en lien avec les activités historiques et actuelles, d'étudier la vulnérabilité du site et de son environnement et de caractériser la qualité des sols au regard du projet d'aménagement.

Le rapport d'étude rend compte des résultats de la mission qui a consisté en :

- une visite du site et de ses abords immédiats ;
- une enquête historique et documentaire ;
- une étude de vulnérabilité ;
- l'élaboration d'un programme prévisionnel d'investigations ;
- la réalisation d'une campagne d'investigation des sols ;
- l'interprétation des résultats de ces investigations.

## 2. Méthodologie générale

### 2.1. Textes de références

La méthodologie appliquée pour la réalisation de la mission répond :

- à la note du 19 avril 2017 et la mise à jour de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d’avril 2017 éditée par le Ministère en charge de l’Environnement,
- aux exigences et préconisations des normes NF X31-620, révision de décembre 2021, « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »,
- aux exigences du référentiel de certification de service, révision 7 de février 2022, des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués.

Les abréviations utilisées figurent en Annexe I. Les normes techniques de prélèvement et d’échantillonnage applicables sont mentionnées en Annexe II.

### 2.2. Description de la mission

La présente étude entre dans le champ d’application de la norme NF X 31-620-2 de décembre 2021 applicable aux « *Prestations de service relatives aux sites et sols pollués - Partie 2 : Exigences dans le domaine des prestations d’études, d’assistance et de contrôle* » et codifiée (cf. tableau ci-dessous) :

**Tableau 1 : Codification des prestations selon la norme NFX31-620-2**

Codification	Prestations
<b>INFOS</b>	Réalisation des études historiques, documentaires et de vulnérabilité afin d’élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d’investigations <ul style="list-style-type: none"> <li>• A100 : Visite du site</li> <li>• A110 : Etudes historique, documentaire et mémorielle</li> <li>• A120 : Etude de vulnérabilité des milieux</li> <li>• A130 : Elaboration d’un programme prévisionnel d’investigations</li> </ul>
<b>DIAG</b>	Mise en œuvre d’un programme d’investigations et interprétation des résultats <ul style="list-style-type: none"> <li>• A200 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols</li> <li>• A270 : Interprétation des résultats des investigations</li> </ul>

Notre prestation, conformément à la méthodologie et aux normes précitées, s’applique à la gestion des pollutions chimiques. Elle ne s’applique pas à la gestion des pollutions par des substances radioactives, par des agents pathogènes ou infectieux, par l’amiante ou par des engins pyrotechniques.

Les prestations réalisées sont décrites dans les chapitres suivants.

### 3. Présentation et analyse de l'existant

#### 3.1. Descriptif de la zone d'étude et usage actuel

La zone d'étude concernée est localisée au lieu-dit Les Hermites en plein cœur du hameau de Saint-Anne d'Evenos (83, voir Figure 1). Le site est occupé par des aires de loisirs (terrain de pétanque, aires de jeux pour enfant, terrain de sport), deux bâtiments résidentiels inoccupés et des surfaces anciennement agricoles également inoccupées.

D'une superficie d'environ 2,1 ha, dont près de 270 m<sup>2</sup> de bâti selon le cadastre, le site est accessible depuis la route d'Evenos. La localisation géographique du site et de son emprise est présentée en Figure 1 ci-dessous.

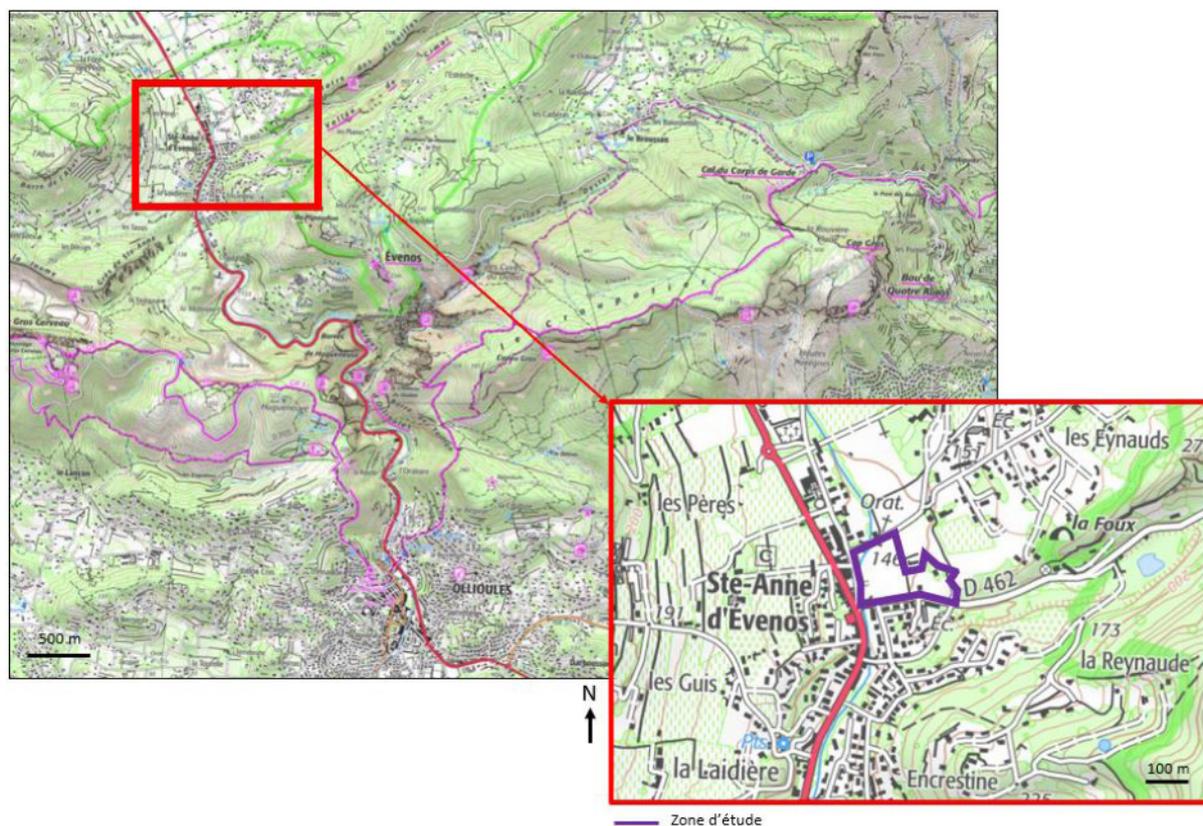


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

Les parcelles cadastrales concernées par la présente étude sont les suivantes :

**Tableau 2 : Référence cadastrale de la zone d'étude**

Section	Parcelle	Adresse(s) associé(s)	Zone d'étude	Surface bâtie
A	234	Les Hermites 83330 EVENOS	2 794 m <sup>2</sup>	Aucune
A	235	Les Hermites 83330 EVENOS	2 570 m <sup>2</sup>	20 m <sup>2</sup>
A	1328	Route d'Evenos 83330 EVENOS	650 m <sup>2</sup>	120 m <sup>2</sup>
A	1974	Les Hermites 83330 EVENOS	1 722 m <sup>2</sup>	Aucune
A	2734	Chemin de la Berenguière 83330 EVENOS	7 185 m <sup>2</sup>	Aucune
A	2737	Les Hermites 83330 EVENOS	3 177 m <sup>2</sup>	130 m <sup>2</sup>
A	2738	Les Hermites 83330 EVENOS	2 703 m <sup>2</sup>	Terrain de sports



**Figure 2 : Plan parcellaire (source : cadastre.gov)**

Le site étudié présente une déclivité d'est en ouest. A l'est, il est référencé à une altitude moyenne de + 156 m NGF et à l'ouest une altitude moyenne de + 145 m NGF (cf. Figure 3).

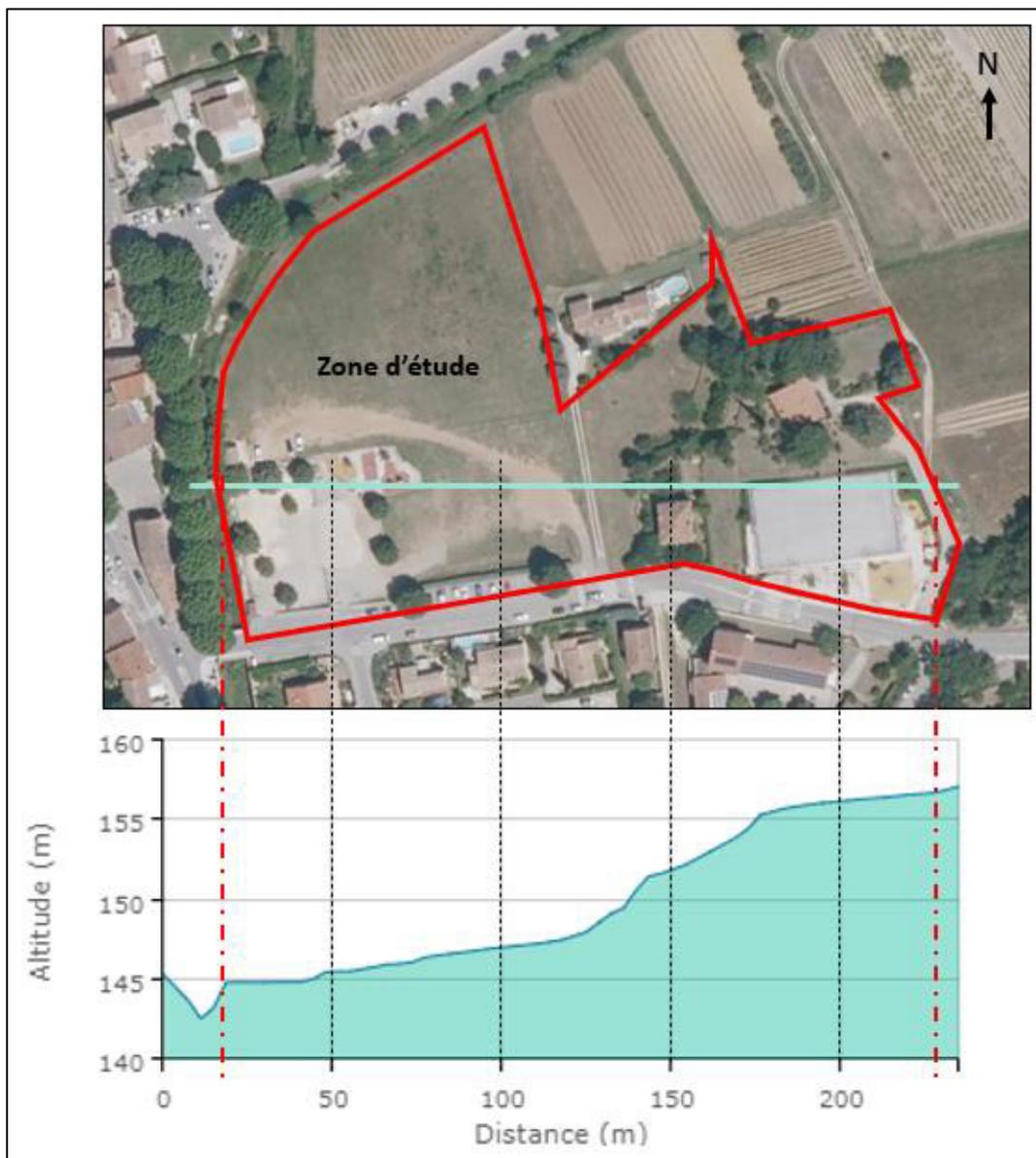


Figure 3 : Topographie de la zone d'étude

### 3.2. Documents et informations transmis par le client

Les documents suivants ont été transmis par la SPLM SEMEXVAL :

Projet d'aménagement :

- Les Hermites, présentation du projet d'aménagement, dossier A3 – Atelier Pirolet Architectes, présentation du 27/09/2023.

#### Etudes environnementales :

- Evaluation environnementale phase 1&2 du site sis 139 route d'Evenos – EODD, 2018.

#### Autres études :

- Suivi piézométrique – ERG 2021/2022
- Rapport d'études géotechniques G1 ES et G1 PGC – ERG, 2021 et annexes
- Rapport d'études géotechniques G2 AVP – ERG, 2023
- Etude géotechnique G1 PGC – Alpha Sol, 2018
- Plan topographique et altimétrique – Gésud, 2019
- Zone de levé méthode terrestre – Gésud, 2019
- Mission d'AMO dossiers réglementaires, avis sur 3 questions – Biotope, 2020
- AMO études hydrauliques – EGIS, 2019
- Etat initial faune-flore-habitats naturels – Biotope, 2019
- Notice circulation – ARTELIA, 2020
- Pré diagnostic écologique – Biotope 2019
- Schémas directeurs d'alimentation en eau potable – EURYECE, 2021
- Schémas directeurs d'assainissement des eaux usées – EURYECE, 2021
- Schéma directeur d'assainissement pluvial et de prévention des inondations – CEREG, 2022
- Missions d'études et de maîtrise d'œuvre pour la mise en place des dispositions du PAPI sur le territoire du Syndicat – CEREG, 2020

#### Autres documents :

- Plans des réseaux, DT/DICT, janvier 2019
- Plan de masse du scénario d'aménagement – 220907\_EVENOS\_Cônes de vues

### **3.2.1. Synthèse des études réalisées**

Une étude environnementale a été menée par le cabinet EODD en 2018 sur le périmètre des parcelles A1328 et A1974 (cf. Figure 4). Cette étude comprend : une visite de site, une étude historique et documentaire, une étude de vulnérabilité des milieux et des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols.

Les principales conclusions de cette étude concernant la vulnérabilité des milieux sont les suivantes (extrait du rapport EODD P01201.42 en date du 11/07/2018) :

L'étude environnementale de vulnérabilité des milieux révèle :

- la géologie attendue au droit du site est constituée d'alluvions récentes datant du Würm sur les premiers mètres composée de cailloutis et de limons qui viennent recouvrir les marnes du Crétacé supérieur (Coniacien et Santonien) d'une puissance de 300 m au maximum. **La vulnérabilité des sols est estimée importante du fait de la perméabilité des sols en présence qui peut favoriser la migration des polluants en profondeur ;**
- au regard des informations relatives à la géologie et à l'hydrogéologie régionale du site, il est probable qu'au droit de ce dernier, un aquifère soit présent au niveau des alluvions récentes, avec un niveau statique compris entre 7 et 13 m de profondeur (le site étant situé à une altitude de 150 m NGF). **Compte tenu de ces éléments et de la vulnérabilité forte des sols à une éventuelle pollution, la vulnérabilité des eaux souterraines est également considérée comme forte. De plus compte tenu de la présence d'ouvrages privés situés à proximité du site d'étude le milieu eaux souterraines est considéré comme sensible ;**
- l'aquifère des alluvions modernes constituant le socle du site constitue également la nappe d'accompagnement de la Reppe. A ce titre, une contamination des eaux souterraines au droit de la zone d'étude peut induire un impact de ce cours d'eau. **Compte tenu de la proximité de la Reppe la vulnérabilité du milieu eaux superficielles est considérée comme importante et sa sensibilité comme forte.**

L'analyse historique et documentaire a permis de mettre en évidence la présence de plusieurs sources potentielles de pollution. Ont été repérées (extrait du rapport EODD P01201.42 en date du 11/07/2018) :

- La présence de terrains agricoles pour des cultures de vignes jusqu'à la fin des années 1982 ;
- la présence d'une cuve de fioul d'une capacité de 2 000 L enterrée à l'ouest de la maison occupant la parcelle cadastrale 1328.

Les investigations effectuées le 8 juin 2018 (cf. Figure 4), ont consisté en la réalisation de 4 sondages au carottier battu au droit ou à proximité des zones à risques identifiées préalablement. Les principaux résultats sont les suivants (extrait du rapport EODD P01201.42 en date du 11/07/2018) :

Echantillon	S1 (0.1-0.5)	S2 (0.1-0.5)	S2 (0.6-1.5)	S3 (0.1-0.5)	S3 (0.5-0.75)	S4 (0.1-0.5)	S4 (0.5-0.75)	
Date de prélèvement	08.06.2018	08.06.2018	08.06.2018	08.06.2018	08.06.2018	08.06.2018	08.06.2018	
Paramètres	Unités							
Profondeur d'investigation	cm	0-50	10-50	60-150	10-50	50-75	10-50	50-75
Lithographie		Limons marneux	Limons argilo-sableux	Limons sablo-argileux	Limons sablo-marneux	Argiles limoneuses	Limons marneux	Marnes limoneuses
Matière sèche	%	76,7	81,1	78,8	90,5	82,7	80,9	77,3
<b>Métaux</b>								
Arsenic (As)	mg/kg MS	43	10	15	19	21	33	31
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,4	0,1	<0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Chromé (Cr)	mg/kg MS	35	21	23	24	22	27	26
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	39	18	22	24	12	49	15
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	0,1	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	24	18	18	19	18	20	21
Plomb (Pb)	mg/kg MS	40	11	12	12	11	16	14
Zinc (Zn)	mg/kg MS	120	33	33	35	35	39	36

Valeurs maximales couramment observées dans les sols "ordinaires" (mg/kg <sub>MS</sub> )	Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles
1 à 25	30 à 60	60 à 284
0,05 à 0,45	0,7 à 2,0	2,0 à 46,3
10 à 90	90 à 150	150 à 3 180
2 à 20	20 à 62	65 à 160
0,02 à 0,10	0,15 à 2,3	-
2 à 60	60 à 130	130 à 2076
9 à 50	60 à 90	100 à 3 000
10 à 100	100 à 250	250 à 3 800

Légende :

absence de valeur de référence
< valeurs de maximales courantes
> valeurs maximales courantes
> valeurs maximales anomalie modérée
> valeurs maximales anomalie forte

Tableau 12: Résultats analytiques en éléments métalliques sur brut obtenus pour les échantillons de sols prélevés

Les analyses réalisées sur sept (7) échantillons représentatifs des terrains en place au droit du futur projet d'aménagement mettent en avant les éléments suivants :

- ont été détectés :
  - des anomalies en éléments métalliques sur brut en arsenic et en zinc, dans les terrains superficiels ; les anomalies en cuivre pourraient être assimilées à un bruit de fond géochimique local (hypothèse à étudier le cas échéant) ;
  - des traces en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques de manière ponctuelle ;
- une absence de détection en Hydrocarbures Totaux, Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes, en polychlorobiphényles en pesticides organo- azotés et en pesticides organo-phosphorés.

Parmi les concentrations détectées, trois (3) éléments métalliques présentent des anomalies ponctuelles ou globales, décrites ci-après :

- **de l'arsenic** a été détecté sur trois (3) échantillons S1 0,1-0,5, S4 0,1-0,5, S4 0,5-0,75 en **concentration supérieure aux valeurs maximales couramment observées** dans les sols « ordinaires » selon le programme ASPITET de l'INRA. Les concentrations sont comprises entre 31 et 43 mg/kg<sub>MS</sub>.
- **du cuivre** a été détecté sur quatre (4) échantillons S1 0,1-0,5, S2 0,6-1,5, S3 0,1-0,5, S4 0,1-0,5 en **concentration supérieure aux valeurs maximales couramment observées** dans les sols « ordinaires » selon le programme ASPITET de l'INRA. **Les concentrations sont comprises entre 22 et 39 mg/kg<sub>MS</sub>, laissant supposer qu'il s'agit du bruit de fond géochimique local.**
- **du zinc** a été détecté sur un (1) échantillon S1 0,1-0,5 en **concentration supérieure aux valeurs maximales couramment observées** dans les sols « ordinaires » selon le programme ASPITET de l'INRA. La concentration mesurée est de 120 mg/kg<sub>MS</sub>.

Par ailleurs le rapport EODD précise (extrait du rapport EODD P01201.42 en date du 11/07/2018) :

En termes de gestion de déblais, il est à noter que **l'ensemble des futurs déblais générés est compatible avec une élimination en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI – K3)** ; aucun dépassement des seuils fixés par l'arrêté ministériel du 12/12/2014 n'a été diagnostiqué.

En termes de maîtrise du risque sanitaire, aucun élément volatil n'a été détecté ; en cas de recouvrement des sols en place ; les anomalies en éléments métalliques ne sont pas de nature à engendrer un risque sanitaire inacceptable pour l'usage futur.

En conclusion, le cabinet EODD recommande de :

- s'assurer la maîtrise du risque sanitaire du projet (en lien avec la présence d'anomalies métalliques) lorsque ce dernier sera défini ;
- transmettre la présente étude aux entreprises en charge des travaux d'aménagement.



Figure 4 : Zone d'étude et implantation des sondages EODD, 2018

Par ailleurs, il est à noter que les investigations géotechniques réalisées par AlphaSol puis ERG en 2018 et 2023 (rapport d'études géotechniques G2 AVP – ERG, 2023 et étude géotechnique G1 PGC – Alpha Sol, 2018) mettent en évidence la présence de remblais sur environ 50 cm d'épaisseur au droit d'une partie des sondages réalisés (notamment SP3 en 2018 et SP1 en 2023). Ces remblais d'origine et de nature indéterminées présente des sources de pollution potentielle au droit du site d'étude.

### 3.2.2. Projet ou usage futur

A ce stade de l'étude, **trois versions** du projet d'aménagement ont été présentées à Antea Group.

La version 1 (cf. Figure 5) du projet prévoit :

- La démolition des bâtiments résidentiels sur les parcelles 1328 et 2737 ;
- Le maintien de l'aire de sports en parcelle 2738 ;
- L'aménagement paysager d'un parc avec aire de jeux et la création d'un espace de loisirs place du jeu de boules avec scènes, vestiaires et local technique à l'ouest de la zone d'étude (parcelles 234, 235 et 2734) ;
- La création de 75 logements et commerces sur les ilots A (partie est de la parcelle 2734), B (parcelle 234), C (parcelles 1328 et 1974) et E (partie nord de la parcelle 2737) ;
- Des parkings aériens.

La version 2 (cf. Figure 5) du projet prévoit :

- La démolition du bâtiment résidentiel sur la parcelle 2737 ;
- La conservation du bâtiment résidentiel sur la parcelle 1328 ;
- Le transfert de l'aire de sports présente en parcelle 2738 à l'ouest de la parcelle 2734 ;
- L'aménagement paysager d'un parc avec aire de jeux et la création d'un espace de loisirs place du jeu de boules avec scènes, vestiaires et local technique à l'ouest de la zone d'étude (parcelles 234, 235 et 2734) ;
- La création de 75 logements et 300 m<sup>2</sup> de commerces sur les ilots A (partie est de la parcelle 2734, identique à la version 1), B (parcelle 234, identique à la version 1), C (parcelles 1328), E (partie nord de la parcelle 2737) et D (parcelle 2738 et partie sud de la parcelle 2737) ;
- La construction de parkings aériens (parcelle 1974 notamment) et de parkings enterrés.

La version 3 (cf. Figure 6) est une version optimisée de la version 2 avec création de logements et commerces supplémentaires.

Dans une approche sécuritaire, la présente étude considère l'aménagement de la zone **selon les modalités de la version 3** du projet d'aménagement.

Suite aux échanges avec l'atelier PIROLLET (architecte en charge du projet d'aménagement), le projet prévoit la **construction de parkings souterrains à l'aplomb des ilots A, B et D (décaissements prévus sur environ 3 m de profondeur). A noter que d'après les données disponibles, la maison individuelle avec potager en partie centrale du site pourrait être vendue en l'état.**

Les différents plans du projet d'aménagement sont présentés ci-après.



Figure 5 : Projet de réaménagement – Plan d’ilotage, version 1 et version 2



Figure 6 : Projet de réaménagement – Version 3

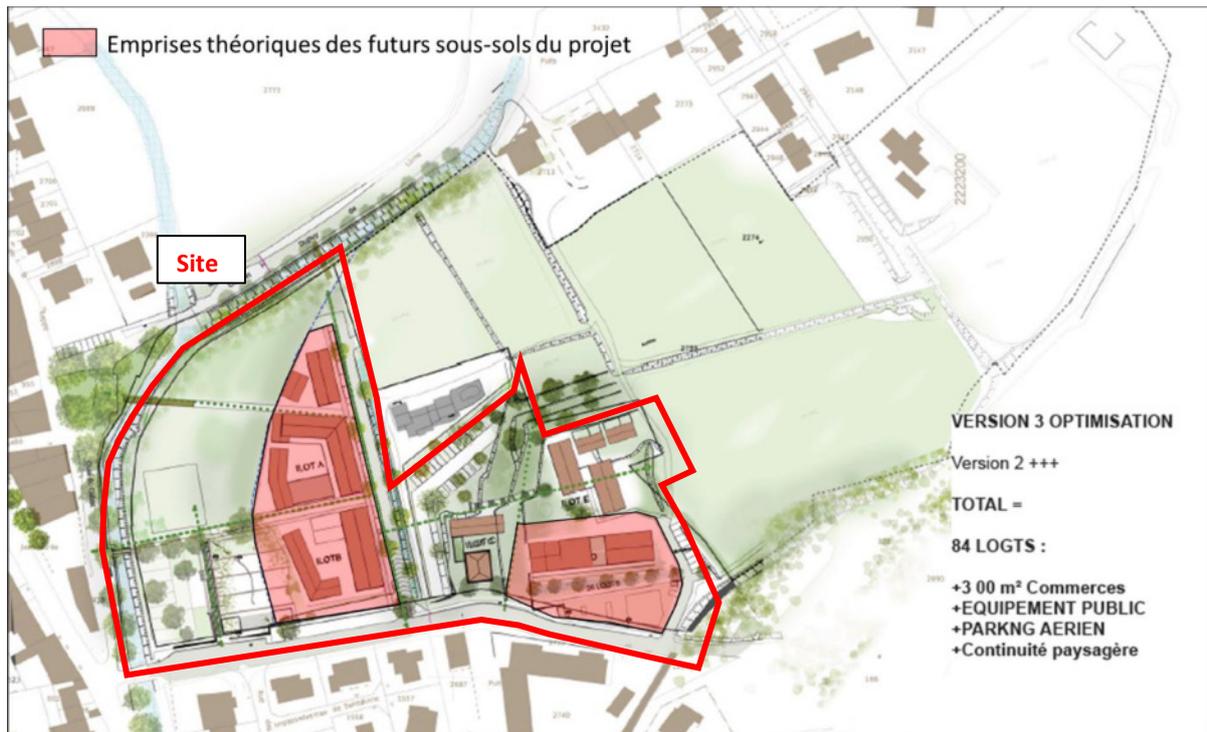


Figure 7 : Projet de réaménagement avec emprises théoriques des parkings enterrés– Version 3

## 4. Visite de site (A100)

*La visite de site consiste à procéder à un état des lieux dans le but :*

- d'orienter la recherche documentaire, d'en vérifier certaines informations ou de les compléter,
- d'orienter la stratégie de contrôle des milieux,
- de préparer l'intervention sur site (contraintes liées au site, conditions d'accès, ...),
- de dimensionner à leur juste proportion les premières mesures de précaution et de maîtrise des risques quand elles sont nécessaires.

La visite de site a été effectuée par M. Thomas CAMPROS, ingénieur de projet Antea Group, le 17/10/2023 avec M. Alexandre PALOMO des services techniques de la mairie d'Evenos de façon à effectuer une reconnaissance du site et de ses environs directs, à repérer d'éventuelles sources potentielles de pollution sur le site à l'étude et à vérifier les conditions d'accès dans les différentes zones du site.

### 4.1. Visite des abords immédiats du site d'étude

Une visite des abords immédiats du site a permis de mettre en évidence un environnement urbain avec le regroupement de zones d'habitats collectifs, individuels, de commerces et d'un groupement scolaire.

Le site est bordé :

- Au nord, par un ruisseau affluent de la Reppe puis par des terrains agricoles ;
- A l'est, par des terrains agricoles ;
- A l'ouest, par le cours d'eau de la Reppe puis par le hameau de Saint-Anne d'Evenos composé d'habitats collectifs et de commerces ;
- Au sud, par des résidences individuelles et le groupe scolaire Edouard Estienne.

La **Figure 8** présente la localisation des éléments observés aux abords immédiats du site.

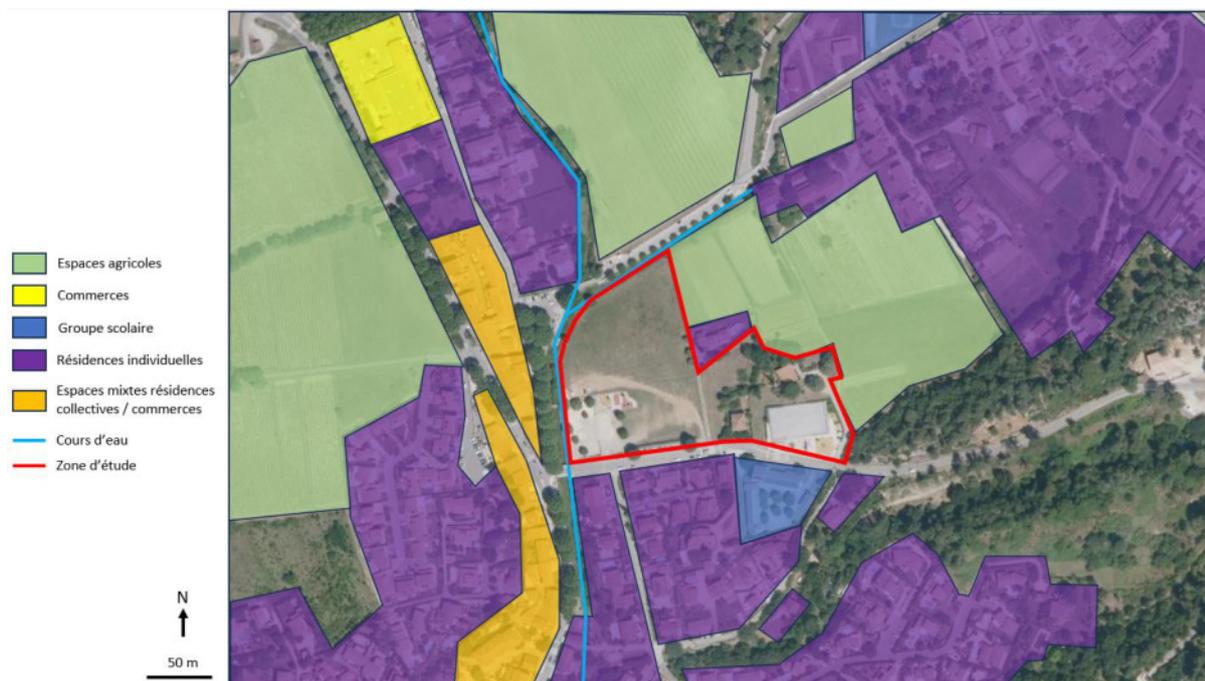


Figure 8 : Abords immédiats de la zone d'étude (source : fond de plan Géoportail)

## 4.2. Visite de la zone d'étude

Les données collectées et présentées dans le présent paragraphe sont issues des informations fournies par M. PALOMO (représentant de la mairie d'Evenos), lors de la visite de site initiale le 17/10/2023.

La zone d'étude comprend des aires de loisirs (terrain de pétanque, terrain de sport, aires de jeux pour enfants), une aire de stationnement, deux bâtiments résidentiels inoccupés et des surfaces anciennement agricoles également inoccupées. Les sols ne sont pas revêtus en dehors des surfaces bâties, du terrain de pétanque et des aires de jeux pour enfants en parcelle 235 et des terrains de sports sur la parcelle 2738 dont un terrain multisports en revêtement dur.

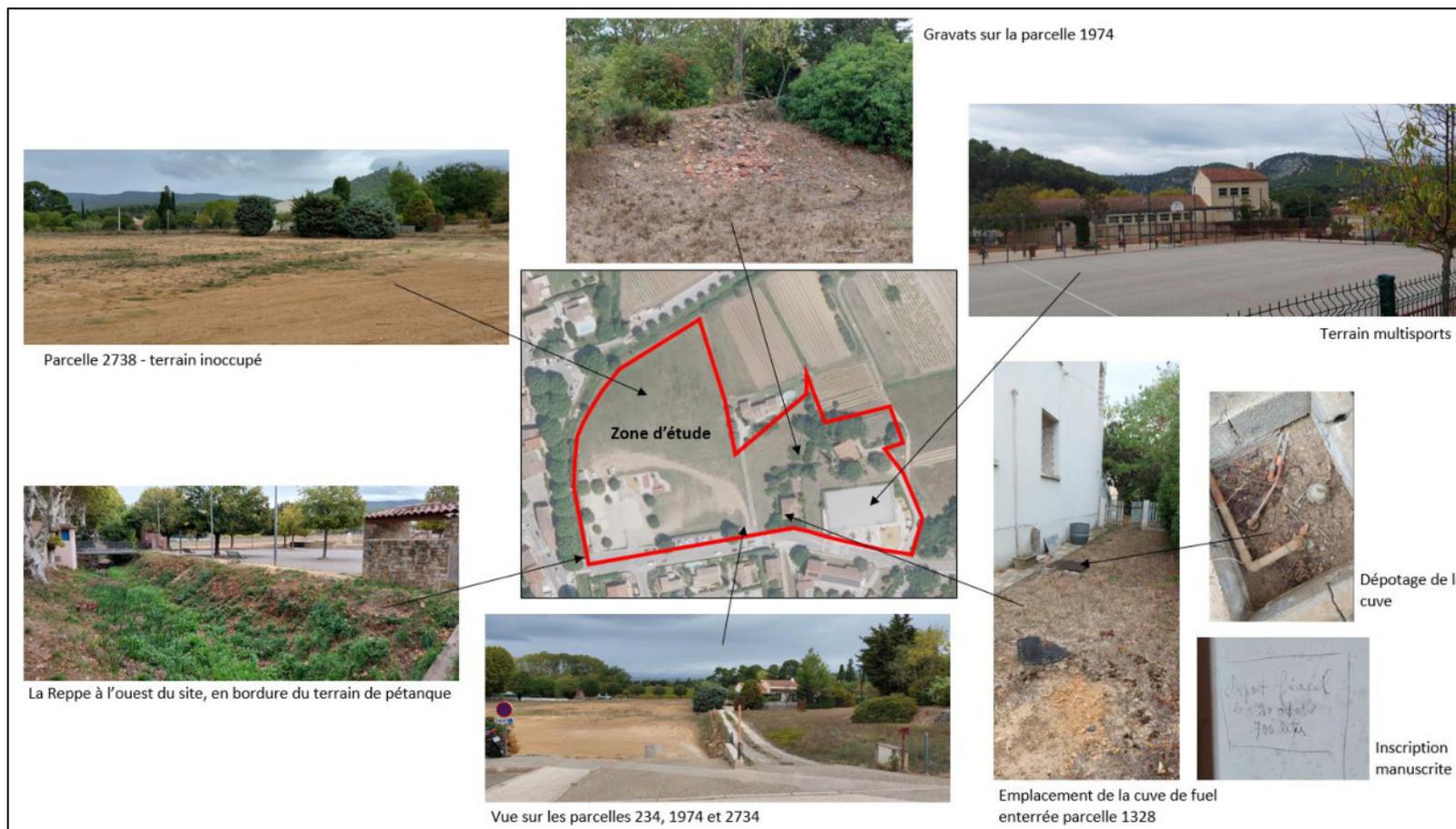
La zone d'étude ne comprend aucun sous-sol et est accessible à pied (non clôturée hormis la parcelle 1328).

Selon M. PALOMO, la zone d'étude n'a jamais accueilli d'autres activités que celles recensées à ce jour (loisirs et habitations) hormis des cultures agricoles.

Sur la base des observations sur site, le tableau et la figure ci-après présentent les principales installations recensées et les observations réalisées.

Tableau 3 : Principales installations recensées lors de la visite de site du 17/10/2023

Parcelle	Activités / installations	Photographies	Commentaires
1328	Cuve de FOD enterrée (chauffage ancienne habitation)	Cf. figure 8	Radier vers 1,4 m de profondeur



**Figure 9 : Localisation des points de vue pris lors de la visite de site**

Il n'a pas été mis en évidence la nécessité de mettre en place des mesures d'urgence.

Le compte rendu de la visite de site est fourni en Annexe III.

## 5. Etude historique, documentaire et mémorielle (A110)

*L'étude historique, documentaire et mémorielle vise à identifier les pollutions potentielles associées aux activités présentes ou passées sur le site et à réaliser un constat sommaire de l'impact sur la santé et sur l'environnement.*

*Son objectif est de recenser :*

- *les activités qui se sont succédé sur le site ;*
- *leur localisation précise sur le site (si possible) ;*
- *les polluants susceptibles d'y avoir été produits ou utilisés ;*
- *l'emplacement des stockages et des lieux de manipulation de produits ;*
- *les pollutions accidentelles ou chroniques survenues lors de l'exploitation du site, et leur localisation.*

*Elle doit permettre d'établir une cartographie des principales sources potentielles de pollution et de définir un programme d'investigations des milieux.*

### 5.1. Sources de renseignement

La collecte des informations a été réalisée sur la base des consultations :

- des photographies aériennes de l'Institut Géographique National (IGN), <http://www.ign.fr/>,
- de la carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Service (CASIAS) et du système d'information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée (ex-BASOL) ([www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr))
- de la base de données des Secteurs d'Informations sur les Sols et des Installations Classées ([www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr))
- du service ICPE de la préfecture du Var consultée par courrier électronique le 26/10/2023 ainsi que la base données Géorisques,
- du service de l'urbanisme de la ville d'Evenos consulté par courrier électronique le 26/10/2023,
- des documents remis par le client listés au paragraphe 3.2.

### 5.2. Inventaires des sites et sols potentiellement pollués

Remarque : les données sont indicatives et ne sont pas mises à jour régulièrement. Elles permettent de signaler qu'il y a / a eu un site industriel en activité.

#### 5.2.1. Recherche sur ex-BASOL et SIS

Le système d'information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée (ex-BASOL du Ministère en charge de l'Environnement) répertorie les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif.

La base de données sur les secteurs d'information sur les sols (SIS) identifie les terrains où l'État a connaissance d'une pollution des sols justifiant, 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 santé et l'environnement.

Les bases de données ex-BASOL et SIS ont été consultées afin de connaître si un tel site est, ou était, localisé sur ou à proximité du site étudié.

**Aucun site ex-BASOL ni aucun SIS n'est répertorié au droit du terrain.**

**Aucun site ex-BASOL ni aucun SIS n'est présent à moins de 3 km de la zone d'étude.**

## 5.2.2. Recherche sur CASIAS

La finalité de la base de données CASIAS (ex-BASIAS du Ministère en charge de l'Environnement) est de conserver la mémoire des anciens sites industriels et activités de services pour fournir des informations utiles à la planification urbanistique et à la protection de l'environnement. Elle recense plus largement les sites ayant pu mettre en œuvre des substances polluantes en particulier pour les sols et les eaux souterraines.

Cet inventaire a été consulté afin de déterminer et de localiser les dits sites et activités sur ou à proximité du site étudié.

**Aucun site CASIAS n'est répertorié au droit du terrain.**

**Plusieurs sites sont présents à moins de 3 km de la zone d'étude.**

Le tableau suivant présente la synthèse des sites CASIAS recensés sur et à proximité de la zone d'étude :

**Tableau 4 : Activités recensées sur CASIAS sur et à proximité de la zone d'étude (3 000 mètres)**

Nom et id. BASIAS	Adresse du site	Exploitant	Activités	Période d'exploitation	Précisions sur la fiche	Distance par rapport au site	Pos. hydr. Par rapport au site
PAC830 2016	Qu. Sainte Anne 83053 EVENOS	MICHELIS Guy	Dépôt de gaz combustibles liquéfiés	De 1965 à ?	Activité terminée	380 m au nord	Amont
PAC830 2017	Qu. Heynards 83053 EVENOS	PERI Pierre	Dépôt de gaz combustibles liquéfiés	De 1970 à ?	Activité terminée	500 m au nord-est	Amont
PAC8300895	Relais de la Toulousanne, RN 8 83053 EVENOS	JACQUES Gérard	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)	De 1960 à ?	Activité terminée - Station-Service TOTAL	650 m au sud-ouest	Aval
PAC830161 3	Qu. Saint-Anne, lieu dit la Rèpe RN8 83053 EVENOS	GANDIE Marius	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	Depuis 1972	En activité - Station-service AVIA	970 m au sud	Aval
PAC8302440	Qu. Sainte-Anne, moulin à huile et ressource de Chautard 83053 EVENOS	BLANC Constance	Fabrication d'huiles et graisses végétales et animales (huile végétale et animale, y compris fonderie de suif), hors huile minérale	De 1907 à ?	Activité terminée - Moulin à huile	1 000 m au sud	Aval

Nom et id. BASIAS	Adresse du site	Exploitant	Activités	Période d'exploitation	Précisions sur la fiche	Distance par rapport au site	Pos. hydr. Par rapport au site
PAC830 0552	Qu. Basse Venette, 83053 EVENOS	REBUFFAT Etienne	Fabrication de ciment, chaux et plâtre (centrale à béton, ...)	De 1855 à ?	Activité terminée - Four à chaux	1 600 m au sud / sud-est	Aval
PAC8302441	Qu. de Sainte-Anne, dans la carrière de la Matelotte 83053 EVENOS	Société routière Toulonnaise	Fabrication de ciment, chaux et plâtre (centrale à béton, ...) Centrale d'enrobage (fabrication et mise en œuvre de béton bitumineux)	Depuis 1977	En activité, centrale d'enrobage	1 600 m au sud	Aval
PAC830 1209	Carrière LAFARGE 83053 EVENOS	Lafarge Granulats	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	Depuis 1972	En activité	1 700 m au sud	Aval
PAC830 2075	Qu. Cambeiron 83016 LE BEAUSSET	LANUSE François	Dépôt de gaz combustibles liquéfiés	De 1971 à ?	-	2 000 m au nord-ouest	Amont

La localisation des sites CASIAS recensés à moins de 3 km du site d'étude ainsi que le sens d'écoulement supposé des eaux souterraines sont présentés sur la figure suivante :

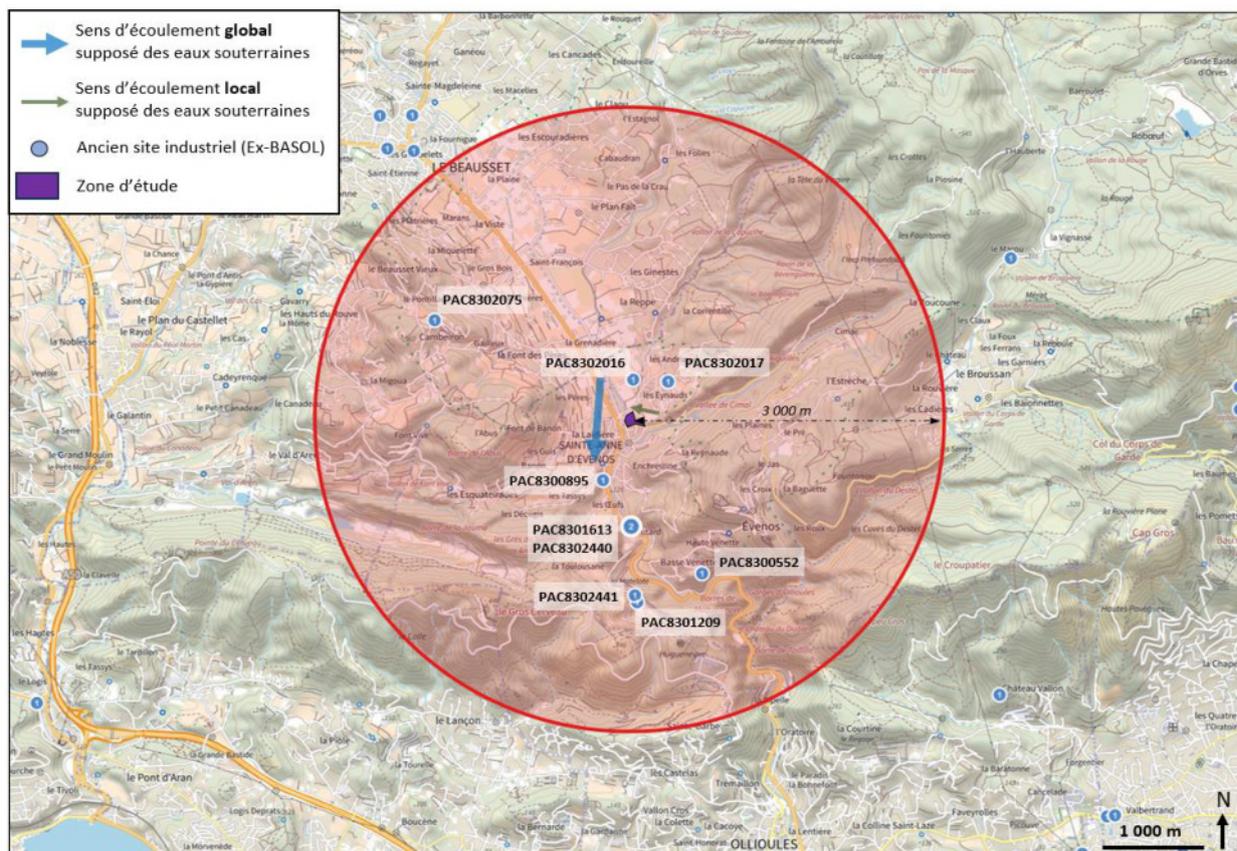


Figure 10 : Localisation des sites CASIAS à proximité de la zone d'étude

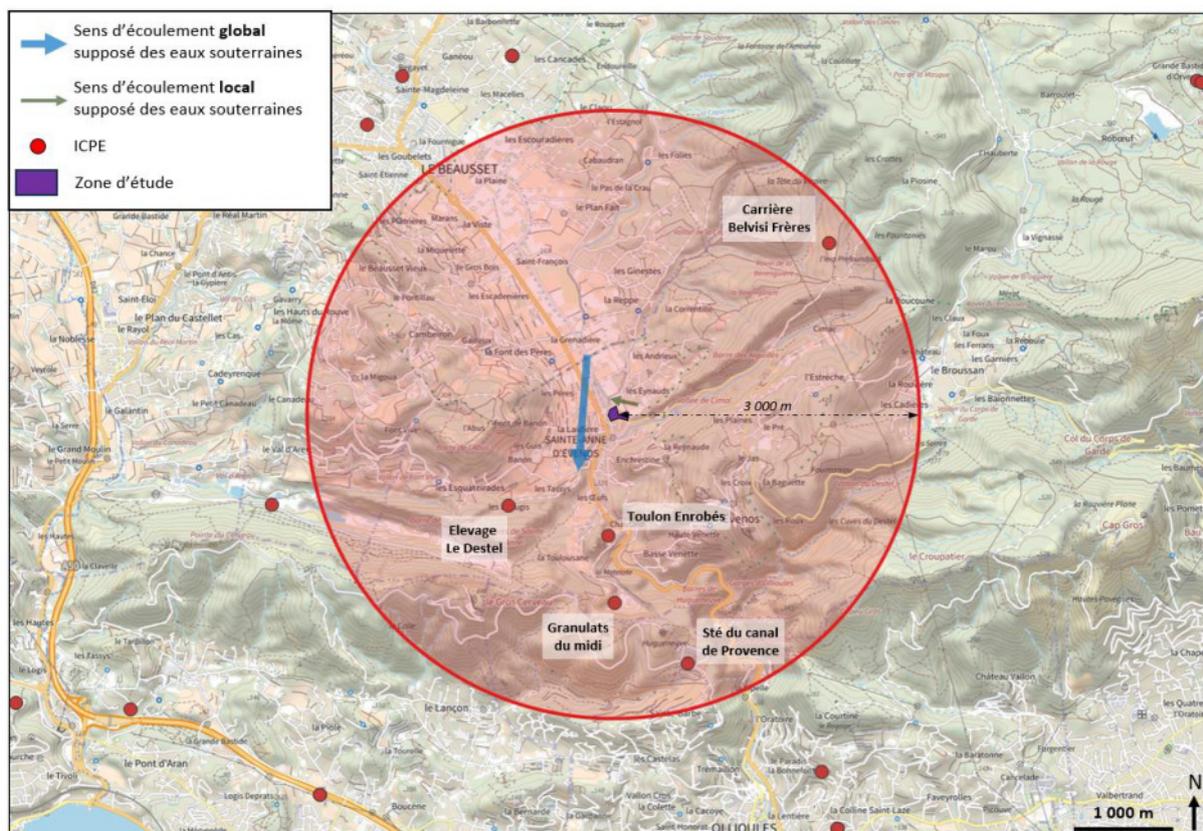
### 5.2.3. Base de données des ICPE

La base de données sur les Installations Classées recense les installations classées soumises à autorisation ou à enregistrement. Le tableau suivant présente les ICPE identifiées présentes à moins de 3 km du site.

**Tableau 5 : ICPE identifiées sur et à proximité du site**

Nom et identifiant	Distance au site	Type d'activité et produits utilisés	Etat d'activité	Classement
<b>0006400208 - TOULON ENROBES</b>	1 150 m au sud	Non renseigné	En exploitation avec titre	Enregistrement Non SEVESO
<b>0006411477 - ELEVAGE LE DESTEL</b>	1 300 m au sud-ouest	Non renseigné	Non renseigné	Autres régimes
<b>0006401209 - GRANULATS DU MIDI</b>	1 800 m au sud	Non renseigné	En fin d'exploitation	Autorisation Non SEVESO
<b>0006400202 - CANAL DE PROVENCE (ste du)</b>	2 500 m au sud	Non renseigné	Non renseigné	Autres régimes
<b>0006401232 - CARRIERE BELVISI FRERES</b>	2 700 m au nord-est	Non renseigné	En fin d'exploitation	Autorisation Non SEVESO

La localisation des ICPE recensés à proximité de la zone d'étude est présentée sur la figure suivante :



**Figure 11 : Localisation des ICPE à proximité de la zone d'étude**

### 5.3. Consultation et interprétation des photographies aériennes de l'IGN

La consultation des photographies aériennes sur le site Internet « <https://remonterletemps.ign.fr> » a permis d'analyser les évolutions majeures du site et de ses environs sur une période de 61 ans, de 1950 à 2011.

Les observations ont été réalisées à partir des missions et des clichés suivants :



Figure 12 : zone d'étude en 1950 (source : photographies aériennes historique de l'IGN - C3246-0361\_1950\_LACIOTAT-CAP\_LARDIER\_0023)

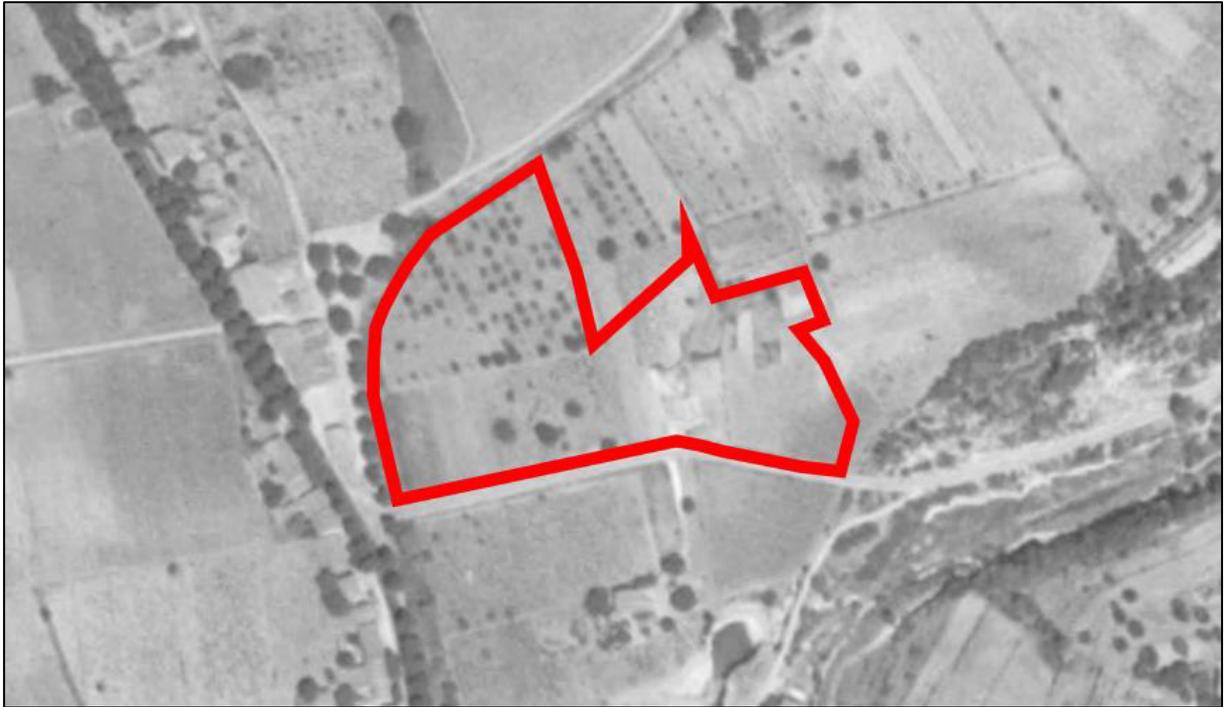


Figure 13 : zone d'étude en 1955 (source : photographies aériennes historique de l'IGN - C3346-0161\_1955\_F3346-3446\_0170)



Figure 14 : zone d'étude en 1960 (source : photographies aériennes historique de l'IGN - C3246-0121\_1960\_F3246-3446\_0032)



Figure 15 : zone d'étude en 1969 (source : photographies aériennes historique de l'IGN - C3246-0341\_1969\_CDP7351\_2006)

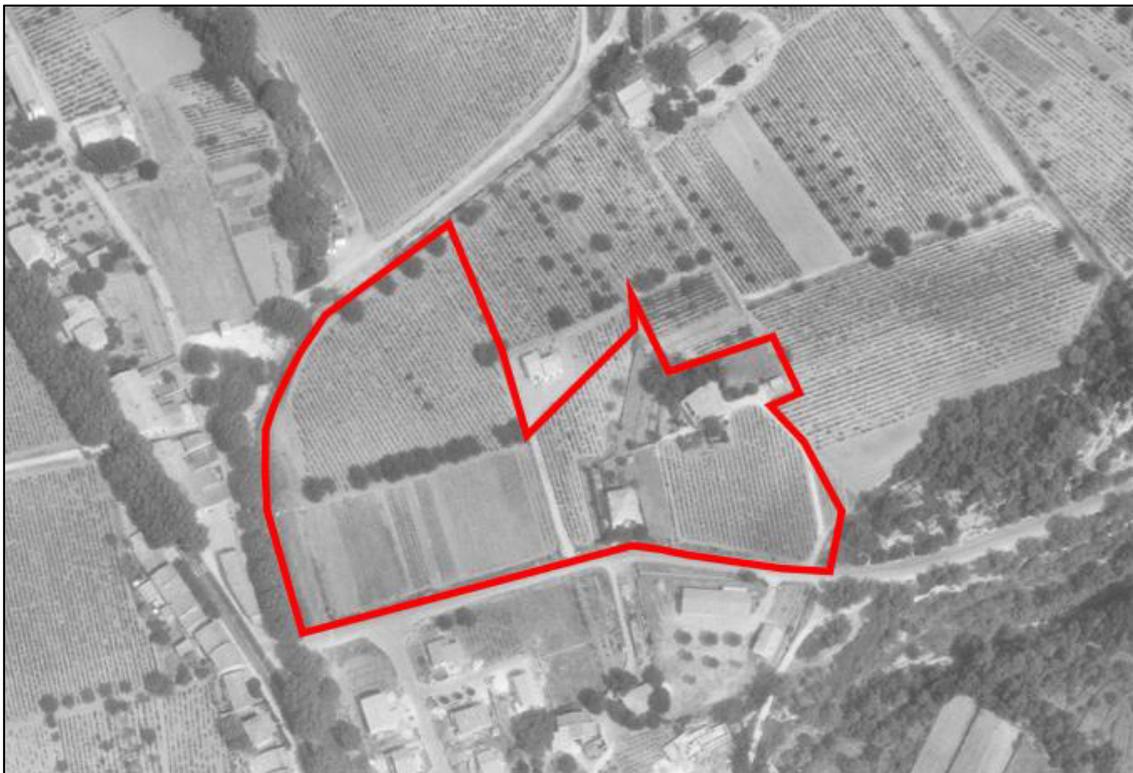


Figure 16 : zone d'étude en 1975 (source : photographies aériennes historique de l'IGN - C3346-0321\_1975\_CDP8018\_7221)



Figure 17 : zone d'étude en 1986 (source : photographies aériennes historique de l'IGN - C3246-0032\_1986\_FR3987\_0015)

Le tableau suivant présente l'interprétation générale des clichés aériens consultés :

Tableau 6 : Description des photographies aériennes

Année	Au droit de la zone d'étude	Aux environs de la zone d'étude
1950	Terrains agricoles uniquement	Présence de la route de Toulon et de quelques bâtiments du hameau de Saint-Anne d'Evenos à l'ouest du site, de la route d'Evenos au sud et du chemin de la Bérenguière au nord et d'une carrière à l'est du site.
1955	Construction de la maison parcelle 1328	Pas de modification majeure
1960	Pas de modification majeure	Pas de modification majeure
1969	Construction de la maison parcelle 2737	Le hameau se développe, création du groupe scolaire Edouard Estienne
1975	Pas de modification majeure	Le hameau se développe, le logement en parcelle 1545 en limite de la zone d'étude est bâti
1986	Création du terrain de pétanque en parcelle 235	Le hameau se développe
2017	Création du terrain multisports en parcelle 2738	Le hameau se développe

## 5.4. Consultation des services de l'Etat

### 5.4.1. Préfecture

Le service des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement de la préfecture du Var a été contacté afin de connaître les ICPE identifiées dans la zone d'étude (mail en date du 26/10/2023).

Aucun dossier ne concernait la zone d'étude.

### 5.4.2. Archives départementales du Var

Au vu de la configuration du site d'étude est des premières données sur l'historique de la zone, il n'a pas été jugé nécessaire de consulter les archives départementales du Var n'ont pas été consultées.

### 5.4.3. Mairie d'Evenos

Le service urbanisme de la mairie d'Evenos a été contacté afin de connaître les ICPE et différentes activités identifiées dans la zone d'étude (mail en date du 26/10/2023).

Selon le service urbanisme de la mairie d'Evenos, il n'y a pas eu d'installations sur la zone d'étude pouvant porter atteinte à l'environnement, il s'agissait principalement de terres agricoles.

## 5.5. Synthèse de l'étude historique

### 5.5.1. Synthèse de la situation administrative et principales évolutions

Aucune installation classée pour la protection de l'environnement ou anciens sites industriels et activités de services n'a été recensé sur la zone d'étude ou en limite de celle-ci.

### 5.5.2. Synthèse et chronologie des activités exercées

Depuis 1950 à minima, la zone d'étude a accueilli des activités agricoles et des bâtiments résidentiels.

### 5.5.3. Identification des sources potentielles de pollution

Sur la base des informations renseignées par le client, des informations obtenues dans les divers services consultés, des observations sur site et des résultats des études antérieures, le tableau ci-après présente la synthèse des sources potentielles/avérées de pollution identifiées.

Tableau 7 : Synthèse des sources potentielles/avérées de pollution identifiées

Localisation	Source potentielle/avérée de pollution	Origine de la donnée	Source retenue et justification	Composés associés	Profondeur présumée de la source (m)
<b>Parcelle A1328</b>	Cuve enterrée de FOD de 2 m <sup>3</sup>	Visite de site et rapport EODD de 2018	Oui / Ancienne cuve non inertée	HCT HAP BTEX	Radier de la cuve : 1,4 m
<b>Ensemble du site</b>	Remblais d'origine et de nature indéterminée	Visite de site Etudes géotechniques AlphaSol 2018 et ERG 2023	Oui (matériaux d'origine et de nature indéterminée)	HCT HAP BTEX, COHV, PCB, ETM	Environ 2 m
<b>Parcelles A 1974 et 1328</b>	Métaux (arsenic, cuivre et zinc) entre 0 et 1,5 m de profondeur	Rapport EODD d P01201.42 du 11/07/2018	Oui – teneurs en certains métaux dans la gamme d'anomalie modérée de l'INRA ASPITET / dépassant le seuil de vigilance du HCSP pour l'arsenic	Métaux (arsenic, cuivre et zinc)	1,5 m de profondeur au minimum

La figure suivante présente la localisation de la cuve enterrée de FOD ainsi que des anomalies en métaux identifiées par EODD.



Figure 18 : Plan de synthèse des sources potentielles/avérées de pollution identifiées

## 6. Etude de vulnérabilité (A120)

*L'étude de vulnérabilité des milieux vise à définir les contextes géologique, hydrogéologique et hydrographique du site, ainsi que les usages des eaux (souterraines et superficielles) au droit et à proximité du site, afin d'évaluer la vulnérabilité de l'environnement du site.*

*La vulnérabilité de la ressource en eau par rapport à la présence d'une contamination dans les sols est le résultat de l'existence de deux facteurs complémentaires :*

- *Le transfert : si la contamination peut migrer jusqu'à un point d'usage de l'eau (faible profondeur des eaux souterraines, point d'usage situé à proximité en aval hydraulique du site). Nous parlerons dans ce cas de vulnérabilité de la ressource en eau ;*
- *La cible : existence de point d'usage situé à proximité en aval hydraulique du site. En fonction du type d'usage (adduction d'eau potable, eau d'irrigation, adduction d'eau industrielle, ...) nous parlerons de sensibilité de la ressource en eau.*

### 6.1. Sources de renseignement

Les informations ci-après ont été recueillies au moyen des consultations :

- de la carte géologique de Toulon du BRGM au 1/50 000<sup>ème</sup> numérotée 1064,
- des bases de données du BRGM InfoTerre (« Dossiers de la banque de données du sous-sol et logs géologiques » et « Dossiers des eaux souterraines »), <https://www.infoterre.brgm.fr/>,
- des bases de données du site Geoportail, <http://www.geoportail.gouv.fr/>,
- des bases de données de l'Agence Régionale de Santé (ARS) de Provence-Alpes-Côte-D'azur,
- des bases de données de l'Agence de l'Eau de Rhône-Alpes Méditerranée Corse,
- des bases de données Géorisques (répertorient les risques naturels et technologiques), [www.georisques.gouv.fr/](http://www.georisques.gouv.fr/),
- des bases de données du site Gest'eau répertorient les documents de planification de SDAGE et SAGE, <http://www.gesteau.eaufrance.fr/>,
- du site internet de Météo France, station météo du Castellet et de Toulon

### 6.2. Contexte géologique

#### 6.2.1. Contexte géologique régional

D'après la notice de la carte géologique Toulon n°1064 et les informations recueillies sur le site Infoterre du BRGM, le site repose majoritairement au droit :

- D'alluvions modernes (Fz), constituées d'épandage limoneux et caillouteux ;
- De cailloutis et limons non distingués du Würm (Ply). Cette formation très irrégulière et hétérométrique, peut être intercalée par des horizons limoneux d'origine éolienne, probablement würmiens pour leur partie supérieure.

Et dans une moindre mesure à l'ouest du site :

- Sur des intercalations marneuses rubanées siliceuses, grès roux et marnes à Spongiaires du Santonien (C4\_m) ; et
- Sur des calcaires à Rudistes et calcaires argileux du Cénomaniens (C1\_4).

A noter qu'en partie est du site, les formations marneuses reposent directement sur les calcaires du Cénomaniens et qu'en partie ouest les alluvions et colluvions reposent sur les marnes puis les calcaires.

La carte géologique est présentée ci-dessous :

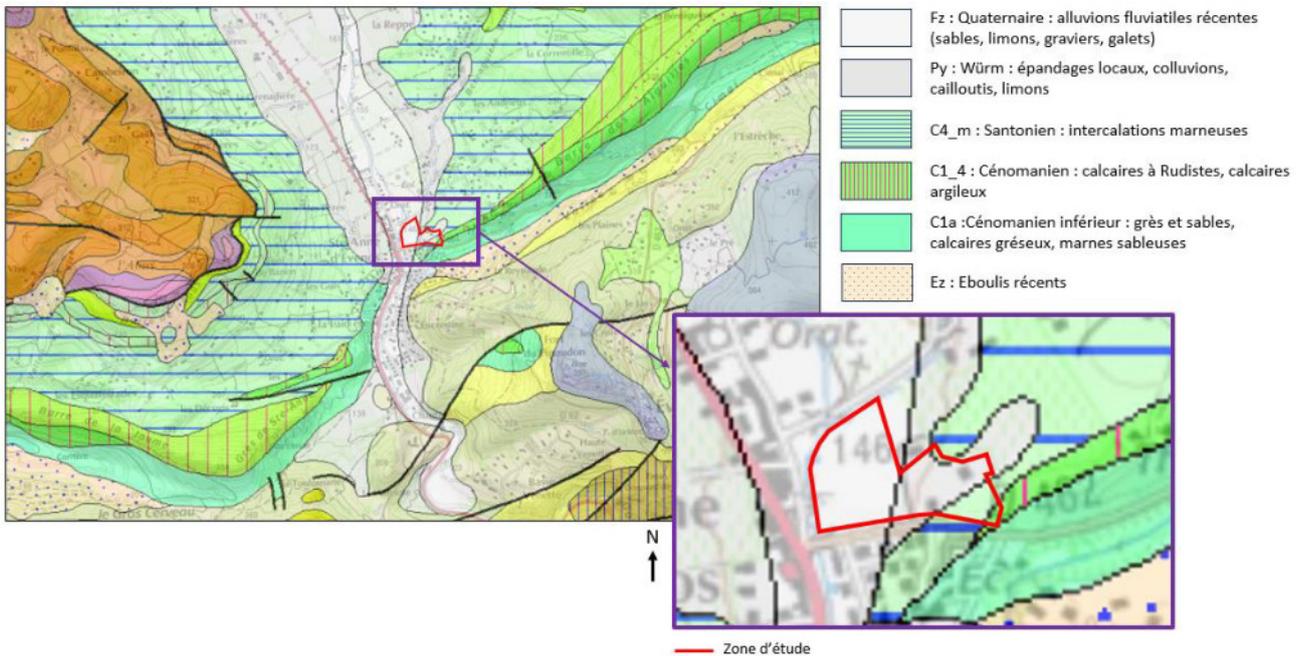


Figure 19 : Carte géologique (BRGM, Toulon n° 1064)

### 6.2.2. Contexte géologique local

La zone d'étude a fait l'objet de plusieurs sondages pour études géotechniques et études de pollution du sol. Les tableaux suivants présentent les coupes géologiques rencontrées au cours de ces opérations :

Tableau 8 : Coupe géologique du forage S2, EODD 2018 (parcelle 1328) à environ + 152 m NGF.

Profondeur (épaisseur)	Description des terrains	Altitude de la base de la formation (m NGF)
0 à 1,5 m	Limons sablo-argileux de couleur marron à beige avec Présence de cailloutis cm et dm et sables (ceux entourant la cuve)	+ 150,5 m NGF
1,5 à 3 m	Argiles plastiques de couleur marron	+ 149 m NGF
3 m	Refus sur calcaire	+ 149 m NGF

*Des refus sur calcaire à 1 mètre de profondeur ont été noté sur la parcelle 1328*

**Tableau 9 : Coupe géologique du forage SD1-Pz, ERG 2021 (parcelle 2737) à environ + 156 m NGF.**

Profondeur (épaisseur)	Description des terrains	Altitude de la base de la formation (m NGF)
0 à 1,5 m	Limons marrons à cailloutis	+ 155,6 m NGF
1 à 4 m	Calcaire fracturé blanchâtre	+ 154 m NGF
4 à 6 m	Marnes grisâtres	+ 152 m NGF
6 à 10 m	Calcaire blanchâtre	+ 146 m NGF
10 m	Arrêt volontaire du forage	+ 146 m NGF

**Tableau 10 : Coupe géologique du forage SP3, AlphaSol 2018 (parcelle 1974) à environ + 150 m NGF.**

Profondeur (épaisseur)	Description des terrains	Altitude de la base de la formation (m NGF)
0 à 0,5 m	Remblais	+ 149,5 m NGF
0,5 à 1,5 m	Limons sableux avec blocs	+ 148,5 m NGF
1,5 à 6 m	Marnes gréseuses	+ 144 m NGF
6 m	Arrêt volontaire	+ 144 m NGF

**Tableau 11 : Coupe géologique du forage SP1, ERG 2023 (parcelle 235) à environ + 145 m NGF.**

Profondeur (épaisseur)	Description des terrains	Altitude de la base de la formation (m NGF)
0 à 0,5 m	Remblais de graviers calcaires anguleux	+ 144,5 m NGF
0,5 à 1,5 m	Limons sableux clairs à foncés avec graviers anguleux	+ 143,5 m NGF
1,5 à 3 m	Sables beiges à quelques graviers	+ 142 m NGF
3 à 5 m	Argile à argile marneuse grise	+ 140 m NGF
5 à 8 m	Marne grise avec passage de blocs	+ 137 m NGF
8 m	Arrêt volontaire	+ 137 m NGF

### 6.3. Contexte hydrologique

Le cours d'eau le plus proche est le fleuve côtier de La Reppe s'éculant en bordure ouest du site en aval topographique. A noter la présence d'un ruisseau bordant le site au nord et rejoignant La Reppe à l'angle nord-ouest du site et d'un ruisseau également affluent de la Reppe présent à 150 m au sud du site.

En raison de sa position en aval topographique, la vulnérabilité de La Reppe à une pollution directe en provenance du site (par ruissellement) est forte.

La figure suivante présente les cours d'eau à proximité du site.

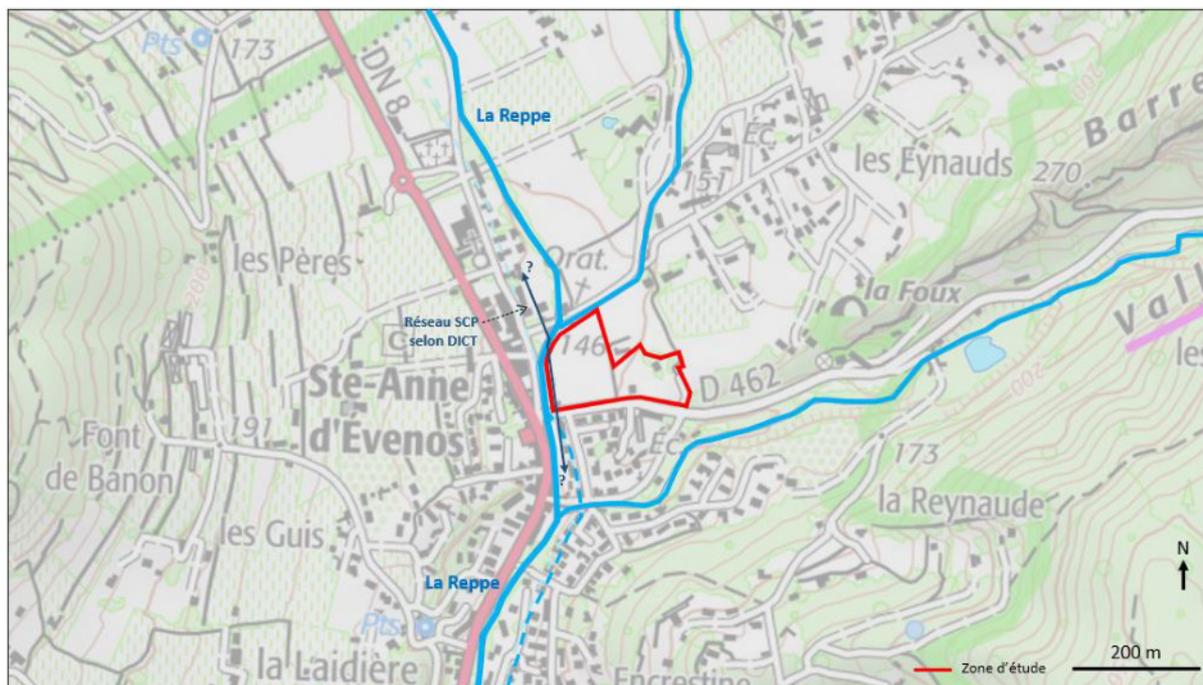


Figure 20 : Carte hydrologique de la zone d'étude

#### 6.4. Contexte hydrogéologique

Selon la base de données Infoterre, le site se trouve au droit de la masse d'eau des Calcaires du Bassin du Beausset et du massif des Calanques (FRDG168).

Selon les fiches de caractérisation des masses d'eau souterraines de l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse (RMC), cet aquifère est principalement alimenté par l'infiltration des eaux de pluie. Les écoulements sont drainés vers la mer, et sont donc globalement orientés du Nord vers le Sud (des variations locales du sens d'écoulement peuvent néanmoins être observé en raison de la nature karstique des aquifères). La ressource en eaux souterraines se trouve principalement au sein de bancs calcaires ; les nappes de cette masse d'eau sont libres. Les écoulements sont de type karstique et donc fortement vulnérables aux éventuelles pollutions de surface.

Selon l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, cette masse d'eau présente un intérêt écologique marginal et un intérêt économique faible. Néanmoins, cette masse d'eau pourrait constituer une ressource locale importante. L'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse considère à ce titre que cette masse d'eau présente un intérêt économique majeur.

Selon les documents transmis par la SPLM SEMEXVAL, huit piézomètres ont été implantés en partie est de la zone d'étude au cours des différentes campagnes géotechniques (Alphasol, 2018, 4 piézomètres et ERG, 2021, 4 piézomètres). Les mesures réalisées au droit de ces ouvrages mettent en évidence la présence d'eaux souterraines vers 6/8 m de profondeur en partie est du site. Ces eaux souterraines semblent suivre la topographie locale et s'écoulent vers l'ouest/nord-ouest.

Au vu des données géologiques disponibles (carte géologique du BRGM et investigations AlphaSol, ERG et EODD), ces eaux souterraines sont contenues dans les formations calcaires du Cénomaniennes attendues en partie est du site entre 3 et 6 m de profondeur.

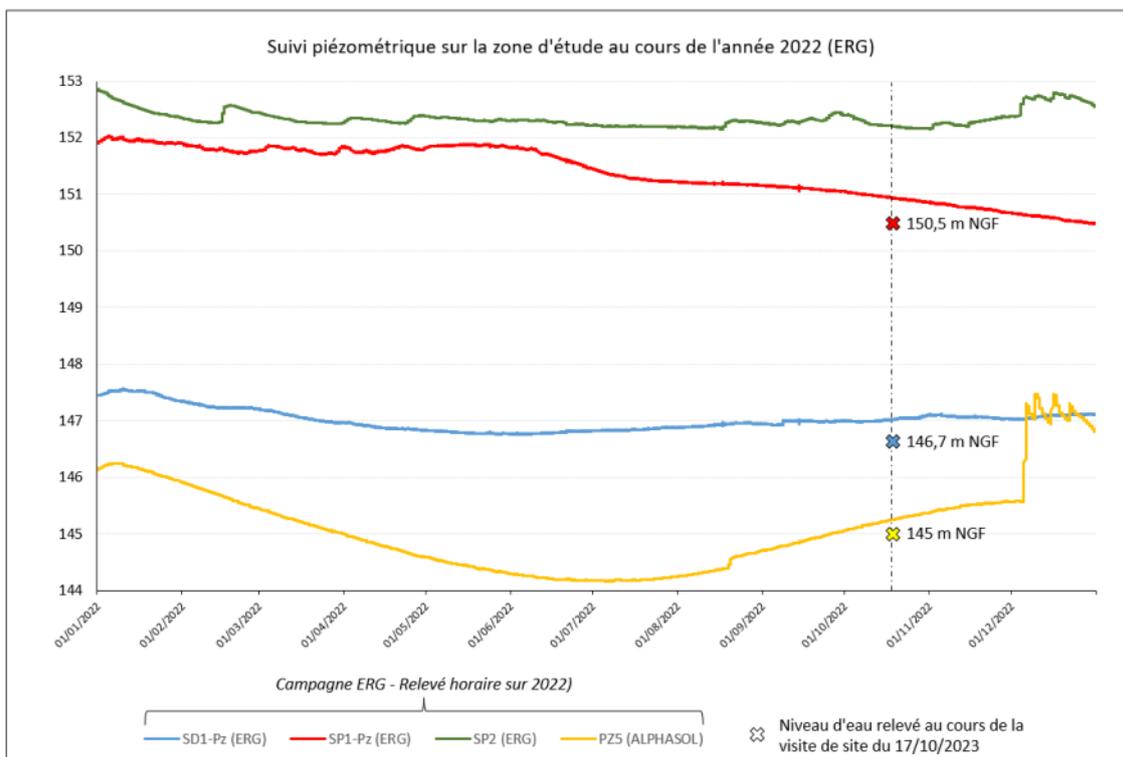


Figure 21 : Suivi du niveau de nappe à l'aplomb du site (ERG, données de 2022)

La figure suivante présente la carte piézométrique de la zone d'étude :



Figure 22 : Carte piézométrique interprétative de la zone d'étude

Au vu du contexte géologique de la zone d'étude, la présence de circulations d'eaux souterraines ponctuelles et suivant la topographie locale au droit des formations marneuses et des colluvions n'est pas exclue. Une venue d'eaux souterraines vers 3,5 m de profondeur au droit du sondage pressiométrique ERG SP2 a notamment été mise en évidence dans les marnes en juillet 2017.

Par ailleurs, compte tenu de la présence du fleuve côtier de La Reppe en bordure ouest du site, les formations alluviales et colluviales de la moitié ouest de la zone d'étude sont susceptibles d'abriter une nappe alluviale (et superficielle) d'accompagnement du cours d'eau.

La zone d'étude serait donc concernée par deux nappes :

- Une nappe profonde contenue dans les calcaires et mise en évidence en partie est du site ;
- Une nappe superficielle contenue dans les alluvions et colluvions en partie ouest du site.

Compte tenu de ces éléments, un lien hydraulique entre les eaux superficielles de la Reppe (en aval) et les éventuelles circulations d'eaux souterraines au sein des formations alluviales/ des colluvions apparaît probable. Au vu de la profondeur des eaux souterraines contenues dans les calcaires (partie Est du site), ces eaux pourraient être en relation avec les circulations d'eaux souterraines (nappe) observées dans les colluvions/ alluvions à la faveur d'interstices dans les horizons marneux.

## 6.5. Contexte météorologique

Les données météorologiques ont été collectées sur le site de Météo France, à la station la plus proche du site (station du Castellet située à environ 9,5 km au nord-ouest du site et station de Toulon située à environ 8,5 km au sud-est du site) :

- Précipitations (station du Castellet) : la carte des précipitations indique une pluviométrie moyenne avec 690 mm de précipitations en moyenne par an ;
- Température (station du Castellet) : la température moyenne annuelle est de 13,7 °C, avec une température minimale moyenne mensuelle de 2°C au mois de février et une température moyenne maximale mensuelle de 28,1 °C au mois de juillet.
- Temps d'ensoleillement : le taux d'ensoleillement est relativement fort. Le département du Var a connu 2 995 heures d'ensoleillement en 2022.
- Direction des vents (station de Toulon) : le vent dominant est d'ouest (de 280 à 300 degrés) dans 27 % des cas et d'est à sud-est dans 23 % des cas. Seulement 4 % des vents horaires sont supérieurs à 30 km/h dont 2 % d'ouest.

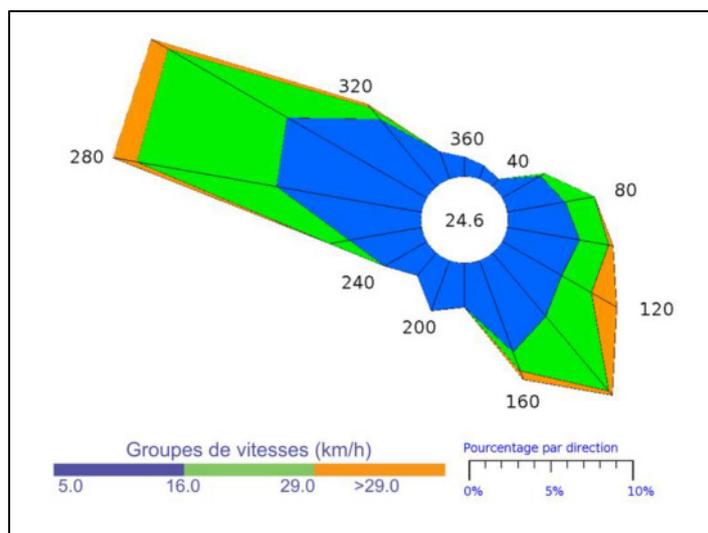


Figure 23 : Rose des vents sur la commune de Toulon (2016)

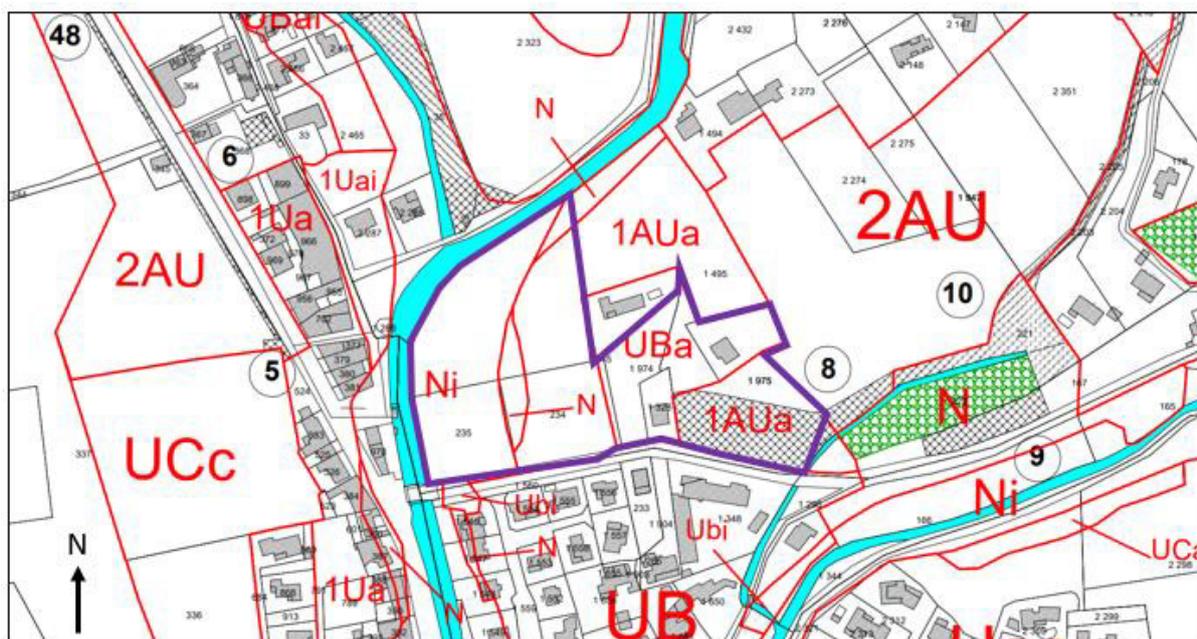
Au regard de ces données et de l'absence de recouvrement au droit de la majorité des surfaces du site, les sols semblent vulnérables à la lixiviation due aux eaux de pluie de composés qui se trouvent en surface et dans les sols.

## 6.6. Cibles potentielles

### 6.6.1. Occupation du sol dans la zone d'étude

Selon le PLU disponible sur le site internet de la commune d'Evenos, le site est classé en quatre secteurs différents :

- **N** : Zone naturelle et forestière ;
- **Ni** : Zone de camping et d'équipements de loisirs ;
- **1AUa** : Zones d'urbanisation future à court et moyen terme à vocation résidentielle ;
- **UBa** : Zone d'extension urbaine à vocation d'habitat.



N : Zone naturelle et forestière  
Ni : Zone de camping et d'équipements de loisirs  
1AUa : Zones d'urbanisation future à court et moyen terme à vocation résidentielle  
UBa : Zone d'extension urbaine à vocation d'habitat

Figure 24 : Plan d'occupation des sols de la zone d'étude

Selon la note de synthèse du projet d'aménagement des Hermites établie par l'EPF en 2020 : « Le PLU de la Commune identifie le site de projet « les Hermites » comme un espace à enjeux important de développement. Il est concerné par une Orientation particulières d'aménagement (OAP) du quartier des Hermites. L'enjeu est d'insérer le secteur dans la structure urbaine et de favoriser les conditions de développement urbain en définissant des principes de mixité urbaine et fonctionnelle.

Le secteur des Hermites est également identifié au SCOT Provence Métropole comme territoire de développement.

Le site des Hermites est situé en plein de cœur du hameau de Sainte-Anne d'Evenos, à proximité des commerces, de l'hôtel de Ville, à la liaison des équipements publics : city stade, écoles maternelle et primaire. L'aménagement de cette zone permettra une continuité urbaine tout en privilégiant des espaces piétonniers et d'aération. ».

## 6.6.2. Exploitation des eaux souterraines

Les cibles potentielles pour l'exploitation des eaux souterraines, recensées dans un rayon de 3 km autour du site par l'ARS de Provence-Alpes-Côte-d'Azur et dans les bases de données InfoTerre du BRGM, sont décrites dans les paragraphes ci-après.

### Captages pour l'Alimentation en Eau Potables (AEP)

D'après les documents fournis par l'ARS, les captages AEP référencés à moins de 3 km de la zone d'étude sont les suivants :

- Point 0830000002996 : captage de la source de font-Vive, situé à environ 2 km à l'ouest du site en latéral hydraulique (en considérant le sens d'écoulement globale des eaux souterraines

de la masse d'eau), exploité pour l'adduction d'eau publique. Compte tenu de sa localisation, ce point apparaît peu vulnérable à une éventuelle pollution sur le site d'étude ;

- Point 0830000001326 : captage de la source communale d'Evenos montagne, située à environ 1,5 km à l'est du site en latéral hydraulique (en considérant le sens d'écoulement globale des eaux souterraines de la masse d'eau), exploité pour l'adduction d'eau publique. Au vu de sa position par rapport au site, ce captage apparaît peu à une éventuelle pollution sur le site d'étude ;
- Point 0830000001780 : prise de la société du canal de Provence de Hugueneuve, située à environ 2,5 km au sud-est du site en aval hydraulique (en considérant le sens d'écoulement globale des eaux souterraines de la masse d'eau), exploité pour l'adduction d'eau publique. Compte tenu de son éloignement, ce point parait peu vulnérable à une éventuelle pollution sur le site d'étude ;
- Point 0830000001227 (abandonné) : forage de la Ripelle, située à environ 2,5 km au nord-ouest du site, exploité pour l'adduction d'eau publique ;
- Point 0830000001226 : captage du puits du trou de la bombe, situé à environ 2,8 km au sud-ouest du site en aval hydraulique (en considérant le sens d'écoulement globale des eaux souterraines de la masse d'eau), exploité pour l'adduction d'eau publique. Compte tenu de son éloignement, ce point parait peu vulnérable à une éventuelle pollution sur le site d'étude.

D'après la cartographie des périmètres de protection fournie par l'ARS de Provence-Alpes-Côte-d'Azur présentée ci-dessous, le site n'est pas situé à l'intérieur des périmètres de protection des captages AEP.

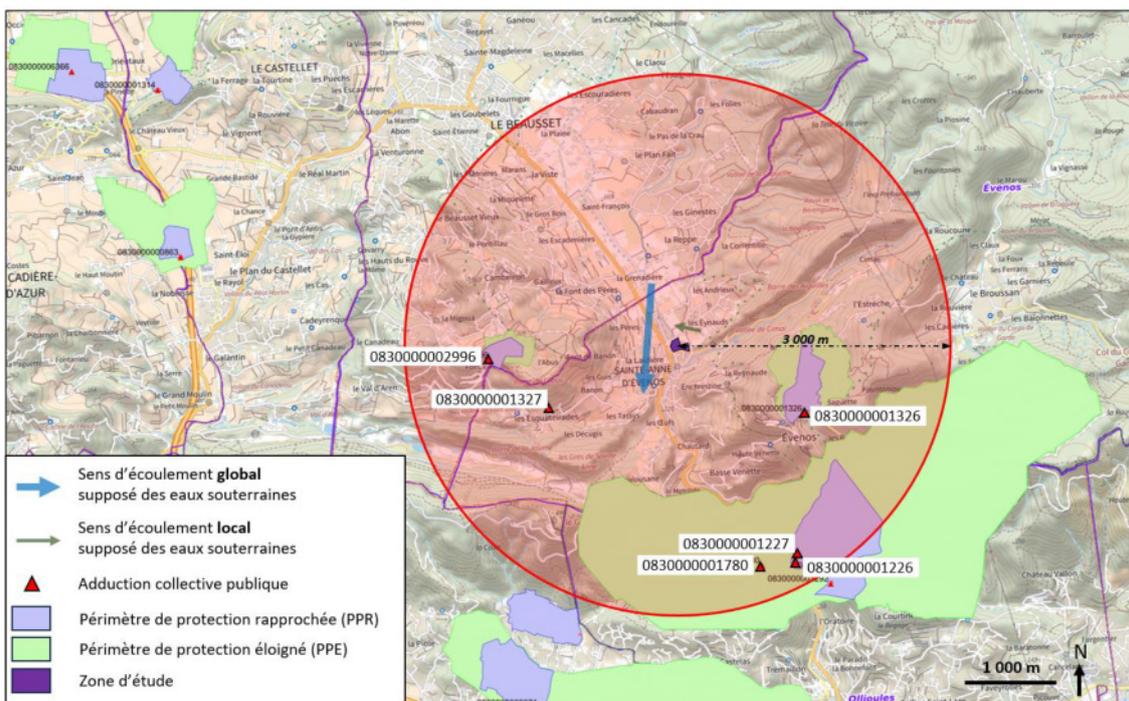


Figure 25 : Cartographie des périmètres de protection et captages AEP (3 000 mètres)

Autres points de captages d'eaux souterraines :

En l'absence de retour de la mairie d'Evenos (consultée par courrier électronique le 30/10/2023), la base de données Infoterre du BRGM a été consultée pour recenser les points d'eaux souterraines identifiés dans un rayon de 500 m au tour du site (puits de particulier et/ou captages pour l'alimentation en eau industrielle). Ces points d'eaux sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 12 : Caractéristiques des points d'eaux souterraines identifiés dans un rayon de 500 m autour du site**

Réf. de l'ouvrage	Prof. de l'ouvrage (m)	Alt. de l'ouvrage (m NGF)	Niveau d'eau mesuré (m NGF)	Aquifère capté	Distance et position hydraulique /site**	Utilisation	Vulnérabilité et sensibilité
BSS002LSGF	11,95	146	142 (1965)	NR	40 m O aval	NR / Puits	Vulnérabilité au site : forte Sensibilité : ?
BSS002LBZY	1	565*	564,5* (1966)	NR	60 m S aval/latéral	NR / Puits	Vulnérabilité au site : forte Sensibilité : ?
BSS002LSGG	5,7	152	149,6 (1965)	NR	245 m E amont	NR / Puits	Vulnérabilité au site : faible Sensibilité : ?
BSS002LSGE	10,1	141	136,4 (1965)	NR	300 m S latéral	NR / Puits	Vulnérabilité au site moyenne Sensibilité : ?
BSS002LSGH	7,5	149,5	147,5 (1965)	NR	380 m N latéral	NR / Puits	Vulnérabilité au site moyenne Sensibilité : ?
BSS002LSGM	9,9	157	155 (1965)	NR	380 m NO aval	NR / Puits	Vulnérabilité au site moyenne Sensibilité : ?
BSS002LSLF	9,2	178	174 (1965)	NR	460 m O aval	NR / Puits	Vulnérabilité au site moyenne Sensibilité : ?
BSS002LSGN	7,8	155	148,6 (1965)	NR	470 m N/NO aval	NR / Puits	Vulnérabilité au site moyenne Sensibilité : ?
BSS002LSGK	8,8	157	150,7 (1965)	NR	480 m N latéral	NR / Puits	Vulnérabilité au site faible Sensibilité : ?

\* : L'altitude affichée ne correspond pas à l'altitude de l'emplacement indiqué

\*\* : en considérant le sens d'écoulement local au droit du site

En conclusion, les puits BSS002LBZY et BSS002LSGF paraissent les plus vulnérables à une pollution des eaux souterraines en provenance du site. Aucune information concernant les usages au droit de ces puits privés n'est disponible dans les bases de données consultées. Au vu de la position de ces ouvrages et de la profondeur du niveau d'eau mesuré, ces puits semblent capter les eaux souterraines de la nappe alluviale du fleuve côtier La Reppe.

La figure suivante présente l'ensemble des captages recensés sur et à proximité du site étudié.

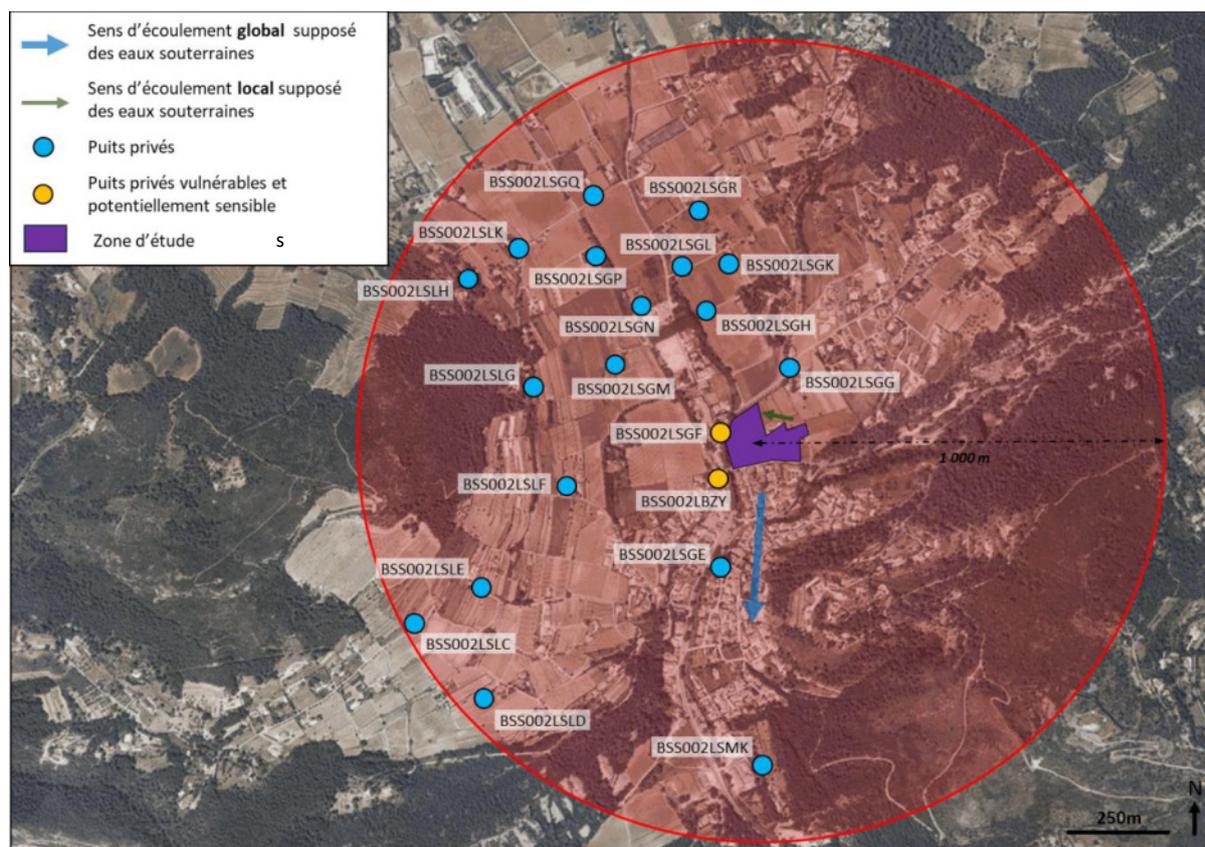


Figure 26 : Localisation des différents captages dans les eaux souterraines et sens d'écoulement de la nappe au droit et à moins de 1 000 mètres de la zone d'étude

### 6.6.3. Exploitation des eaux superficielles

Les usages identifiés au droit des cours d'eau recensés dans un rayon d'un kilomètre autour du site sont décrits dans les paragraphes ci-après.

#### Prises d'eau pour l'Alimentation en Eau Potables (AEP)

D'après les documents fournis par l'ARS, il n'y a pas de captage d'eaux superficielles pour adduction d'eau potable référencé à moins de 1 000 mètres du site.

#### Prises d'eau pour l'Alimentation en Eau Industrielle (AEI)

D'après les documents fournis par l'ARS, il n'y a pas de captage d'eaux superficielles référencé pour alimentation en eau industrielle à moins de 1 000 mètres du site.

Par ailleurs, d'après la fédération pour la pêche et la protection du milieu aquatique du Var, un usage de pêche est recensé au droit de la Reppe à partir de 3 km au sud du site au niveau d'Ollioules (83).

### 6.6.4. Zones naturelles d'intérêt soumises à protection

Des recherches ont été effectuées sur le site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (inpn.mnhn.fr) pour définir les éventuelles espaces protégés et zones naturelles remarquables au niveau du site d'étude.

La cartographie suivante localise les zones naturelles d'intérêt soumises à protection dans un rayon de 3 km autour du site d'étude.

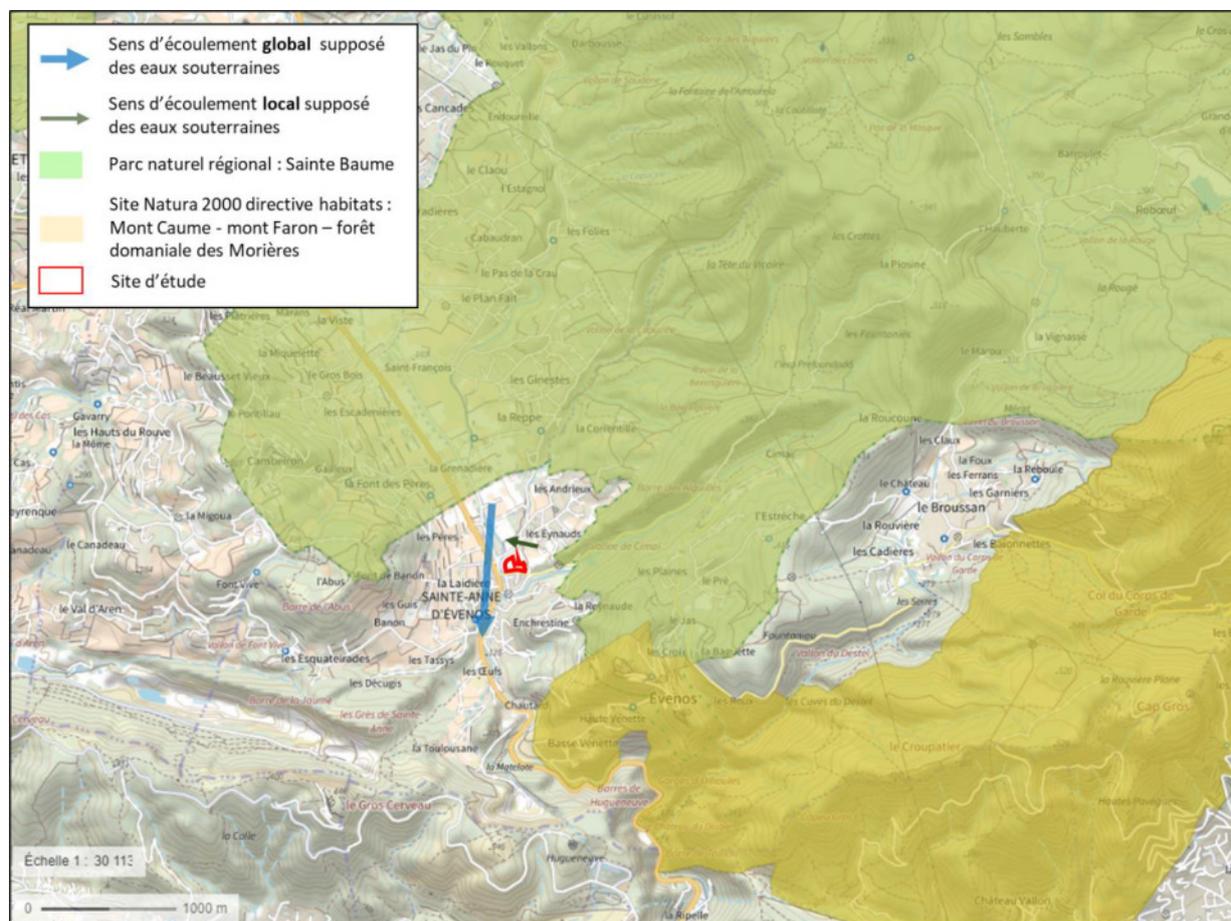


Figure 27 : localisation des zones naturelles d'intérêt soumises à protection aux abords du site d'étude

D'après les données disponibles, deux zones naturelles d'intérêt soumises à protection sont recensées à moins d'1 km du périmètre d'étude. Ces zones correspondent au :

- Parc naturel régional « Sainte-Baume » référencé FR8000053 et localisé à 400 m au nord et à l'est (en amont et latéral hydraulique régional du site) ;
- Site Natura 2000 directive habitats « Mont Caume - mont Faron - forêt domaniale des Morières » référencé FR9301608 et localisé à environ 700 m au sud (en aval hydraulique régional du site d'étude).

### 6.6.5. Risques naturels et technologiques

D'après la base de données du site internet [www.géorisques.gouv.fr](http://www.géorisques.gouv.fr), les principaux risques naturels et technologiques recensés au droit du site d'étude sont les suivants :

- **Séisme** : faible ;
- **Mouvement de terrain** : modéré – présence de plusieurs cavités souterraines naturelles à partir de 500 m à l'est du site,
- **Feu de forêt** : fort,
- **Radon** : faible.

### 6.6.6. Synthèse de l'étude de vulnérabilité

Les principaux milieux de transfert d'une éventuelle pollution provenant des sols et des eaux souterraines d'un site sont :

- les sols, permettant notamment la migration des polluants vers l'atmosphère ambiant et des sols vers la nappe,
- la nappe permettant la migration des polluants vers l'aval du site,
- les gaz du sol par volatilisation des composés contenus dans les sols voire les eaux souterraines (sous forme de vapeurs),
- l'atmosphère (après libération de polluant par volatilisation ou mise en suspension de particules solides).

La vulnérabilité et la sensibilité des milieux sur la zone d'étude est présentée dans le tableau suivant.

**Tableau 13 : Synthèse de la vulnérabilité et de la sensibilité des milieux naturels**

Milieux	Vulnérabilité	Sensibilité
<b>Sols</b>	<b>MOYENNE à FORTE</b> Sols en majorité découverts. Géologie : alluvions et colluvions (perméabilité importante) surmontant des formations calcaires	<b>FORTE</b> Présence d'aires de jeux pour enfants et d'un terrain de sport bordés de surfaces découvertes
<b>Eaux souterraines</b>	<b>FORTE</b> Deux nappes (nappe alluviale en partie ouest et nappe profonde dans les calcaires attendue vers 6/8 m de profondeur en partie est). Potentielles circulations d'eaux souterraines ponctuelles au sein des formations marneuses vers 3 m de profondeur	<b>FORTE (potentiellement)</b> Présence de puits privés à usage indéterminé en aval direct du site d'étude au sein des formations alluviales.
<b>Eaux superficielles</b>	<b>FAIBLE</b> Présence du cours d'eau la Reppe en bordure ouest du site en aval hydraulique direct	<b>MOYENNE</b> Un usage de pêche est recensé à partir de 3 km au sud du site au droit de la Reppe en aval hydraulique du cours d'eau.
<b>Zones naturelles</b>	<b>MOYENNE</b> Présence d'une ZNIEFF de type II à 500 m à l'est de la zone d'étude.	<b>MOYENNE</b> Présence d'un parc régional à moins de 500 m de la zone d'étude.

## 7. Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations (A130)

Les paragraphes suivants présentent successivement le schéma conceptuel initial déduit de la recherche documentaire et de la visite de site d'une part, et le programme prévisionnel d'investigations en vue de l'identification des éventuels impacts en lien avec les sources potentielles de pollution retenues d'autre part.

### 7.1. Schéma conceptuel initial

*Le schéma conceptuel d'un site consiste à établir, sur la base des données existantes, un bilan factuel de l'état environnemental des milieux.*

*D'après la méthodologie de gestion des sites et sols pollués du MEDDE, il doit permettre d'appréhender l'état de pollution des milieux et des voies d'exposition au regard d'un aménagement.*

*Il a pour objectifs de préciser :*

- les **sources potentielles de pollution** contenant des substances susceptibles de générer un impact,
- les différents **milieux de transfert** des substances vers un point d'exposition,
- les **cibles** situées au point d'exposition.

Les sources de pollution, milieux de transfert et cibles sont présentés pour l'usage actuel et l'usage futur dans les paragraphes ci-dessous. Les schémas conceptuels sont présentés sur les figures en pages suivantes.

#### 7.1.1. Sources potentielles de pollution

Les sources potentielles/avérées de pollutions retenues suite à l'étude historique et documentaire, à la visite du site et à la consultation des études antérieures sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 14 : synthèse des sources de pollution retenues dans le schéma conceptuel**

Localisation	Source potentielle/avérée de pollution	Source retenue et justification	Composés associés	Profondeur présumée de la source (m)
<b>Parcelle A1328</b>	Cuve enterrée de FOD de 2 m <sup>3</sup>	Oui / Ancienne cuve non inertée	HCT HAP BTEX	Radier de la cuve : 1,4 m
<b>Ensemble du site</b>	Remblais d'origine et de nature indéterminée	Oui (matériaux d'origine et de nature indéterminées)	HCT HAP BTEX, COHV, PCB, ETM	Environ 2 m
<b>Parcelles A 1974 et 1328</b>	Métaux (arsenic, cuivre et zinc) entre 0 et 1,5 m de profondeur	Oui – teneurs en certains métaux dans la gamme d'anomalie modérée de l'INRA ASPITET / dépassant le seuil de vigilance du HCSP pour l'arsenic	Métaux (arsenic, cuivre et zinc)	1,5 m de profondeur au minimum

*HCT : Hydrocarbures totaux - HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques - BTEX : Hydrocarbures mono-aromatiques (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) - COHV : Composés Organiques Halogénés volatils -PCB : polychlorobiphényles*

### 7.1.2. Voie de transfert

Les vecteurs de transfert (matérialisés par des flèches dans le schéma conceptuel) représentent les voies de migration des substances dans les différents milieux considérés (transfert par envol de poussières, transfert via un dégazage des sols et/ou des eaux souterraines...).

A ce stade de l'étude les vecteurs théoriques retenus sont :

1. « Transfert et dégazage de composés volatils depuis les sols » en raison de la présence potentielle de composés volatils dans les remblais et dans les matériaux aux abords de l'ancienne cuve enterrée ;
2. « Transfert de composés par envol de poussières depuis le sol » en raison de la présence de surfaces découvertes au droit du site et de la présence d'anomalies en métaux ;
3. « Transfert de composés des sols vers les eaux souterraines » : en raison de la lithologie perméable au-dessus des eaux souterraines et de leur faible profondeur ;
4. « Transfert de composés depuis les eaux souterraines vers les eaux superficielles » : en raison du lien hydraulique probable entre la nappe alluviale et les eaux superficielles de la Reppe ;
5. « Ingestion de composés dans les eaux souterraines et superficielles » : en raison la présence de puits à usage indéterminé en aval immédiat du site et d'un usage de pêche recensé au droit de la Reppe en aval ;
6. « Transfert et dégazage de composés volatils depuis les eaux souterraines et superficielles » en raison de la faible profondeur des eaux souterraines et d'un usage de pêche recensé au droit de la Reppe en aval.

Les vecteurs théoriques non retenus sont :

1. « Transfert de composés volatils potentiels à travers les canalisations d'eau potable circulant sur le site » en raison de l'absence de canalisations AEP au droit des sources potentielles de pollution identifiées ;
2. « Transfert de composés présents dans les sols vers les végétaux » en raison de l'absence de potager au droit du site.

### 7.1.3. Cibles

#### Usage actuel

Les cibles au droit du site pour un usage actuel correspondent aux usagers des aires de jeux et du terrain de sport à savoir des adultes et des enfants. Hors site, les cibles correspondent aux usagers de la Reppe (pêcheurs) et des puits privés à usage indéterminé en aval hydraulique du site (adultes et enfants potentiellement).

#### Usage futur

Dans le cadre du projet, les cibles correspondent aux habitants et au commerçants des futurs bâtiments (logements et commerces) ainsi qu'aux usagers du futur parc et des espaces de jeux à savoir des adultes et des enfants. Hors site, les cibles correspondent aux usagers de la Reppe (pêcheurs) et des puits privés à usage indéterminé en aval hydraulique du site (adultes et enfants potentiellement).

#### 7.1.4. Voies d'exposition et scénarii retenus

Le tableau ci-dessous présente les scénarii d'exposition pertinents proposés (scénarii potentiels) à ce stade du diagnostic. Il pose les hypothèses de travail sur lesquelles se fondent les choix de conclusion de ce diagnostic du site et/ou des recommandations d'investigations d'éventuelles phases ultérieures.

**Tableau 15 : Scénarii d'exposition retenus – usage actuel**

Scénarii d'exposition	Modalités d'exposition	Voies d'exposition
Ingestion de sols de surface	Sols découverts	<b>Retenue</b>
Inhalation de poussières	Sols découverts	<b>Retenue</b>
Ingestion indirecte de végétaux aériens et/ou racinaires autoproduits	Absence de potagers sur le site à ce jour	<b>Non retenue</b>
Ingestion d'eau de nappe et/ou d'eaux superficielles	Absence de puits sur site mais présence de puits privés à usage indéterminé en bordure aval du site Présence d'un usage de pêche au droit de la Reppe à partir de 3 km en aval hydraulique du site	<b>Retenue</b>
Ingestion d'eau du robinet	Non retenu en première approche	<b>Non retenue</b>
Inhalation de composés volatils issus du sol ou des eaux souterraines dans l'air intérieur de bâtiments	Absence de bâtiment occupé dans la zone d'étude	<b>Non retenue</b>
Inhalation de composés volatils issus du sol, des eaux souterraines et/ou des eaux superficielles dans l'air extérieur	Non retenue en première approche -Aération naturelle de l'espace extérieur (dilution) et temps d'exposition faible (moins de 2 heures par jour).	<b>Non retenue</b>

**Sur la base des informations connues pour l'aménagement actuel, les scénarii d'exposition retenus sont l'ingestion et l'inhalation de sols de surface ainsi que l'ingestion d'eau de nappe et/ou d'eaux superficielles.**

**Tableau 16 : Scénarii d'exposition retenus – usage futur**

Scénarii d'exposition	Modalités d'exposition	Voies d'exposition
Ingestion de sols de surface	Sols découverts dans le cadre du projet	<b>Retenue</b>
Inhalation de poussières	Sols découverts dans le cadre du projet	<b>Retenue</b>
Ingestion indirecte de végétaux aériens et/ou racinaires autoproduits	Absence de potagers dans le cadre du projet au vu des données fournies par le client à ce stade	<b>Non retenue</b>
Ingestion d'eau de nappe et/ou d'eaux superficielles	Absence de puits sur site dans le cadre du projet mais présence de puits privés à usage indéterminé en bordure aval du site Présence d'un usage de pêche au droit de la Reppe à partir de 3 km en aval hydraulique du site	<b>Retenue</b>
Ingestion d'eau du robinet	Non retenu en première approche	<b>Non retenue</b>
Inhalation de composés volatils issus du sol ou des eaux souterraines dans l'air intérieur de bâtiments	Présence d'habitation avec parking enterrés dans le cadre du projet	<b>Retenue</b>
Inhalation de composés volatils issus du sol, des eaux souterraines et/ou des eaux superficielles dans l'air extérieur	Non retenue en première approche -Aération naturelle de l'espace extérieur (dilution) et temps d'exposition faible (moins de 2 heures par jour).	<b>Non retenue</b>

**Sur la base des informations connues sur les aménagements futurs, les scénarii d'exposition retenus sont l'ingestion et l'inhalation de sols superficiels, l'ingestion d'eau de nappe et/ou d'eaux superficielles et l'inhalation de composés volatils issus du sol ou des eaux souterraines dans l'air intérieur de bâtiments.**



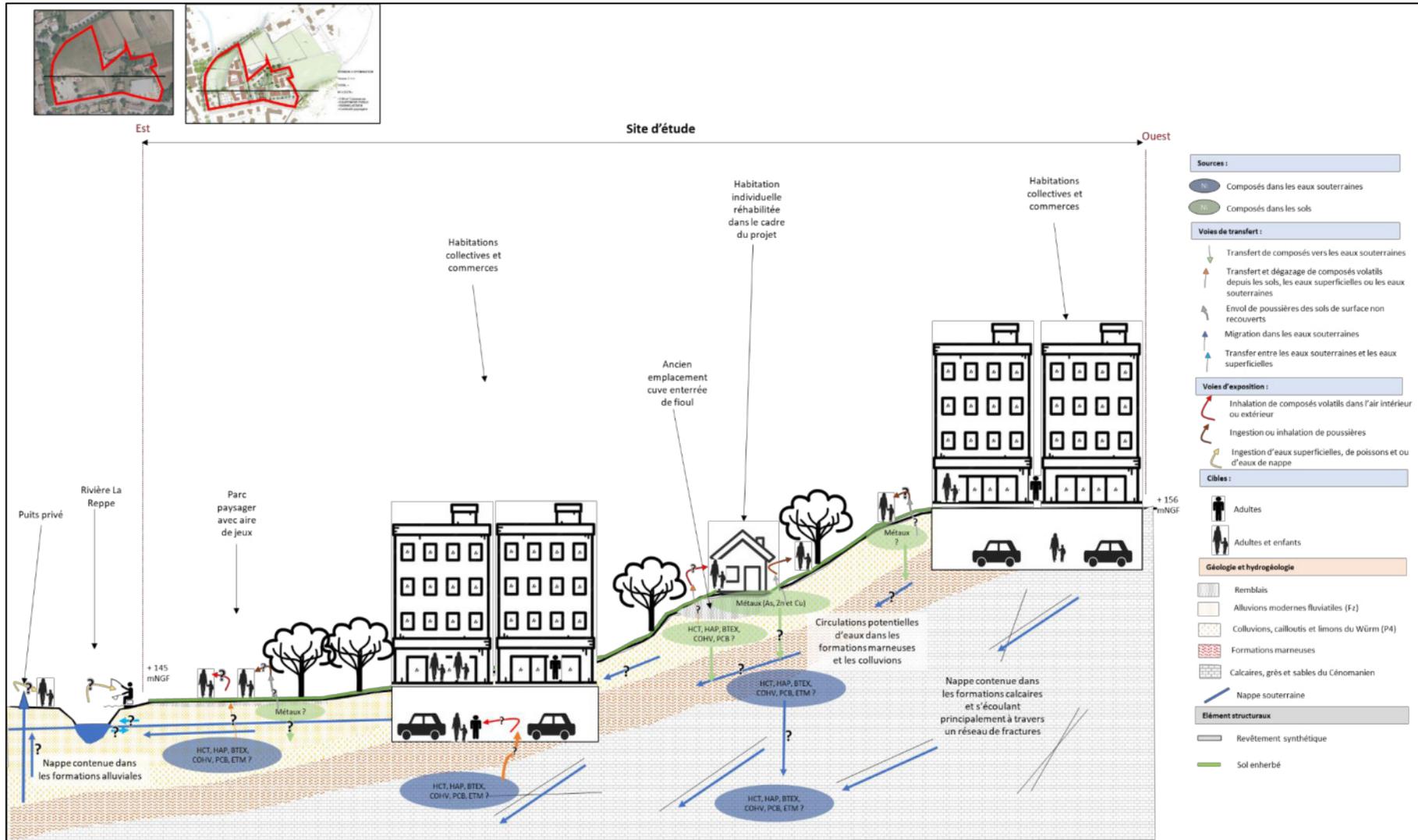


Figure 29 : Schéma conceptuel initial du site – usage futur

## 7.2. Programme d'investigations

Dans un premier temps, les investigations ont pour objectif la caractérisation de la qualité des sols au droit du site en fonction de l'usage futur et des sources potentielles/avérées de pollution identifiées et la caractérisation des futurs déblais de terrassement liés au projet d'aménagement. Les investigations s'attacheront également à caractériser la qualité des sols superficiels du site (en particulier la couche de terre végétale) afin de statuer sur la possibilité de son réemploi dans le cadre de l'aménagement de la zone d'étude (impact en métaux relevé par EODD dans les sols superficiels notamment).

Pour rappel, les sources potentielles/avérées de pollution identifiées sur le site sont les **remblais** utilisés lors des réaménagements de la zone d'étude, l'ancienne **cuve enterrée de FOD** et les teneurs en **métaux** (arsenic, cuivre et zinc) relevées par EODD au droit des parcelles A 1974 et 1328.

Antea Group rappelle que la localisation des investigations est proposée sur la base des informations renseignées par le client et des informations obtenues dans les divers services/études consultés.

**Tableau 17 : Investigations proposées**

Zone	Source potentielle de pollution	Investigations	Composés recherchés	Justification
<b>Parcelle A 1328</b>	Cuve de FOD enterrée	2 sondages à 3 m de profondeur (1 de chaque côté de la cuve)	Pack ISDI + COHV + Métaux	Recherche d'une éventuelle fuite de cuve et caractérisation des éventuels déblais dans le cadre des travaux
<b>Ensemble du site</b>	Remblais éventuels apportés lors des aménagements historiques	7 sondages à 3,5 m de profondeur	Pack ISDI + COHV + Métaux	Caractérisation des éventuels déblais dans le cadre des travaux
<b>Ensemble du site (sols superficiels – couche de terre végétale)</b>	Impact en métaux dans les sols superficiels	17 prélèvements sur l'épaisseur totale de terre végétale relevée	Métaux (8)	Caractérisation de la qualité de la terre végétale du site en vue de son réemploi potentiel dans le cadre du projet et des teneurs en métaux relevées par EODD en 2018 (en particulier arsenic)

*Pack ISDI comprenant les HCT : Hydrocarbures totaux + HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques +- BTEX : Hydrocarbures mono-aromatiques (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) + PCB : polychlorobiphényles + métaux sur éluat  
COHV : Composés Organiques Halogénés volatils  
ETM : Eléments Traces Métalliques*

Par ailleurs, dans le but de comparer les teneurs en métaux relevées au droit du site à celles de son environnement immédiat (Environnement Local Témoins – ELT), 5 échantillons composites de terre végétale ont été réalisés hors site au droit de parcelles naturelle ou agricoles.

Le plan de localisation prévisionnel des investigations est présenté dans la figure suivante.

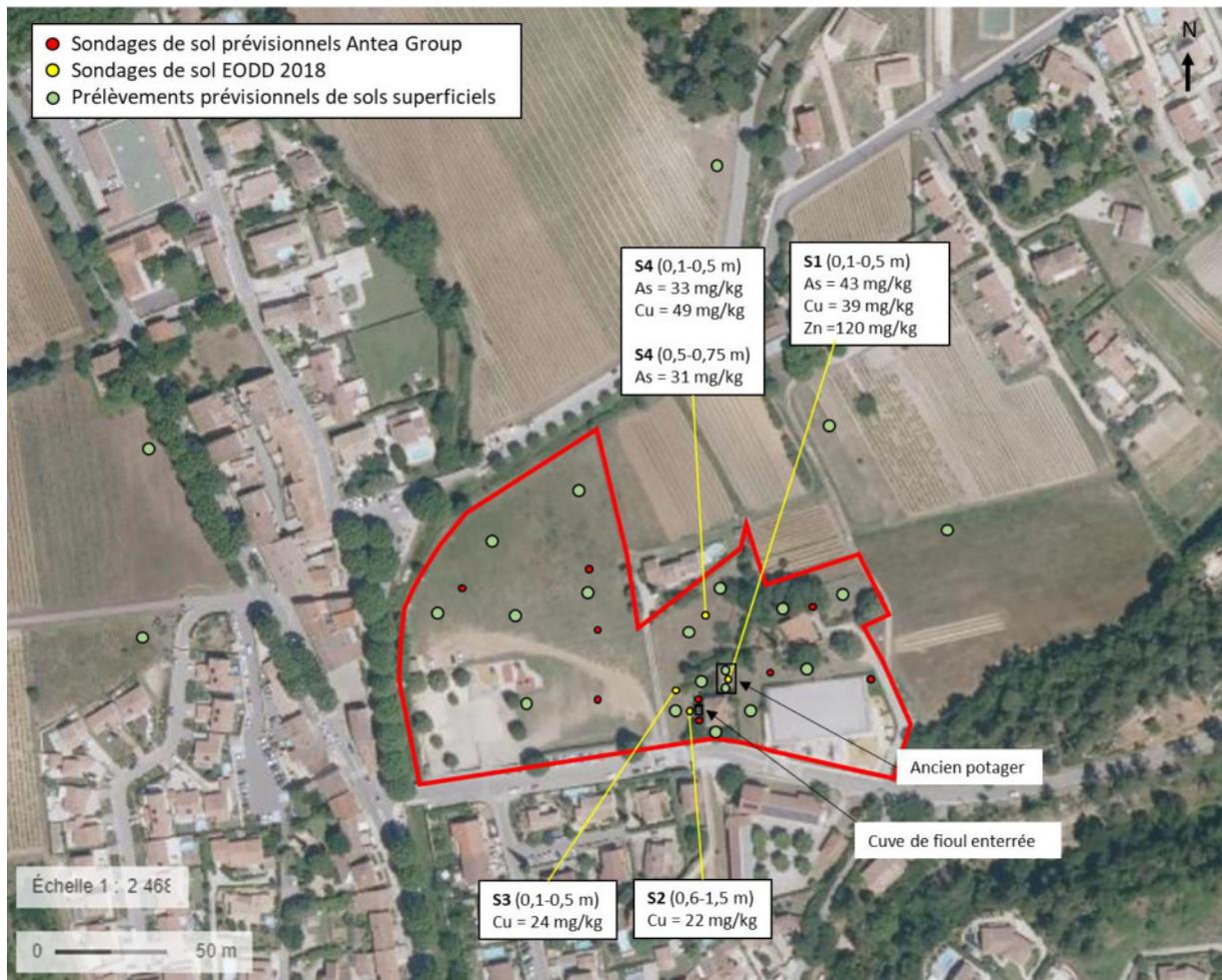


Figure 30 : Localisation des investigations proposées

## 8. Investigations sur site

### 8.1. Objectifs

*L'objectif des investigations sur le milieu sol est de caractériser la qualité des matériaux du site d'étude (notamment la couche superficielle de terre végétale). Les investigations viseront notamment à définir les filières d'orientation des matériaux terrassés et évacués hors site dans le cadre du projet d'aménagement.*

### 8.2. Sécurité de l'intervention

#### 8.2.1. Analyse des risques

Une analyse des risques a été réalisée par Antea Group préalablement à la campagne d'investigations sur site. Cette analyse a été réalisée sur la base des informations recueillies au cours de la visite de la zone d'étude et des données transmises par le client.

#### 8.2.2. Sécurisation vis-à-vis des réseaux enterrés

##### 8.2.2.1. DT/DICT

Conformément à la réglementation en vigueur, les DICT (Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux) ou DT/DICT conjointes (Déclaration de Travaux et Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux) ont été établies et traitées par Antea Group préalablement aux travaux sur site.

##### 8.2.2.2. Détecteur de réseau

Une inspection au détecteur de réseaux (sous tension) a été réalisée au droit de chacun des sondages afin de valider l'absence de réseaux en complément des plans et réponses obtenues suite aux DICT.

Les inspections au détecteur de réseaux ont été réalisées par un ingénieur d'Antea Group.

#### 8.2.3. Contrôle de la présence potentielle d'amiante dans les enrobés

L'ensemble des investigations a été réalisé sur surface découverte.

### 8.3. Investigations sur les sols (A200)

#### 8.3.1. Réalisation des sondages sur site

Les investigations ont pour objectifs la caractérisation de la qualité des sols au droit du site en fonction de l'usage futur et des sources potentielles de pollution identifiées et la caractérisation des futurs déblais de terrassement liés au projet d'aménagement.

Au total 9 sondages (nommés S1, où 1 correspond au numéro du sondage) entre 0 et 3,5 mètres de profondeur ont été réalisés le 15/11/2023 à la tarière mécanique (foreuse)

Le tableau suivant présente les sondages réalisés :

**Tableau 18 : Sondages réalisés**

Zone concernée	Source potentielle de pollution	Sondage	Profondeur prévisionnelle (m)	Profondeur atteinte (m)
<b>Parcelle A 1328</b>	Ancienne cuve enterrée de FOD	S5 et S6	3 m	Respectivement 2 et 3 m
<b>Reste du site</b>	Remblais potentiels	S1, S2, S3, S4, S7, S8, S9	3,5 m	3,5 m (S1, S2, S3 et S4) 3 m (S7 et S9) 2 m (S8)

Le matériel utilisé (tarière mécanique) a été mis à disposition par l'entreprise BATEC sous la supervision d'Antea Group.

Un refus (sur des formation calcaires) a été rencontré au droit des sondages S7, S8 et S9.

### 8.3.2. Réalisation des échantillons de sols superficiels

Les investigations de la qualité des sols superficiels du site s'attachent à caractériser la qualité de la couche de terre végétale afin de statuer sur la possibilité de son réemploi dans le cadre de l'aménagement de la zone d'étude (impact en métaux relever par EODD dans les sols superficiel notamment).

Au total 18 échantillons de terre végétale (nommés T1, où 1 correspond au numéro de l'échantillon) ont été réalisés le 04/01/2024 au droit du site à la tarière manuelle entre 0 et 0,5 m de profondeur. A noter que deux échantillons composites représentatifs des limons et des colluvions attendus au droit du site ont été constitués (T<sub>limons</sub> et T<sub>colluvions</sub>) afin d'évaluer la qualité de la frange superficielle de ces formations (formations affleurantes et/ou situés directement sous la couche de terre végétale).

Dans le but de comparer les teneurs en métaux relevées au droit du site à celles de son environnement immédiat (Environnement Local Témoins – ELT), 5 échantillons composites de terre végétale ont été réalisés hors site au droit de parcelles naturelles ou agricoles (échantillons notés T18 à T22).

Le tableau suivant présente les échantillons de sols superficiels réalisés :

**Tableau 19 : Echantillons de sols superficiels réalisés**

Zone concernée	Source potentielle de pollution	Echantillons	Profondeur de l'échantillon
<b>Site</b>	Impact en métaux relevés par EODD en 2018	T1 à T17	Entre 0 et 0,5 m en fonction de l'épaisseur de la couche de TV
<b>Site /ancien potager</b>	Impact en métaux relevés par EODD en 2018	T <sub>13/14</sub> <sup>(1)</sup>	Entre 0,5 et 0,8 m de profondeur – couche de limons située sous la TV du potager
<b>Partie est</b>	Qualité de la frange superficielle de la couche des colluvions	T <sub>colluvions</sub> <sup>(2)</sup>	0,1-0,3 m
<b>Partie ouest</b>	Qualité de la frange superficielle de la couche des alluvions	T <sub>alluvions</sub> <sup>(3)</sup>	0,1-0,3 m
<b>Hors site</b>	Qualité de la terre végétale aux abords du site (ELT)	T18 à T22	Entre 0 et 0,2 m en fonction de l'épaisseur de la couche de TV

(1) échantillon composite réalisé à partir de prélèvements au droit des limons des points T13 et T14 au niveau de l'ancien potager ;

(2) échantillon composite réalisé à partir de prélèvements des colluvions au droit des points T12, T15, T16 et T17 ;

(3) échantillon composite réalisé à partir de prélèvements des colluvions au droit des points T1, T2, T5, T6 et T8.

La localisation des sondages et des échantillons de sols superficiels réalisés est présentée sur les figures suivantes.

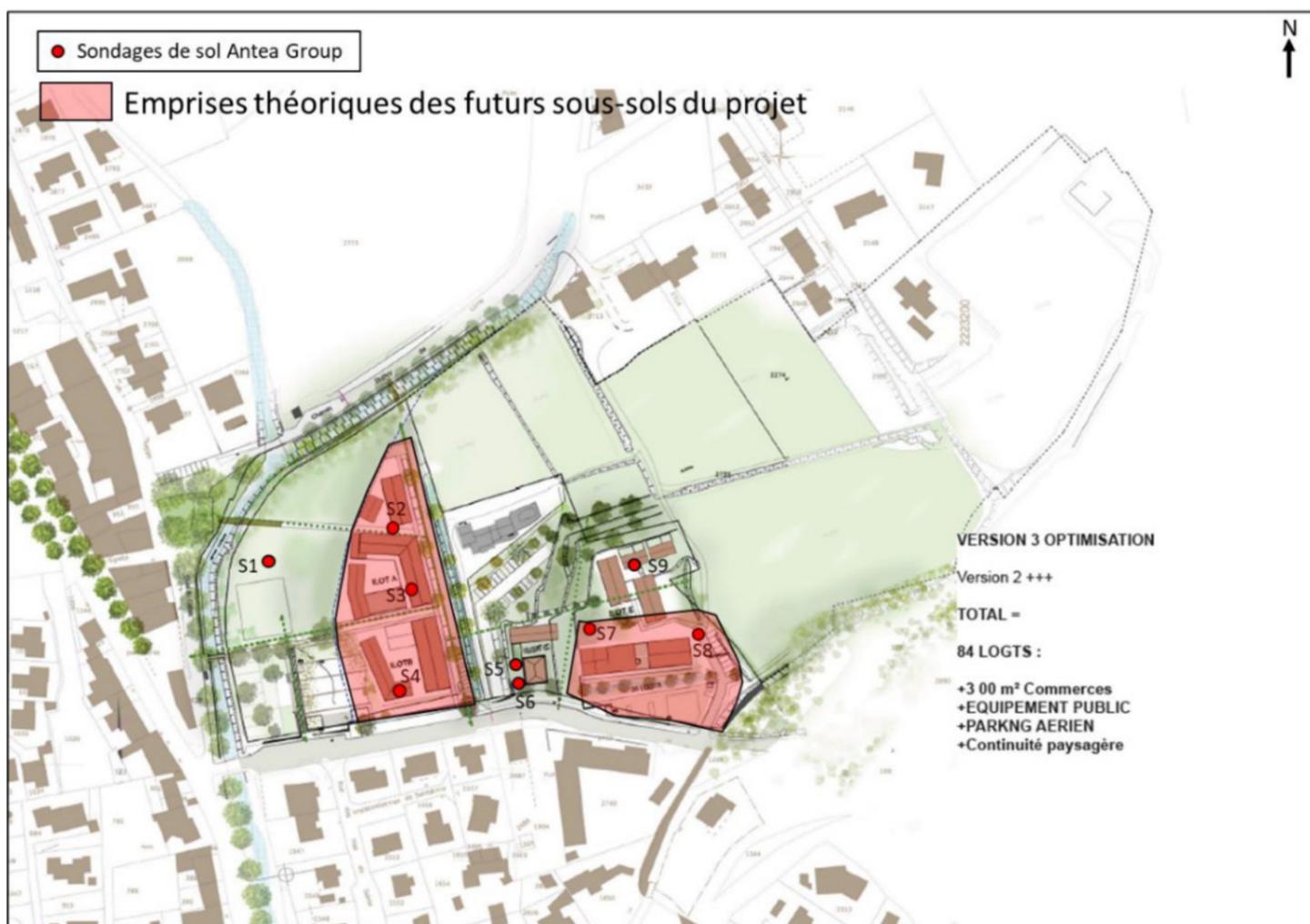
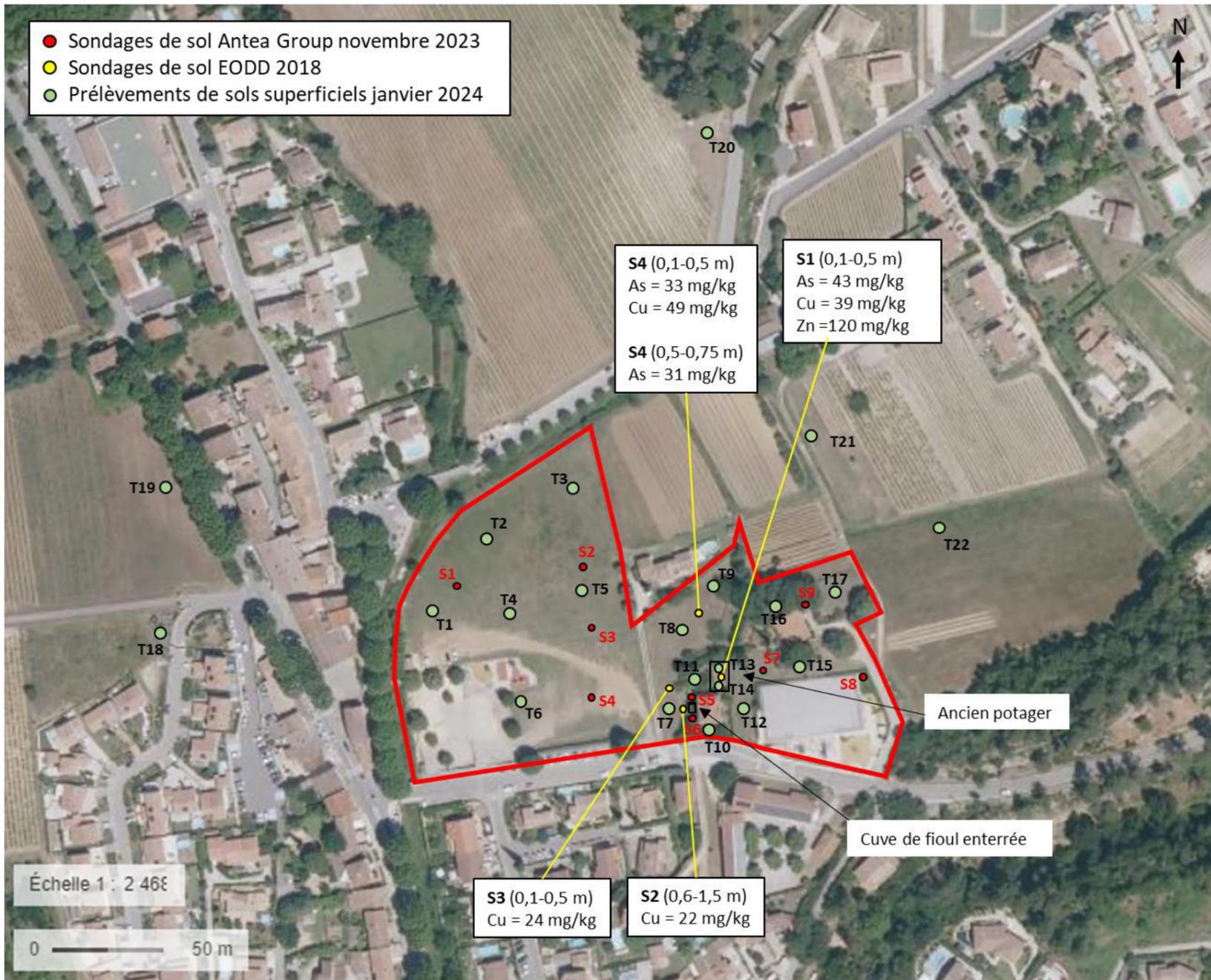


Figure 31 : Localisation des sondages et prélèvements réalisés entre novembre 2023 et janvier 2024 par Antea Group

L'ensemble des sondages a été immédiatement rebouché avec les matériaux extraits directement après l'observation organoleptique et la prise d'échantillons.

### 8.3.3. Suivi des travaux et prélèvement des échantillons sur site

L'intervenant d'Antea Group, présent constamment lors des investigations, a assuré le respect des consignes de sécurité de l'analyse des risques, dirigé les sondages, noté les coupes techniques, choisi et constitué les échantillons nécessaires à la caractérisation analytique des sols traversés.

La stratégie d'échantillonnage des sols a été adaptée au besoin de l'étude en fonction de la nature des informations recherchées :

- Etat des sols au droit des sources potentielles de pollution.
- Caractérisation des terres excavées.

Pour cela la stratégie d'échantillonnage a consisté en un échantillonnage par couche lithologique homogène et suivant les observations visuelles et olfactives de terrain et en fonction des éléments recueillis lors de l'étude historique.

Concernant les sols superficiels, chaque échantillon a été réalisé à partir d'un composite de 5 points de prélèvement au minimum au droit d'une zone d'environ 10 m<sup>2</sup> (points de prélèvements espacés d'environ 3 m).

Les coupes des sondages et les fiches des échantillons de sols superficiels sont présentées en Annexe IV et précisent notamment la technique de foration, les lithologies observées et l'agencement des échantillons prélevés.

Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons en verre étanches neufs de qualité laboratoire, soigneusement étiquetés dès leur conditionnement, conservés dans des glacières limitant le risque d'altération et expédiés au laboratoire.

Les échantillons de sol ont été envoyés au laboratoire WESSLING le 16/11/2023 et réceptionnés le 17/11/2023.

Les échantillons de sol superficiels ont été envoyés au laboratoire WESSLING le 05/01/2024 et réceptionnés le 08/01/2024.

### 8.3.4. Programme analytique des sols

Le programme analytique a été établi en fonction des objectifs de l'étude, sur la base des informations disponibles et en tenant compte des sources potentielles de pollution identifiées sur site.

Le programme analytique général est synthétisé dans le tableau suivant :

Tableau 20 : Descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons de sols

Zone	Sondages	Profondeur (m)	Echantillons (profondeur d'échantillonnage)	Analyses réalisées
Ensemble du site	S1	3,5 m	0-1 m	Pack ISDI + ETM (8) + COHV
	S2	3,5 m	0-1,5 m	
	S3	3,5 m	1,5-3,5 m	
	S4	3,5 m	0-,1,5 m	
	S5	2 m	0-1,4 m	
	S6	3 m	1,4-3 m	
	S7	3 m	1,5-3 m	
	S8	2 m	0-1,5 m	

	S9	3 m	0,1,5 m
<b>Ensemble du site et hors site</b>	Ensemble des échantillons de sols superficiels		ETM (8)

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire WESSLING France à Saint-Quentin Fallavier (38). Ce laboratoire a obtenu l'équivalent COFRAC et un agrément du ministère de l'Environnement.

## 8.4. Maîtrise des impacts environnementaux de l'intervention

Afin de limiter au maximum les impacts environnementaux de son intervention Antea Group a mis en œuvre différentes mesures qui sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 21 : Disposition prises pour la maîtrise des impacts environnementaux**

Opérations	Dispositions prises
<b>Sondages de sols</b>	Les cuttings ont été remis en place dans chaque trou de sondage selon l'ordre de remontée des matériaux

## 8.5. Limites de la méthode d'investigation

Les sondages et échantillons ponctuels ne peuvent offrir une vision continue de l'état des terrains du site.

Leur implantation et leur densité permettent d'avoir une vision représentative de l'état du sous-sol, sans que l'on puisse exclure l'existence d'une anomalie d'extension limitée entre deux sondages et/ou à plus grande profondeur, qui pourrait échapper à nos investigations.

Les sondages permettent par ailleurs de caractériser les terres autour des installations enterrées, sans qu'il ne puisse être exclu un impact des terrains au droit même de ces structures.

Par ailleurs, le diagnostic rend compte de l'état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs anthropiques ou naturels (exemple : variation du niveau de la nappe liée à une saisonnalité) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

Enfin, un diagnostic de pollution éventuelle du sous-sol a pour seule fonction de renseigner sur l'état chimique de contamination éventuelle du sous-sol et des éventuelles contraintes engendrées par cette contamination pour le projet d'aménagement. Toute utilisation en dehors de ce contexte (dans un but géotechnique par exemple pour déterminer des assises de fondation) ne saurait engager la responsabilité d'Antea group.

## 9. Résultats des investigations et interprétation (A270)

### 9.1. Préambule

#### Diagnostic de pollution

*Le diagnostic de pollution des milieux doit permettre de caractériser les différents milieux investigués (sols, eaux souterraines et gaz du sol) et d'identifier, localiser et dimensionner les éventuels polluants présents dans les sols.*

*L'interprétation des résultats obtenus devra permettre de répondre aux objectifs initiaux définis. Celle-ci est réalisée par comparaison des résultats entre eux et également par comparaison à des valeurs de référence ou des valeurs guides. Ces valeurs ne sont pas nécessairement des seuils de réhabilitation, ni des seuils de risque sanitaire. Elles peuvent parfois être réglementaires. Il est ainsi nécessaire de garder à l'esprit l'objectif à atteindre par les investigations menées.*

*Les résultats du diagnostic de pollution permettront également de statuer sur l'existence ou non de zones de pollution concentrée sur la zone d'étude.*

### 9.2. Valeurs de comparaison

#### Valeurs de comparaison

*L'interprétation des résultats se fait par comparaison des résultats entre eux et également par comparaison à des valeurs de référence ou des valeurs guides. Ces valeurs ne sont pas nécessairement des seuils de réhabilitation, ni des seuils de risque sanitaire. Elles peuvent parfois être réglementaires. Il est ainsi nécessaire de garder à l'esprit l'objectif à atteindre par les investigations menées.*

Le tableau en page suivante présente les valeurs de comparaison utilisées dans le cadre de cette étude.

Tableau 22 : Valeurs de référence ou de comparaison

Milieu	Valeurs de référence ou de comparaison																																																																
Sol	<p>La valeur de fond géochimique national : « Teneurs totales en élément traces dans les sols (France) » du Programme ASPITET de l'INRA (<a href="http://etm.oreans.inra.fr/">http://etm.oreans.inra.fr/</a>).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Analyses de limons mg/kg MS</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Minimum</th> <th>Moyenne</th> <th>Maximum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arsenic</td> <td>&lt;10</td> <td>15</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Plomb</td> <td>12</td> <td>27</td> <td>73</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Teneurs totales en élément traces dans les sols (France)</b> <b>Gamme de valeurs « ordinaires » et d'anomalies naturelles</b></p> <p>Les gammes de valeurs présentées ci-dessous correspondent à divers horizons de sols, pas seulement les horizons de surface labourés. Les teneurs sont exprimées en mg/kg de "terre fine" (&lt; 2 mm). Les numéros entre parenthèses renvoient à des types de sols effectivement analysés, succinctement décrits et localisés ci-dessous.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries</th> <th>gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées</th> <th>gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>As</td> <td>1,0 à 25,0</td> <td>30 à 60<sup>(1)</sup></td> <td>60 à 284<sup>(1)</sup></td> </tr> <tr> <td>Cd</td> <td>0,05 à 0,45</td> <td>0,70 à 2,0<sup>(1)(2)(3)(4)</sup></td> <td>2,0 à 46,3<sup>(1)(2)(4)</sup></td> </tr> <tr> <td>Cr</td> <td>10 à 90</td> <td>90 à 150<sup>(1)(2)(3)(4)(5)</sup></td> <td>150 à 3180<sup>(1)(2)(3)(4)(5)(8)(9)</sup></td> </tr> <tr> <td>Co</td> <td>2 à 23</td> <td>23 à 90<sup>(1)(2)(3)(4)(8)</sup></td> <td>105 à 148<sup>(1)</sup></td> </tr> <tr> <td>Cu</td> <td>2 à 20</td> <td>20 à 62<sup>(1)(4)(5)(8)</sup></td> <td>65 à 160<sup>(8)</sup></td> </tr> <tr> <td>Hg</td> <td>0,02 à 0,10</td> <td>0,15 à 2,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ni</td> <td>2 à 60</td> <td>60 à 130<sup>(1)(3)(4)(5)</sup></td> <td>130 à 2076<sup>(1)(4)(5)(8)(9)</sup></td> </tr> <tr> <td>Pb</td> <td>9 à 50</td> <td>60 à 90<sup>(1)(2)(3)(4)</sup></td> <td>100 à 10180<sup>(1)(3)</sup></td> </tr> <tr> <td>Se</td> <td>0,10 à 0,70</td> <td>0,8 à 2,0<sup>(6)</sup></td> <td>2,0 à 4,5<sup>(7)</sup></td> </tr> <tr> <td>Tl</td> <td>0,10 à 1,7</td> <td>2,5 à 4,4<sup>(1)</sup></td> <td>7,0 à 55,0<sup>(1)</sup></td> </tr> <tr> <td>Zn</td> <td>10 à 100</td> <td>100 à 250<sup>(1)(2)</sup></td> <td>250 à 11426<sup>(1)(3)</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) zones de "métallotectes" à fortes minéralisations (à plomb, zinc, barytine, fluor, pyrite, antimoine) au contact entre bassins sédimentaires et massifs cristallins. Notamment roches liasiques et sols associés de la bordure nord et nord-est du Morvan (Yonne, Côte d'Or). (2) sols argileux développés sur certains calcaires durs du Jurassique moyen et supérieur (Bourgogne, Jura). (3) paléosols ferrallitiques du Poitou ("terres rouges"). (4) sols développés dans des "argiles à chailles" (Nièvre, Yonne, Indre). (5) sols limono-sableux du Pays de Gex (Ain) et du Plateau Suisse. (6) "bornais" de la région de Poitiers (horizons profonds argileux). (7) sols tropicaux de Guadeloupe. (8) sols d'altération d'amphibolites (région de La Châtre - Indre). (9) matériaux d'altération d'amphibolites (région de La Châtre - Indre)</p> <p><i>Figure 2 : Comparaison des analyses obtenues sur des limons avec les gammes de valeurs de sols naturels français<sup>2</sup></i></p>	Analyses de limons mg/kg MS					Minimum	Moyenne	Maximum	Arsenic	<10	15	24	Plomb	12	27	73		gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries	gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles	As	1,0 à 25,0	30 à 60 <sup>(1)</sup>	60 à 284 <sup>(1)</sup>	Cd	0,05 à 0,45	0,70 à 2,0 <sup>(1)(2)(3)(4)</sup>	2,0 à 46,3 <sup>(1)(2)(4)</sup>	Cr	10 à 90	90 à 150 <sup>(1)(2)(3)(4)(5)</sup>	150 à 3180 <sup>(1)(2)(3)(4)(5)(8)(9)</sup>	Co	2 à 23	23 à 90 <sup>(1)(2)(3)(4)(8)</sup>	105 à 148 <sup>(1)</sup>	Cu	2 à 20	20 à 62 <sup>(1)(4)(5)(8)</sup>	65 à 160 <sup>(8)</sup>	Hg	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3		Ni	2 à 60	60 à 130 <sup>(1)(3)(4)(5)</sup>	130 à 2076 <sup>(1)(4)(5)(8)(9)</sup>	Pb	9 à 50	60 à 90 <sup>(1)(2)(3)(4)</sup>	100 à 10180 <sup>(1)(3)</sup>	Se	0,10 à 0,70	0,8 à 2,0 <sup>(6)</sup>	2,0 à 4,5 <sup>(7)</sup>	Tl	0,10 à 1,7	2,5 à 4,4 <sup>(1)</sup>	7,0 à 55,0 <sup>(1)</sup>	Zn	10 à 100	100 à 250 <sup>(1)(2)</sup>	250 à 11426 <sup>(1)(3)</sup>
Analyses de limons mg/kg MS																																																																	
	Minimum	Moyenne	Maximum																																																														
Arsenic	<10	15	24																																																														
Plomb	12	27	73																																																														
	gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries	gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles																																																														
As	1,0 à 25,0	30 à 60 <sup>(1)</sup>	60 à 284 <sup>(1)</sup>																																																														
Cd	0,05 à 0,45	0,70 à 2,0 <sup>(1)(2)(3)(4)</sup>	2,0 à 46,3 <sup>(1)(2)(4)</sup>																																																														
Cr	10 à 90	90 à 150 <sup>(1)(2)(3)(4)(5)</sup>	150 à 3180 <sup>(1)(2)(3)(4)(5)(8)(9)</sup>																																																														
Co	2 à 23	23 à 90 <sup>(1)(2)(3)(4)(8)</sup>	105 à 148 <sup>(1)</sup>																																																														
Cu	2 à 20	20 à 62 <sup>(1)(4)(5)(8)</sup>	65 à 160 <sup>(8)</sup>																																																														
Hg	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3																																																															
Ni	2 à 60	60 à 130 <sup>(1)(3)(4)(5)</sup>	130 à 2076 <sup>(1)(4)(5)(8)(9)</sup>																																																														
Pb	9 à 50	60 à 90 <sup>(1)(2)(3)(4)</sup>	100 à 10180 <sup>(1)(3)</sup>																																																														
Se	0,10 à 0,70	0,8 à 2,0 <sup>(6)</sup>	2,0 à 4,5 <sup>(7)</sup>																																																														
Tl	0,10 à 1,7	2,5 à 4,4 <sup>(1)</sup>	7,0 à 55,0 <sup>(1)</sup>																																																														
Zn	10 à 100	100 à 250 <sup>(1)(2)</sup>	250 à 11426 <sup>(1)(3)</sup>																																																														
	<p><sup>2</sup> Données issues du programme ASPITET de l'INRA, <a href="http://etm.oreans.inra.fr/">http://etm.oreans.inra.fr/</a></p>																																																																
	<p>Le Haut Conseil de Santé Publique a rédigé un avis en juin 2014<sup>1</sup>, indiquant différents niveaux de gestion concernant <b>le plomb</b> en cas d'exposition potentielle d'enfants par contact direct avec les sols :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>un niveau d'alerte</b> pour une concentration moyenne en plomb de <b>300 mg/kg</b> dans les sols,</li> <li>• <b>un niveau de vigilance</b> pour une concentration moyenne de <b>100 mg/kg</b> dans les sols, impliquant la réalisation d'une étude de risque sanitaire fondée sur la VTR proposée par l'EFSA (5 10<sup>-4</sup> mg/kg/j)<sup>2</sup>.</li> </ul> <p>La Haute Autorité de Santé a rédigé une recommandation en février 2020<sup>3</sup>, proposant des stratégies de diagnostic des intoxications et de surveillance médicale des personnes potentiellement surexposées à <b>l'arsenic inorganique du fait de leur lieu de résidence</b>.</p>																																																																

<sup>1</sup> HCSP, « Expositions au plomb : détermination de nouveaux objectifs de gestion », juin 2014.

<sup>2</sup> L'EFSA recommande de retenir une plombémie critique de 12 µg/L.

<sup>3</sup> HAS – Recommandation de bonne pratique – Dépistage, prise en charge et suivi des personnes potentiellement surexposées à l'arsenic inorganique du fait de leur lieu de résidence, février 2020

- **si la concentration en arsenic inorganique** dans les poussières du sol ou dans les couches de surface du sol **est inférieure à 25 mg/kg** : pas de recherche de cas d'intoxication ni de suivi médical ;
- **si la concentration en arsenic bioaccessible** dans les poussières du sol ou dans les couches de surface du sol **est inférieure à 25 mg/kg** : pas de recherche de cas d'intoxication ni de suivi médical ;
- **si la concentration en arsenic bioaccessible** dans les poussières du sol ou dans les couches de surface du sol **est supérieure à 25 mg/kg** : dépistage biométrique à mettre en place afin vérifier l'existence de cas de surexposition individuelles.

Ce document a été complété, en aout 2022, par un rapport du Haut Conseil de Santé Publique (HCSP)<sup>4</sup> définissant **un seuil de vigilance et un seuil d'action rapide, qui sont respectivement de 25 et de 70 mg/kg MS pour l'arsenic inorganique.**

Dans le cas d'un dépassement du seuil de vigilance, fixée à 25 mg/kg, il est recommandé **réaliser une Etude de Risques Sanitaires au cas par cas, basée sur des paramètres adaptés au contexte local**, faisant notamment intervenir des **analyses de bioaccessibilité** sur les sols, voire les végétaux.

Le Haut Conseil de Santé Publique a rédigé un rapport en aout 2022, indiquant différents niveaux de gestion concernant le **cadmium** dans les sols **dans le cadre d'un usage résidentiel avec potager**<sup>5</sup> :

- **un niveau de vigilance** pour une concentration en cadmium de **1 mg/kg MS** dans les sols racinaires<sup>6</sup> (valeur abaissée à 0,5 mg/kg MS dans le cas d'une autoconsommation de 100 % de végétaux) ;
- **un niveau d'alerte** pour une concentration en cadmium de **5 mg/kg MS** dans les sols racinaires, pour les enfants de moins de 7 ans (valeur abaissée à 2 mg/kg MS dans le cas d'une autoconsommation de 100 % de végétaux) et 10 mg/kg MS pour le reste de la population.

Dans le cas d'un dépassement du seuil de vigilance, il est recommandé de réaliser des prélèvements et analyses sur les végétaux cultivés sur site selon les guides en vigueur<sup>7</sup>.

Dans le cas d'un dépassement du seuil d'alerte, en complément des recommandations visées dans le cadre du dépassement des seuils de vigilance, à mettre en œuvre rapidement, il est recommandé d'organiser un dépistage biométrique des surexpositions individuelles au cadmium selon les modalités fixées par la HAS.

Par ailleurs, **en l'absence de culture potagère**, il est également recommandé de mener une Evaluation des Risques Sanitaires approfondie, lorsque les concentrations, **dans les sols de surface**<sup>8</sup> **sont supérieures à 15 mg/kg MS.**

Le Haut Conseil de Santé Publique a rédigé un rapport en aout 2022, indiquant différents niveaux de gestion concernant le **mercure** dans les sols **dans le cadre d'un usage des sols non recouverts ou non revêtus par des structures solides** (bâtiment, routes, parking, etc.)<sup>9</sup> :

- **un niveau de vigilance** pour une concentration en mercure total de **1 mg/kg MS** dans les sols (valeur abaissée à 0,5 mg/kg MS dans le cas d'une autoconsommation de 100 % de végétaux) ;
- **un niveau d'alerte** pour une concentration en mercure total de **5 mg/kg MS** dans les sols (valeur abaissée à 3 mg/kg MS dans le cas d'une autoconsommation de 100 % de végétaux).

<sup>4</sup> HCSP, Définition de valeurs repères pour des contaminants des sols pollués – l'arsenic, avril 2022

<sup>5</sup> HCSP, Définition de valeurs repères pour des contaminants des sols pollués – le cadmium, aout 2022

<sup>6</sup> Sols racinaires : sols auxquels les racines des végétaux ont accès – ils sont généralement compris en 0 et 50 cm pour les végétaux dont le système racinaire est peu dense et peu profond comme les légumes

<sup>7</sup> « Guide d'échantillonnage des plantes potagères dans le cadre des diagnostics environnementaux » (Ademe et Ineris, 2014c) et « Guide pratique pour la préparation et l'analyse des végétaux consommés par l'Homme dans le contexte des sites et sols pollués » (Ineris, 2022).

<sup>8</sup> Sols de surface : sols compris entre 0 et 5 cm.

<sup>9</sup> HCSP, Définition de valeurs repères pour des contaminants des sols pollués – le mercure, aout 2022

Dans le cas d'un dépassement du seuil de vigilance, il est recommandé de réaliser une Etude de Risques Sanitaires au cas par cas, basée sur des paramètres adaptés au contexte local, faisant notamment intervenir des analyses de mercure total sur les végétaux cultivés s'il y en a. Ces prélèvements et analyses sur les végétaux cultivés sur site seront réalisés selon les guides en vigueur. Une spéciation des différentes formes de mercure pourra également être réalisée. Il est à noter qu'aucun test de bioaccessibilité (sur les sols et/ou les végétaux), n'est à ce jour validé pour le mercure.

La finalité de l'Etude de Risques Sanitaires au cas par cas, menée sur la base de ces éléments, est de définir des mesures de gestion adaptées à la situation et de recommander un dépistage biométrique des surexpositions individuelles au mercure selon les modalités fixées par la HAS, dans le cas d'un dépassement des niveaux de risque de 1 pour les effets à seuil.

Par ailleurs, **en cas de dépassement de la valeur de 1 mg/kg MS**, la configuration avec présence de bâtiment doit amener à considérer la voie d'exposition par inhalation de mercure sous forme gazeuse en recourant le cas échéant à des mesures spécifiques (gaz du sol, gaz sous dalle, voire air intérieur).

Les hydrocarbures sont naturellement non décelés dans les sols ordinaires, à l'exception des hydrocarbures dans les sols forestiers (humus). Dès lors, l'existence d'une contamination, aussi infime soit elle, du milieu SOL par les hydrocarbures (HCT ou BTEX) peut être appréhendée par comparaison des concentrations mesurées avec les limites de quantification du laboratoire. Pour les HAP, le Guide méthodologique sur les hydrocarbures aromatiques polycycliques de l'INERIS (rapport n°66244-DESP-R01 du 18/08/2005) indique que les teneurs en HAP, dans les sols de terrains peu arborés, liées à des sources naturelles telles que les incendies de forêt ou la synthèse par la végétation sont de l'ordre de 0,1 à 1 mg/kg de sol pour la somme des 16 HAP. Les sols de forêt, généralement riches en matière organique, présentent des teneurs plus élevées, de l'ordre de 10 mg/kg. La valeur de bruit de fond pour les HAP est considérée ici égale à 1 mg/kg MS.

Pour les polluants organiques chimiques, ces substances ne sont normalement pas présentes dans l'environnement. Donc, le constat de leur présence témoigne d'une contamination (même limitée).

**Sol  
(terres excavées)**

En l'absence de valeur française réglementaire sur les sols excavés ou à excaver, les résultats analytiques ont été comparés, à titre indicatif, aux critères d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (ISDI) de l'arrêté du 12 décembre 2014. Ces valeurs s'appliquent dans le cadre du transfert de terres excavées vers une ISDI et ne représentent pas des seuils de réhabilitation (ceux-ci sont définis selon une démarche d'évaluation des risques propre à chaque site).

Afin de mettre en évidence la présence ou l'absence de contraintes en termes de gestion des éventuels déblais, les résultats d'analyses relatifs aux échantillons de sols ont également été comparés aux valeurs présentes dans l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant la liste de types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations.

Composés analysés	Unité	Seuils ISDI selon AM du 12/12/14
<b>Sur brut</b>		
COT	mg/kg MS	30000*
HCT C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	mg/kg MS	500
HAP	mg/kg MS	50
PCB	mg/kg MS	1
BTEX	mg/kg MS	6
<b>Sur lixiviat</b>		
COT	mg/kg MS	500*
Fraction soluble	mg/kg MS	4000**
Chlorures	mg/kg MS	800**
Fluorures	mg/kg MS	10
Sulfates	mg/kg MS	1000**
Indice phénol	mg/kg MS	1
<b>Métaux</b>		
Antimoine	mg/kg MS	0,06
Arsenic	mg/kg MS	0,5

Baryum	mg/kg MS	20
Chrome	mg/kg MS	0,5
Cuivre	mg/kg MS	2
Molybdène	mg/kg MS	0,5
Nickel	mg/kg MS	0,4
Plomb	mg/kg MS	0,5
Zinc	mg/kg MS	4
Mercur	mg/kg MS	0,01
Cadmium	mg/kg MS	0,04
Sélénium	mg/kg MS	0,1

*\*Il est à noter que pour les sols, une limite plus élevée en COT sur brut peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le COT total sur éluât.*

*\*\*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*

## 9.3. Résultats obtenus dans les sols

### 9.3.1. Observations de terrain

#### 9.3.1.1. Lithologie

Les terrains rencontrés sont les suivants :

- Une couche de terre végétale d'environ 50 cm d'épaisseur au niveau de l'ancien potager de l'habitation abandonnée (parcelle n°1328) et de 5 à 10 cm d'épaisseur sur le reste du site (sauf au niveau de la parcelle n°234 et des surfaces bâties/aménagées - pas de couche de TV) ;
- Des remblais limono-graveleux sous la TV et jusqu'à et 2/3 m de profondeur aux abords de la cuve enterrée de la parcelle A 1328 ;
- Des limons sous la couche de TV quand elle existe et jusqu'à 1,5 m de profondeur en partie ouest du site au droit des parcelles A 234, 235 et 2734 ;
- Des limons à cailloutis sous la couche de TV et jusqu'à 3 m de profondeur en partie est du site au droit des parcelles A 2737 et 2738 et entre 1,5 et 3,5 m de profondeur au minimum en partie ouest ;
- Des calcaires en partie est du site à partir de 2/3 m de profondeur.

Aucun niveau d'eau n'a été rencontré lors de la foration ni aucune trace d'humidité sur l'ensemble des sondages réalisés.

#### 9.3.1.2. Observations organoleptiques

Aucun indice organoleptique particulier n'a été mis en évidence au droit de l'ensemble des sondages réalisés.

### 9.3.2. Résultats des analyses de sol en laboratoire

Les tableaux de résultats présentés pages suivantes font apparaître des valeurs de référence présentées précédemment. Ces valeurs sont utilisées à titre indicatif afin de détecter toute éventuelle anomalie dans les sols.

La dénomination des échantillons analysés fait référence au nom du sondage et à la profondeur échantillonnée. Par exemple l'échantillon S1 (0-1) est représentatif des sols échantillonnés entre 0 et 1 m au droit du sondage S1.

Les valeurs précédées du sigle « < » sont inférieures à la limite de quantification (LQ) du laboratoire (substance non quantifiée).

Les bordereaux d'analyse sont présentés en Annexe V.

Tableau 23 : synthèse des résultats analytiques dans le sols

Localisation	Unité	Statistiques INRA			Valeurs Seuil ISDI	SPLM SEMEXVAL - EVENOS (83)									
		Gamme de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires de toutes granulométries	Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	
						0-1 m	0-1,5 m	1,5-3,5 m	0-1,5 m	0-1,4 m	1,4-3 m	1,5-3 m	0-1,5 m	0-1,5 m	
Nom du point de prélèvement					Aucun										
Profondeur de prélèvement (m)						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Indices organoleptiques						23-164115-01	23-164115-02	23-164115-03	23-164115-04	23-164115-05	23-164115-06	23-164115-07	23-164115-08	23-164115-09	
Valeur PID (ppm)						15/11/23	15/11/23	15/11/23	15/11/23	15/11/23	15/11/23	15/11/23	15/11/23	15/11/23	
Référence laboratoire						Terrain naturel	Terrain naturel	Terrain naturel	Terrain naturel	Remblais	Remblais	Terrain naturel	Terrain naturel	Terrain naturel	
Date de prélèvement						Limons (marron)	Limons (marron)	Limons (beige) et cailloutis	Limons (marron)	Limons graveleux	Limons graveleux (marron/beige)	Limons à cailloutis (marron/beige)	Limons à cailloutis (beige)	Limons à cailloutis (beige)	
Nature des terrains															
Lithologie															
Empreinte chromatographique															
Matière sèche (MS)	% masse MB	-	-	-	-	87,1	94,2	95,0	89,4	86,7	92,9	95,2	96,2	97,4	
Éléments traces (ET) - métaux et métalloïdes															
Chrome (Cr)	mg/kg MS	10 à 90	90 à 150	150 à 3180	-	31	30	24	30	17	20	25	12	16	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	2 à 60	60 à 130	130 à 2076	-	24	23	16	24	16	14	12	11	11	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	2 à 20	20 à 62	65 à 160	-	32	11	6,0	16	14	6,0	5,0	5,0	3,0	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	10 à 100	100 à 250	250 à 11426	-	39	32	19	44	30	35	26	23	52	
Arsenic (As)	mg/kg MS	1,0 à 25,0	30 à 60	60 à 284	-	14	9,0	8,0	16	9,0	17	8,0	5,0	37	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,05 à 0,45	0,7 à 2,0	2,0 à 46,3	-	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
Mercurure (Hg)	mg/kg MS	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3	100 à 10180	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	9 à 50	60 à 90	100 à 10180	-	12	<10	<10	19	<10	<10	<10	<10	11	
Hydrocarbures totaux (HCT)															
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	-	-	-	30000	20000	20000	12000	25000	20000	14000	31000	26000	15000	
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	-	-	-	500	<20	<20	<42	<20	<25	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	-	-	-	-	<20	<20	<42	<20	<25	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	-	-	-	-	<20	<20	<42	<20	<25	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	-	-	-	-	<20	<20	<42	<20	<25	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	-	-	-	-	<20	<20	<42	<20	<25	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	-	-	-	-	<20	<20	<42	<20	<25	<20	<20	<20	<20	
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)															
Benzène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Toluène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Ethylbenzène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
m-p-Xylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
o-Xylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Cumène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
m-p-Ethyltoluène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Méthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Pseudocumène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Somme des BTEX	mg/kg MS	-	-	-	6	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)															
Naphtalène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Acénaphtylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Acénaphtène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Fluorène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Phénanthrène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Anthracène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Fluoranthène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Pyène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Chryène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Indéno[1,2,3-c,d]pyrène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Somme des HAP	mg/kg MS	-	-	-	50	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)															
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Dichlorométhane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Trichlorométhane	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Trichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Somme des COHV	mg/kg MS	-	-	-	-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	
Polychlorobiphényles (PCB)															
PCB n° 28	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB n° 52	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB n° 101	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB n° 118	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB n° 138	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB n° 153	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB n° 180	mg/kg MS	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-	-	-	1	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	
Lévation															
Masse totale de l'échantillon	g	-	-	-	-	85	74	74	81	74	77	77	78	110	
Masse de la prise d'essai	g	-	-	-	-	20	21	20	21	20	21	21	20	21	
Refus >4mm	g	-	-	-	-	63	23	38	50	52	26	14	14	0,00	
pH	-	-	-	-	-	8,1 à 18,7°C	8,5 à 18,7°C	8,9 à							

Tableau 24 : synthèse des résultats analytiques dans les sols superficiels

Localisation	Unité	Statistiques INRA			Environnement Local Témoins (ELT) - Terre Végétale - Hors site									SPLM SEMEXVAL - EVENOS (83) - Site d'étude										
		Gamme de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires de toutes granulométries	Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies	T18	T19	T20	T21	T22	Teneur Min	Teneur Max	Teneur Moyenne	Percentile 90	Tlimons	Tcolluvions	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Moyenne Terre végétale
0-0,2 m	0-0,1 m				0-0,05 m	0-0,1 m	0-0,1 m	Aucun	Aucun					Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	
Nom du point de prélèvement																								
Profondeur de prélèvement (m)																								
Indices organoleptiques																								
Valeur PID (ppm)																								
Référence					24-001397-19	24-001397-20	24-001397-21	24-001397-22	24-001397-23															
Date de prélèvement					04/01/2024	04/01/2024	04/01/2024	04/01/2024	04/01/2024															
Lithologie					Terre végétale									Limons	Colluvions	Terre végétale								
Éléments traces (ET) - métaux et métalloïdes																								
Chrome (Cr)	mg/kg MS	10 à 90	90 à 150	150 à 3180	18	21	13	21	26	13	26,00	19,8	24	24	23	29,00	37,00	31,00	30,00	24,00	28,00	29,00	18,00	22,88
Nickel (Ni)	mg/kg MS	2 à 60	60 à 130	130 à 2076	17	21	16	18	21	16	21	18,60	21	18	20	24,00	29,00	24,00	23,00	19,00	22,00	24,00	18,00	19,29
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	2 à 20	20 à 62	65 à 160	42	77	19	67	82	19	82	57,4	80	42	65	84,00	89,00	57,00	61,00	47,00	21,00	16,00	46,00	48,82
Zinc (Zn)	mg/kg MS	10 à 100	100 à 250	250 à 11426	49	52	39	60	44	39	60	48,8	56,8	39	46	49,00	50,00	43,00	48,00	38,00	54,00	40,00	39,00	65,06
Arsenic (As)	mg/kg MS	1,0 à 25,0	30 à 60	60 à 284	13	15	12	13	12	12	15	13	14,2	9,0	11	13,00	13,00	11,00	13,00	10,00	12,00	10,00	28,00	14,29
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,05 à 0,45	0,7 à 2,0	2,0 à 46,3	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	LQ	LQ	LQ	LQ	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	0,44
Mercurure (Hg)	mg/kg MS	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	LQ	LQ	LQ	LQ	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	LQ
Plomb (Pb)	mg/kg MS	9 à 50	60 à 90	100 à 10180	15	25	19	18	17	15	25	18,8	22,6	12	19	17,00	18,00	14,00	15,00	12,00	16,00	28,00	14,00	18,71

42 Teneur comprise dans la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées  
77 Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies

Localisation	Unité	Statistiques INRA			Environnement Local Témoins (ELT) - Terre Végétale - Hors site									SPLM SEMEXVAL - EVENOS (83) - Site d'étude										
		Gamme de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires de toutes granulométries	Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies	T18	T19	T20	T21	T22	Teneur Min	Teneur Max	Teneur Moyenne	Percentile 90	T9	T10	T11	T12	T13	T13/14	T14	T15	T16	T17	Moyenne Terre végétale
0-0,2 m	0-0,1 m				0-0,05 m	0-0,1 m	0-0,1 m	Aucun	Aucun					Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	
Nom du point de prélèvement																								
Profondeur de prélèvement (m)																								
Indices organoleptiques																								
Valeur PID (ppm)																								
Référence					24-001397-19	24-001397-20	24-001397-21	24-001397-22	24-001397-23															
Date de prélèvement					04/01/2024	04/01/2024	04/01/2024	04/01/2024	04/01/2024															
Lithologie					Terre végétale									Terre végétale	Terre végétale	Terre végétale	Terre végétale	Terre végétale	Terre végétale	Terre végétale	Terre végétale	Terre végétale	Terre végétale	
Éléments traces (ET) - métaux et métalloïdes																								
Chrome (Cr)	mg/kg MS	10 à 90	90 à 150	150 à 3180	18	21	13	21	26	13	26,00	19,8	24	14,00	23,00	15,00	17,00	18,00	15,00	19,00	25,00	15,00	17,00	22,88
Nickel (Ni)	mg/kg MS	2 à 60	60 à 130	130 à 2076	17	21	16	18	21	16	21	18,60	21	14,00	16,00	13,00	18,00	16,00	18,00	16,00	19,00	17,00	16,00	19,29
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	2 à 20	20 à 62	65 à 160	42	77	19	67	82	19	82	57,4	80	26,00	140,00	36,00	28,00	47,00	16,00	48,00	53,00	9,00	22,00	48,82
Zinc (Zn)	mg/kg MS	10 à 100	100 à 250	250 à 11426	49	52	39	60	44	39	60	48,8	56,8	36,00	160,00	74,00	33,00	130,00	56,00	120,00	100,00	46,00	46,00	65,06
Arsenic (As)	mg/kg MS	1,0 à 25,0	30 à 60	60 à 284	13	15	12	13	12	12	15	13	14,2	19,00	11,00	8,00	11,00	12,00	28,00	13,00	8,00	35,00	16,00	14,29
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,05 à 0,45	0,7 à 2,0	2,0 à 46,3	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	LQ	LQ	LQ	LQ	<0,4	1,10	<0,4	<0,4	0,40	<0,4	0,50	<0,4	<0,4	<0,4	0,44
Mercurure (Hg)	mg/kg MS	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	LQ	LQ	LQ	LQ	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	LQ
Plomb (Pb)	mg/kg MS	9 à 50	60 à 90	100 à 10180	15	25	19	18	17	15	25	18,8	22,6	12,00	34,00	18,00	12,00	26,00	13,00	34,00	15,00	14,00	19,00	18,71

42 Teneur comprise dans la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées  
77 Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies

### 9.3.3. Interprétation des résultats analytiques sur les sols

Concernant les sols superficiels (terre végétale en particulier)

Les résultats d'analyse au laboratoire mettent en évidence :

- Un **Environnement Local Témoins (ELT)** présentant des teneurs moyennes en métaux comprises dans la gamme de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires de toutes granulométries **exceptées pour le cuivre** présentant une moyenne de concentrations comprise dans la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées, et un percentile 90 compris dans la gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies de l'INRA ;
- Les échantillons représentatifs de la **frange superficielles des limons et des colluvions** au droit du site présentent des anomalies en **cuivre** avec des teneurs comprises dans gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées et/ou dans le cas de fortes anomalies, en cohérence avec l'ELT ;
- Des concentrations en **cuivre** dans la TV de l'ensemble du site présentant des teneurs comprises dans gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées et/ou dans le cas de fortes anomalies. La moyenne des concentrations en cuivre de la terre végétale est de l'ordre de grandeur de la moyenne des concentrations de l'ELT ;
- Des concentrations en **zinc et cadmium** de la TV ponctuellement comprises dans la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées en partie centrale du site au droit des parcelles n°1974 et 1328 (ancienne habitation abandonnée avec potager). La moyenne des concentrations en zinc et cadmium de la terre végétale est comprise dans la gamme de valeur des sols ordinaires de l'INRA ;
- Des concentrations en **arsenic dépassant ponctuellement le seuil de vigilance du HCSP** au droit du potager de l'habitation individuelle abandonnée (au sein de la couche de limons située sous la TV) et de manière ponctuelle au droit des parcelles n°1974 et 2737, et dépassant les valeurs d'ELT. La concentration moyenne en arsenic de la terre végétale échantillonnée demeure de l'ordre de grandeur de l'ELT et dans la gamme de valeur des sols ordinaires de l'INRA.

Au vu des données disponibles, la moyenne des concentrations en cuivre de la TV du site est **comprise dans la gamme de valeur de l'ELT** établi dans le cadre de l'étude. La moyenne des concentrations en zinc et cadmium dépasse l'ELT (confirmant les résultats des investigations réalisées par EODD en 2018) mais demeure toutefois **comprise dans la gamme de valeur des sols ordinaires de l'INRA**. Enfin, on observe ponctuellement des concentrations en arsenic (mises en évidence par EODD puis Antea Group) **qui dépassent le seuil de vigilance** (25 mg/kg défini par le HCSP) concernant T8 ( 28 mg/kg), T13/14 (28 mg/kg) et T16 (35 mg/kg) avec toutefois une teneur moyenne qui demeure inférieure au seuil du HCPS.

Concernent l'ancien potager : des anomalies modérées en cuivre et zinc sont relevées au droit de la couche de terre végétale d'environ 50 cm d'épaisseur confirmant les résultats EODD de 2018. A noter que le dépassement du seuil du HCSP en Arsenic (relevé par EODD) a été également mis en évidence dans la couche de limons localisée sous la TV du potager entre 0,5 et 0,8 m de profondeur (soit un volume d'environ 3 m<sup>3</sup>).

**Aucune pollution concentrée n'a été identifiée dans le cadre du diagnostic.**

### Concernant le reste des sols investigués

Les résultats d'analyse au laboratoire mettent en évidence la présence :

- De teneurs ponctuelles en cuivre et en arsenic comprises dans la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées respectivement au droit du sondage S1 entre 0 et 1 m de profondeur et S9 entre 0 et 1,5 m de profondeur (dépassant le seuil de vigilance pour l'arsenic en S9). A noter que les impacts en zinc, cuivre et arsenic au droit des parcelles A 1974 et 1328 n'ont pas été retrouvés au niveau des sondages S5 et S6 réalisés à proximité (zone de la cuve) ;
- L'absence de quantification des composés organiques (HCT, BTEX, HAP, COHV et PCB) et des teneurs conformes aux valeurs seuil d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes ISDI de l'AM du 12/12/2014 pour l'ensemble des échantillons analysés.

Dans le cas d'un dépassement du seuil de vigilance, fixée à 25 mg/kg, le HCSP recommande de réaliser une Etude de Risques Sanitaires au cas par cas, basée sur des paramètres adaptés au contexte local, faisant notamment intervenir des analyses de bioaccessibilité sur les sols, voire les végétaux. La finalité est de définir des mesures de gestion adaptées à la situation et de recommander un dépistage selon les modalités fixées par la Haute autorité de santé (HAS). La cartographie suivante présente de manière synthétique les dépassements du seuil de vigilance en arsenic relevés lors des investigations menées par EODD en 2018 puis Antea group en 2023.

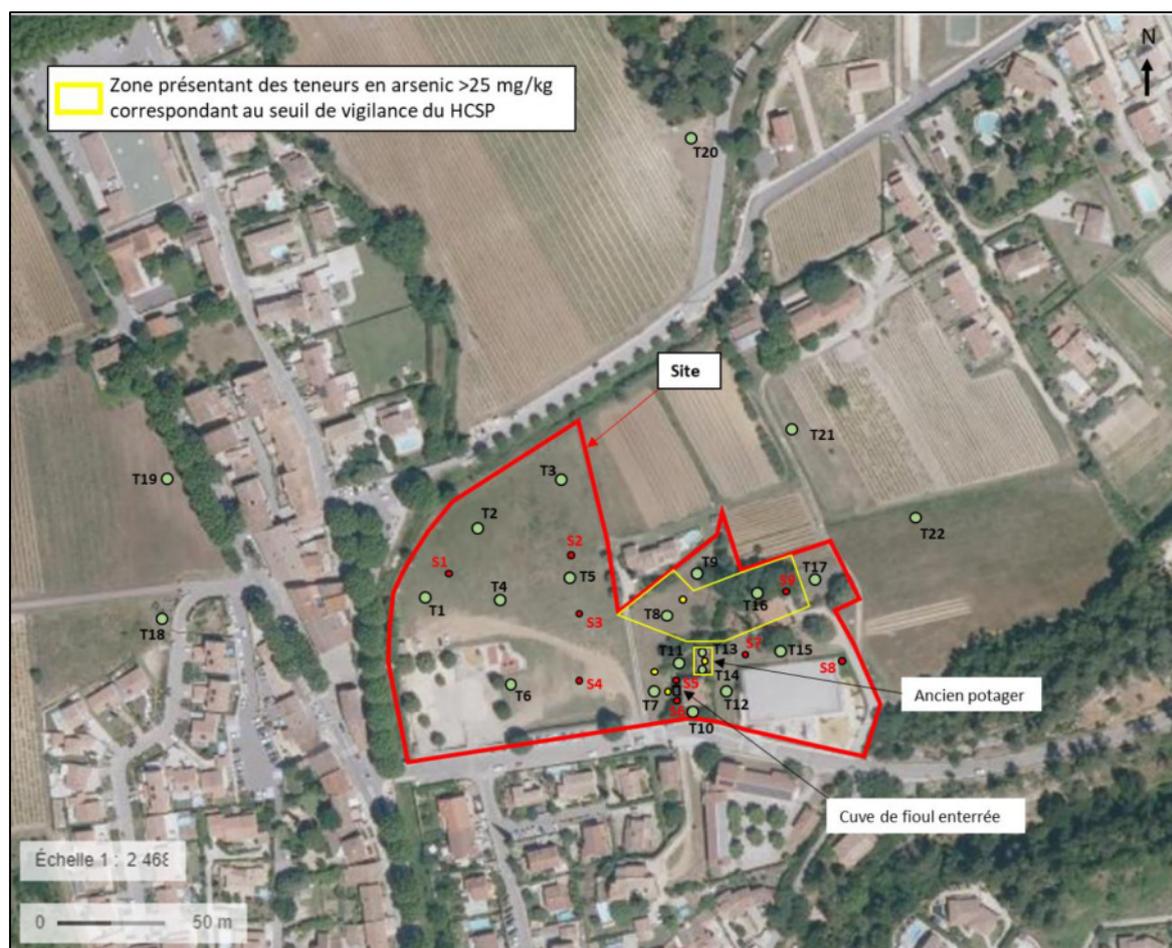


Figure 32 : Localisation des parcelles présentant au moins une teneur anormale en arsenic (>25 mg/kg - seuil de vigilance du HCSP) dans les sols superficiels

## 9.4. Elaboration du schéma conceptuel final

*Le schéma conceptuel d'un site consiste à établir, sur la base des données existantes, un bilan factuel de l'état environnemental des milieux.*

*D'après la méthodologie de gestion des sites et sols pollués du MEDDE, il doit permettre d'appréhender l'état de pollution des milieux et des voies d'exposition au regard d'un aménagement.*

*Il a pour objectifs de préciser :*

- *les **sources de pollution** contenant des substances susceptibles de générer un impact,*
- *les différents **milieux de transfert** des substances vers un point d'exposition,*
- *les **cibles** situées au point d'exposition.*

Les sources de pollution, milieux de transfert et cibles sont présentés pour l'usage futur dans les paragraphes ci-dessous.

### 9.4.1. Sources de pollution retenues

Les sources de pollutions retenues suite aux investigations de terrain (Antea Group 2023 et EODD 2018) sont présentées dans le tableau suivant.

**Tableau 25 : Synthèse des sources de pollution retenues dans le schéma conceptuel**

Milieu concerné	Impacts retenus
Sol	Métaux (arsenic en particulier)

### 9.4.2. Voie de transfert

Les vecteurs de transfert (matérialisés par des flèches dans le schéma conceptuel) représentent les voies de migration des substances dans les différents milieux considérés (transfert par envol de poussières, transfert via un dégazage des sols et/ou des eaux souterraines...).

A ce stade de l'étude les vecteurs théoriques retenus sont :

1. « Transfert de composés par envol de poussières depuis le sol » en raison de la présence de surfaces découvertes présentant un impact en métaux dans les sols superficiels (arsenic en particulier) ;

Les vecteurs théoriques non retenus sont :

2. « Transfert de composés des sols vers les eaux souterraines » : en raison des résultats d'analyses sur éluat et de la profondeur de la nappe (6 m) ;
3. « Transfert de composés depuis les eaux souterraines vers les eaux superficielles » : en raison des résultats d'analyses sur éluat et de la profondeur de la nappe (6 m) ;
4. « Ingestion de composés dans les eaux souterraines et superficielles » : en raison des résultats d'analyses sur éluat et de la profondeur de la nappe (6 m) ;
5. « Transfert et dégazage de composés volatils depuis les eaux souterraines et superficielles » en raison de l'absence d'impact en composés volatils ;
6. « Transfert et dégazage de composés volatils depuis les sols » en raison de l'absence d'impact en composés volatils ;
7. « Transfert de composés volatils potentiels à travers les canalisations d'eau potable circulant sur le site » en raison de l'absence d'impact en composés volatils ;
8. **« Transfert de composés présents dans les sols vers les végétaux » en raison de l'absence de potager au droit du site (habitation abandonnée actuellement) → à noter que cette voie d'exposition pourrait être à retenir compte-tenu de l'aménagement envisagé (non déterminé à ce stade).**

### 9.4.3. Cibles

#### Usage actuel

Les cibles au droit du site pour un usage actuel correspondent aux usagers du parc à jeux et du terrain de sport à savoir des adultes et des enfants. Hors site, les cibles correspondent aux usagers de la Reppe (pêcheurs) et des puits privés à usage indéterminé en aval hydraulique du site (adultes et enfants potentiellement).

#### Usage futur

Dans le cadre du projet, les cibles correspondent aux habitants et au commerçants des futurs bâtiments (logements et commerces) ainsi qu'aux usagers du futur parc et des espaces de jeux à savoir des adultes et des enfants. Hors site, les cibles correspondent aux usagers de la Reppe (pêcheurs) et des puits privés à usage indéterminé en aval hydraulique du site (adultes et enfants potentiellement).

#### 9.4.4. Voies d'exposition et scénarii retenus

Le tableau ci-dessous présente les scénarii d'exposition pertinents proposés (scénarii potentiels) à ce stade du diagnostic. Il pose les hypothèses de travail sur lesquelles se fondent les choix de conclusion de ce diagnostic du site et/ou des recommandations d'investigations d'éventuelles phases ultérieures.

**Tableau 26 : Scénarii d'exposition retenus – usage actuel**

Scénarii d'exposition	Modalités d'exposition	Voies d'exposition
Ingestion de sols de surface	Sols découverts	<b>Retenue</b>
Inhalation de poussières	Sols découverts	<b>Retenue</b>
Ingestion indirecte de végétaux aériens et/ou racinaires autoproduits	Absence de potagers sur le site à ce jour	<b>Non retenue</b>
Ingestion d'eau de nappe et/ou d'eaux superficielles	Non retenu en première approche au vu des résultats sur éluat	<b>Non retenue</b>
Ingestion d'eau du robinet	Non retenu en première approche	<b>Non retenue</b>
Inhalation de composés volatils issus du sol ou des eaux souterraines dans l'air intérieur de bâtiments	Absence d'impact en composés volatils dans les sols	<b>Non retenue</b>
Inhalation de composés volatils issus du sol, des eaux souterraines et/ou des eaux superficielles dans l'air extérieur	Absence d'impact en composés volatils dans les sols	<b>Non retenue</b>

**Sur la base des informations connues sur les aménagements futurs, les scénarii d'exposition retenus sont l'ingestion et l'inhalation de poussières de sol.**

**Tableau 27 : Scénarii d'exposition retenus – usage futur**

Scénarii d'exposition	Modalités d'exposition	Voies d'exposition
Ingestion de sols de surface	Sols découverts (habitation individuelle avec jardin)	<b>Retenue</b>
Inhalation de poussières	Sols découverts (habitation individuelle avec jardin)	<b>Retenue</b>
Ingestion indirecte de végétaux aériens et/ou racinaires autoproduits	Absence de potagers dans le cadre du projet au vu des données transmises par le client à ce stade	<b>Non retenue en première approche (à confirmer)</b>
Ingestion d'eau de nappe et/ou d'eaux superficielles	Non retenu en première approche au vu des résultats sur éluat	<b>Non retenue</b>
Ingestion d'eau du robinet	Non retenu en première approche	<b>Non retenue</b>
Inhalation de composés volatils issus du sol ou des eaux souterraines dans l'air intérieur de bâtiments	Absence d'impact en composés volatils dans les sols	<b>Non retenue</b>
Inhalation de composés volatils issus du sol, des eaux souterraines et/ou des eaux superficielles dans l'air extérieur	Absence d'impact en composés volatils dans les sols	<b>Non retenue</b>

**Sur la base des informations connues sur les aménagements futurs, les scénarii d'exposition retenus sont l'ingestion et l'inhalation de poussières de sol. A noter qu'à ce stade, il n'a pas été tenu compte de la mise en place de potagers au vu des éléments transmis.**

Compte tenu des résultats obtenus et des données existantes, les schémas conceptuels finaux sont présentés dans les figures ci-après.

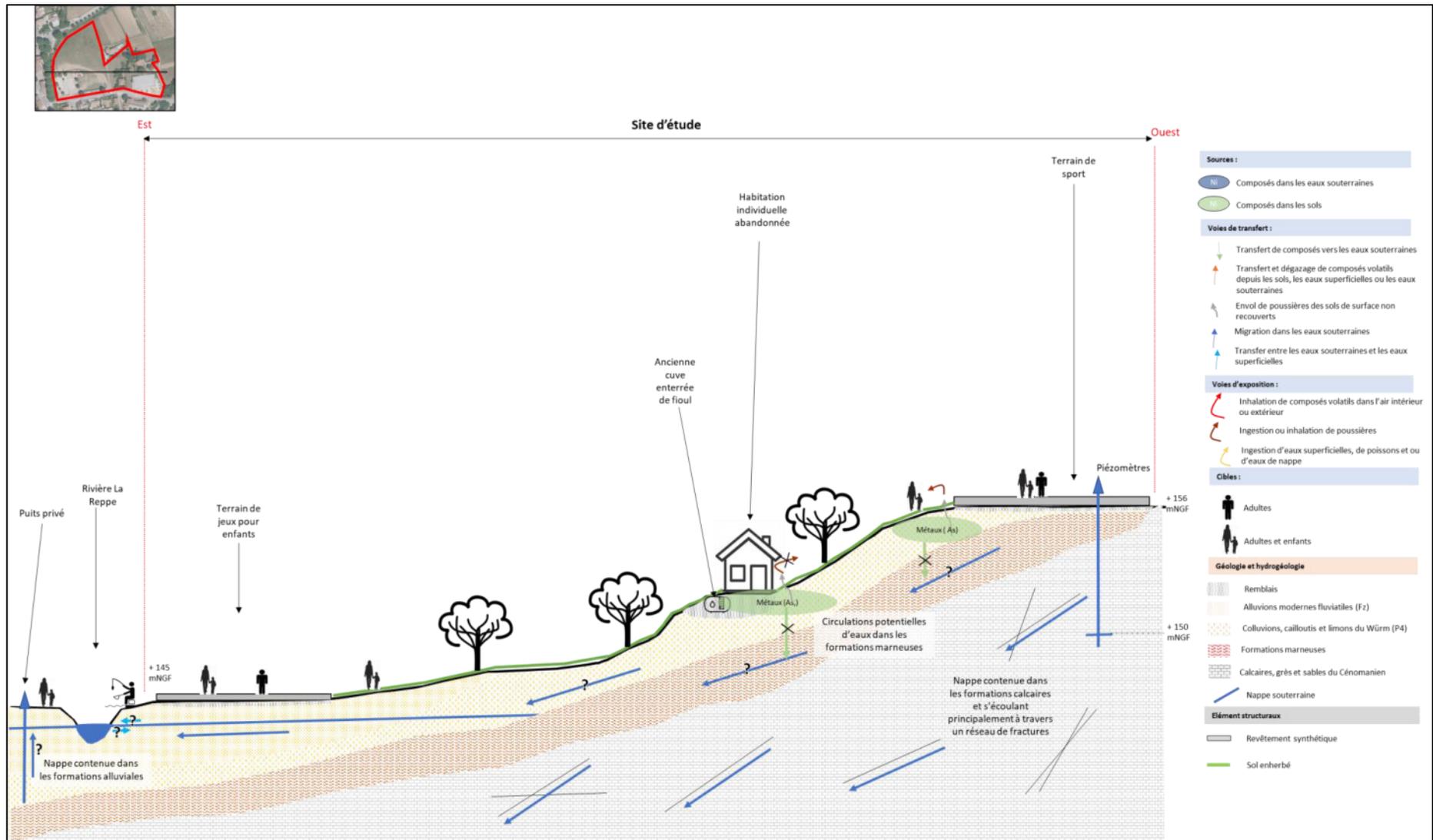


Figure 33 : Schéma conceptuel final – usage actuel

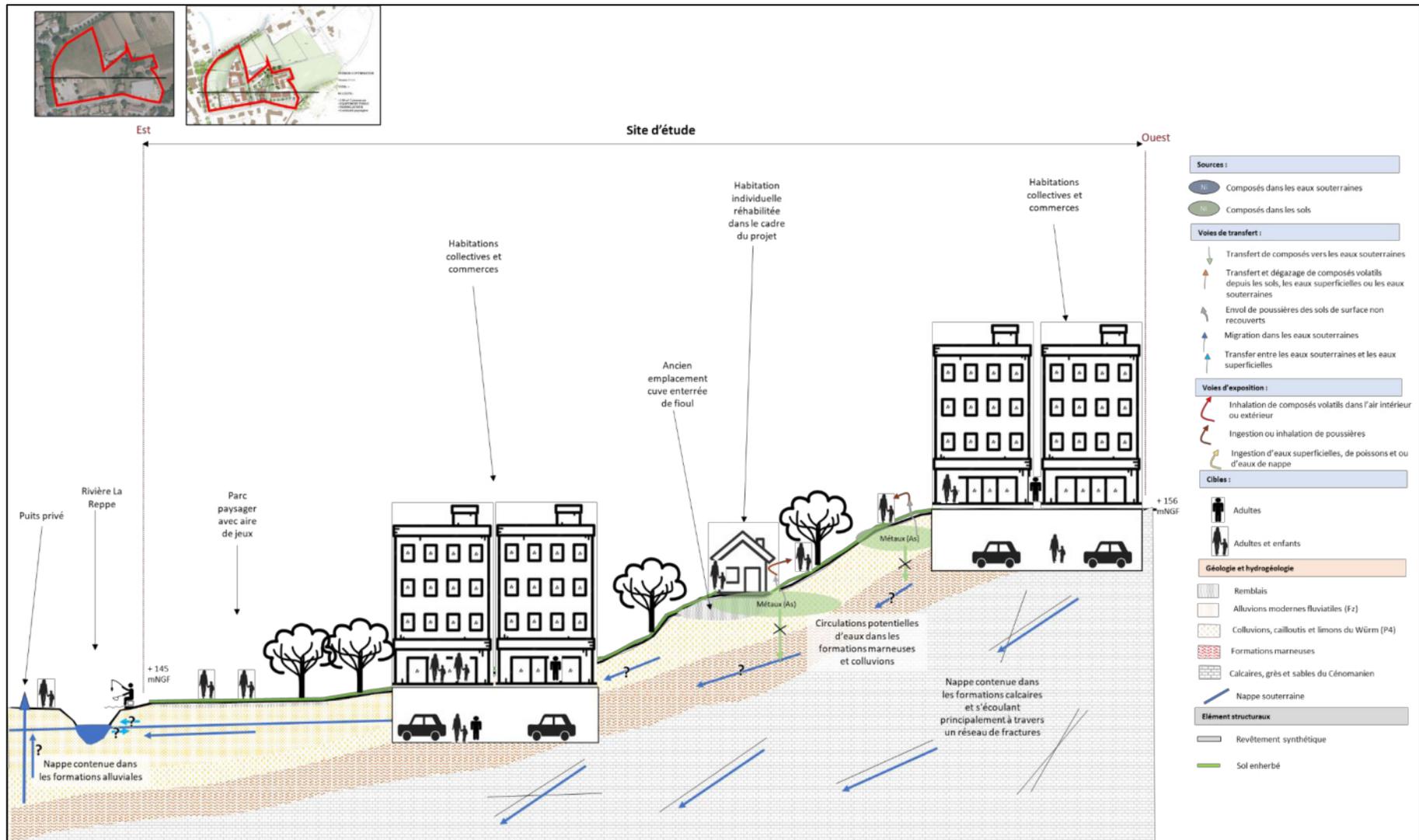


Figure 34 : Schéma conceptuel final – usage futur

## 10. Conclusions

Dans le cadre d'un projet d'aménagement de logements au lieu-dit Les Hermites sur la commune d'Evenos (83), la SPLM SEMEXVAL a missionné Antea Group pour la réalisation d'une étude environnementale comprenant une étude historique, documentaire et de vulnérabilité suivie d'un diagnostic de la qualité des sols.

D'après les données disponibles, le projet d'aménagement au droit du site comprend la réalisation d'immeubles d'habitations collectives associés à des commerces, des parkings aériens et enterrés ainsi qu'un parc paysager avec aire de jeux et un espace de loisirs.

A l'heure actuelle, la zone d'étude comprend des aires de loisirs (terrain de pétanque, aires de jeux pour enfants, terrain de sport), une aire de stationnement, deux bâtiments résidentiels inoccupées et des surfaces anciennement agricoles également inoccupées.

D'après les données de l'étude historique et documentaire, la zone d'étude a accueilli des activités agricoles et des bâtiments résidentiels depuis 1950 à minima. Les sources de pollution potentielles identifiées correspondent à la présence d'une ancienne cuve de FOD enterrée en partie centrale (chauffage habitation) et à la présence de remblais d'origine et de nature indéterminées (Probablement issus des aménagements de la zone).

L'étude de vulnérabilité a mis en évidence la présence d'une nappe vulnérable et potentiellement sensible au droit du site en raison de sa profondeur (attendue vers 6 m), de la présence de couches lithologiques sus-jacentes perméables et de puits privés à usage indéterminé recensés en aval immédiat du site. Les eaux superficielles sont représentées par le fleuve côtier La Reppe qui longe le site en bordure ouest. Ces eaux sont vulnérables et sensibles à une éventuelle pollution en provenance du site en raison de la position cours d'eau par rapport au site et d'un usage de pêche recensé à partir de 3 km au sud en aval hydraulique.

Au total, 9 sondages entre 1,4 et 3,5 mètres de profondeur avec un atelier de forage équipé d'une tarière mécanique et 25 échantillons de sol superficiels au droit du site et hors site (constitution d'un ELT) à la tarière manuelle ont été réalisés par Antea Group le 15 novembre 2023 le 04 janvier 2024.

Les analyses de sol ont permis de définir :

- la qualité des milieux au droit des sources potentielles de pollution retenues dans le cadre de l'étude historique et documentaire (notamment la qualité de la terre végétale du site en cas de son éventuelle réutilisation dans le cadre du projet) ;
- la qualité des futurs déblais de terrassement.

Les terrains rencontrés lors des investigations sont les suivants :

- Une couche de terre végétale d'environ 50 cm d'épaisseur au niveau de l'ancien potager de l'habitation abandonnée (parcelle n°1328) et de 5 à 10 cm d'épaisseur sur le reste du site (sauf au niveau de la parcelle n°234 et des surfaces bâties/aménagées -- pas de couche de TV) ;
- Des remblais limono-graveleux sous la TV et jusqu'à et 2/3 m de profondeur aux abords de la cuve enterrée de la parcelle A 1328 ;
- Des limons sous la couche de TV quand elle existe et jusqu'à 1,5 m de profondeur en partie ouest du site au droit des parcelles A 234, 235 et 2734 ;

- Des limons à cailloutis sous la couche de TV et jusqu'à 3 m de profondeur en partie est du site au droit des parcelles A 2737 et 2738 et entre 1,5 et 3,5 m de profondeur au minimum en partie ouest ;
- Des calcaires en partie est du site à partir de 2/3 m de profondeur.

Les résultats d'analyse au laboratoire ont mis en évidence :

- **Dans la terre végétale du site :**
  - La moyenne des concentrations en cuivre de la TV du site est comprise dans la gamme de valeur de l'ELT établi dans le cadre de l'étude.
  - La moyenne des concentrations en zinc et cadmium dépasse l'ELT (confirmant les résultats des investigations réalisées par EODD en 2018) mais demeure toutefois comprise dans la gamme de valeur des sols ordinaires de l'INRA.
  - Enfin, on observe ponctuellement des concentrations en arsenic (mises en évidence par EODD puis Antea Group) qui dépassent le seuil de vigilance (25 mg/kg défini par le HCSP) concernant T8 (28 mg/kg), T13/14 (28 mg/kg) et T16 (35 mg/kg) avec toutefois une teneur moyenne qui demeure inférieure au seuil du HCSP.
- **Concernant l'ancien potager :** des anomalies modérées en cuivre et zinc sont relevées au droit de la couche de terre végétale d'environ 50 cm d'épaisseur confirmant les résultats EODD de 2018. A noter que le dépassement du seuil du HCSP en Arsenic (relevé par EODD) a été également mis en évidence dans la couche de limons localisée sous la TV du potager entre 0,5 et 0,8 m de profondeur (soit un volume d'environ 3 m<sup>3</sup>) ;

**Ainsi, hormis les dépassements ponctuels en arsenic du seuil du HCSP, la qualité chimique de la terre végétale présente à l'aplomb du site étudié est comparable à celle de l'environnement local témoin ou des sols ordinaires français.**

- **Dans les limons et les colluvions :**  
Les analyses ont montré l'absence de quantification des composés organiques (HCT, BTEX, HAP, COHV et PCB) et des teneurs conformes aux valeurs seuil d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes ISDI de l'AM du 12/12/2014 pour l'ensemble des échantillons analysés. A noter deux anomalies ponctuelles en cuivre et arsenic avec des teneurs comprises dans gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées (cuivre et arsenic), qui demeurent comprises dans l'ELT pour le cuivre et dépasse le seuil du HCSP pour l'arsenic.

**Concernant l'arsenic** et au regard des valeurs de comparaison du Haut Conseil de la Santé Publique, il est recommandé réaliser une Etude de Risques Sanitaires basée sur des paramètres adaptés au contexte local, faisant notamment intervenir des analyses de bioaccessibilité sur les sols, voire les végétaux. Au vu de ces résultats, une partie de la terre végétale du site et l'ensemble de la zone du potager présentent des dépassement du seuil du HCSP en arsenic.

**Concernant la gestion des matériaux hors site**, l'ensemble des échantillons analysés présente des teneurs conformes aux valeurs seuil de l'AM du 12/12/2014. Les matériaux analysés sont donc compatibles avec une évacuation en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

## 11. Recommandations

### 11.1. Compatibilité sanitaire du projet

Compte-tenu des dépassements en arsenic du seuil de vigilance du HCSP au niveau des sols de surface (et ponctuellement en profondeur) de certaines zones du site étudié, Antea Group recommande :

Zone du site	Recommandations
Parcelle A1328 Potagers (environ 3 m <sup>3</sup> )	Suppression des matériaux impactés : <i>Excavation et évacuation hors site (montant estimé : 5-7 k€)</i>
Parcelles A1974 et 2737 (ancienne habitation)	Suppression des matériaux impactés : <i>Excavation et évacuation hors site (nécessité de consulter les centres d'élimination)</i>  <b><u>Ou</u></b>  Etude pour évaluer la possibilité de maintien en place au regard de l'usage futur (montant estimé : 4 k€) <i>Réalisation d'une Etude de Risques Sanitaires basée sur des paramètres adaptés au contexte local conformément aux recommandations du HCSP</i>
Reste du site (parcelles A 2734, 0235, 0234 et 2738)	Pas de recommandation particulière

### 11.2. Gestion des terres excavées

Concernant la gestion des matériaux hors site, l'ensemble des échantillons analysés présente des teneurs conformes aux valeurs seuil de l'AM du 12/12/2014. Les matériaux analysés sont donc compatibles avec une évacuation en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

Une attention particulière devra porter sur l'élimination de la cuve de FOD en filière autorisée, après pompage/inertage/dégazage. Le suivi des opérations par un BE spécialisé en SSP est recommandé afin de procéder aux observations (et prélèvements le cas échéant) à l'aplomb de l'ouvrage enterré.

## Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

De même, le contenu de la prestation INFOS ne peut être considéré comme exhaustif. Il est le reflet de ce que les personnes rencontrées et les documents transmis et consultés ont pu révéler. La responsabilité d'Antea Group ne saurait être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/annexes>



# ANNEXES

- Annexe I : Abréviations générales
- Annexe II : Normes de prélèvement et d'échantillonnage
- Annexe III : Compte-rendu de visite de site
- Annexe IV : Fiches de suivi de sondages et prélèvements des sols et sols superficiels
- Annexe V : Bordereaux d'analyses des sols et sols superficiels

## Annexe I : **Abréviations générales**

ENVIRONNEMENT	
<i>AEI</i>	Alimentation en Eau Industrielle
<i>AEP</i>	Alimentation en Eau Potable
<i>FT</i>	Flore Totale
<i>ICPE</i>	Installation Classée Pour l'Environnement
<i>NGF</i>	Nivellement Général de la France
<i>NPHE</i>	Niveau des Plus Hautes Eaux
<i>SAGE</i>	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
<i>SDAGE</i>	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
<i>ZNIEFF</i>	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
<i>ZNS</i>	Zone Non Saturée
<i>ZS</i>	Zone Saturée

INSTITUTIONS	
<i>ADEME</i>	Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie
<i>AFNOR</i>	Association Française de Normalisation
<i>ATSDR</i>	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
<i>BRGM</i>	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
<i>CIRC</i>	Centre International de Recherche sur le Cancer
<i>COFRAC</i>	COmité FRançais d'ACcréditation
<i>DRIEE</i>	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (spécifique IDF)
<i>DREAL</i>	Direction Régionales de l'Environnement, de L'Aménagement et du Logement
<i>INERIS</i>	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
<i>OEHHA</i>	Office of Environmental Health Hazard Assessment
<i>OMS</i>	Organisation Mondiale de la Santé
<i>UE</i>	Union Européenne
<i>UPDS</i>	Union des Professionnels des entreprises de Dépollution de sites
<i>USEPA</i>	United States Environmental Protection Agency

ETUDES DE RISQUES	
<i>ARR</i>	Analyse des Risques Résiduels
<i>BW</i>	Body Weight (Poids corporel)
<i>CE</i>	Concentration d'Exposition
<i>DJA</i>	Dose Journalière Admissible
<i>DJE</i>	Dose Journalière d'Exposition
<i>ED</i>	Durée d'Exposition
<i>EDR</i>	Evaluation Détaillées de Risques
<i>EQRS</i>	Etude Quantitative de Risques Sanitaires
<i>EF</i>	Fréquence d'Exposition
<i>ERI</i>	Excès de Risque Individuel de cancer
<i>ERS</i>	Evaluation des Risques Sanitaires
<i>ERU</i>	Excès de Risque Unitaire
<i>ESR</i>	Evaluation Simplifiée des Risques
<i>ET</i>	Temps d'Exposition
<i>F</i>	Fraction du temps d'exposition

ETUDES DE RISQUES	
<i>GMS</i>	Groundwater Modeling System
<i>IR</i>	Indice de Risque
<i>JE</i>	Johnson & Ettinger (Modèle)
<i>LOAEL</i>	Lowest-Observed-Adverse-Effect-Level
<i>NAF</i>	Facteur d'Atténuation Naturelle
<i>NOAEL</i>	No-Observed-Adverse-Effect-Level
<i>RAIS</i>	Risk Assessment Information System
<i>RBCA</i>	Risk-Based Corrective Action
<i>RfC</i>	Reference Concentration
<i>SF</i>	Slope Factor
<i>TPHCWG</i>	Total Petroleum Hydrocarbons Criteria Working Group
<i>VF</i>	Facteur de Volatilisation
<i>VLE</i>	Valeur Limite d'Exposition
<i>VME</i>	Valeur Moyenne d'Exposition
<i>VTR</i>	Valeurs Toxicologiques de Référence

SUBSTANCES, ELEMENTS & COMPOSES	
<i>As</i>	Arsenic
<i>BTEX</i>	Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
<i>CA</i>	Charbon Actif
<i>CAV</i>	Composé Aromatique Volatil
<i>Cd</i>	Cadmium
<i>CN</i>	Cyanures
<i>COHV</i>	Composés Organo-Halogénés Volatils
<i>Cr</i>	Chrome
<i>Cu</i>	Cuivre
<i>Foc</i>	Fraction de carbone organique
<i>FOD</i>	fioul domestique (fuel oil domestic)
<i>GO</i>	GasOil
<i>H2S</i>	Hydrogène sulfuré
<i>HAP</i>	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
<i>HCT</i>	Hydrocarbures Totaux
<i>Hg</i>	Mercuré
<i>LQ</i>	Limite de quantification
<i>MS</i>	Matière Sèche
<i>Ni</i>	Nickel
<i>OHV</i>	Composés Halogénés volatils
<i>Pb</i>	Plomb
<i>PCB</i>	Polychlorobiphényles
<i>PEHD</i>	Polyéthylène haute densité
<i>PFAS</i>	Substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées
<i>PP</i>	Polypropylène
<i>Ppm</i>	Partie par million
<i>PVC</i>	Polychlorure de vinyle
<i>Zn</i>	Zinc

MARCHES PUPRICS	
AE	Acte d'engagement
AMO	Assistance à Maître d'ouvrage
BPE	Bilan Prévisionnel d'exploitation
CCAG	Cahier des Clauses Administratives Générales
CCAP	Cahier des Clauses Administratives Particulières
CCTG	Cahier des Clauses Techniques Générales
CCTP	Cahier des Clauses Techniques Particulières
DCE	Dossier de Consultation des Entreprises
DROC	Déclaration réglementaire d'ouverture de chantier
EPERS	Elément pouvant entraîner la responsabilité solidaire du fabricant
MOE	Maître d'œuvre
OPC	Ordonnancement, Pilotage et Coordination
PFD	Programme Fonctionnel Détaillé
PGC	Plan Général de Coordination
PGCSPS	Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et Protection de la santé
PPE	Planning Prévisionnel d'Exécution
PPSPS	Plan Particulier de Sécurité et de Protection
PRM	Personne responsable du marché
PUC	Police Unique Chantier.
VRD	Voirie, Réseaux Divers

INTERVENTION SUR SITE ET TRAVAUX DE DEPOLLUTION	
ADR	arrêté relatif au transport des Marchandises dangereuses par route
ATEX	ATmosphère EXplosible
BRH	Brise Roche Hydraulique
BSD	Bordereau de Suivi des Déchets
CAP	Certificat d'Acceptation Préalable
CATOX	CATalytic OXYdation
DAP	Demande d'Admission Préalable
DIB	Déchets Industriels Banals
DICT	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux
DIS	Déchets Industriels Spéciaux
DT	Déclaration de Travaux
DTQD	Déchets Toxiques en Quantité Dispersée
EPC	Equipement de Protection Collective
EPI	Equipement de Protection Individuelle
ISCO	In-Situ Chemical Oxydation
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
ISDD	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
FDS	Fiche de Données de Sécurité
MASE	Manuel d'Amélioration de la Sécurité des Entreprises
PID	Détecteur à photoionisation
SVE	Soil Venting Extraction
TN	Terrain Naturel

## Annexe II : Normes de prélèvement et d'échantillonnage

Antea Group applique les normes de prélèvement et d'échantillonnage suivantes :

### MILIEU SOL

**Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols sont réalisés selon les normes :**

**NF ISO 18400-100** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 100 : Lignes directrices pour la sélection des normes d'échantillonnage », Mai 2017

**NF ISO 18400-101** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 101 : Cadre pour la préparation et l'application d'un plan d'échantillonnage », Juillet 2017

**NF ISO 18400-102** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 102 : Choix et application des techniques d'échantillonnage », Décembre 2017

**NF ISO 18400-103** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 103 : Sécurité, Décembre 2017

**NF ISO 18400-104** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 104 : Stratégies, Avril 2019

**NF ISO 18400-105** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 105 : Emballage, transport, stockage et conservation des échantillons », Décembre 2017

**NF ISO 18400-106** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 106 : Contrôle de la qualité et assurance de la qualité », Décembre 2017

**NF ISO 18400-107** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 107 : Enregistrement et notification », Décembre 2017

**NF ISO 18400-201** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 201 : Prétraitement physique sur le terrain », Décembre 2017

**NF ISO 18400-202** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 202 : Investigations préliminaires », Avril 2019

**NF ISO 18400-203** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 203 : Investigations des sites potentiellement contaminés », Avril 2019

**ISO 18512** « Qualité du sol : Lignes directrices relatives au stockage des échantillons de sol à long et à court termes », Octobre 2007

**NF EN ISO 11504** « Qualité du sol : Evaluation de l'impact du sol contaminé avec des hydrocarbures pétroliers », Septembre 2017

**NF EN ISO 19258** « Qualité du sol : Recommandations pour la détermination des valeurs de fond », Septembre 2018

**NF ISO 15800** « Qualité du sol : Caractérisation des sols en lien avec l'évaluation de l'exposition des personnes », Mars 2020

**NF ISO 21365** « Qualité du sol : Schémas conceptuels de sites pour les sites potentiellement pollués », Juin 2020

Annexe III : **Compte-rendu de visite de site**

# QUESTIONNAIRE DE VISITE

(À remplir lors de la visite du site)

AUTEUR : Thomas CAMPROS

ORGANISME : Antea group

DATE(S) DE(S) VISITE(S) : 17 octobre 2023

## 1. LOCALISATION / IDENTIFICATION

COMMUNE : Evenos

DEPARTEMENT : 83

DESIGNATION USUELLE DU SITE : Lieu-dit Les Hermites

ADRESSE : Hameau de Saint-Anne d'Evenos, Evenos

CARTE TOPOGRAPHIQUE / LOCALISATION : 33460T - TOULON (1 : 25 000)  
(Nom, échelle - utilisée pour report des limites approximatives du site)

Coordonnées LAMBERT 93 1 - X : 930330 ; Y : 6234500

Topographie générale du site : Voir rapport

Altitude moyenne du site Z (NGF) Site 1 : + 150 m NGF (Géoportail)

Superficie approximative : 2,1 ha (Cadastre)

### TPOLOGIE DU SITE / UTILISATION ACTUELLE :

- Décharge
- Friche industrielle
- Site réoccupé
- Agriculture – Jardins partagés
- Habitations, loisirs, écoles – Habitations inoccupées, terrain de pétanque, terrain de promenade, city stade et fitness
- Commerces
- Documents d'urbanisme (préciser)
- Autres (préciser) : friche

Conditions d'accès au site :

- Site clôturé et surveillé (caméras)
- Site non clôturé ou clôture en mauvais état, mais surveillé
- Site clôturé mais non surveillé
- Site non clôturé, ou clôture en mauvais état et non surveillé

Populations présentes sur le site ou à proximité :

- Aucune présence
  - Présence occasionnelle
  - Présence régulière
- Nombre de personnes : -

Typologie des populations présentes sur le site ou à proximité :

- Travailleurs
- Adultes
- Personnes sensibles (enfants...)

## 2. ACTIVITÉ(S) INDUSTRIELLES PRATIQUÉES SUR LE SITE

(A classer par ordre chronologique d'apparition sur le site - Rubrique nomenclature IC)

Cf. rapport d'étude

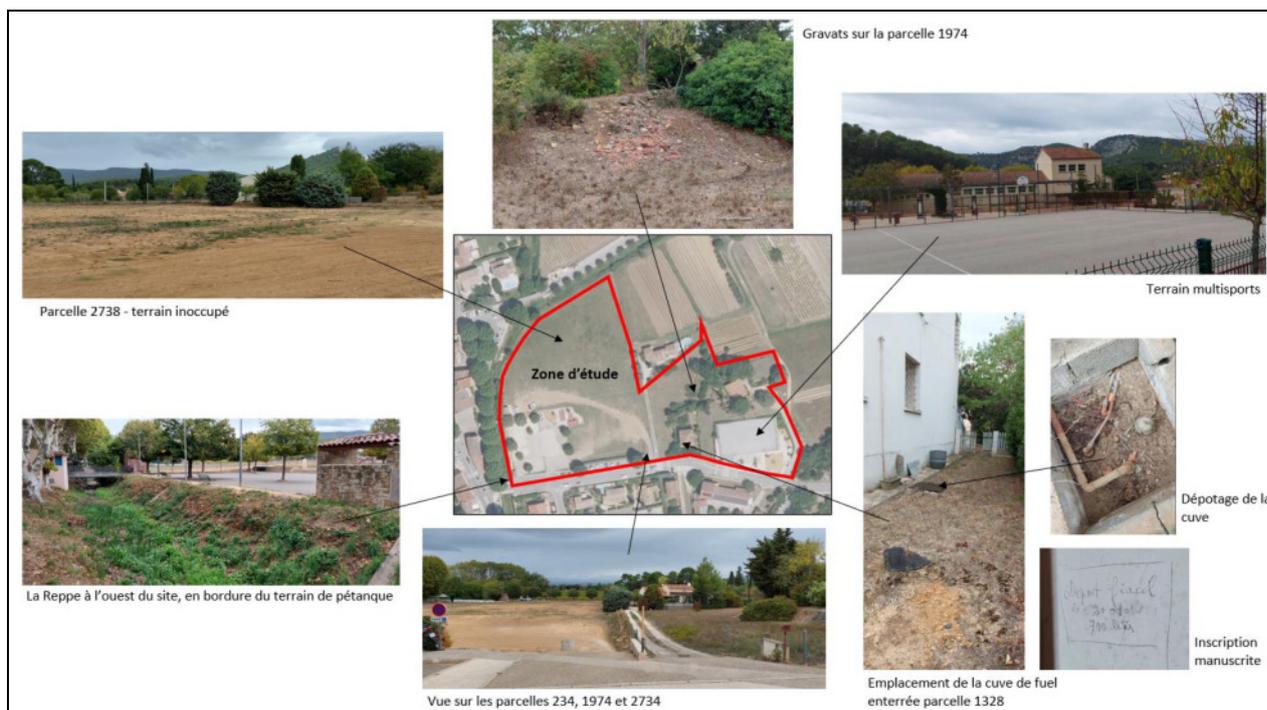
## 3. ENVIRONNEMENT DU SITE

- Agricole / Forestier
- Proximité d'une zone à protéger (Natura 2000, ZNIEFF, ZICO ...)
- Industriel
- Commercial
- Etablissements sensibles (crèches, établissements scolaires, parcs et jardins publics)
  
- Habitat :
  - Collectif
  - Résidentiel avec ou sans jardin potager
  - Dispersé

**REMARQUES GÉNÉRALES :**

## 4. DESCRIPTION SUR PLACE

### 4.1. SCHÉMA D'IMPLANTATION SUR LE SITE - PHOTOGRAPHIE(S)



### 4.2. BATIMENT(S) EXISTANTS

Nombre : 3

Dénomination	Type	État	Dimension	Utilisation	Accès
<b>Buvette terrain de pétanque</b>	Bâtiment maçonné	Neuf	20 m <sup>2</sup>	Occasionnelle	Route d'Evenos
<b>Maison parcelle 1328</b>	Bâtiment maçonné et cabanon	Vétuste	120 m <sup>2</sup>	Inoccupé	Route d'Evenos
<b>Maison parcelle 2737</b>	Bâtiment maçonné	Vétuste	130 <sup>2</sup>	Inoccupé	Route d'Evenos

#### 4.3. SUPERSTRUCTURE(S) / OUVRAGE(S) EXISTANTS

Nombre : 0

Type	État	Dimension	Utilisation	Accès
Sans objet				

#### 4.4. STOCKAGE(S) EXISTANT(S)

Nombre : 1

Nom/Localisation	Cuve à fuel parcelle 1328	Sans objet
Type	Cuve à fuel	
Conditionnement	Cuve	
Confinement	Ouvrage souterrain	
Volume – m <sup>3</sup>	2 000 L	
État	Non observable	
Substances/Produits identifiés	Gasoil	
Risques particuliers	Ouvrage souterrain	

#### 4.5. DÉPÔT(S) DÉCHARGES (S) EXISTANT(S)

Nombre : 1

Dénomination	Dépôt sauvage parcelle 1974	
Type déchets *	Mélange briques et tuiles	
Conditionnement	Vrac	
Confinement/Etanchéité	Non	
Volume – m <sup>3</sup>	< 10 m <sup>3</sup>	
Accès	Libre	
Déchets identifiés	Gravats	
Risques particuliers	-	
Stabilité du dépôt **	Potentiel	
Facteur aggravant ***	-	

\* Typologie : D.I.S./D.I.B./mélange

\*\* N : Non – P : Potentiel – E : Evident, avec trois niveaux possibles : F(aible), M(oyen), E(levé)

\*\*\* Ex : topographie, rivière en pied de talus ...

#### 4.6. AUTRES CARACTÉRISTIQUES DU SITE

Élément caractéristique	Risque(s) potentiel(s) associé(s)
Remblais d'origine diverse sur le site	-
Excavations, sapes de guerre	-
Orifices (puits)	-
Galeries enterrées	-
Glissements de terrain	-
Autres/préciser	-

## 5. MILIEU(X) SUSCEPTIBLE(S) D'ÊTRE POLLUÉS(S)

### 5.1. AIR

- ✓ Existence de produits volatils pulvérulents : Oui  Non
- ✓ Existence de source(s) d'émissions gazeuses ou de poussières, sur le site ou à proximité :  
Oui  Non

Préciser lesquelles :

### 5.2. EAUX SUPERFICIELLES

Distance du site ou de la source au cours d'eau le plus proche : Cours d'eau de La Reppe en bordure ouest du site

Estimation des débits du cours d'eau : non estimé

Utilisation sensible du cours d'eau le plus proche : Oui  Non  - Nature : consommation, arrosage

Existence de rejets directs en provenance du site : Oui  Non

Existence de rejets extérieurs : Oui  Non

Présence de signes de ruissellement superficiel : Oui  Non

Présence de mares : Oui  Non

Situation en zone d'inondation potentielle : Oui  Non



### 5.3. EAUX SOUTERRAINES

Existence d'une nappe d'eau souterraine sous le site : Oui  Non  Ne sait pas

Nature de l'aquifère : -

Estimation de la profondeur de la nappe : 5 à 10 mètres

Utilisation sensible des eaux souterraines : Oui  Non

Distance du captage le plus proche : environ 40 mètres (ouvrage BSS)

Existence potentielle de circulations préférentielles vers la nappe (failles, fractures, puits anciens, réseaux souterrains, lithologie perméable ...) : Oui  Non

Existence d'un recouvrement constitué de formations géologiques à faible perméabilité :  
Oui  Non

### 5.4. SOL

Projet de requalification du site à court terme : Oui  Non

Indices de pollution du sol du site (végétation ...) : Oui  Non

Indices de pollution du sol à l'extérieur du site (retombées atmosphériques ...) : Oui  Non

### 5.5. POLLUTIONS / ACCIDENTS DEJA CONSTATES

Date	Type	Equipement concerné	Origine principale	Manifestations principales

Pollution de l'atmosphère : Oui  Non  - Caractéristiques :

Pollution des eaux de surface : Oui  Non  - Caractéristiques :

Pollution des eaux souterraines : Oui  Non  - Caractéristiques :

Pollution des sols : Oui  Non  - Caractéristiques :

Présence de lagunes : Oui  Non  - Caractéristiques :



MESURES PRISES A LA SUITE DE L'EVENEMENT :

- Evaluation des impacts prévisibles
- Mesures de confinement ou d'évacuation des populations
- Mesures de protection des eaux de surface (barrages flottants, usages d'absorbants, de floculants ou de dispersants)
- Mesures de protection des eaux souterraines
- Limitation des usages de l'eau
- Mesures de restriction de l'usage des sols

**5.6. CONNAISSANCE DE PLAINTES CONCERNANT L'USAGE DES MILIEUX**

- Oui       Non

**Milieu(x) concerné(s)**

- 1)
- 2)
- 3)

**6. DOCUMENTS CONCERNANT LE SITE**

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)
- 7)
- 8)
- 9)
- 10)

## 7. PERSONNES RENCONTRÉES OU À RENCONTRER

Nom	Organisme	Téléphone	Rencontrée le (date)
Sans objet			

## 8. SCHEMA CONCEPTUEL DU SITE

### 8.1. SYNTHÈSE DES INFORMATIONS

Voir rapport

### 8.2. PROPOSITION DE SCHEMA CONCEPTUEL

Voir rapport

## 9. PRECONISATIONS POUR UN CONTROLE DE LA QUALITE DES MILIEUX

Si les éléments indispensables à la mise en place ou à l'utilisation d'ouvrages de contrôle des milieux n'ont pu être réunis, indiquer les lacunes, et les points à traiter en priorité lors des phases de diagnostic pour les combler.

**Sans objet.**

Si les éléments recueillis à l'issue de la visite sont suffisants pour décider de l'implantation d'ouvrages de contrôle de la qualité des milieux, indiquer les caractéristiques préconisées de ces ouvrages (nombre, longueur, position possible, éléments à analyser, périodicité).

**Sans objet.**

## 10. MESURES DE MISE EN SECURITE

ACTION		DEGRE D'URGENCE
Enlèvement de fûts, bidons		
Excavations de terres		
Stabilisation de produits ou de sources (bassins, dépôts)		
Mise en œuvre d'un confinement		
Restrictions d'accès au site (clôture...)		
Evacuation du site		
Création de réseau de surveillance des eaux souterraines		
Contrôle d'une source d'alimentation en eau potable		
Démolition de superstructures (bâtiments, réseaux aériens...)		
Comblement de vides		
<b>En cas de nécessité, prévenir les autorités préfectorales et municipales</b>		

Sans objet

Annexe IV : **Fiches de suivi de sondages et prélèvements des  
sols et sols superficiels**





## FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point

T2

<b>N° du projet :</b> PACP230344 <b>Client :</b> SPLM Evenos <b>Site et commune :</b> SNCF Technicentre Nice Saint Roch <b>Responsable projet :</b> Harry Gnana <b>Opérateur(s) :</b> Maher De Guetony	<b>Coordonnées :</b> Relevés Antea Group avec GPS <b>X :</b> 930292,94 m <b>Y :</b> 6234574,75 m <b>Z sol :</b> 0,00 m Données Antea Group
--	--

<b>Environnement :</b> Champs et habitations	<b>Date / heure :</b> 04/01/2024 à 10h00
	<b>Météo :</b> Ensoleillé <b>Temp. :</b> 10°C

<b>Outil de sondage :</b>	Tarière manuelle	<b>Prestataire :</b>	-
<b>Diamètre sondage :</b>	63 mm	<b>Profondeur souhaitée / atteinte :</b>	-/0,05
<b>Rebouchage et réfection :</b>	Cuttings		
<b>Gestion des cuttings :</b>	Remis en place		
<b>Remarques :</b>			

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur préél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,05	TV	-	-	0	0 - 0,05	10h	ETM (8)
0,05 - ...	limons	-	-	0	0,05 - ...	10h	

*Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé*

Photographie de la localisation du sondage	Photographies de la lithologie rencontrée
	

Gestion des échantillons			
<b>Type de flaconnage (fourni par le labo)</b>	Flacon verre fumé W002 x1	<b>Laboratoire :</b>	Wessling
		<b>Expédié le :</b>	04/01/2024
		<b>Conditionnement :</b>	Glacière avec pains de glace frais

Référence matériel utilisé	
Sonde PID : PIDX001 - PHOTOVAC 2021	Détecteur gaz / explosimètre : -
Sonde piézométrique	Détecteur de réseaux : DETECT023

























# FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point

T15

<b>N° du projet :</b> PACP230344 <b>Client :</b> SPLM Evenos <b>Site et commune :</b> SNCF Technicentre Nice Saint Roch <b>Responsable projet :</b> Harry Gnana <b>Opérateur(s) :</b> Maher De Guetony	<b>Coordonnées :</b> Relevés Antea Group avec GPS <b>X :</b> 930437,58 m <b>Y :</b> 6234515,05 m <b>Z sol :</b> 0,00 m Données Antea Group
--	--

<b>Environnement :</b> Anciennes voies de chemin de fer remblayées / Technicentre SNCF	<b>Date / heure :</b> 04/01/2024 à 13h45 <b>Météo :</b> Ensoleillé <b>Temp. :</b> 10°C
--	---

<b>Outil de sondage :</b>	Tarière manuelle	<b>Prestataire :</b>	-
<b>Diamètre sondage :</b>	63 mm	<b>Profondeur souhaitée / atteinte :</b>	-/0,1
<b>Rebouchage et réfection :</b> Cuttings			
<b>Gestion des cuttings :</b> Remis en place			
<b>Remarques :</b>			

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur préél. (m)	Heure de préélvmt	Analyses
0,0 - 0,1	TV	-	-	0	0,0 - 0,1	13h45	ETM (8)
0,1 - ...	Limon à cailloutis	-	-	0	0,1 - ...	13h45	

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé

Photographie de la localisation du sondage	Photographies de la lithologie rencontrée
	

Gestion des échantillons			
<b>Type de flaconnage (fourni par le labo)</b>	Flacon verre fumé W002 x1	<b>Laboratoire :</b>	Wessling
		<b>Expédié le :</b>	04/01/2024
		<b>Conditionnement :</b>	Glacière avec pains de glace frais

Référence matériel utilisé	
Sonde PID : PIDX001 - PHOTOVAC 2034	Détecteur gaz / explosimètre : -
Sonde piézométrique	Détecteur de réseaux : DETECT023



## FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point

**T17**

<b>N° du projet :</b> PACP230344 <b>Client :</b> SPLM Evenos <b>Site et commune :</b> SNCF Technicentre Nice Saint Roch <b>Responsable projet :</b> Harry Gnana <b>Opérateur(s) :</b> Maher De Guetony	<b>Coordonnées :</b> Relevés Antea Group avec GPS <b>X :</b> 930440,99 m <b>Y :</b> 6234546,07 m <b>Z sol :</b> 0,00 m Données Antea Group
<b>Environnement :</b> Anciennes voies de chemin de fer remblayées / Technicentre SNCF	
<b>Date / heure :</b> 04/01/2024 à 14h10 <b>Météo :</b> Ensoleillé <b>Temp. :</b> 10°C	

<b>Outil de sondage :</b>	Tarière manuelle	<b>Prestataire :</b>	-
<b>Diamètre sondage :</b>	63 mm	<b>Profondeur souhaitée / atteinte :</b>	-/0,1
<b>Rebouchage et réfection :</b>	Cuttings		
<b>Gestion des cuttings :</b>	Remis en place		
<b>Remarques :</b>			

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélevmt	Analyses
0,0 - 0,1	TV	-	-	0	0,0 - 0,1	14h10	ETM (8)
0,1 - ...	Limons graveleux	-	-	0	0,1 - ...	14h10	

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé

<b>Photographie de la localisation du sondage</b>	<b>Photographies de la lithologie rencontrée</b>
	

Gestion des échantillons			
<b>Type de flaconnage (fourni par le labo)</b>	Flacon verre fumé W002 x1	<b>Laboratoire :</b>	Wessling
		<b>Expédié le :</b>	04/01/2024
		<b>Conditionnement :</b>	Glacière avec pains de glace frais
Référence matériel utilisé			
Sonde PID : PIDX001 - PHOTOVAC 2036		Detecteur gaz / explosimètre : -	
Sonde piézométrique		Détecteur de réseaux : DETECT023	



## FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point

**T19**

<b>N° du projet :</b> PACP230344 <b>Client :</b> SPLM Evenos <b>Site et commune :</b> SNCF Technicentre Nice Saint Roch <b>Responsable projet :</b> Harry Gnana <b>Opérateur(s) :</b> Maher De Guetonny	<b>Coordonnées :</b> Relevés Antea Group avec GPS <b>X :</b> 930190,85 m <b>Y :</b> 6234583,45 m <b>Z sol :</b> 0,00 m Données Antea Group <b>Date / heure :</b> 04/01/2024 à 15h30 <b>Météo :</b> Ensoleillé <b>Temp. :</b> 10°C
---	---

<b>Environnement :</b> Anciennes voies de chemin de fer remblayées / Technicentre SNCF  <b>Outil de sondage :</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Tarière manuelle</span> <b>Diamètre sondage :</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">63 mm</span> <b>Rebouchage et réfection :</b> Cuttings <b>Gestion des cuttings :</b> Remis en place <b>Remarques :</b> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>	<b>Prestataire :</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-</span> <b>Profondeur souhaitée / atteinte :</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-/0,1</span>
--	--

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur préél. (m)	Heure de préélvmt	Analyses
0,0 - 0,1	TV	-	-	0	0 - 0,1	15h30	ETM (8)
0,1 - ...	Limons	-	-	0	0,1 - ...	15h30	

*Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé*

Photographie de la localisation du sondage	Photographies de la lithologie rencontrée
	

Gestion des échantillons			
<b>Type de flaconnage (fourni par le labo)</b>	Flacon verre fumé W002 x1	<b>Laboratoire :</b>	Wessling
		<b>Expédié le :</b>	04/01/2024
		<b>Conditionnement :</b>	Glacière avec pains de glace frais
Référence matériel utilisé			
Sonde PID : PIDX001 - PHOTOVAC 2038		Detecteur gaz / explosimètre : -	
Sonde piézométrique		Détecteur de réseaux : DETECT023	











## FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point

**S3 (15/11/2023)**

<b>N° du projet :</b> PACP230344 <b>Client :</b> SPLM Evenos <b>Site et commune :</b> SNCF Technicentre Nice Saint Roch <b>Responsable projet :</b> Harry Gnana <b>Opérateur(s) :</b> Maher De Guetonny	<b>Coordonnées :</b> Relevés Antea Group avec GPS <b>X :</b> 924913,54 m <b>Y :</b> 6234350,08 m <b>Z sol :</b> 0,00 m Données Antea Group
<b>Environnement :</b> Anciennes voies de chemin de fer remblayées / Technicentre SNCF	<b>Date / heure :</b> 15/11/2023 à 10h00 <b>Météo :</b> Ensoleillé <b>Temp. :</b> 16°C

<b>Outil de sondage :</b> Foreuse - Tarière	<b>Prestataire :</b> BATEC
<b>Diamètre sondage :</b> 63 mm	<b>Profondeur souhaitée / atteinte :</b> 3,5/3,5
<b>Rebouchage et réfection :</b> Cuttings	
<b>Gestion des cuttings :</b> Remis en place	
<b>Remarques :</b>	

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur préél. (m)	Heure de préélevmt	Analyses
0 - 1,5	limons (marron)	-	-	0			
1,5 - 3,5	limons (beige) et cailloutis	-	-	0	1,5 - 3,5	10h00	Pack ISDI + COHV + ETM(8)

*Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé*

Photographie de la localisation du sondage	Photographies de la lithologie rencontrée
	

Gestion des échantillons			
<b>Type de flaconnage (fourni par le labo)</b>	Flacon verre fumé WES002 x2	<b>Laboratoire :</b>	Wessling
		<b>Expédié le :</b>	16/11/2023
		<b>Conditionnement :</b>	Glacière avec painsde glace frais

Référence matériel utilisé	
Sonde PID : PID.016	Detecteur gaz / explosimètre : DETECT020
Sonde piézométrique NIVHC095	Détecteur de réseaux : -













## Annexe V : **Bordereaux d'analyses des sols**

WESSLING France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

**ANTEA GROUP**

*Madame Hadriane BERT*

*Parc Napoléon*

*400 avenue du Passe Temps Bat C*

*13676 AUBAGNE Cedex*

N° rapport d'essai	ULY23-027853-1
N° commande	ULY-25765-23
Interlocuteur (interne)	Y. Lafond
Téléphone	+33 474 990 554
Courrier électronique	<a href="mailto:y.lafond@wessling.fr">y.lafond@wessling.fr</a>
Date	24.11.2023

## Rapport d'essai

***Evenos (83) - PACP2300344***



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'IEA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

Le 24.11.2023

N° d'échantillon		23-164115-01	23-164115-02	23-164115-03	23-164115-04
Désignation d'échantillon	Unité	S1 (0-1 m)	S2 (0-1,5 m)	S3 (1,5-3,5 m)	S4 (0-1,5 m)

### Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	87,1 (A)	94,2 (A)	95,0 (A)	89,4 (A)
---------------	------------	----------	----------	----------	----------

### Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	20000	20000	12000	25000
-------------------------------------	----------	-------	-------	-------	-------

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<42 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<42	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<42	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<42	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<42	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<42	<20

### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	22/11/2023 (A)	22/11/2023 (A)	22/11/2023 (A)	22/11/2023 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

### Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	31 (A)	30 (A)	24 (A)	30 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	24 (A)	23 (A)	16 (A)	24 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	32 (A)	11 (A)	6,0 (A)	16 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	39 (A)	32 (A)	19 (A)	44 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	14 (A)	9,0 (A)	8,0 (A)	16 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	12 (A)	<10 (A)	<10 (A)	19 (A)

### Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Le 24.11.2023

N° d'échantillon		23-164115-01	23-164115-02	23-164115-03	23-164115-04
Désignation d'échantillon	Unité	S1 (0-1 m)	S2 (0-1,5 m)	S3 (1,5-3,5 m)	S4 (0-1,5 m)

### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Le 24.11.2023

N° d'échantillon		23-164115-01	23-164115-02	23-164115-03	23-164115-04
Désignation d'échantillon	Unité	S1 (0-1 m)	S2 (0-1,5 m)	S3 (1,5-3,5 m)	S4 (0-1,5 m)

### Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	g	85 (A)	74 (A)	74 (A)	81 (A)
Masse totale de l'échantillon					
Masse de la prise d'essai		20 (A)	21 (A)	20 (A)	21 (A)
Refus >4mm		63 (A)	23 (A)	38 (A)	50 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

		8,1 à 18,7°C (A)	8,5 à 18,7°C (A)	8,9 à 18,8°C (A)	8,1 à 19,2°C (A)
pH					
Conductivité [25°C]	µS/cm	67 (A)	72 (A)	49 (A)	89 (A)

### Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105±5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	mg/l E/L	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)
Résidu sec après filtration					

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Chlorures (Cl)					
Sulfates (SO4)		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)		0,1 (A)	0,4 (A)	0,3 (A)	0,2 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Phénol (indice)					

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	mg/l E/L	3,6 (A)	6,2 (A)	<2,9 (A)	<2,9 (A)
Carbone organique total (COT)					

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Chrome (Cr)					
Nickel (Ni)		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)		<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)		<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)		<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)
Sélénium (Se)		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)		<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Antimoine (Sb)		<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Baryum (Ba)		8,0 (A)	8,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

Le 24.11.2023

N° d'échantillon		23-164115-01	23-164115-02	23-164115-03	23-164115-04
Désignation d'échantillon	Unité	S1 (0-1 m)	S2 (0-1,5 m)	S3 (1,5-3,5 m)	S4 (0-1,5 m)

### Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
--------------	----------	--------	--------	--------	--------

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	36,0	62,0	<29,0	<29,0
-------------------------------	----------	------	------	-------	-------

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100
----------------	----------	------	------	------	------

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
-----------------	----------	------	------	------	------

Fraction soluble - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	<1000
------------------	----------	-------	-------	-------	-------

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	1,0	4,0	3,0	2,0
---------------	----------	-----	-----	-----	-----

Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100
----------------	----------	------	------	------	------

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
-------------	----------	-------	-------	-------	-------

Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
-------------	----------	------	------	------	------

Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
-------------	----------	-------	-------	-------	-------

Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
-----------	----------	------	------	------	------

Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
--------------	----------	-------	-------	-------	-------

Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
---------------	----------	------	------	------	------

Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
--------------	----------	--------	--------	--------	--------

Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,08	0,08	<0,05	<0,05
-------------	----------	------	------	-------	-------

Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
------------	----------	------	------	------	------

Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
----------------	----------	------	------	------	------

Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
----------------	----------	-------	-------	-------	-------

MS : Matières sèches

MB : Matières brutes

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

### Informations sur les échantillons

Date de réception :	17.11.2023	17.11.2023	17.11.2023	17.11.2023
Type d'échantillon :	SoI	SoI	SoI	SoI
Date de prélèvement :	15.11.2023	15.11.2023	15.11.2023	15.11.2023
Heure de prélèvement :	00:00	00:00	00:00	00:00
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	10,4	10,4	10,4	10,4
Début des analyses :	17.11.2023	17.11.2023	17.11.2023	17.11.2023
Fin des analyses :	24.11.2023	24.11.2023	24.11.2023	24.11.2023
Préleveur :	Maher de Guetony			

Le 24.11.2023

N° d'échantillon		23-164115-05	23-164115-06	23-164115-07	23-164115-08
Désignation d'échantillon	Unité	S5 (0-1,4 m)	S6 (1,4-3,0 m)	S7 (1,5-3 m)	S8 (0-1,5 m)

### Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	86,7 (A)	92,9 (A)	95,2 (A)	96,2 (A)
---------------	------------	----------	----------	----------	----------

### Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	20000	14000	31000	26000
-------------------------------------	----------	-------	-------	-------	-------

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<25 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<25	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<25	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<25	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<25	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<25	<20	<20	<20

### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	22/11/2023 (A)	22/11/2023 (A)	22/11/2023 (A)	22/11/2023 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

### Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	17 (A)	20 (A)	25 (A)	12 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	16 (A)	14 (A)	12 (A)	11 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	14 (A)	6,0 (A)	5,0 (A)	5,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	30 (A)	35 (A)	26 (A)	23 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	9,0 (A)	17 (A)	8,0 (A)	5,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

### Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Le 24.11.2023

N° d'échantillon		23-164115-05	23-164115-06	23-164115-07	23-164115-08
Désignation d'échantillon	Unité	S5 (0-1,4 m)	S6 (1,4-3,0 m)	S7 (1,5-3 m)	S8 (0-1,5 m)

### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Le 24.11.2023

N° d'échantillon		23-164115-05	23-164115-06	23-164115-07	23-164115-08
Désignation d'échantillon	Unité	S5 (0-1,4 m)	S6 (1,4-3,0 m)	S7 (1,5-3 m)	S8 (0-1,5 m)

### Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	74 (A)	77 (A)	77 (A)	78 (A)
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	21 (A)	21 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	52 (A)	26 (A)	14 (A)	14 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		8,2 à 19,1°C (A)	8,7 à 19,1°C (A)	8,7 à 19,2°C (A)	8,6 à 19°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	300 (A)	70 (A)	85 (A)	51 (A)

### Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105±5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	240 (A)	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	120 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,3 (A)	0,9 (A)	0,6 (A)	0,3 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<2,9 (A)	<2,9 (A)	<2,9 (A)	<2,9 (A)

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)	<3,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	11 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

Le 24.11.2023

N° d'échantillon		23-164115-05	23-164115-06	23-164115-07	23-164115-08
Désignation d'échantillon	Unité	S5 (0-1,4 m)	S6 (1,4-3,0 m)	S7 (1,5-3 m)	S8 (0-1,5 m)

### Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
--------------	----------	--------	--------	--------	--------

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<29,0	<29,0	<29,0	<29,0
-------------------------------	----------	-------	-------	-------	-------

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	1200	<100	<100	<100
----------------	----------	------	------	------	------

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
-----------------	----------	------	------	------	------

Fraction soluble - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	2400	<1000	<1000	<1000
------------------	----------	------	-------	-------	-------

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	3,0	9,0	6,0	3,0
---------------	----------	-----	-----	-----	-----

Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100
----------------	----------	------	------	------	------

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
-------------	----------	-------	-------	-------	-------

Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
-------------	----------	------	------	------	------

Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
-------------	----------	-------	-------	-------	-------

Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
-----------	----------	------	------	------	------

Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
--------------	----------	-------	-------	-------	-------

Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
---------------	----------	------	------	------	------

Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
--------------	----------	--------	--------	--------	--------

Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,11	<0,05	<0,05	<0,05
-------------	----------	------	-------	-------	-------

Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
------------	----------	------	------	------	------

Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
----------------	----------	------	------	------	------

Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
----------------	----------	-------	-------	-------	-------

MS : Matières sèches

MB : Matières brutes

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

### Informations sur les échantillons

Date de réception :	17.11.2023	17.11.2023	17.11.2023	17.11.2023
Type d'échantillon :	SoI	SoI	SoI	SoI
Date de prélèvement :	15.11.2023	15.11.2023	15.11.2023	15.11.2023
Heure de prélèvement :	00:00	00:00	00:00	00:00
Réceptier :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	10,4	10,4	10,4	10,4
Début des analyses :	17.11.2023	17.11.2023	17.11.2023	17.11.2023
Fin des analyses :	24.11.2023	24.11.2023	24.11.2023	24.11.2023

Le 24.11.2023

N° d'échantillon **23-164115-09**  
Désignation d'échantillon **S9 (0-1,5 m)** Unité

### Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	97,4 (A)			
---------------	------------	----------	--	--	--

### Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	15000			
-------------------------------------	----------	-------	--	--	--

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)			
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20			

### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	22/11/2023 (A)			
-------------------------------	----	----------------	--	--	--

### Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	16 (A)			
Nickel (Ni)	mg/kg MS	11 (A)			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	3,0 (A)			
Zinc (Zn)	mg/kg MS	52 (A)			
Arsenic (As)	mg/kg MS	37 (A)			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)			
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Plomb (Pb)	mg/kg MS	11 (A)			

### Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-			

Le 24.11.2023

N° d'échantillon **23-164115-09**  
Désignation d'échantillon **Unité S9 (0-1,5 m)**

### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-		

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Acénaphène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-		

### Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)		
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)		
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)		
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)		
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)		
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)		
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)		
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-		

Le 24.11.2023

N° d'échantillon **23-164115-09**  
Désignation d'échantillon **S9 (0-1,5 m)**

### Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	110 (A)		
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)		
Refus >4mm	g	0,00 (A)		

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		8,7 à 19°C (A)		
Conductivité [25°C]	µS/cm	51 (A)		

### Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)		
-----------------------------	----------	----------	--	--

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)		
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)		
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,4 (A)		

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)		
-----------------	----------	---------	--	--

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<2,9 (A)		
-------------------------------	----------	----------	--	--

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)		
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)		
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)		
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)		
Arsenic (As)	µg/l E/L	4,0 (A)		
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)		
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)		
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)		
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)		
Baryum (Ba)	µg/l E/L	<5,0 (A)		
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)		
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)		

Le 24.11.2023

N° d'échantillon **23-164115-09**  
Désignation d'échantillon **S9 (0-1,5 m)**

### Fraction solubilisée

Mercuré - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,001		
--------------	----------	--------	--	--

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<29,0		
-------------------------------	----------	-------	--	--

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100		
----------------	----------	------	--	--

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1		
-----------------	----------	------	--	--

Fraction soluble - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000		
------------------	----------	-------	--	--

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	4,0		
---------------	----------	-----	--	--

Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100		
----------------	----------	------	--	--

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05		
-------------	----------	-------	--	--

Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1		
-------------	----------	------	--	--

Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05		
-------------	----------	-------	--	--

Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5		
-----------	----------	------	--	--

Arsenic (As)	mg/kg MS	0,04		
--------------	----------	------	--	--

Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1		
---------------	----------	------	--	--

Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015		
--------------	----------	--------	--	--

Baryum (Ba)	mg/kg MS	<0,05		
-------------	----------	-------	--	--

Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1		
------------	----------	------	--	--

Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1		
----------------	----------	------	--	--

Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05		
----------------	----------	-------	--	--

MS : Matières sèches

MB : Matières brutes

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

### Informations sur les échantillons

Date de réception : 17.11.2023

Type d'échantillon : Sol

Date de prélèvement : 15.11.2023

Heure de prélèvement : 00:00

Récipient : 2\*250ml VBrun

WES002

Température à réception (C°) : 10,4

Début des analyses : 17.11.2023

Fin des analyses : 24.11.2023

**Le 24.11.2023**

**Informations sur vos résultats d'analyses :**

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

23-164115-03

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode

23-164115-04

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode

23-164115-05

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode

23-164115-06

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode

23-164115-07

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode

23-164115-08

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode

23-164115-09

Commentaires des résultats:

COT (E/L), Carbone organique total (COT): Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode

Approuvé par :  
Jean-Francois CAMPENS  
Président

WESSLING France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

**ANTEA GROUP**  
**Maher DE-GUETONNY**  
**Parc Napoléon**  
**400 avenue du Passe Temps Bat C**  
**13676 AUBAGNE Cedex**

N° rapport d'essai	ULY24-000787-1
N° commande	ULY-00178-24
Interlocuteur (interne)	Y. Lafond
Téléphone	+33 474 990 554
Courrier électronique	<a href="mailto:y.lafond@wessling.fr">y.lafond@wessling.fr</a>
Date	11.01.2024

## Rapport d'essai

**PACP230344 - EVENOS (83)**



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'IEA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

Le 11.01.2024

N° d'échantillon		24-001397-01	24-001397-02	24-001397-03	24-001397-04
Désignation d'échantillon	Unité	T1 (0-0,05 m)	T2 (0-0,05 m)	T3 (0-0,05 m)	T4 (0-0,05 m)

### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

### Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	29 (A)	37 (A)	31 (A)	30 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	24 (A)	29 (A)	24 (A)	23 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	84 (A)	89 (A)	57 (A)	61 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	49 (A)	50 (A)	43 (A)	48 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	13 (A)	13 (A)	11 (A)	13 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	17 (A)	18 (A)	14 (A)	15 (A)

MS : Matières sèches

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

### Informations sur les échantillons

Date de réception :	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	04.01.2024	04.01.2024	04.01.2024	04.01.2024
Heure de prélèvement :	00:00	00:00	00:00	00:00
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	12.2	12.2	12.2	12.2
Début des analyses :	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024
Fin des analyses :	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024
Préleveur :	MDG	MDG	MDG	MDG

Le 11.01.2024

N° d'échantillon		24-001397-05	24-001397-06	24-001397-07	24-001397-08
Désignation d'échantillon	Unité	T5 (0-0,05 m)	T6 (0-0,05 m)	T7 (0-0,1 m)	T8 (0-0,1 m)

### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

### Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	24 (A)	28 (A)	29 (A)	18 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	19 (A)	22 (A)	24 (A)	18 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	47 (A)	21 (A)	16 (A)	46 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	38 (A)	54 (A)	40 (A)	39 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	10 (A)	12 (A)	10 (A)	28 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	12 (A)	16 (A)	28 (A)	14 (A)

MS : Matières sèches

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

### Informations sur les échantillons

Date de réception :	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	04.01.2024	04.01.2024	04.01.2024	04.01.2024
Heure de prélèvement :	00:00	00:00	00:00	00:00
Récepteur :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	12.2	12.2	12.2	12.2
Début des analyses :	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024
Fin des analyses :	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024
Préleveur :	MDG	MDG	MDG	MDG

Le 11.01.2024

N° d'échantillon		24-001397-09	24-001397-10	24-001397-11	24-001397-12
Désignation d'échantillon	Unité	T9 (0-0,1 m)	T10 (0-0,05 m)	T11 (0-0,05 m)	T12 (0-0,1 m)

### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

### Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	14 (A)	23 (A)	15 (A)	17 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	14 (A)	16 (A)	13 (A)	18 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	26 (A)	140 (A)	36 (A)	28 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	36 (A)	160 (A)	74 (A)	33 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	19 (A)	11 (A)	8,0 (A)	11 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	1,1 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	12 (A)	34 (A)	18 (A)	12 (A)

MS : Matières sèches

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

### Informations sur les échantillons

Date de réception :	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	04.01.2024	04.01.2024	04.01.2024	04.01.2024
Heure de prélèvement :	00:00	00:00	00:00	00:00
Récepteur :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	12.2	12.2	12.2	12.2
Début des analyses :	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024
Fin des analyses :	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024
Préleveur :	MDG	MDG	MDG	MDG

Le 11.01.2024

N° d'échantillon		24-001397-13	24-001397-14	24-001397-15	24-001397-16
Désignation d'échantillon	Unité	T13 (0-0,5 m)	T13/14	T14 (0-0,4 m)	T15 (0-0,1 m)

### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

### Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	18 (A)	15 (A)	19 (A)	25 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	16 (A)	18 (A)	16 (A)	19 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	47 (A)	16 (A)	48 (A)	53 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	130 (A)	56 (A)	120 (A)	100 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	12 (A)	28 (A)	13 (A)	8,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,4 (A)	<0,4 (A)	0,5 (A)	<0,4 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	26 (A)	13 (A)	34 (A)	15 (A)

MS : Matières sèches

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

### Informations sur les échantillons

Date de réception :	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	04.01.2024	04.01.2024	04.01.2024	04.01.2024
Heure de prélèvement :	00:00	00:00	00:00	00:00
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	12.2	12.2	12.2	12.2
Début des analyses :	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024
Fin des analyses :	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024
Préleveur :	MDG	MDG	MDG	MDG

Le 11.01.2024

N° d'échantillon		24-001397-17	24-001397-18	24-001397-19	24-001397-20
Désignation d'échantillon	Unité	T16 (0-0,05 m)	T17 (0-0,1 m)	T18 (0-0,2 m)	T19 (0-0,1 m)

### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)

### Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	mg/kg MS	15 (A)	17 (A)	18 (A)	21 (A)
Chrome (Cr)	mg/kg MS	15 (A)	17 (A)	18 (A)	21 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	17 (A)	16 (A)	17 (A)	21 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	9,0 (A)	22 (A)	42 (A)	77 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	46 (A)	46 (A)	49 (A)	52 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	35 (A)	16 (A)	13 (A)	15 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	14 (A)	19 (A)	15 (A)	25 (A)

MS : Matières sèches

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

### Informations sur les échantillons

Date de réception :	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024
Type d'échantillon :	SoI	SoI	SoI	SoI
Date de prélèvement :	04.01.2024	04.01.2024	04.01.2024	04.01.2024
Heure de prélèvement :	00:00	00:00	00:00	00:00
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	12.2	12.2	12.2	12.2
Début des analyses :	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024
Fin des analyses :	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024
Préleveur :	MDG	MDG	MDG	MDG

Le 11.01.2024

N° d'échantillon		24-001397-21	24-001397-22	24-001397-23	24-001397-24
Désignation d'échantillon	Unité	T20 (0-0,05 m)	T21 (0-0,1 m)	T22 (0-0,1 m)	T mons

### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)	10/01/2024 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------

### Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	13 (A)	21 (A)	26 (A)	24 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	16 (A)	18 (A)	21 (A)	18 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	19 (A)	67 (A)	82 (A)	42 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	39 (A)	60 (A)	44 (A)	39 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	12 (A)	13 (A)	12 (A)	9,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	19 (A)	18 (A)	17 (A)	12 (A)

MS : Matières sèches

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

### Informations sur les échantillons

Date de réception :	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	04.01.2024	04.01.2024	04.01.2024	04.01.2024
Heure de prélèvement :	00:00	00:00	00:00	00:00
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	12.2	12.2	12.2	12.2
Début des analyses :	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024	08.01.2024
Fin des analyses :	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024
Préleveur :	MDG	MDG	MDG	MDG

Le 11.01.2024

N° d'échantillon

24-001397-25

Désignation d'échantillon

Unité

T c o v o n s

### Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	10/01/2024 (A)			
-------------------------------	----	----------------	--	--	--

### Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	23 (A)			
Nickel (Ni)	mg/kg MS	20 (A)			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	65 (A)			
Zinc (Zn)	mg/kg MS	46 (A)			
Arsenic (As)	mg/kg MS	11 (A)			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)			
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Plomb (Pb)	mg/kg MS	19 (A)			

MS : Matières sèches

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

### Informations sur les échantillons

Date de réception :	08.01.2024			
Type d'échantillon :	Soi			
Date de prélèvement :	04.01.2024			
Heure de prélèvement :	00:00			
Récepteur :	250ml VBrun WES002			
Température à réception (C°) :	12.2			
Début des analyses :	08.01.2024			
Fin des analyses :	11.01.2024			
Préleveur :	MDG			

**Le 11.01.2024**

**Informations sur vos résultats d'analyses :**

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.  
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Approuvé par :

Audrey GOUTAGNIEUX

Directrice de Production des Laboratoires France



**ENVIRONNEMENT**

*Évaluation, gestion et valorisation des sites et sols pollués, dossiers réglementaires, risques industriels, audits et conseils, clés en main et maîtrise d'œuvre de travaux de dépollution.*



**INFRASTRUCTURES**

*Géotechnique, fondations et terrassements, ouvrages et structures, démantèlement, déconstruction, désamiantage, déplombage, gestion et valorisation des matériaux et des déchets, aménagement du territoire, risques naturels.*



**EAU**

*Évaluation, exploitation, gestion de la ressource en eau, géothermie, eau potable et assainissement, traitement des eaux industrielles, aménagements hydrauliques et restauration écologique, sécurisation de la ressource eau.*



**MESURES ET GESTION DES DONNÉES**

*Mesures d'eau, de pollution atmosphérique, d'exposition professionnelle, d'air ambiant, d'air intérieur, modélisation, simulation numérique et spatialisation, systèmes d'information et data management, solutions pour le data management environnemental*

**Références :**



Portées  
communiquées  
sur demande

Version	Auteur	Objet de la mise à jour
01.03.2023	Direction technique	Modification du logo certification réglementaire Modification du §9.2 : Eaux souterraines Modification de l'annexe II : normes de prélèvement
22.09.2023	Direction technique	Mise à jour des paragraphes concernant BASOL/ex-BASOL, BASIAS/CASIAS Ajout d'un paragraphe sur les tests d'étanchéité des piézaires, Ajout d'un commentaire sur la définition des usages (selon le décret usage n°2022-1588 du 19 décembre 2022 et le guide). Modification sol recouvert/revêtu selon définition de ce même guide. Ajout de l'abréviation PFAS dans l'annexe I Changement logo MASE