

Annexe 8

Rapport préliminaire

Diagnostic de la qualité environnementale des sols

Préparé pour : MUNEGU REAL ESTATE ET OGIC
Lieu : 41 Boulevard Guynemer- Chemin des Serres, Beausoleil (06)
Référence : RAP-201222-01B
Date : 09/07/2021

N° de référence du rapport : RAP-201222-01B
Titre du rapport : Diagnostic de la qualité environnementale des sols
Site : S-1411
Commande : S2EB-D20-2037-01
Statut : Rapport préliminaire
Nom du Client : MUNEGU REAL ESTATE ET OGIC
Nom du Contact Client : SERENDIA GROUP (M. Eric COMOGLIO)
Préparé par : SOL EXPERTISE ENVIRONNEMENT
460 Avenue Jean Perrin
13 851 AIX EN PROVENCE
☎ 04 45 39 74 85

Production / Approbation du Document

	Nom	Signature	Date	Titre
Rédigé par	A. BERNARD et E. PERREAL		09/07/2021	Ingénieures de projet
Vérifié par	C. CHAUDET		09/07/2021	Ingénieure de projet
Approuvé par	R. BARBIER		09/07/2021	Directeur de projet

Révision du Document

Version N°	Date	Détails des Révisions
A	22/12/2020	Mise à jour de l'étude historique avec la visite de parcelles complémentaires et diagnostic de la qualité environnementale des sols
B	09/07/2021	Mise à jour de l'étude suite à la modification du plan de masse du projet (plans transmis au 09/07/2021 – cf. Annexe A : - Parcelle AC 279 : Pièces PC2, 3 et 40 d'octobre 2020 - Parcelles AC 280 à 284 et 288 : Pièces PC2, 3 et 40 de février 2021 - Parcelles AC 4, 5, 289 et 392 : Pièces PC2, 3 et 40 de janvier 2021)

TABLE DES MATIERES

RESUME NON TECHNIQUE	6
1. INTRODUCTION.....	10
1.1 Contexte	10
1.2 Objectifs	11
1.3 Cadre réglementaire	12
1.4 Organismes consultés et sources d'information.....	13
2. SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE DU SITE (A120)	14
2.1 Contexte topographique	14
2.2 Contexte géologique régional	14
2.3 Contexte géologique local.....	15
2.4 Contexte hydrogéologique.....	16
2.5 Usage des eaux souterraines	17
2.6 Contexte hydrologique.....	19
2.7 Espaces naturels sensibles/protégés	19
2.8 Risques naturels et technologiques	20
2.9 Conclusions sur l'étude environnementale.....	21
3. SITUATION ACTUELLE ET VISITE DU SITE (A100)	22
3.1 Situation du site	22
3.2 Compte-rendu de visite de site	22
4. ETUDE HISTORIQUE ET DOCUMENTAIRE (A110).....	32
4.1 Historique du site	32
4.1.1 Données acquises par les propriétaires	32
4.1.2 Données acquises par l'étude des photographies aériennes historiques.....	32
4.2 Sources potentielles de pollution au droit du site	35
4.3 Sources potentielles de pollution hors-site	35
4.3.1 ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement)	35
4.3.2 Données BASIAS / BASOL	35
4.4 Conclusions sur l'étude historique	39
5. COMPTE-RENDU DES INVESTIGATIONS SUR LES SOLS (A200, A260, A270)	40
5.1 Détection préalable des infrastructures souterraines	40
5.2 Méthodologie des investigations	40
5.3 Observations de terrain	41
5.4 Programme analytique.....	42
5.5 Valeurs de références retenues	43
5.6 Résultats analytiques des sols.....	44
5.7 Interprétation des résultats analytiques.....	46
5.7.1 Eléments lixiviables	46

5.7.2	Hydrocarbures.....	46
5.7.3	Métaux sur brut	46
6.	SCHEMA CONCEPTUEL	47
6.1	Projet d'aménagement	47
6.2	Sources de pollution.....	47
6.3	Cibles	48
6.4	Voies de transfert.....	48
6.5	Conclusion sur le schéma conceptuel	49
7.	ESTIMATION DES VOLUMES DE TERRES NON INERTES A GERER AU DROIT DES PARCELLES INVESTIGUEES	52
7.1	Méthodologie.....	52
7.2	Limitations.....	52
7.3	Hypothèses.....	52
7.4	Estimation des volumes de terres non inertes et coût associés	54
8.	RESUME, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	56

SOMMAIRE DES FIGURES, TABLEAUX ET ANNEXES

FIGURES DANS LE TEXTE

Figure 1 : Localisation du site.....	10
Figure 2 : Emprise du site sur fond cadastral	11
Figure 3 : Contexte topographique	14
Figure 4 : Contexte géologique du site	15
Figure 5 : Localisation des captages AEP/périmètres de protection (source plan : ARS).....	17
Figure 6 : Localisation des captages d'eau BSS dans un rayon de 800 m autour du site	19
Figure 7 : Exposition du site aux retrait-gonflements des sols argileux.....	20
Figure 8 : Compte-rendu des visites du site et des potentielles sources de pollution identifiées (Novembre 2020)	24
Figure 9 : Photographies de la visite du site octobre 2020, parcelles N° AC 279 et 289	28
Figure 10 : Photographies de la visite de site – parcelle n°392, accès piétons et habitations des parcelles n°4 et 5 non visitées (octobre 2020)	29
Figure 11 Photographies de la visite complémentaire du site novembre 2020, parcelles n°AC 280, 283, 284 et 288	31
Figure 12 : Photographies aériennes historiques entre 1930 et 1961	33
Figure 13 : Photographies aériennes historiques entre 1969 et 2019	34
Figure 14 : Localisation des sites BASIAS référencés autour du site d'étude dans un rayon de 700 m	38
Figure 15 : Localisation des sondages de sol (novembre 2020).....	41
Figure 16 : Teneurs significatives dans les sols (novembre 2020)	45
Figure 17 : Schéma conceptuel après réaménagement sans mesure de gestion	50
Figure 18 : Schéma conceptuel après réaménagement avec mesures de gestion	51
Figure 19 : Emprise des mailles de terres non inertes au droit des zones investiguées	54

TABLEAUX DANS LE TEXTE

Tableau A : Organismes consultés et sources d'information	13
Tableau B : Captages d'eau recensés par la BSS dans un rayon de 800 m autour du site	18
Tableau C : Etude des photographies aériennes historiques au droit du site.....	32
Tableau D : Etude des photographies aériennes historiques aux alentours du site	33
Tableau E : Sites BASIAS référencés autour du site d'étude dans un rayon de 700 m	37
Tableau F : Estimation des volumes de terres non inertes et coût associés au droit des parcelles investiguées	55

TABLEAUX HORS TEXTE

Tableau 1 : Résultats analytiques des sols – Paramètres ISDI
Tableau 2 : Résultats analytiques des sols – Pesticides POP / POC
Tableau 3 : Comparaison des teneurs en éléments traces métalliques sur brut à la BD GISSOL
Tableau 4 : Comparaison des teneurs en éléments traces métalliques sur brut à la BD ASPITET

ANNEXES HORS-TEXTE

Annexe A : Documents client

Annexe B : Fiches BASIAS

Annexe C : Coupes géologiques des sondages de sol

Annexe D : Reportage photographique des sondages de sol

Annexe E : Certificats analytiques du laboratoire

RESUME NON TECHNIQUE

Les sociétés MUNEGU REAL ESTATE ET OGIC envisagent d'aménager un terrain situé au 41 Boulevard Guynemer-Chemin des Serres, à Beausoleil (06). Le site est occupé par des habitations individuelles avec jardins parfois agrémentés d'une piscine, de garages individuels ou d'abris de jardin.

Le projet porté à notre connaissance prévoit la construction de dix bâtiments à usage résidentiel en R+2 à R+5, reposant sur trois niveaux de sous-sol à usage de parkings. Le projet intègre également des voiries et espaces verts privatifs et collectifs.

SOL EXPERTISE ENVIRONNEMENT (SOL-2E) a été mandaté par MUNEGU REAL ESTATE ET OGIC pour la réalisation d'une étude historique et de sensibilité environnementale au droit du site complétée par un diagnostic de la qualité environnementale des sols.

Contexte environnemental

Le terrain repose sur de potentiels remblais/terre végétale puis sur du terrain naturel constitué d'éboulis peu perméables (argile à marnes) et de calcaires.

Des écoulements d'eau souterraine sont rencontrés à environ 13 m de profondeur. Le sens d'écoulement global des eaux souterraines est supposé dirigé vers le sud-est, en direction du cours d'eau situé à proximité du site se jetant dans la mer Méditerranée. Les eaux souterraines sont considérées comme peu vulnérables et peu sensibles à une pollution provenant du site.

Au regard de la localisation d'un cours d'eau sans nom en limite du site (bordure nord du site), cette unité hydrologique est considérée comme vulnérable mais peu sensible à une éventuelle pollution issue du site.

Contexte historique

Le site à l'étude était occupé par des espaces arborés et une partie des maisons au centre du site. Les autres habitations ont été construites des années 1960 à 1990. Des restanques de la parcelle n° AC 289 sont exploitées en cultures au cours des années 1950 et 1970.

Le site à l'étude se trouvait dans un environnement principalement arboré avec des résidences. Quelques cultures ont été implantées dans les années 1950 puis l'urbanisation a commencé à se densifier autour du site dans les années 1960.

Les sources potentielles de pollution mises en évidence sur site sont :

- La présence de remblais en surface au droit des restanques, d'origine et de qualité environnementale inconnue et dont l'épaisseur est inconnue ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures dans les sols au droit de l'ancienne cuve de la parcelle n° AC 288 au sud du site pouvant résulter d'un déversement accidentel ou d'une fuite ;
- L'utilisation de produits phytosanitaires au droit des restanques cultivées dans les années 1950-1970 ayant pu impacter les sols de surface.

L'environnement du site est peu susceptible d'impacter le terrain d'étude via les eaux souterraines.

Les parcelles n° 4, 5, 281 et 282 n'ont pas pu être visitées à ce stade de l'étude. Le mode de chauffage des habitations présentes dessus n'est pas connue, ni les autres aménagements présents sur ces parcelles. **Nous ne pouvons à ce stade exclure la présence de sources potentielles de pollution au droit des parcelles non visitées.**

Investigations de sols

Les investigations de sols ont été menées les 10, 16 et 17 novembre 2020 au droit des parcelles n° AC 279, 289 et 392. Elles ont consisté au suivi du sondage carotté de SOL-ESSAIS ainsi qu'à la réalisation de 6 sondages au carottier portatif et 2 sondages à la tarière manuelle jusqu'à 3 m de profondeur maximum.

Les résultats analytiques montrent des dépassements du seuil d'acceptation des terres en ISDI en plomb et zinc sur éluat dans les remblais de surface au droit du sondage T1 ainsi que la présence de métaux à fortes teneurs (plomb et zinc sur brut) dans les échantillons de surface au droit des sondages T1 et T8.

Risques sanitaires

Au regard du projet d'aménagement considéré comme des habitations collectives, de l'ensemble des éléments du rapport et du retour d'expérience de SOL-2E, des risques sanitaires liés à la présence d'impacts en métaux sont susceptibles d'être présents dans les sols au droit des sondages T1 et T8 (futurs bâtiments B2 et 2) pour les travailleurs en phase chantier.

La présence potentielle d'une pollution aux hydrocarbures dans les sols localisés autour et sous l'ancienne cuve aérienne (parcelle n°AC 288) peut être également à l'origine de risques sanitaires pour les travailleurs en phase chantier et les futurs usagers du site.

Gestion des terres non inertes

Les parcelles n° 4, 5, 281 et 282 n'ont pas pu être visitées ni investiguées à ce stade de l'étude. De même la parcelle n°288 ayant abrité une cuve aérienne n'a pas pu être investiguée à ce stade de l'étude. Nous ne pouvons exclure la présence potentielle de terres non inertes au droit des parcelles non investiguées.

Ainsi, à ce stade des investigations commandées et au regard des hypothèses formulées plus haut, les volumes de terres non inertes sont estimés à environ 100 m³, pour un tonnage estimé à environ 180 t, hors découverte de pollution fortuite ou d'anomalies organoleptiques.

Les coûts de mise en décharge (Comblement de carrière ou ISDI aménagée) sont à ce stade d'environ 8 100 € HT pour des surcoûts par rapport à une mise en ISDI d'environ 4 500 € HT, sous réserve d'une consultation préalable aux terrassements, et de la validation des filières agréées selon leur arrêté propre d'exploitation.

Recommandations

SOL-2E recommande :

- **La visite des parcelles n° 4, 5, 281 et 282** afin de confirmer l'absence ou non de sources potentielles de pollution et des risques sanitaires associés au droit des parcelles concernées dans le cadre du projet d'aménagement ;
- **Le retrait et l'élimination hors site des terres impactées en métaux** (sondages T1 et T8) comme prévu dans le cadre du projet d'aménagement des futurs bâtiments B2 et 2 ;
- La mise en place de **moyens de prévention individuels** en phase chantier avec port de gants nitriles, vêtements couvrants, protections respiratoires (notamment au droit des sondages T1 et T8) ;

- Une attention particulière est également recommandée **lors du retrait de la dalle au droit de l'ancienne cuve** (parcelle n°288). Un **contrôle de la qualité chimique des sols** sous la dalle par l'intermédiaire d'un diagnostic des sols permettra de vérifier l'absence ou non de pollution autour de l'ancienne cuve et des réseaux associés, et d'en déduire les risques sanitaires potentiellement liés ;
- Le recouvrement **par une couche de terre saine et pérenne**, de 30 cm d'épaisseur (espaces verts collectifs) ou 50 cm d'épaisseur (espaces verts privés), sur les futurs espaces verts du site au droit des zones non investiguées permettant de créer une barrière physique empêchant le transfert des polluants jusqu'à l'Homme. Cette terre devra être exempte de toute pollution organique et inorganique et de couleur ou d'odeur anormale). Sa qualité devra être attestée par un bordereau analytique.

En cas de modification du projet ou de ses aménagements, une mise à jour de la présente étude devra être réalisée.

ACRONYME	SIGNIFICATION
ARS	Agence Régionale de Santé
BASIAS	Base des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL	Base de données sur les sites et sols pollués appelant une action des pouvoirs publics
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS	Base de données du Sous-Sol
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
COHV	Composés Organo-Halogénés Volatils
COT	Carbone Organique Total
ETM	Eléments Traces Métalliques
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN	Institut Géographique National
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDI +	Installation de Stockage de Déchets Inertes Aménagée
ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
MS	Matière Sèche
NGF	Nivellement Général de la France
NS	Niveau Statique
PCB	Polychlorobiphényles
PPRN	Plan de Prévention des Risques Naturels
PPRT	Plan de Prévention des Risques Technologiques

1. INTRODUCTION

1.1 Contexte

Dans le cadre d'un projet immobilier, la société MUNEGU REAL ESTATE ET OGIC souhaite réaménager un terrain situé au 41 Boulevard Guynemer- Chemin des Serres à Beausoleil (06). La localisation du site est présentée en **Figure 1**. Le site est actuellement occupé par des habitations individuelles avec jardins parfois agrémentés d'une piscine, de garages individuels ou d'abris de jardin.

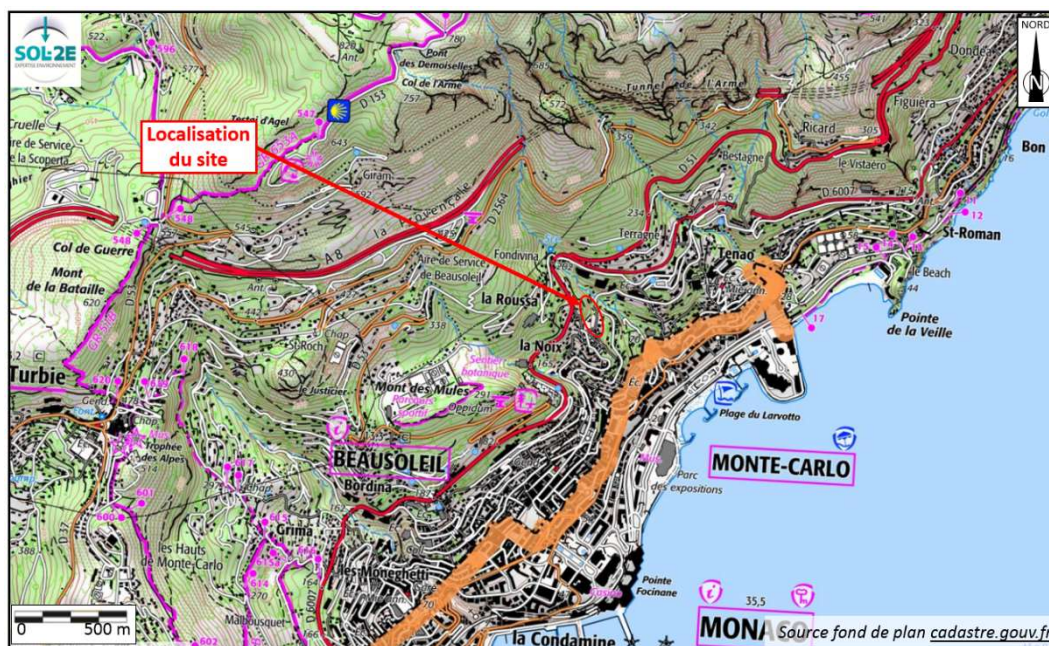


Figure 1 : Localisation du site

Le site correspond aux parcelles cadastrales de la section AC n°4, 5, 279 à 284, 288, 289 et 392 pour une superficie totale d'environ 15 500 m². L'emprise du site sur fond cadastral est présentée en **Figure 2**.

A ce stade, le projet porté par MUNEGU REAL ESTATE ET OGIC prévoit la construction de dix bâtiments à usage résidentiel en R+2 à R+5, reposant sur trois niveaux de sous-sol maximum à usage de parkings. Le projet intègre également des voiries et espaces verts privatifs et collectifs (Cf. **Annexe A**).

A notre connaissance, aucune étude environnementale n'a été réalisée au droit de ce terrain.

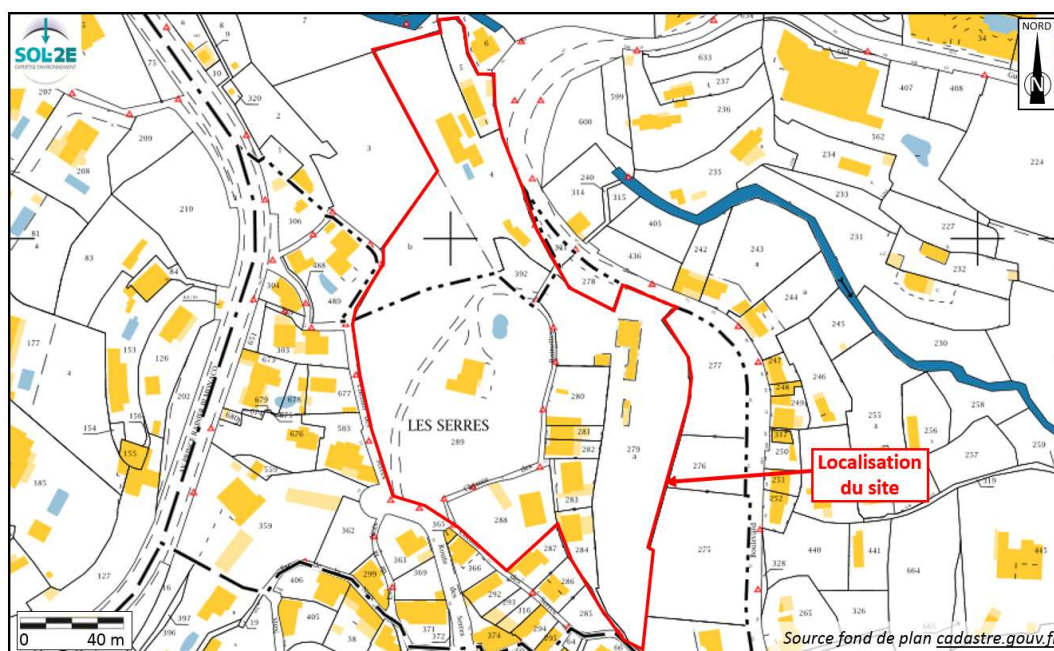


Figure 2 : Emprise du site sur fond cadastral

1.2 Objectifs

SOL EXPERTISE ENVIRONNEMENT (SOL-2E) a été mandaté par MUNEGU REAL ESTATE ET OGIC pour la réalisation d'une étude historique et de sensibilité environnementale complétée par un diagnostic de la qualité environnementale des sols.

Ces missions sont définies au travers de la norme NF X 31-620-2. Elles se décomposent de la manière suivante :

- **INFOS - Etude historique et de sensibilité environnementale :**
 - Une visite de site et une étude historique, documentaire et mémorielle se basant sur la consultation de bases de données et de témoignages pour recenser les activités successives sur ce site et estimer le potentiel de risque de pollution ;
 - Une étude de vulnérabilité des milieux se basant sur la consultation des bases de données environnementales pour caractériser l'environnement local (sites potentiellement pollués, géologie, hydrogéologie, etc.) ;
 - Une synthèse de ces données permettant d'évaluer la sensibilité du site vis-à-vis d'une éventuelle pollution et de définir un plan d'investigation adapté.
- **DIAG – Diagnostic de la qualité environnementale des sols dans l'objectif :**
 - D'identifier la présence ou non de contamination des sols à proximité des sources potentielles de pollution ;
 - D'évaluer les risques sanitaires pour les usagers actuels, en phase travaux et pour les futurs usagers du site ;

- De caractériser la qualité des terres destinées à être évacuées dans le cadre du chantier de terrassement ;
- De définir l'emprise des zones de terres non inertes et les coûts associés.

Au-delà de la présente introduction, le rapport est organisé de la façon suivante :

- Chapitre 2 : Sensibilité environnementale du site (A120) ;
- Chapitre 3 : Situation actuelle et visite de site (A100) ;
- Chapitre 4 : Etude historique et documentaire (A110) ;
- Chapitre 5 : Compte-rendu du diagnostic des sols (A200, A260, A270) ;
- Chapitre 6 : Schéma conceptuel ;
- Chapitre 7 : Estimation des volumes de terres non inertes à gérer (A260) ;
- Chapitre 8 : Résumé, conclusions et recommandations.

1.3 Cadre réglementaire

Les prestations de SOL-2E ont été réalisées conformément :

- A la Méthodologie Nationale des Sites et Sols Pollués publiée par le Ministère en charge de l'Environnement du 08 février 2007, révisée en avril 2017 ;
- Aux exigences de la norme NF X 31-620-2, "Prestations de services relatives aux sites et sols pollués" adoptée et publiée en décembre 2018 pour les prestations visées au paragraphe précédent ;
 - A100 : Visite du site (INFOS) ;
 - A110 : Études historiques, documentaires et mémorielles (INFOS) ;
 - A120 : Étude de vulnérabilité des milieux (INFOS) ;
 - A130 : Elaboration d'un programme d'investigations (mise à jour) (INFOS) ;
 - A200 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols (DIAG) ;
 - A260 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées ou à excaver (DIAG) ;
 - A270 : Interprétation des résultats des investigations (DIAG).
- Aux lois et à la réglementation en vigueur relative à l'environnement, aux déchets, aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, aux sites et sols pollués.

1.4 Organismes consultés et sources d'information

Historique du site	Site Internet du cadastre (www.cadastre.gouv.fr) Photographies aériennes (IGN, Google, Google Earth) Visite des parcelles AC n° 279, 289 et 392 le 23/10/2020 par un ingénieur SOL-2E accompagné des propriétaires
Contexte environnemental	Base de données Géorisques (http://www.georisques.gouv.fr/) Inventaire des anciens sites industriels : Base de données BASIAS (http://basias.brgm.fr/) Inventaire des sites (potentiellement) pollués : Base de données BASOL (http://basol.environnement.gouv.fr/) Installations classées en activité : site de l'Inspection des Installations Classées ICPE du Ministère de la Transition écologique et solidaire (https://www.georisques.gouv.fr/risques/installations) Cartographie Carmen (risques naturels, zones protégées) (http://carmen.developpement-durable.gouv.fr/25/environnement.map) Agence Régionale de Santé PACA – Délégation territoriale des Alpes Maritimes Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (RMC) (http://www.eaurmc.fr/)
Géologie, hydrogéologie, hydrologie	Base de données du Sous-Sol (BSS) (http://infoterre.brgm.fr/) Base de données du BRGM (http://infoterre.brgm.fr) Site Internet de l'Institut Géographique National Géoportail (http://www.geoportail.gouv.fr) Site internet sur la qualité des eaux souterraines en France (www.eaufrance.fr/) Carte géologique au 1/50 000^{ème} de Menton-Nice et sa notice (n°973 du BRGM)

Tableau A : Organismes consultés et sources d'information

2. SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE DU SITE (A120)

2.1 Contexte topographique

Le site à l'étude présente des restanques et des pentes de l'ouest (+150 m NGF) vers l'est et vers le sud-est (+136 m NGF).

Le contexte topographique du site est présenté en **Figure 3**.

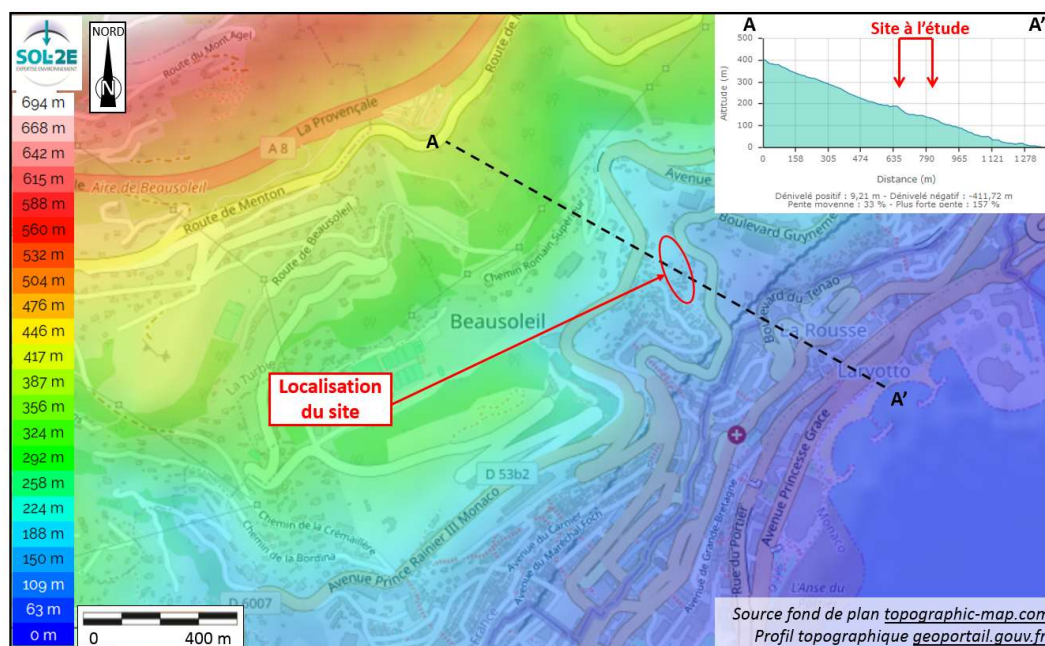


Figure 3 : Contexte topographique

2.2 Contexte géologique régional

D'après la carte géologique de Menton-Nice au 1/50 000^{ème} et de sa notice (n°973), le site repose sur des marnes calcaires datant du Crétacé (notées **c3-7** sur la carte géologique) recouverts ponctuellement par des éboulis blocaux et de brèches de pente généralement cimentés datant du Miocène au Quaternaire (notés **B** sur la carte géologique).

Autour du site sont visibles des formations de calcaires et de marnes datant du Jurassique (notées **j9, j8, j1-2**, etc. sur la carte géologique) Ces terrains sont recouverts par des formations plus récentes, constituées d'éboulis de pierrailles généralement non cimentée et de blocaux et brèches de pente généralement cimentés datant du Miocène au Quaternaire (notés **E** et **B** sur la carte géologique).

La carte géologique est consultable en **Figure 4**.

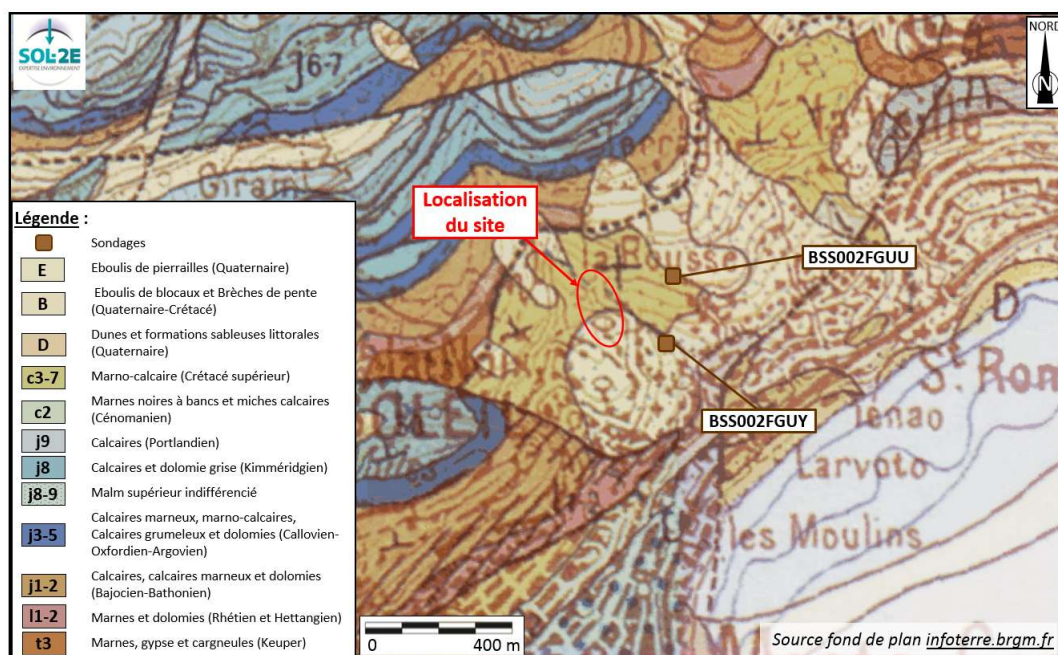


Figure 4 : Contexte géologique du site

2.3 Contexte géologique local

Le contexte géologique local du site a été interprété à l'aide de sondages issus de la base de données du sous-sol (BSS) du BRGM situés à proximité du site et reposant sur la même couche géologique (cf. **Figure 4**) :

- Un sondage BSS vérifié (BSS002FGUY) situé à 200 m au sud-est du site indique (de la surface vers la profondeur) :
 - De 0 à 6,8 m : Des éboulis constitués d'argiles et blocs/rognons calcaires ;
 - De 6,8 à 87,50 m : Des alternances de marnes et calcaires ;
- Un sondage BSS vérifié (BSS002FGUU) situé à 250 m au nord-est du site indique (de la surface vers la profondeur) :
 - De 0 à 13,50 m : Des éboulis constitués d'argiles et marnes/marnes calcaires ;
 - De 13,50 à 40 m : Des éboulis constitués de Calcaires.

Une géologie similaire est attendue au droit du site avec la présence d'une potentielle couche de remblais/terre végétale. On note la présence d'éboulis argileux à marneux peu perméables jusqu'à environ une dizaine de mètres, puis du calcaire potentiellement fracturé alternant avec des marnes.

2.4 Contexte hydrogéologique

D'après la notice de la carte géologique de Menton-Nice et sa notice et la base de données Eau-France, le site repose sur la masse d'eau souterraine : les « Formations variées du Crétacé au Tertiaire des bassins versants du Paillon de la Roya » (masse d'eau n° FRDG419) qui surmonte la masse d'eau souterraine : les « Massifs calcaires jurassiques des Préalpes niçoises » (masse d'eau n° FRDG175).

La **masse d'eau FRDG419** s'inscrit en totalité dans le département des Alpes-Maritimes. Elle borde en outre la frontière italienne sur ses limites est et nord-est. La zone concernée s'inscrit pour l'essentiel au sein des chaînes subalpines (Arcs de Nice et de la Roya), que chevauche au nord-est le front de la zone alpine interne.

Les principaux réservoirs aquifères sont de type karstique et concernent aussi bien les gypses triasiques du Keuper, que les formations calcaréodolomitiques du Muschelkalk, du Jurassique et de l'Eocène, ainsi que les formations variées du front des unités internes. Les systèmes aquifères qui se développent dans les calcaires et marno-calcaires du Crétacé supérieur, ainsi que dans les grès oligocènes sont par contre de type fissuré. Enfin, les nappes alluviales des basses-vallées de la région mentonnaise offrent une perméabilité de type poreux.

Aucun réseau piézométrique n'existe dans la masse d'eau souterraine. Compte-tenu de leur type de perméabilité et de l'absence significative de couverture imperméable, les divers réservoirs aquifères de la masse d'eau offrent une vulnérabilité élevée vis-à-vis des implantations de surface.

La **masse d'eau FRDG175** s'étend à l'ensemble des calcaires jurassiques des Préalpes niçoises entre la formation des poudingues pliocènes de la basse vallée du Var à l'ouest et la frontière italienne à l'est. Cette masse d'eau englobe une grande partie des bassins des Paillons et une partie du bassin de la Bévéra au niveau de la commune de Sospel (à l'est).

La masse d'eau FRDG175 ne traite que de l'aquifère karstique des calcaires jurassiques qu'ils soient affleurant ou sous couverture. Les autres formations, qui constituent la couverture de cette masse d'eau, sont regroupées dans la masse d'eau FRDG419 ; elles peuvent être traversées par un forage atteignant l'aquifère karstique jurassique. Les écoulements se font au sein du réseau de fissures qui parcourent l'aquifère et empruntent très largement des conduits karstifiés. Lorsque les calcaires sont affleurant, la nappe est libre, mais elle devient captive lorsque les calcaires sont recouverts par les terrains sédimentaires du Crétacé et du Tertiaire.

Il n'existe pas de réseau piézométrique sur la majorité de la masse d'eau et les forages privés identifiés sont le plus souvent restés secs ou n'indiquent que des cotes par défaut dans l'aquifère karstique jurassique. Les fluctuations observées sont directement liées à la pluviométrie et aux volumes pompés. Dans les parties sous couverture (présence de la masse d'eau FRDG419 par exemple), la masse d'eau est peu vulnérable aux pollutions de surface.

Un piézomètre a été installé sur le site par SOL ESSAIS en novembre 2020 dans le cadre de ses missions géotechniques. Le niveau d'eau mesuré au droit du piézomètre en novembre 2020 fait état de la présence d'eau souterraine à 13,20 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

Au droit du site, les écoulements sont supposés en direction du sud-est selon la topographie du site et en direction du cours d'eau allant se jeter dans la mer méditerranée. Les eaux souterraines s'écoulent en profondeur (environ 13 m) dans les calcaires fissurés surmontés par des couches peu perméables (argiles et marnes) et sont donc considérées comme peu vulnérables à une éventuelle pollution provenant du site.

2.5 Usage des eaux souterraines

L'ARS PACA – Délégation Territoriale des Alpes Maritimes, référençant les captages d'alimentation en eau potable, a été consultée par mail en date du 10/11/2020. Leur retour par mail le 12/11/2020 nous indique que le secteur d'étude ne se situe pas dans un périmètre de protection d'un captage AEP public et que le plus proche (périmètre de protection éloigné) se situe à environ 2 km à l'ouest du site d'étude (Cf. **Figure 5**).

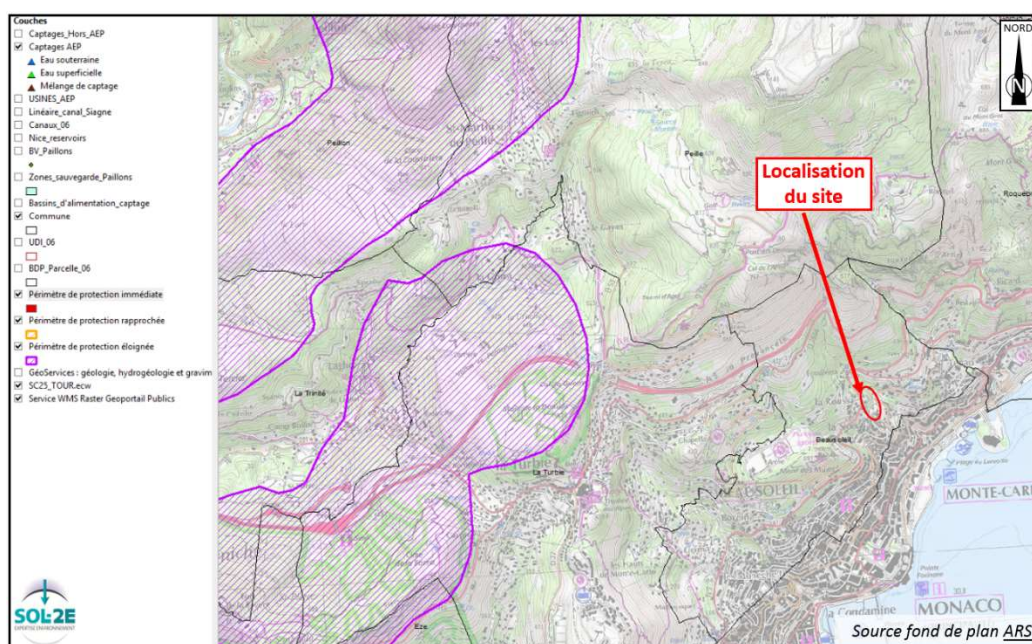


Figure 5 : Localisation des captages AEP/périmètres de protection (source plan : ARS)

La base de données BSS du BRGM recense les captages d'eau à proximité du site. Dans un rayon de 800 m (rayon supposé suffisant pour une potentielle influence du site sur ces captages et au regard de la densité de captages déjà présents), quatorze (14) captages d'eau souterraine sont recensés par la BSS. Les caractéristiques de ces captages recensés par la BSS à proximité du site sont détaillées dans le **Tableau B** ci-après et sont localisés en **Figure 6**.

Forage/Puits	Altitude de l'ouvrage (m NGF) / profondeur atteinte (m)	Niveau statique (m)	Niveau dynamique (m NGF)	Type / Usage	Position amont/aval hydraulique supposé par rapport au site (m)
BSS002FGNM	32 / 32	nr	nr	Forage / Piézomètre	500 m au sud / en latéral
BSS002FGQK	32 / 32	nr	nr	Forage / Piézomètre	550 m au sud / en latéral
BSS002FGWU	204 / 85	nr	nr	Forage / nr	700 m au nord-est / en latéral
BSS002FGUF	71 / 13	nr	nr	Forage / nr	700 m à l'est -nord-est / en latéral
BSS002FGVR	42,7 / 36	29,8	12,9	Forage / nr	750 m à l'est / en latéral
BSS002FGVM	27 / 30,10	17,1	9,9	Forage / nr	800 m à l'est / en latéral
BSS002FGVN	21,5 / 43,7	17,4	4,1	Forage / nr	800 m à l'est / en latéral
BSS002FGVS	50,9 / 50,9	37,2	13,7	Forage / nr	800 m à l'est / en latéral
BSS002FGVP	27 / 31	21	6	Forage / nr	800 m à l'est / en latéral
BSS002FGTD	41 / 25,4	21,3	19,7	Forage / nr	800 m à l'est -nord-est / en latéral
BSS002FGTM	50,49 / 22,49	nr	nr	Puits / nr	800 m à l'est -nord-est / en latéral
BSS002FGTE	42,5 / 13,1	nr	nr	Puits / nr	800 m à l'est -nord-est / en latéral
BSS002FGTF	42,5 / 14,85	nr	nr	Puits / nr	800 m à l'est-nord-est / en latéral
BSS002FGSD	360 / 78	nr	nr	Forage / nr	800 m à l'ouest-nord-ouest / en amont / de l'autre côté du vallon

nr : non renseigné

Tableau B : Captages d'eau recensés par la BSS dans un rayon de 800 m autour du site



Figure 6 : Localisation des captages d'eau BSS dans un rayon de 800 m autour du site

Aucun de ces ouvrages n'est situé en aval hydraulique supposé par rapport à la zone d'étude et tous sont éloignés du site (> 300 m). Ainsi, l'usage de l'eau souterraine sera considéré comme peu sensible à une éventuelle pollution provenant du site.

2.6 Contexte hydrologique

Les unités hydrologiques les plus proches du site sont des cours d'eau sans toponyme dont un en bordure nord du site, un à 200 m au sud, deux à 600 m et 1 km au nord du site. Ces derniers sont canalisés et parfois enterrés. Ils sont non pérennes et semblent avoir un usage de récupération des eaux météorites.

Au regard de la proximité immédiate de celui en bordure du site, ce dernier sera le seul considéré comme vulnérable mais tous seront considérés comme peu sensibles à une éventuelle pollution issue du site (caractère non pérenne).

2.7 Espaces naturels sensibles/protégés

Aucun espace naturel sensible et/ou protégé n'est présent au droit du site.

Cinq espaces naturels sensibles / protégés sont recensés dans un rayon de 2 km par rapport au site. Il s'agit de :

- La ZNIEFF de type I « Adrets de Fontbonne et du Mont Gros » localisée à 400 m au nord du site (n° 930012619) ;
- La ZNIEFF de type I « Mont Agel » localisée à 1,7 km au nord-ouest du site (n° 930016621) ;
- La ZNIEFF de type I « Tête de chien » localisée à 2 km au sud-ouest (n° 930020133) ;

- La zone Natura 2000 directive Habitats « Corniches de la Riviera » (FR9301568) à 400 m au sud-ouest et 600 m au nord ;
- La zone Natura 2000 directive Habitats « Cap Martin » (FR9301995) à 1,5 km à l'est.

Au regard de leur distance par rapport au site à l'étude (> 300 m), ces espaces naturels sont considérés comme peu vulnérable à une éventuelle pollution provenant du site.

2.8 Risques naturels et technologiques

D'après les informations apportées par la base de données Géorisques du Ministère en charge de l'Environnement :

- Le site à l'étude ne se situe pas dans un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) ;
- La commune de Beausoleil n'est pas soumise à un Plan de prévention des risques naturels (PPRN) Inondations ;
- Le site est soumis aux retrait-gonflements des argiles avec un aléa moyen à fort (**Figure 7**) et la commune de Beausoleil n'est pas soumise à un PPRN Argiles ;



Figure 7 : Exposition du site aux retrait-gonflements des sols argileux

- La commune de Beausoleil est soumise à un PPRN Mouvements de terrain approuvé le 15/05/2001 ;
- Le risque de séismes est noté comme moyen (catégorie 4 / 5) ;
- Deux cavités souterraines sont recensées dans un rayon de 500 m autour du site. Il s'agit d'ouvrages civils à 500 m à l'est et au sud du site ;
- Le site à l'étude est exposé à un potentiel radon de catégorie 1 (faible) ;
- Une canalisation de matières dangereuses est recensée dans un rayon de 1 km autour du site. Il s'agit de gaz naturel localisé à une centaine de mètres au nord du site ;
- Le site à l'étude n'est pas concerné par un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).

2.9 Conclusions sur l'étude environnementale

L'étude de sensibilité environnementale a montré les éléments suivants :

- Le terrain repose sur des potentiels remblais/terre végétale puis sur des éboulis argileux à marneux peu perméables jusqu'à environ dix mètres de profondeur, et plus en profondeur du calcaire potentiellement fracturé alternant avec des marnes ;
- Des écoulements d'eau souterraine sont rencontrés en profondeur (à environ 13 m) dans les calcaires fissurés recouverts par des couches peu perméables (argiles et marnes). Le sens d'écoulement global des eaux souterraines est supposé dirigé vers le sud-est-est selon la topographie du site et en direction du cours d'eau qui se jette dans la mer méditerranée. Les eaux souterraines sont considérées comme peu vulnérables et peu sensibles à une pollution provenant du site ;
- Au regard de la proximité immédiate d'un cours d'eau sans nom au nord du site, ce dernier sera considéré vulnérable mais peu sensible (non pérenne) à une éventuelle pollution issue du site.

3. SITUATION ACTUELLE ET VISITE DU SITE (A100)

3.1 Situation du site

Le site est localisé en zone résidentielle. Les environs immédiats du site sont composés par :

- Au nord, des espaces boisés et des habitations individuelles puis des résidences ;
- Au sud, des habitations individuelles et la route des serres ;
- A l'ouest, des habitations individuelles ;
- A l'est, le Boulevard Guynemer puis des habitations individuelles.

3.2 Compte-rendu de visite de site

Une visite des parcelles cadastrales n° AC 279, 280 et 392 a été réalisée le 23 octobre 2020 par un ingénieur SOL-2E accompagné des propriétaires. Une visite complémentaire, concernant les parcelles cadastrales n° AC 280, 283, 284 et 288 a été réalisée le 23 novembre 2020 par un ingénieur SOL-2E en compagnie du bureau d'études TINEETUDE Ingénierie. Les planches photographiques et le compte-rendu de visite sont présentés en **Figures 8 à 11**.

Cette visite préalable a permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- A l'ouest du site (parcelle n° AC 289) : une maison chauffée à l'électricité et agrémentée d'une cheminée. Un abri à voitures ouvert, avec une dalle au sol, est présent ainsi qu'une piscine semi-enterrée, un abri de stockage de matériel de jardinage, une terrasse et des enclos à lapins.

Le reste de la parcelle est occupée par des jardins aménagés en restanques. Au niveau des restanques, des éboulis avec la présence de blocs semblent présents et peuvent entraîner des refus précoces selon la méthode d'investigations. Des remblais (morceaux de briques, graviers pluricentimétriques) ont été observés en surface à l'ouest du site.

Deux tas ponctuels de bois et cendres ont été observés sur cette parcelle correspondant vraisemblablement au brûlage de branches d'arbres.

- A l'est du site (parcelle n° AC 279) : une maison chauffée à l'électricité et agrémentée d'une cheminée. Elle est actuellement exploitée comme résidence secondaire et présente un garage individuel, un abri de stockage de matériel de jardinage et une cave à vins, avec des dalles au sol.

Ponctuellement, il a été observé un stockage de bois avec un abri abîmé comportant des tuiles ondulées possiblement amiantées et un stockage de sacs de ciment usagés près du garage individuel.

Les jardins sont aménagés en restanques et un récupérateur/bassin d'eau bétonné est présent vers l'entrée de la parcelle.

- Au nord du site (parcelle n° AC 392) : un espace enherbé et clôturé avec quelques rares arbres ;

Seul un accès véhicules, avec béton au sol, dessert les parcelles n°279 et 289 depuis le chemin des serres. Seuls des accès piétons, avec des escaliers sont ensuite présents.

D'après les propriétaires, aucun apport de terres n'a été réalisé.

- Au centre du site :

- Parcelle n°280 : une maison avec un jardin qui n'est plus entretenu et un abri de jardin utilisé autrefois comme poulailler selon la propriétaire, qui sert actuellement comme lieu de stockage d'objets et d'encombrants. Le jour de la visite, l'abri n'était pas accessible. Selon la propriétaire, la maison n'a jamais été chauffée au fioul ni accueillie de cuve de fuel ;
- Parcelle n°283 : une maison de plein pied au chauffage électrique avec un espace extérieur intégralement imperméabilisé constitué d'un bar, d'une piscine, d'un sauna et d'une terrasse ;
- Parcelle n°284 : une maison avec un jardin qui n'est plus entretenu ainsi qu'un abri non accessible le jour de la visite. Selon le propriétaire, cet abri n'est plus utilisé depuis plusieurs années et sert de stockage de meubles et encombrants. Par ailleurs, selon le propriétaire, la maison n'a jamais été chauffée au fioul ni accueillie de cuve de fuel ;
- Parcelle n° AC 288 : Une maison avec jardin aménagé en restanques qui n'est plus entretenu et un abri de jardin dans lequel sont stockés du matériel et des produits de jardinage. Le jour de la visite, aucune trace d'égouttures ou de fuites d'huiles n'a été observée à la surface du sol au droit de l'abri. D'après la propriétaire, une cuve de fioul était stockée au sud-est de la parcelle et servait à chauffer la maison. Celle-ci a été retirée il y a plusieurs années et se trouvait au droit de l'actuelle salle de bains de la maison.

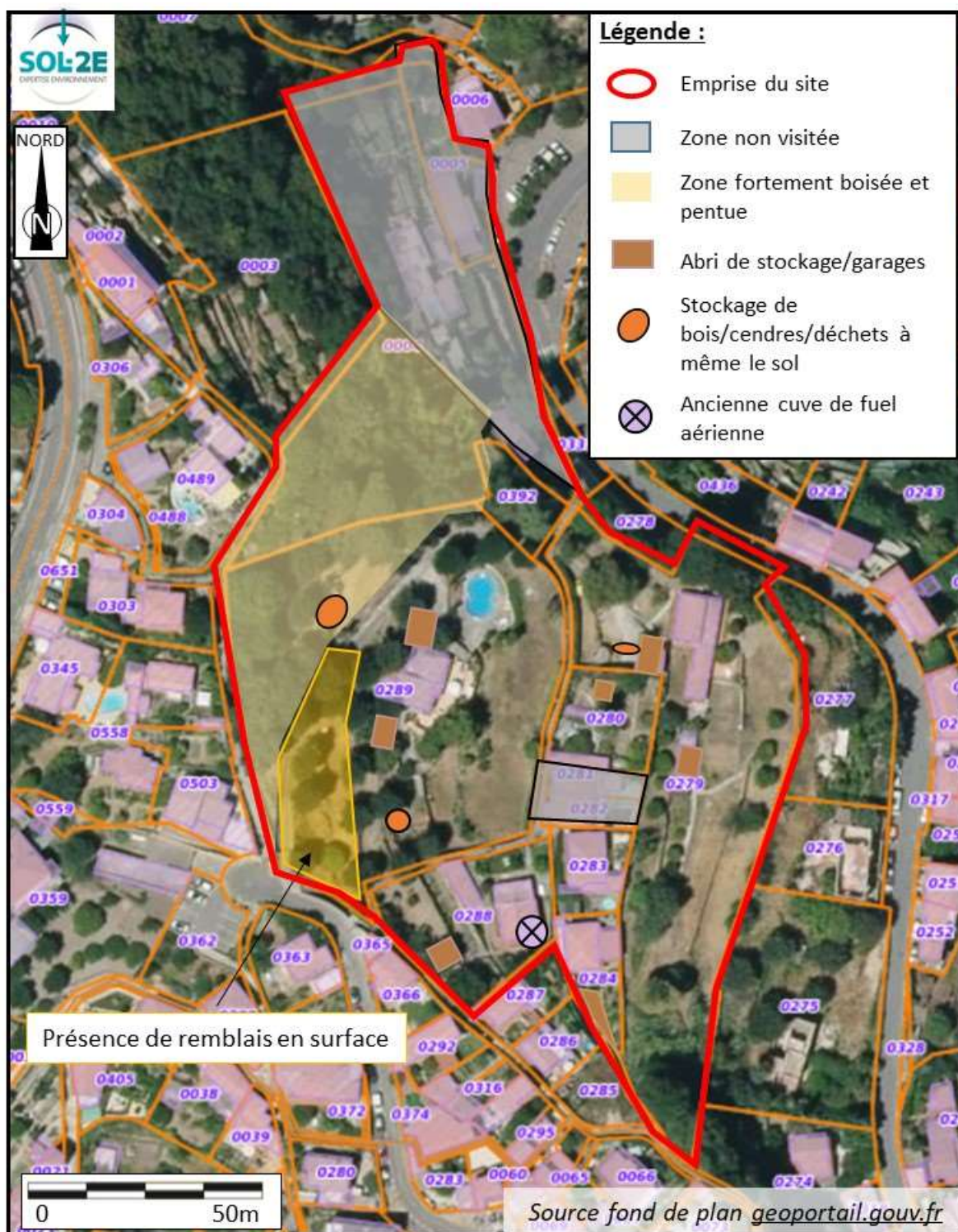


Figure 8 : Compte-rendu des visites du site et des potentielles sources de pollution identifiées (Novembre 2020)





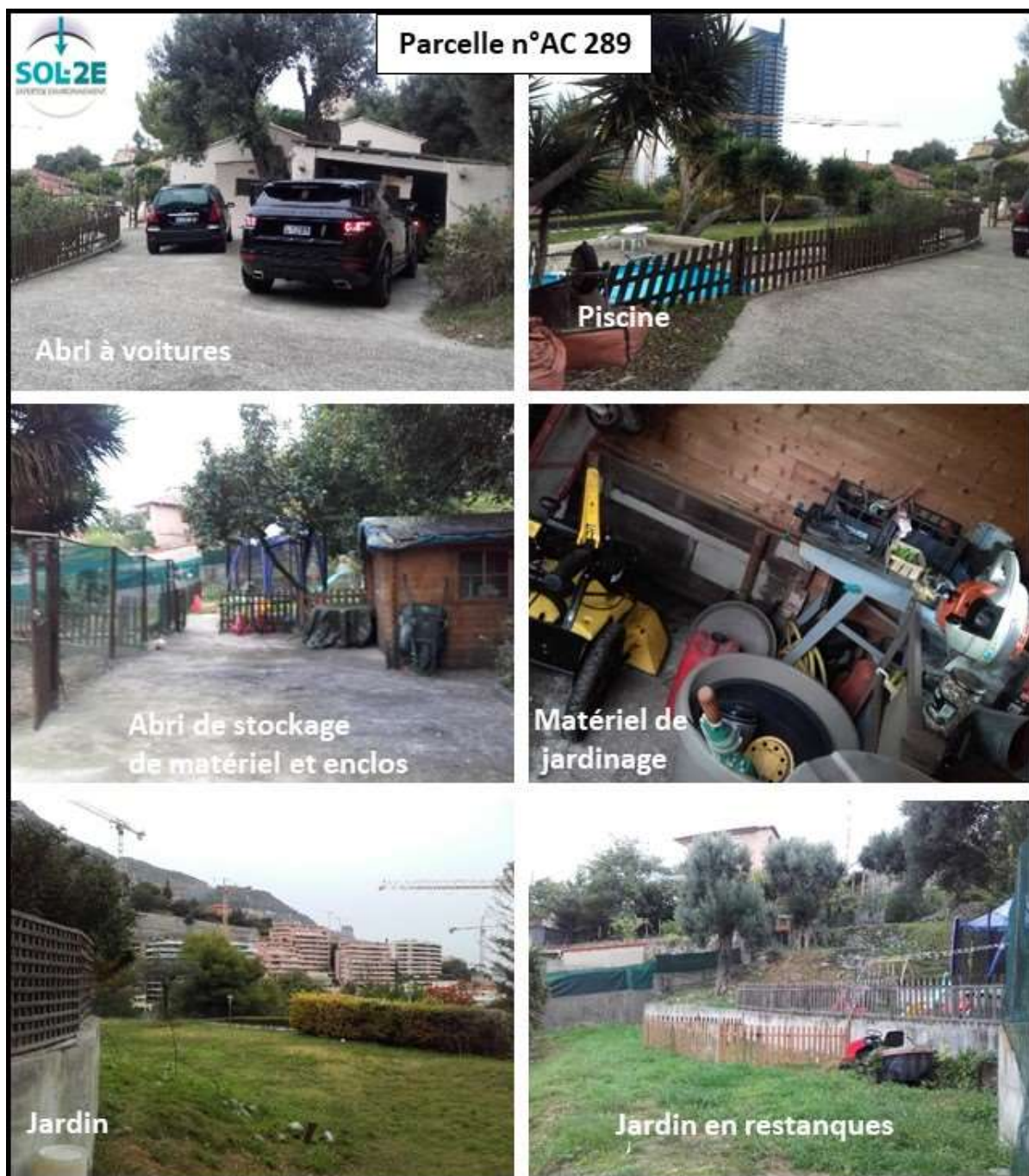




Figure 9 : Photographies de la visite du site octobre 2020, parcelles N° AC 279 et 289



Figure 10 : Photographies de la visite de site – parcelle n°392, accès piétons et habitations des parcelles n°4 et 5 non visitées (octobre 2020)





Figure 11 : Photographies de la visite complémentaire du site novembre 2020, parcelles n°AC 280, 283, 284 et 288

4. ETUDE HISTORIQUE ET DOCUMENTAIRE (A110)

4.1 Historique du site

4.1.1 Données acquises par les propriétaires

Les propriétaires des parcelles cadastrales n° AC 279, 289 et 392 visitées, nous ont confiées :

- A l'ouest du site (parcelle n° AC 289) : la maison a été construite il y a une trentaine d'années ;
- A l'est du site (parcelle n° AC 279) : la maison a été construite en deux parties en 1960 puis 1990.

4.1.2 Données acquises par l'étude des photographies aériennes historiques

Les photographies aériennes historiques disponibles entre 1930 et 2019 ont été consultées dans le cadre de l'étude historique du terrain, elles sont présentées en **Figure 12** et **Figure 13**. Sur la base de ces photographies, l'historique au droit du site est présenté dans le **Tableau C** et l'historique des environs immédiats du site est présenté dans le **Tableau D**.

Sur site :

1930	Les maisons sont déjà présentes sur les parcelles n°280 à 283 Des structures non déterminées semblent présentes sur le nord de la parcelle n°280 et 284 Le reste des parcelles est non bâti et essentiellement arboré
1948-1954	Les maisons des parcelles 284 et 288 sont construites Des cultures agricoles semblent présentes sur la parcelle 289
1954--1961	La partie nord-est de l'habitation de la parcelle 279 est construite ainsi que son bassin de récupération des eaux La maison de la parcelle 5 est construite
1961-1969	La partie sud-est de l'habitation de la parcelle 279 est construite Les maisons de la parcelle 4 sont construites
1969-1972	Les cultures agricoles de la parcelle 289 sont enlevées
1986-1995	L'habitation de la parcelle 289 et sa piscine sont construites La partie nord-ouest de l'habitation, l'abri de jardin et le garage individuel de la parcelle 279 sont construits La piscine des parcelles 281 et 282 est creusée
1995-2019	Aucun changement notable

Tableau C : Etude des photographies aériennes historiques au droit du site

Environs immédiats :

1930	Le site se trouve en zone arborée et résidentielle avec des maisons individuelles
1948-1954	Des cultures agricoles semblent présentes en partie ouest du site
1961-1969	La densification de l'urbanisation autour du site a lieu avec la construction de nouvelles habitations individuelles
1969-1995	La densification de l'urbanisation continue, des bâtiments à étage sont également construits
1995-2019	Absence de changement notable

Tableau D : Etude des photographies aériennes historiques aux alentours du site

Le site à l'étude était occupé par des espaces arborés et une partie des maisons au centre du site. Les autres habitations ont été construites des années 1960 à 1990. Des restanques de la parcelle n° AC 289 sont exploitées en cultures au cours des années 1950 et 1970.

L'environnement du site était principalement arboré avec des résidences. Quelques cultures ont été implantées dans les années 1950 puis l'urbanisation a commencé à se densifier autour du site dans les années 1960.

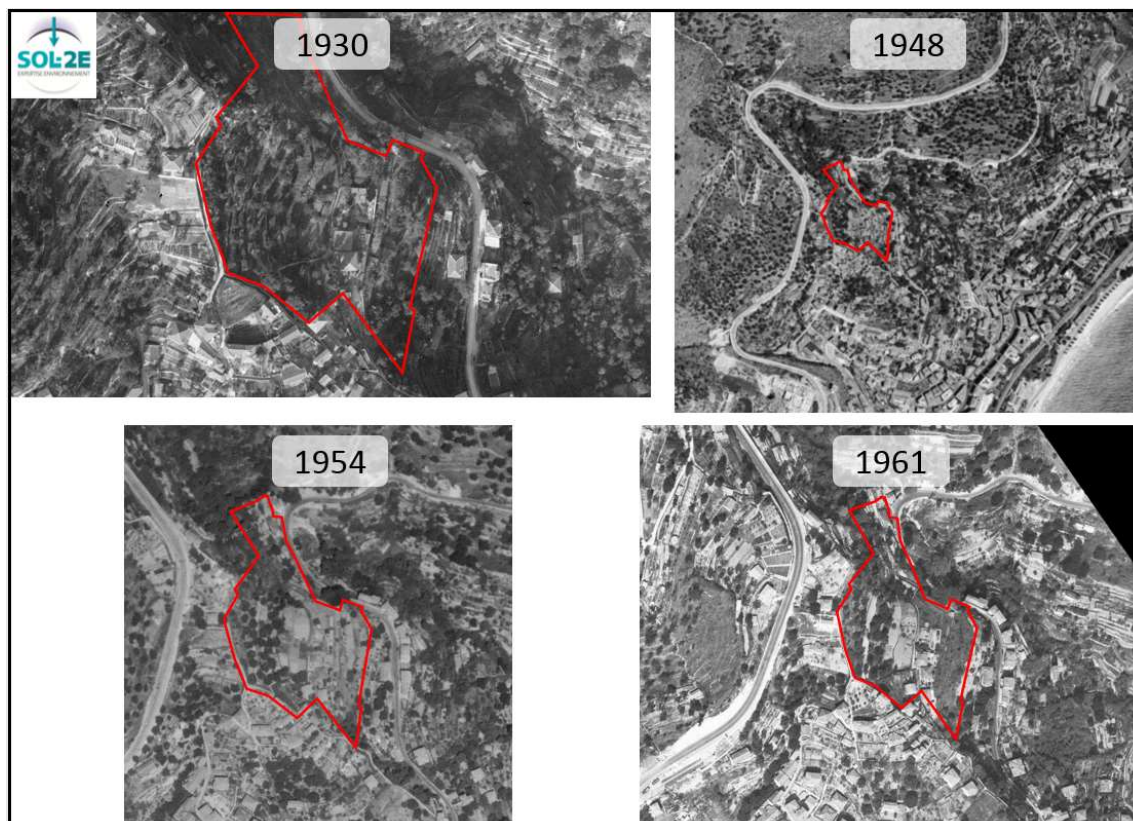


Figure 12 : Photographies aériennes historiques entre 1930 et 1961

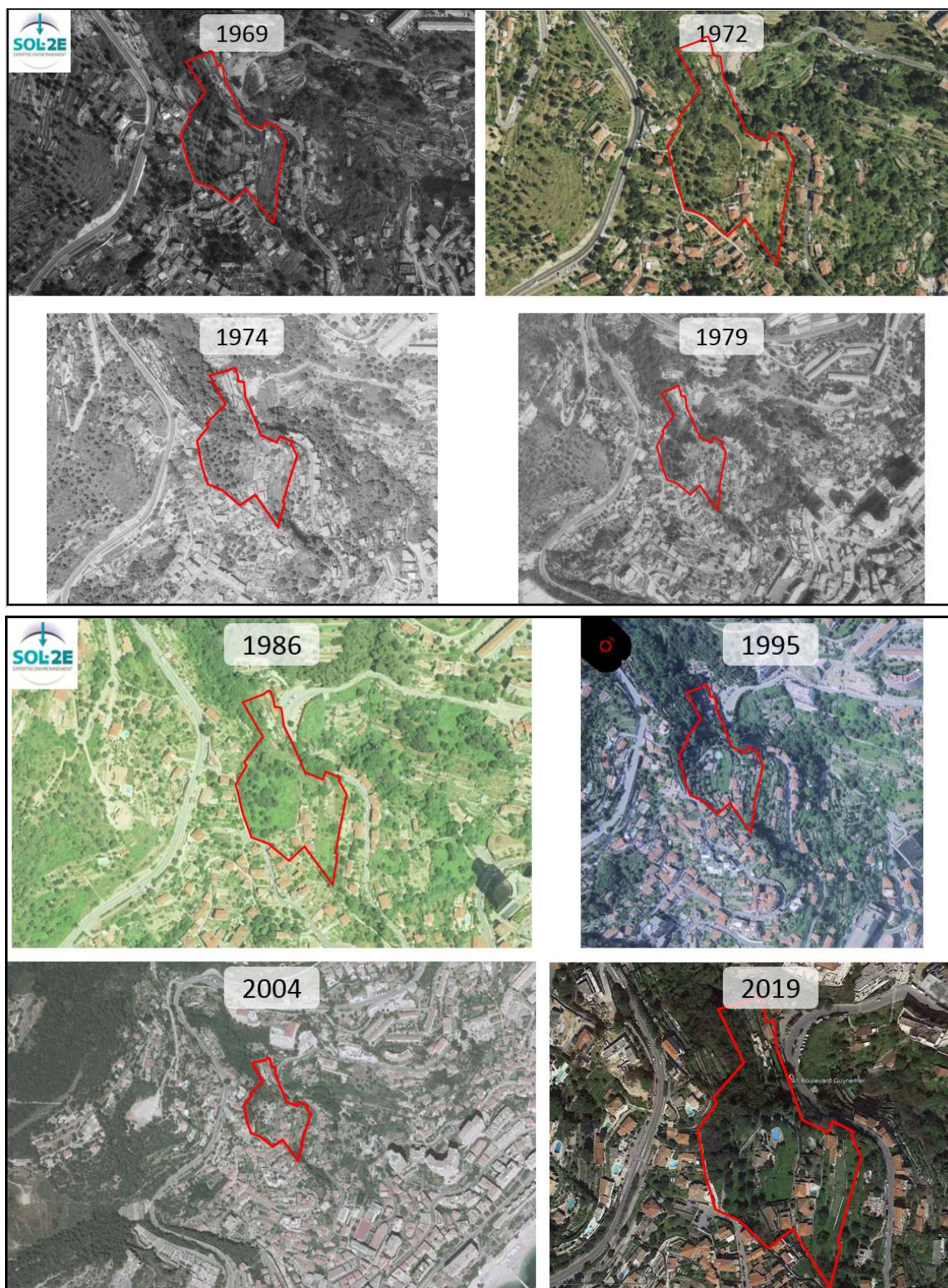


Figure 13 : Photographies aériennes historiques entre 1969 et 2019

4.2 Sources potentielles de pollution au droit du site

Les sources potentielles de pollution identifiées au droit du site sont :

- Des tas de déchets ponctuels (sacs de ciment usagés, tas de bois et cendres brûlés) présents à même le sol ;
- La présence de remblais en surface au droit des restanques, d'origine et de qualité environnementale inconnue et dont l'épaisseur est inconnue ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures dans les sols au droit de l'ancienne cuve de la parcelle n° AC 288 au sud du site pouvant résulter d'un déversement accidentel ou d'une fuite ;
- L'utilisation de produits phytosanitaires au droit des restanques cultivées dans les années 1950-1970 ayant pu impacter les sols de surface.

Les parcelles n° 4, 5, 281 et 282 n'ont pas pu être visitées à la date de rédaction du présent rapport. Le mode de chauffage des habitations présentes dessus n'est pas connue, ni les autres aménagements présents sur ces parcelles. D'autres potentielles sources de pollution sont à envisager. SOL-2E recommande la réalisation d'une visite complémentaire de ces parcelles pour compléter la présente étude.

4.3 Sources potentielles de pollution hors-site

4.3.1 ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement)

D'après la base de données des installations classées du Ministère en charge de l'environnement, du développement, aucune ICPE n'est recensée au droit du site ni dans un rayon de 1 km autour du site (distance supposée suffisante pour une potentielle influence de ces sites sur la zone d'étude).

4.3.2 Données BASIAS / BASOL

La consultation des bases de données BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services) et BASOL (Base de données sur les sites et Sols pollués) a pour but de recenser les sites, industriels ou non, pouvant présenter un risque de pollution ou des pollutions avérées sur ou à proximité du site étudié et d'en évaluer l'impact potentiel.

4.3.2.1 Données acquises par l'étude de la base de données BASOL

La base de données BASOL ne recense aucune installation au droit du site, ni dans un rayon de 1 km autour du site (rayon supposé suffisant pour une potentielle influence de ces sites sur la zone d'étude).

4.3.2.2 Données acquises par l'étude de la base de données BASIAS

La base de données BASIAS ne recense aucun site BASIAS au droit du terrain d'étude. Quatorze sites sont recensés dans un rayon de 700 m autour de la zone d'étude (distance supposée suffisante pour une potentielle influence de ces sites sur la zone d'étude et au regard de la densité de captages déjà présents). Ces derniers sont listés dans le **Tableau E** ci-après et localisés sur la **Figure 14**. Les fiches des sites BASIAS correspondantes sont disponibles en **Annexe B**.

Référence	Nom	Activité*	Paramètres concernés	Localisation par rapport au site / position hydraulique supposée
PAC0603101	ATELIER VISSIO	Fabrication de produits métalliques, à l'exception des machines et des équipements / Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastique [T]	HCT, HAP, BTEX, PCB, COHV, ETM	200 m au sud du site / en latéral
PAC0601965	GARAGE DE FRANCE	Raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérales Garages, ateliers, mécanique et soudure / Station-service [NSP]	HCT, HAP, BTEX, MTBE, ETM	250 m au sud du site / en latéral
PAC0601135	USINE D'INCINERATION DES ORDURES MENAGERES	Dépôt d'immondices, dépotoir à vidanges (ancienne appellation des déchets ménagers avant 1945) / Usine d'incinération et atelier de combustion de déchet [T]	HCT, HAP, BTEX, PCB, ETM	400 m au sud-ouest / en latéral
PAC0601777	FONDERIE DE METAUX ET D'ALLIAGES	Fonderie [T]	ETM	450 m à l'ouest en amont
PAC0604248	ATELIER DE TRAITEMENT DE SURFACE DES METAUX	Traitement et revêtement des métaux [NSP]	ETM, COHV	600 m au sud du site / en latéral
PAC0600986	GARAGE	Raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérales / Garages, ateliers, mécanique et soudure [NSP]	HCT, HAP, BTEX, MTBE, ETM	600 m au sud du site / en latéral
PAC0603954	FABRIQUE DE VETEMENTS EN MATIERES PLASTIQUES ET JOUETS GONFLABLES EN VINYLE	Fabrication, transformation et/ou dépôt de matières plastiques de base [NSP]	HCT, HAP, PCB	600 m au sud-ouest-sud / en latéral
PAC0603654	DESSERTE DE CARBURANT	Raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérales / Station-service [NSP]	HCT, HAP, BTEX, MTBE, ETM	650 m au sud-ouest / en latéral

Référence	Nom	Activité*	Paramètres concernés	Localisation par rapport au site / position hydraulique supposée
PAC0601696	TEINTURERIE	Ennoblement textile / Blanchisserie-teinturerie ; blanchissement et traitement des pailles, fibres textiles, chiffons / Dépôt de liquides inflammables [NSP]	HCT, HAP, BTEX, COHV	650 m au sud-ouest / en latéral
PAC0600531	GARAGE	Raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérales / Garages, ateliers, mécanique et soudure [NSP]	HCT, HAP, BTEX, MTBE, ETM	700 m au sud-ouest-sud / en latéral
PAC0602331	TEINTURERIE - ATELIER DE DEGRAISSAGE	Ennoblement textile / Blanchisserie-teinturerie ; blanchissement et traitement des pailles, fibres textiles, chiffons / Dépôt de liquides inflammable [NSP]	HCT, HAP, BTEX, COHV	700 m au sud-ouest / en latéral
PAC0602801	ATELIER DE MECANIQUE	Fabrication de machines d'usage général (fours, brûleurs, ascenseurs, levage, bascules, frigos, ventilateurs) / Fabrication de coutellerie [NSP]	HCT, HAP, ETM	700 m au sud-ouest / en latéral
PAC0603394	ATELIER D'USINAGE ET DE DECOLLETAGE DE PIECES EN ACIER	Fabrication de produits métalliques, à l'exception des machines et des équipements [NSP]	ETM	700 m au sud-ouest / en latéral
PAC0600921	DESSERTE DE CARBURANT	Station-service [NSP]	HCT, HAP, BTEX, MTBE, ETM	700 m au nord-est-est / en latéral

* T : activité terminée

A : en activité

NSP : ne sait pas si l'activité est terminée

T (1950) : terminée depuis 1950

A (1950) : en activité depuis 1950

Tableau E : Sites BASIAS référencés autour du site d'étude dans un rayon de 700 m

Un de ces sites BASIAS est situé en amont supposé par rapport au site mais tous sont éloignés de la zone d'étude (> 300 m). Les polluants potentiellement émis par ces activités sont donc peu susceptibles d'avoir impacté la zone du projet *via* les eaux souterraines.



Figure 14 : Localisation des sites BASIAS référencés autour du site d'étude dans un rayon de 700 m

4.4 Conclusions sur l'étude historique

L'étude historique du terrain a permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- Le site à l'étude était occupé par des espaces arborés et une partie des maisons au centre du site. Les autres habitations ont été construites des années 1960 à 1990. Des restanques de la parcelle 289 sont exploitées en cultures au cours des années 1950 et 1970 ;
- L'environnement du site était principalement arboré avec des résidences. Quelques cultures ont été implantées dans les années 1950 puis l'urbanisation a commencé à se densifier autour du site dans les années 1960.

Les sources potentielles de pollution mises en évidence sur site et hors site sont :

- Des tas de déchets ponctuels (sacs de ciment usagés, tas de bois et cendres brûlés) entreposés à même le sol ;
- La présence de remblais en surface au droit des restanques, d'origine et de qualité environnementale inconnue et dont l'épaisseur est inconnue ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures dans les sols au droit de l'ancienne cuve d'hydrocarbures de la parcelle n° AC 288 au sud du site pouvant résulter d'un déversement accidentel ou d'une fuite ;
- L'utilisation de produits phytosanitaires au droit des restanques cultivées dans les années 1950-1970 ayant pu impacter les sols de surface ;
- L'environnement du site est peu susceptible d'impacter le terrain d'étude via les eaux souterraines.

Les parcelles n° 4, 5, 281 et 282 n'ont pas pu être visitées à la date de rédaction du présent rapport. Le mode de chauffage des habitations présentes dessus n'est pas connue, ni les autres aménagements présents sur ces parcelles. **Nous ne pouvons à ce stade exclure la présence de sources potentielles de pollution au droit des parcelles non visitées.** SOL-2E recommande la réalisation d'une visite complémentaire de ces parcelles pour compléter la présente étude.

5. COMPTE-RENDU DES INVESTIGATIONS SUR LES SOLS (A200, A260, A270)

Les investigations de sol ont été menées au droit des parcelles n°AC 279, 289 et 392, seules parcelles accessibles lors de la réalisation des investigations.

5.1 Détection préalable des infrastructures souterraines

Préalablement à la réalisation des investigations sur les sols, des DICT ont été réalisées afin de mettre en évidence la présence de réseaux enterrés sur le terrain d'étude.

Un détecteur de réseau (C.A.T +) a été utilisé sur site pour mettre en évidence la présence ou non de réseaux enterrés sur le terrain d'étude.

5.2 Méthodologie des investigations

Les investigations de sols ont été réalisées les 10, 16 et 17 novembre 2020 par des ingénieurs SOL-2E, spécialisés en sites et sols (potentiellement) pollués au droit des parcelles n° AC 279, 289 et 392. Elles ont consisté :

- Au suivi du sondage carotté FC mené par SOL-ESSAIS au droit de la parcelle n°AC 289 dans le cadre de ses missions géotechniques jusqu'à 10 m de profondeur ;
- En la réalisation de 6 sondages (T1 à T3 et T6 à T8) au carottier portatif jusqu'à 3 m de profondeur maximum au droit des parcelles accessibles (parcelles n°AC 279 et 289) à proximité des sources potentielles de pollution recensées et sur l'emprise des futurs sous-sols ;
- En la réalisation de 2 sondages (T4 et T5) à la tarière manuelle jusqu'à 0,9 m de profondeur maximum au droit des futurs espaces verts.

Le plan de localisation des sondages est présenté en **Figure 15**.

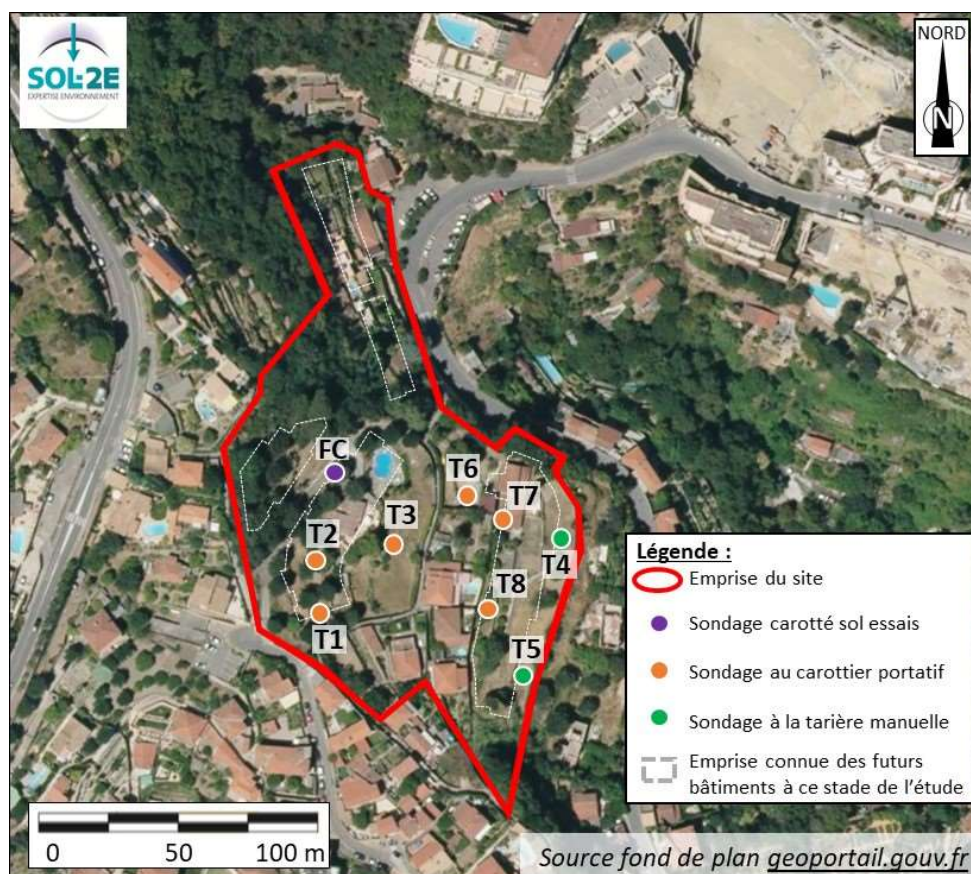


Figure 15 : Localisation des sondages de sol (novembre 2020)

5.3 Observations de terrain

Les coupes géologiques et les relevés de terrain des sondages sont présentés graphiquement en **Annexe C**. Les investigations de terrain sont illustrées en **Annexe D**.

La géologie rencontrée au droit de la parcelle N°AC 289 (FC, T1 et T2) fait état globalement de :

- Remblais limoneux à sablo limoneux brun à graviers dont l'épaisseur peut atteindre 1,4 m de profondeur surmontée par de la terre végétale sur 10 cm d'épaisseur ;
- Argile limoneuse brune avec graviers et blocs calcaires jusqu'à 1,8 m de profondeur ;
- Limons argileux brun à graviers jusqu'à 2 m de profondeur ;
- Sables limoneux brun à graviers jusqu'à 3 m de profondeur ;
- Argiles limoneuses beiges puis brunes alternant avec des limons argileux beiges puis bruns à blocs calcaires jusqu'à 10 m de profondeur minimum.

La géologie rencontrée au droit de la parcelle N°AC 279 fait état globalement de :

- Limons argileux bruns jusqu'à 0,7 m de profondeur surmontés par 10 cm d'épaisseur ;
- Marnes beiges à brunes à graviers jusqu'à 1,1 m de profondeur ;
- Argiles brunes rouges à graviers alternant avec des sables beiges à blocs calcaires jusqu'à 3 m de profondeur minimum.

Les indices organoleptiques de pollution suivants ont été mis en évidence dans les sols lors des investigations de terrain :

- Présence de morceaux de verre au droit de l'échantillon T1 (0-0,4m).

Aucune venue d'eau n'a été observée au droit du site lors des investigations de terrain.

5.4 Programme analytique

Un (1) à huit (8) échantillons ont été prélevés au droit de chaque sondage, représentatifs de chaque changement lithologique ou d'indice organoleptique, soit un total de trente et un (31) échantillons de sols. Les flacons ont été immédiatement stockés à basses températures dans des glacières et ont été envoyés par transport express vers le laboratoire.

Les analyses ont été effectuées par le laboratoire Eurofins situé à Saverne (67). Ce laboratoire est accrédité ISO IEC 17025 reconnu COFRAC, BPL 1999 et par le Ministère en charge de l'Environnement. Le programme analytique a consisté en la réalisation de :

- 5 Packs ISDI* + 8 métaux toxiques (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, et Zn) ;
- 7 Packs HCT (C5-C40) + HAP + BTEX + 8 métaux toxiques ;
- 3 Packs Pesticides Organochlorés et Organophosphorés (POP / POC).

* Les composés et paramètres inclus dans le Pack ISDI sont listés dans l'arrêté ministériel du 12 Décembre 2014, fixant les critères d'acceptation en Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) :

- Sur matière brute :
 - Le carbone organique total (COT) ;
 - Les hydrocarbures totaux (HCT, coupes C10 - C40) ;
 - Les BTEX ;
 - Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
 - Les polychlorobiphényles (PCB) ;

- Sur lixiviat :
 - Les métaux (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se et Zn) ;
 - Les chlorures ;
 - Les fluorures ;
 - Les sulfates ;
 - L'indice phénol ;
 - La fraction soluble ;
 - Le carbone organique total (COT).

5.5 Valeurs de références retenues

Les résultats d'analyses des sols sont comparés aux valeurs guides suivantes :

- Les concentrations en éléments traces métalliques (ETM) dans les sols sont comparées à des concentrations caractéristiques du bruit de fond géochimique local, lorsque disponibles, de la base de données GISSOL de l'INRA (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) ou à défaut, à la gamme nationale de concentrations pour des sols agricoles ordinaires (As, Hg) issues de l'ASPITET, base de données créée par l'INRA/ADEME ;
- Aux seuils de l'arrêté du 12 décembre 2014, relatif aux conditions d'admission des déchets dans les installations de stockage de déchets inertes (ISDI) ;
- En l'absence de valeurs de référence pour les pesticides POP / POC, l'interprétation des résultats se basera sur les constats de présence ou d'absence des composés analysés (dépassement des limites de quantification du laboratoire).

5.6 Résultats analytiques des sols

Les **Tableaux 1 à 4**, hors texte, regroupent les résultats analytiques des sols sur matériau brut et sur éluat, selon le programme analytique présenté dans les sections précédentes. Les bordereaux d'analyses des échantillons sont présentés en **Annexe E**. Les résultats significatifs dans les sols sont illustrés en **Figure 16**.

Les résultats analytiques des sols ont mis en évidence **des dépassements du seuil d'acceptation des terres en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI)** en :

- **Plomb et zinc sur éluat** au droit de T1 (0-0,4 m) à des teneurs respectives de 1,46 mg/kg MS et de 5,69 mg/kg MS pour des seuils ISDI fixés à 0,5 mg/kg MS (plomb) et 4 mg/kg MS (zinc) ;
- **Fraction soluble sur éluat seule** pour les échantillons T1 (0-0,4 m), T1 (0,4-1 m) et T2 (0-0,3 m) à des teneurs comprises entre 4 940 mg /kg MS et 5 460 mg/kg MS pour un seuil ISDI fixé à 4 000 mg/kg MS. Ces dépassements ne sont pas couplés à un dépassement des sulfates et/ou chlorures sur éluat pour les mêmes échantillons ;
- **Carbone Organique Total (COT) sur brut seul** pour l'échantillon T1 (0-0,4 m) à une teneur de 36 100 mg/kg MS pour un seuil ISDI fixé à 30 000 mg/kg MS. Ce dépassement n'est pas couplé à un dépassement en COT sur éluat pour le même échantillon.

Des **Hydrocarbures Totaux HCT (C10-C40)** sont mis en évidence au droit 11 échantillons parmi les 12 analysés à des faibles teneurs, comprises entre 15,1 et 126 mg/kg MS, inférieures au seuil ISDI fixé à 500 mg/kg MS.

Des **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)** sont détectés à des faibles teneurs au droit de 9 échantillons sur 12 analysés, avec des teneurs allant de 0,078 à 4,3 mg/kg MS, inférieures au seuil ISDI fixé à 50 mg/kg MS.

On note l'absence de quantification de BTEX et pesticides Organochlorés et Organophosphorés (POC / POP) pour tous les échantillons analysés.

Des **métaux sur brut** sont également mis en évidence :

- Du **zinc sur brut** est mesuré au droit de T1 (0-0,4 m) à une teneur plus de trois fois supérieure au bruit de fond géochimique local établi par la base de données GISSOL ;
- Du **cuivre et zinc sur brut** au droit de T8 (0-0,4 m) et du **plomb sur brut** au droit de T1 (0-0,4 m) sont mis en évidence à des teneurs supérieures au bruit de fond géochimique local défini par la base de données GISSOL ;
- Du **plomb sur brut et zinc sur brut** sont mesurés respectivement au droit de T8 (0-0,4m) et T2 (0-0,3 m) à des teneurs légèrement supérieures au bruit de fond géochimique local définis par la base de données GISSOL ;
- Du **mercure sur brut** est détecté au droit de FC (0,1-1,4 m), T1 (0-0,4 m), T7 (0-0,7 m) et T8 (0-0,4 m) à des teneurs classées comme anomalies naturelles modérées.

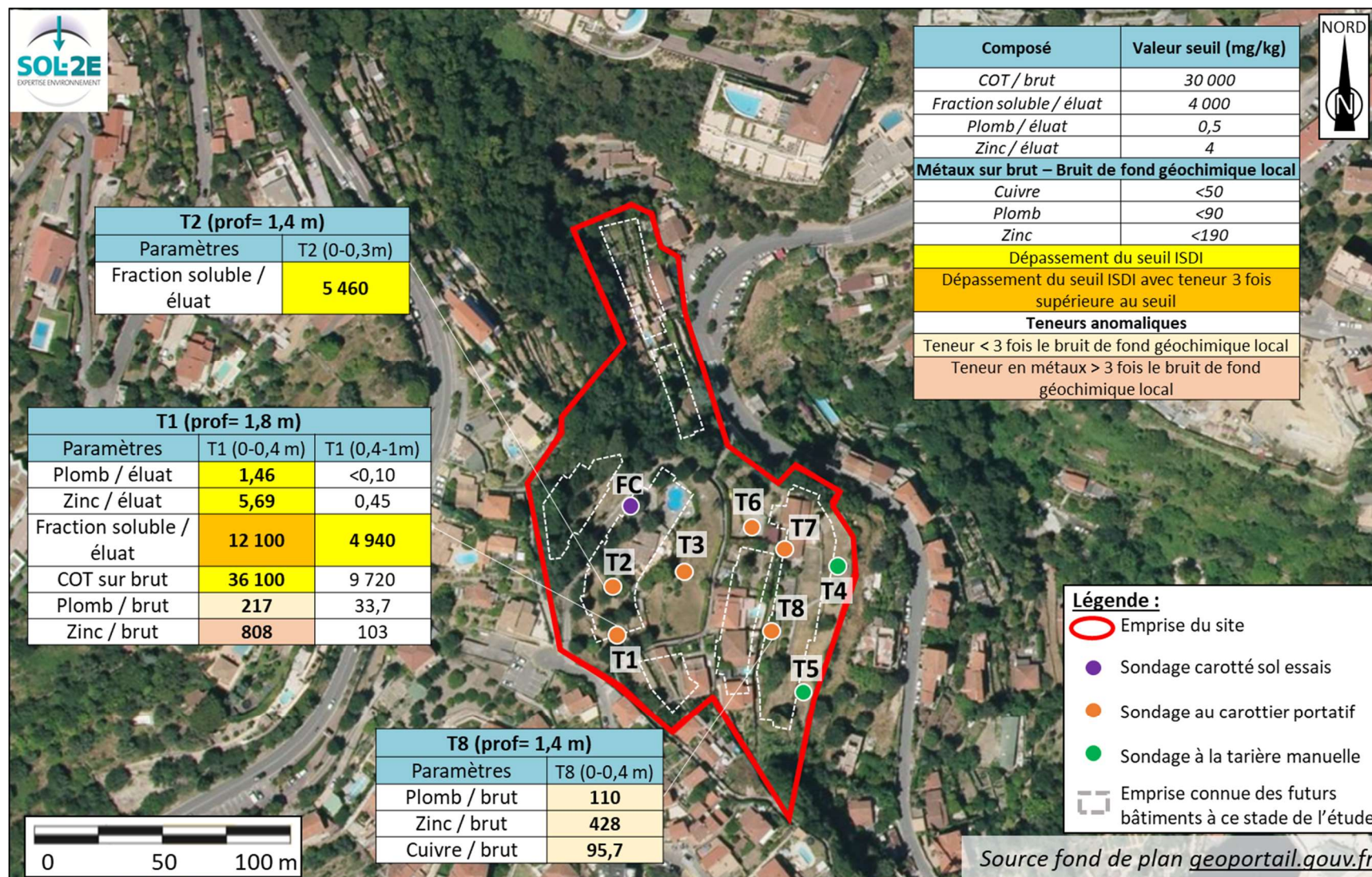


Figure 16 : Teneurs significatives dans les sols (novembre 2020)

5.7 Interprétation des résultats analytiques

5.7.1 Eléments lixiviables

Des dépassements du seuil d'acceptation des terres en ISDI ont été mis en évidence en **plomb et zinc sur éluat** dans les remblais de surface sondage T1 jusqu'à 0,4 m de profondeur. Ces teneurs sont assimilées à des fortes concentrations en plomb et zinc sur brut pour le même échantillon. Cet impact en plomb et zinc peut être lié à la qualité intrinsèque des matériaux de remblais (et notamment à la présence des déchets rencontrés dans les remblais). En cas d'évacuation hors site, les terres associées à ces échantillons ne pourront être évacuées en ISDI et devront rejoindre une filière de type ISDI aménagée ou Comblement de Carrières.

Un dépassement du seuil d'acceptation des terres en ISDI est mis en évidence en **Fraction soluble seule** au droit des échantillons T1 (0,4-1 m) et T2 (0-0,3 m). N'étant pas couplé à un dépassement du sulfates et/ou chlorures pour les mêmes échantillons, il ne remet pas en cause l'évacuation des terres associées en ISDI en cas d'évacuation hors site.

Le dépassement du seuil d'acceptation en ISDI en COT sur brut relevé au droit de l'échantillon T1 (0-0,4m) n'est pas couplé à un dépassement en COT sur éluat pour le même échantillon. Ce dépassement ne remet donc pas en cause l'évacuation des terres associées en ISDI en cas d'évacuation hors site pour ce paramètre.

5.7.2 Hydrocarbures

Des hydrocarbures HCT (C10-C40) sont mis en évidence en teneurs faibles au droit 11 échantillons sur les 12 analysés, à des teneurs comprises entre 15,1 et 126 mg/kg MS. Elles peuvent s'expliquer par la qualité intrinsèque des matériaux ou éventuellement d'une fuite ponctuelle d'huiles ou de carburant d'un véhicule, engin ou une machine de jardinage au droit de ces sondages. Ces teneurs ne sont pas de nature à générer des risques sanitaires pour les travailleurs en phase chantier ou les futurs usagers du site.

5.7.3 Métaux sur brut

Les anomalies naturelles modérées en mercure sur brut mises en évidence au droit des échantillons FC (0,1-1,4 m), T1 (0-0,4 m), T7 (0-0,7 m) et T8 (0-0,4 m) et les teneurs en métaux (zinc, plomb, cuivre) légèrement supérieures au bruit de fond géochimique local mesurées au droit des échantillons T2 (0-0,3m) et T8 (0-0,4m) peuvent s'expliquer par la qualité intrinsèque des matériaux. Ces teneurs ne sont pas de nature à générer des risques sanitaires pour les travailleurs en phase chantier ou les futurs usagers du site.

Les teneurs en zinc sur brut mesurées au droit des échantillons T1 (0-0,4 m) et T8 (0-0,4 m) et le plomb sur brut relevé au droit de l'échantillon T1 (0-0,4 m) peuvent être de nature à générer des risques sanitaires pour les futurs usagers du site. Ces teneurs peuvent être liées à :

- Sondage T1 : à la qualité intrinsèque des matériaux ;
- Sondage T8 : à l'utilisation de produits phytosanitaires pour traiter les agrumiers rencontrés à proximité du sondage.

6. SCHEMA CONCEPTUEL

L'existence de risques sanitaires est définie par la présence simultanée de trois paramètres. Le schéma conceptuel a pour but de mettre en évidence l'existence de tels risques en précisant les relations entre :

- Les sources de pollution ;
- Les différents milieux de transfert et leurs caractéristiques, ce qui détermine l'étendue des pollutions ;
- Les enjeux à protéger : les populations sur site et les riverains, les usages des milieux et de l'environnement, les milieux d'exposition, et les ressources naturelles à protéger.

Les schémas conceptuels après réaménagement (sans et avec mesure de gestion) sont illustrés en **Figure 17** et **Figure 18**.

6.1 Projet d'aménagement

Sur la base des informations fournies par les sociétés MUNEGU REAL ESTATE ET OGIC, le projet prévoit au droit des parcelles n° AC 4, 5, 279 à 284, 288, 289 et 392 la construction de dix bâtiments résidentiels en R+2 à R+5, reposant sur trois niveaux de sous-sol maximum à usage de parkings. Le projet intègre également des voiries et espaces verts privatifs et collectifs.

Il est à noter que les investigations de sol ont été menées uniquement au droit des parcelles n° AC 279, 289 et 392, seules parcelles accessibles lors de la réalisation des investigations.

Les informations complémentaires relatives à l'ancienne cuve de fuel de la parcelle n°288 non investiguée à ce stade de l'étude sont annotées en italique dans le présent chapitre.

6.2 Sources de pollution

Les sources de pollution prises en compte dans le schéma conceptuel sont :

- Les teneurs en **zinc et plomb sur brut** dans les remblais de surface au droit du sondage T1 ;
- Les teneurs en **zinc sur brut** dans les terres de surface au droit du sondage T8 ;

A noter : Est également à considérer comme source potentielle de pollution la présence potentielle d'hydrocarbures dans les sols au droit de l'ancienne cuve de fuel de la parcelle n° AC 288 au sud du site pouvant résulter d'un déversement accidentel ou d'une fuite de la cuve/réseaux associés.

Les parcelles n° 4, 5, 281 et 282 n'ont pas pu être visitées à ce jour. La méthode de chauffage des habitations présentes dessus n'est pas connue, ni les autres aménagements présents sur ces parcelles. D'autres potentielles sources de pollution sont à envisager.

6.3

Cibles

- Sur site et pendant réaménagement : Travailleurs en phase chantier → **RETENU** au regard des teneurs en métaux mesurées et à retenir dans l'attente de confirmation de l'absence d'impact en hydrocarbures dans les sols localisés sous l'ancienne cuve de fuel/réseaux associés sur la parcelle n°288 ;
- Sur site et après réaménagement : Futurs résidents (dont enfants en bas âge) → **RETENU** à confirmer en fonction des teneurs en hydrocarbures rencontrées dans les sols présents autour et sous l'ancienne cuve de fuel au droit de la parcelle n°288.

6.4

Voies de transfert

Les voies de transfert retenues à ce stade de notre étude sont :

- Pour les travailleurs en phase chantier :
 - Contact cutané avec les sols pollués (métaux) au droit de sondages T1 et T8 → **RETENUE** ;
 - Envol de poussières contaminées en métaux et inhalation / ingestion de poussières contaminées en métaux en phase chantier (sondages T1 et T8) → **RETENUE**.
- Pour les futurs usagers du site en phase chantier : non concerné car les terres impactées en métaux mises en évidence seront évacuées hors site dans le cadre du projet d'aménagement (futurs bâtiments B2 et 2).

La présence potentielle d'une pollution aux hydrocarbures dans les sols localisés autour et sous l'ancienne cuve aérienne (parcelle n°AC 288) peut être à l'origine des risques sanitaires suivants (à confirmer en fonction des teneurs en hydrocarbures rencontrées dans les sols présents autour et sous l'ancienne cuve de fuel au droit de la parcelle n°288) :

- Pour les travailleurs en phase chantier :
 - Contact cutané avec les sols potentiellement pollués en hydrocarbures → **RETENUE** ;
 - Envol de poussières contaminées en métaux et inhalation / ingestion de poussières contaminées en hydrocarbures en phase chantier → **RETENUE**.
- Pour les futurs usagers du site en phase chantier :
 - Contact cutané avec les sols potentiellement pollués en hydrocarbures au droit des futurs espaces verts si maintien des terres sur site => **RETENUE** ;
 - Envol de poussière et inhalation / ingestion de terres potentiellement polluées en hydrocarbures au droit des futurs espaces verts si maintien des terres sur site => **RETENUE** ;
 - Ingestion de terres potentiellement polluées en hydrocarbures (enfants en bas âge) au droit des futurs espaces verts si maintien des terres sur site => **RETENUE** ;

- Inhalation de composés volatils dans les sols potentiellement pollués en hydrocarbures *si maintien des terres sur site* → **RETENUE**.

6.5 Conclusion sur le schéma conceptuel

Au regard du projet d'aménagement considéré comme des habitations collectives, de l'ensemble des éléments ci-dessus et du retour d'expérience de SOL-2E, des risques sanitaires liés à la présence d'impacts en métaux sont susceptibles d'être présents dans les sols au droit des sondages T1 et T8 (futurs bâtiments B2 et 2) pour les travailleurs en phase chantier.

La présence potentielle d'une pollution aux hydrocarbures dans les sols localisés autour et sous l'ancienne cuve aérienne (parcelle n°AC 288) peut être également à l'origine de risques sanitaires pour les travailleurs en phase chantier et les futurs usagers du site.

SOL-2E recommande :

- Le retrait et l'élimination hors site des terres impactées en métaux (sondages T1 et T8) comme prévu dans le cadre du projet d'aménagement ;
- La mise en place de **moyens de prévention individuels** en phase chantier avec port de gants nitriles, vêtements couvrants, protections respiratoires (notamment au droit des sondages T1 et T8) ;
- Une attention particulière est également recommandée lors du retrait de la dalle au droit de l'ancienne cuve. Un contrôle de la qualité chimique des sols sous la dalle par l'intermédiaire d'un diagnostic des sols permettra de vérifier l'absence ou non de pollution autour de l'ancienne cuve et d'en déduire les risques sanitaires liés ;
- La visite des parcelles n° 4, 5, 281 et 282 afin de confirmer l'absence ou non de sources potentielles de pollution et des risques sanitaires associés au droit des parcelles concernées dans le cadre du projet d'aménagement ;
- Le **recouvrement par une couche de terre saine et pérenne**, de 30 cm d'épaisseur (espaces verts collectifs) ou 50 cm d'épaisseur (espaces verts privés), sur les futurs espaces verts du site au droit des zones non investiguées permettant de créer une barrière physique empêchant le transfert des polluants jusqu'à l'Homme. Cette terre devra être exempte de toute pollution organique et inorganique et de couleur ou d'odeur anormale). Sa qualité devra être attestée par un bordereau analytique.

En cas de modification du projet ou de ses aménagements, une mise à jour de la présente étude devra être réalisée.

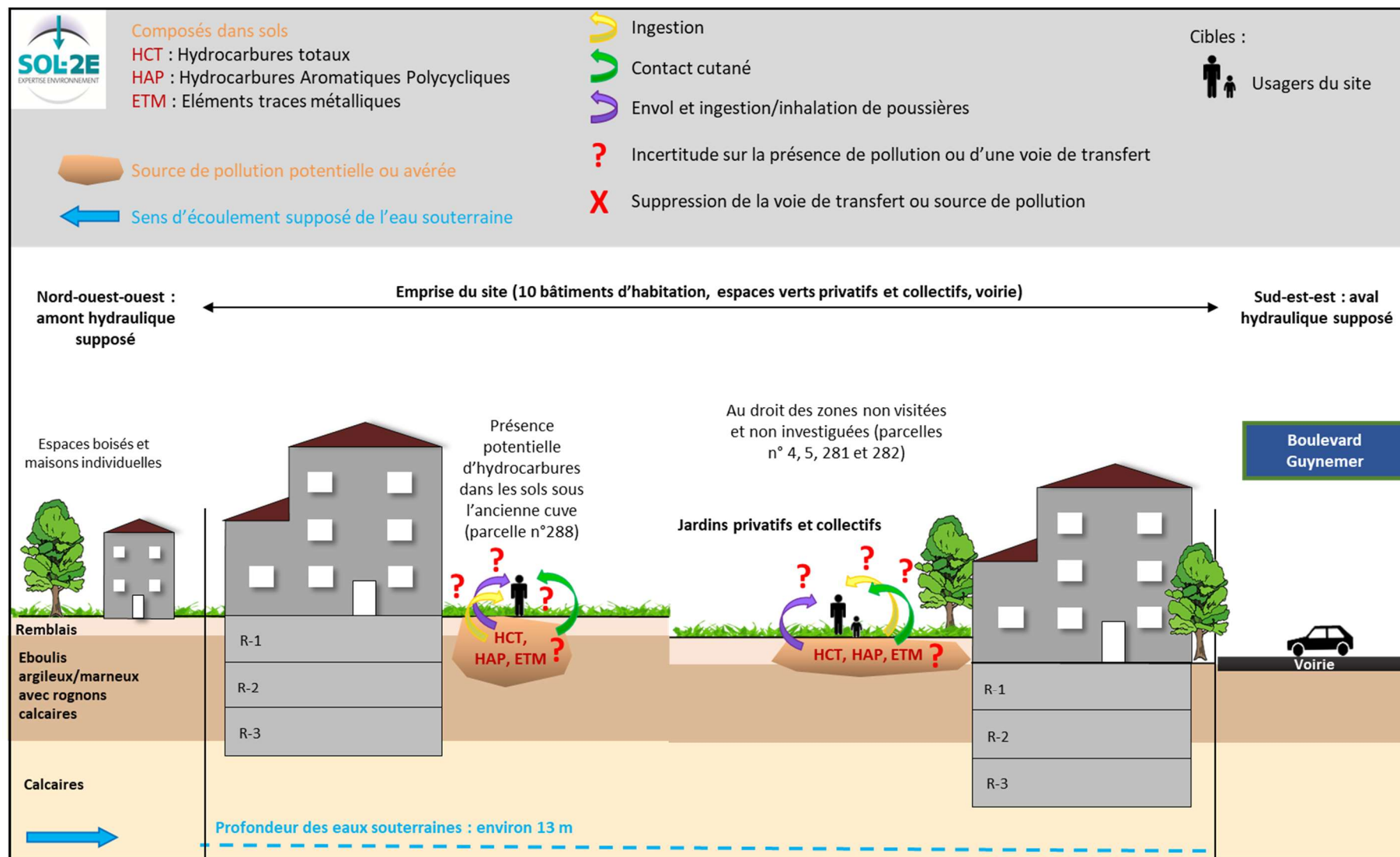


Figure 17 : Schéma conceptuel après réaménagement sans mesure de gestion

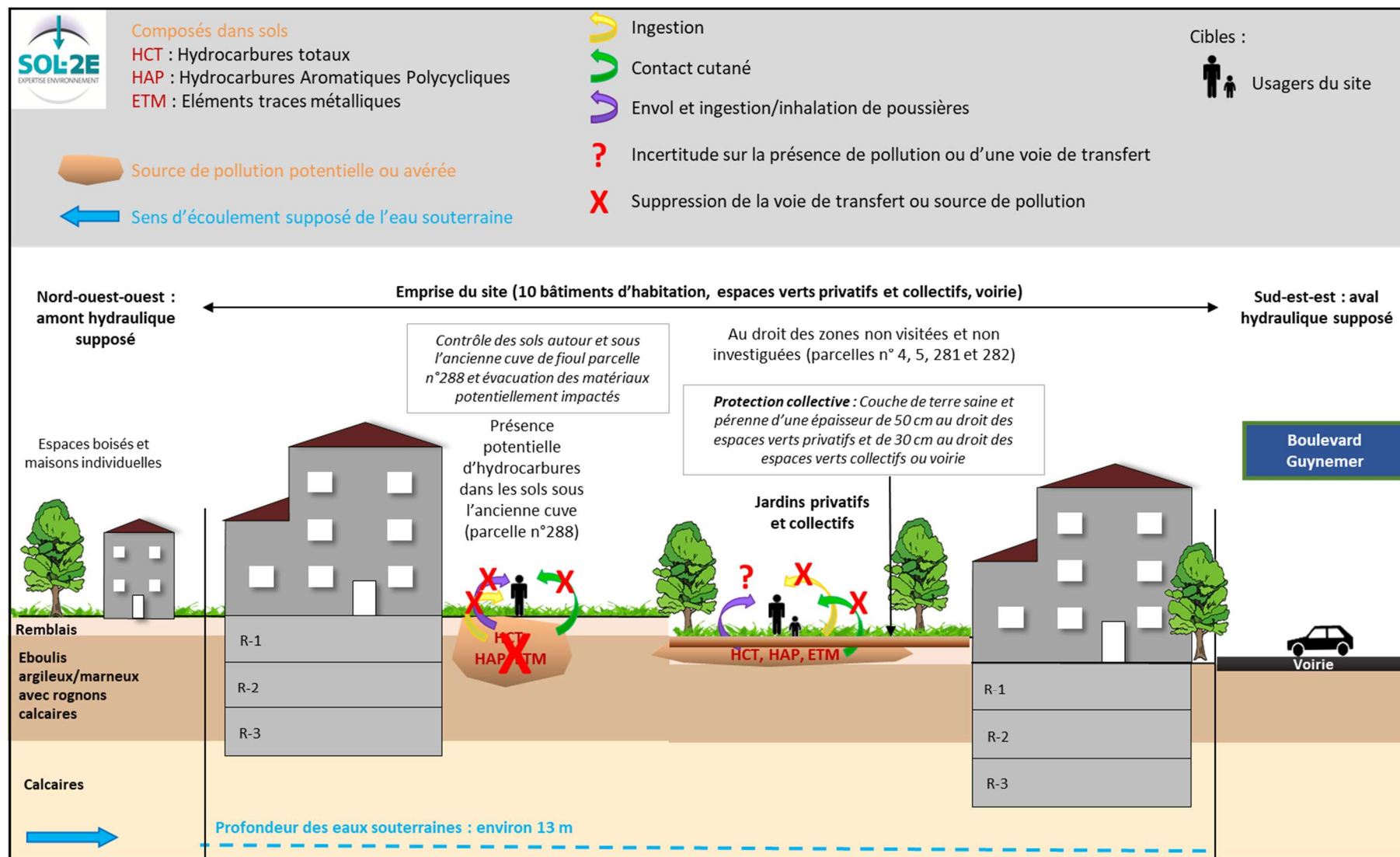


Figure 18 : Schéma conceptuel après réaménagement avec mesures de gestion

7. ESTIMATION DES VOLUMES DE TERRES NON INERTES A GERER AU DROIT DES PARCELLES INVESTIGUEES

Les parcelles n° 4, 5, 281 et 282 n'ont pas pu être visitées ni investiguées à la date de rédaction du présent rapport. De même la parcelle n°288 ayant abrité une cuve aérienne n'a pas pu être investiguée à ce stade de l'étude. Nous ne pouvons à ce stade exclure la présence potentielle de terres non inertes au droit des parcelles non investiguées. **Le présent chapitre concerne uniquement les parcelles n° AC 279, 289 et 392.**

7.1 Méthodologie

Les zones d'excavation du projet sont découpées sous forme de mailles. A chaque maille est associée un sondage dont les résultats analytiques des échantillons prélevés seront considérés comme représentatifs de cette dernière.

Les teneurs mesurées dans les échantillons de sol sont comparées aux critères nationaux d'acceptation des terres en ISDI selon l'Annexe II de l'Arrêté Ministériel du 12 décembre 2014. Sur la base de ces résultats, une orientation des terres vers les exutoires adaptés est proposée en première approche, sous réserve d'acceptation finale des différents centres en fonction de leur arrêté propre d'exploitation.

D'après les résultats analytiques, des dépassements sont mis en évidence en plomb et zinc sur éluat au droit des futurs sous-sols (sondage T1).

7.2 Limitations

Les volumes et coûts de dépollution cités dans ce rapport ont été estimés sur la base d'extrapolations de sondages ponctuels et de prélèvements composites. Ils ne permettent pas d'affirmer l'absence de pollution / présence de pollutions fortuites au droit des zones qui n'ont pas été investiguées, ni d'évaluer les évolutions spatiales et temporelles des pollutions à la suite des investigations. L'augmentation de la densité du maillage des investigations permettra à elle seule de réduire le niveau d'incertitude sur la présence/absence de pollution.

Nous rappelons que seuls les coûts de transport et gestion en centre agréé des terres non inertes ne sont pris en compte dans le cadre de ces estimations. Ils n'intègrent pas les coûts indirects (terrassements, remblaiement, gros œuvre, aléas liés au projet/chantier, coûts administratifs) ni les coûts de gestion des eaux polluées ou des terres inertes.

7.3 Hypothèses

Notre étude se base sur le projet de construction prévoyant la construction de dix bâtiments à usage résidentiel en R+2 à R+5, reposant sur trois niveaux de sous-sol maximum à usage de parkings. Le projet intègre également des voiries et espaces verts privatifs et collectifs. Au droit des futurs sous-sols du bâtiment B2, nous prenons l'hypothèse que l'ensemble des terres sera

évacué hors-site lors des travaux d'aménagement sur **une épaisseur minimale de 8 m** pour la réalisation des sous-sols.

Les données prises en compte pour les estimations réalisées au présent chapitre tiennent compte des données acquises à la date de réalisation des investigations. Les estimations des volumes de terres non inertes et des coûts d'élimination en filière spécialisée ne prennent pas en compte les éventuelles évolutions de la qualité environnementale du site dans le temps, ni l'évolution du marché des terres polluées et devront être préalablement validées par la filière avant la phase de terrassement, en fonction de leur arrêté propre d'exploitation.

Les hypothèses suivantes seront prises dans le cadre des calculs de volumes et coûts d'élimination :

- La densité prise en compte pour les terres du site est de 1,8. Elle correspond à une moyenne, pour prendre en compte une densité plus précise correspondant aux terres du site, des essais devront être réalisés en amont des travaux ;
- Le foisonnement n'est pas pris en compte dans ces calculs ;
- Le coût de transport et d'élimination des terres en ISDI est compris entre 15 et 25 €HT/t, soit un prix moyen de 20 €HT/t ;
- Le coût de transport et d'élimination des terres en ISDI aménagée ou Comblement de carrière est compris entre 40 et 50 €HT/t, soit un prix moyen de 45 € HT/t ;
- Les prix indiqués ci-dessus concernent des filières d'élimination localisées dans la région Provence Alpes Côte d'Azur et correspondent au marché actuel lors de la présente étude.

Nous rappelons que cette orientation est donnée à titre indicatif et reste soumise à la validation de chaque installation de stockage de déchets. Celles-ci sont les seules décisionnaires en matière d'acceptation ou de refus de terres en fonction :

- De leur nature (comparaison des résultats d'analyse avec leur arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter) ;
- De leur aspect (couleur, odeur, texture) ;
- De leur quantité ;
- De la date à laquelle les travaux vont être réalisés.

Pour rappel, l'acceptation en ISDI aménagée ou en Comblement de carrière est soumise à l'arrêté propre de l'installation. En cas de refus, les terres devront rejoindre une installation de stockage de déchet non dangereux (ISDND) ou une filière de traitement agréée (type Biocentre par exemple). Il est à noter que toute terre présentant des résultats analytiques favorables vis-à-vis des seuils ISDI mais des indices organoleptiques (odeurs, texture, couleur, présence de mâchefers...) peut potentiellement être refusée par l'installation de stockage.

7.4 Estimation des volumes de terres non inertes et coût associés

Au droit des futures zones excavées, à chaque échantillon est associé une maille. Les résultats analytiques des échantillons prélevés seront considérés comme représentatifs de cette dernière (interpolation horizontale).

Sur la base des investigations menées et des résultats analytiques obtenus, l'estimation des volumes de terres non inertes, les coûts associés de transport et la gestion en filière agréée sont détaillés dans le **Tableau F** sur la base du marché actuel et illustrés sur la **Figure 19**.

- **Maille T1 (sondage T1)** : les remblais rencontrés au droit de ce sondage jusqu'à 0,4 m de profondeur environ sont considérés comme non inertes (dépassement en plomb et zinc sur éluat jusqu'à 0,4 m de profondeur uniquement, les argiles limoneuses sous-jacentes étant inertes d'après les résultats analytiques). L'épaisseur considérée des terres non inertes est estimée à environ 0,5 m au regard de la topographie du site.

Ainsi, à ce stade des investigations commandées et au regard des hypothèses formulées plus haut, les volumes de terres non inertes sont estimés à environ 100 m³, pour un tonnage estimé à environ 180 t, hors découverte de pollution fortuite ou d'anomalies organoleptiques dans les sols.

En première approche, les coûts de mise en décharge (Comblement de carrière ou ISDI aménagée) sont d'environ 8 100 € HT pour des surcoûts par rapport à une mise en ISDI d'environ **4 500 € HT**.

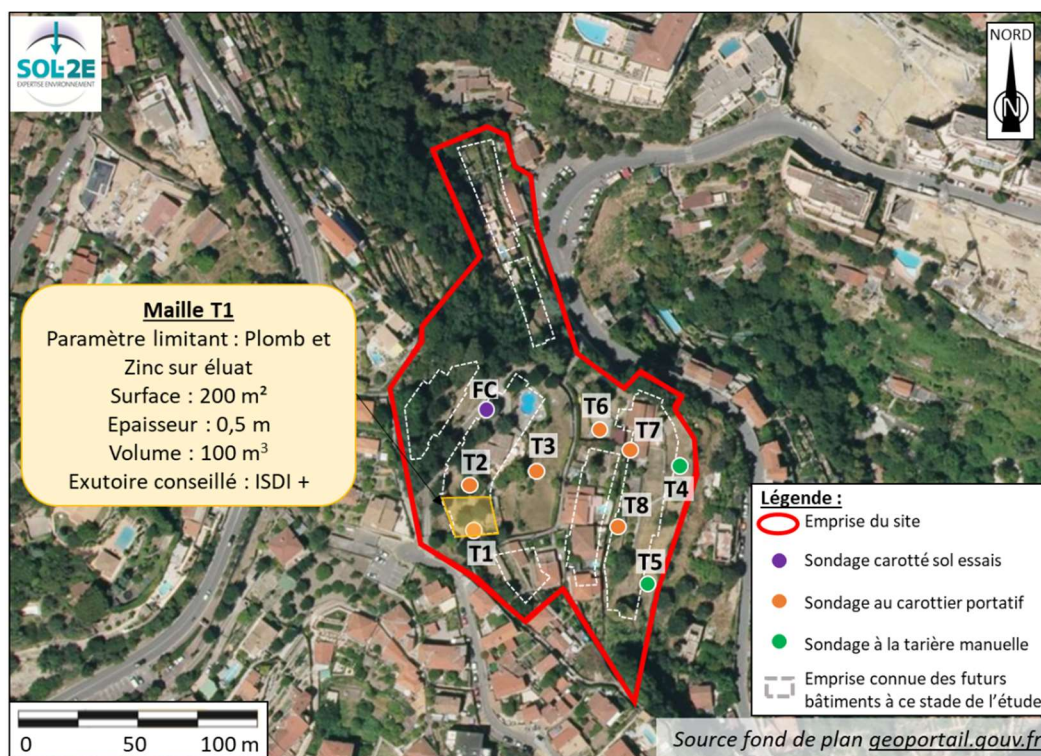


Figure 19 : Emprise des mailles de terres non inertes au droit des zones investiguées

Maille	T1	Total
Profondeur (m)	0-0,4m	
Exutoire pressenti	ISDI aménagée	
Justification	Plomb et Zinc sur éluat	
Surface estimée (m ²)	200	
Epaisseur considérée (m)	0,5	
Volume (m ³)	100	100
Densité	1,8	
Tonnage (t)	180	180
PU ISDI (€ HT/t)	20	
Coût ISDI (€ HT)	3 600	3 600
PU Exutoire	45	
Coût Exutoire (€ HT)	8 100	8 100
Surcoût total (€ HT)	4 500	4 500

Tableau F : Estimation des volumes de terres non inertes et coût associés au droit des parcelles investiguées

8. RESUME, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

I. IDENTIFICATION DU SITE		
	<i>Localisation :</i>	41 Boulevard Guynemer- Chemin des Serres, Beausoleil (06).
	<i>Affectation actuelle :</i>	Habitations individuelles avec jardins parfois agrémentés d'une piscine, garages individuels, abris de jardin.
	<i>Projet immobilier :</i>	Dix bâtiments à usage résidentiel en R+2 à R+5, reposant sur trois niveaux de sous-sol maximum à usage de parkings, avec des voiries et espaces verts privatifs et collectifs.
II. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL		
	<i>Topographie :</i>	En pente de l'ouest (+150 m NGF) vers l'est et vers le sud-est (+136 m NGF).
	<i>Nature des terrains supposés être rencontrés au droit du site :</i>	- De 0 à environ 10 m : Des éboulis constitués d'argiles et marnes/marnes calcaires avec blocs/rognons calcaires surmontés potentiellement par des remblais ; - Au-delà de 10 m : Des alternances de marnes et calcaires
	<i>Eaux souterraines :</i>	Ecoulements d'eau souterraine susceptibles à environ 13 m de profondeur (au sein de calcaires fissurés surmontés de couches peu perméables) avec un sens d'écoulement global supposé dirigé vers le sud-est-est, en direction du cours d'eau se jetant dans la mer Méditerranée. Les eaux souterraines sont considérées comme peu vulnérables et peu sensibles à une pollution provenant du site.
	<i>Eaux de surface :</i>	Un cours d'eau sans nom (bordure nord du site) est considéré comme vulnérable mais peu sensible (caractère non pérenne) à une éventuelle pollution issue du site.
III. CONTEXTE HISTORIQUE		
	<i>Situation et historique :</i>	Le site à l'étude était occupé par des espaces arborés et une partie des maisons au centre du site. Les autres habitations ont été construites des années 1960 à 1990. Des restanques de la parcelle n° AC 289 sont exploitées en cultures au cours des années 1950 et 1970. L'environnement du site était principalement arboré avec quelques résidences. Quelques cultures ont été implantées dans les années 1950 puis l'urbanisation a commencé à se densifier autour du site dans les années 1960.
	<i>Potentielle(s) source(s) de pollution sur site :</i>	- La présence de remblais en surface au droit des restanques, d'origine et de qualité environnementale inconnue et dont l'épaisseur est inconnue ; - La présence potentielle d'hydrocarbures dans les sols au droit de l'ancienne cuve de la parcelle n° AC 288 au sud du site pouvant résulter d'un déversement accidentel ou d'une fuite ; - L'utilisation de produits phytosanitaires au droit des restanques cultivées dans les années 1950-1970 ayant pu impacter les sols de surface.

	Les parcelles n° 4, 5, 281 et 282 n'ont pas pu être visitées à la date de rédaction du présent rapport. Le mode de chauffage des habitations présentes dessus n'est pas connue, ni les autres aménagements présents sur ces parcelles. Nous ne pouvons à ce stade exclure la présence de sources potentielles de pollution au droit des parcelles non visitées. SOL-2E recommande la réalisation d'une visite complémentaire de ces parcelles.
Potentielle(s) source(s) de pollution hors-site :	Environnement du site peu susceptible d'impacter le terrain d'étude via les eaux souterraines.
IV. INVESTIGATIONS DE SOL – Parcelles n° AC 279, 289 et 392 uniquement	
Investigations :	• Suivi du sondage carotté FC de SOL ESSAIS jusqu'à 10 m de profondeur • 6 sondages à la tarière mécanique jusqu'à 3 m de profondeur ; • 2 sondages à la tarière manuelle jusqu'à 0,9 m de profondeur.
Echantillons analysés :	• 5 Packs ISDI* + 8 métaux toxiques (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, et Zn) ; • 8 Packs HCT (C5-C40) + HAP + BTEX + 8 métaux toxiques ; • 3 Packs Pesticides Organochlorés et Organophosphorés (POP / POC).
Résultats analytiques dans les sols :	• Dépassements du seuil d'acceptation des terres en ISDI en : ○ Plomb et zinc sur éluat au droit de T1 (0-0,4 m) ; ○ Fraction soluble sur éluat seule pour les échantillons T1 (0-0,4m), T1 (0,4-1 m) et T2 (0-0,3 m) non couplés à un dépassement des sulfates et/ou chlorures pour les mêmes échantillons ; ○ Carbone Organique Total (COT) sur brut seul pour l'échantillon TA1 (0-0,4 m) non couplé à un dépassement en COT sur éluat pour le même échantillon. • Présence d'Hydrocarbures Totaux HCT (C10-C40) au droit 10 échantillons parmi les 11 analysés à des faibles teneurs comprises entre 15,1 et 126 mg/kg MS, inférieures au seuil ISDI fixé à 500 mg/kg MS ; • Détection d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont détectés au droit de 8 échantillons sur 11 analysés, avec des teneurs allant de 0,078 à 4,3 mg/kg MS, inférieures au seuil ISDI fixé à 50 mg/kg MS ; • Absence de quantification de BTEX et pesticides POP POC pour tous les échantillons analysés. • Présence de zinc sur brut au droit de T1 (0-0,4 m) à une teneur plus de trois fois supérieure au bruit de fond géochimique local établi par la base de données GISSOL ;

		• Présence de mercure sur brut au droit de FC (0,1-1,4 m), T1 (0-0,4 m), T7 (0-0,7 m) et T8 (0-0,4 m) à des teneurs classées comme anomalies naturelles modérées ; • Présence de plomb sur brut et zinc sur brut respectivement au droit de T8 (0-0,4 m) et T2 (0-0,3 m) à des teneurs légèrement supérieures au bruit de fond géochimique local définis par la base de données GISSOL ; • Présence de cuivre et zinc sur brut au droit de T8 (0-0,4 m) et de plomb sur brut au droit de T1 (0-0,4 m) à des teneurs supérieures au bruit de fond géochimique local défini par la base de données GISSOL.
V. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS		
	<i>Risques sanitaires :</i>	Au regard du projet d'aménagement considéré comme des habitations collectives, de l'ensemble des éléments de ce rapport et du retour d'expérience de SOL-2E, des risques sanitaires liés à la présence d'impacts en métaux sont susceptibles d'être présents dans les sols au droit des sondages T1 et T8 (futurs bâtiments B2 et 2) pour les travailleurs en phase chantier. La présence potentielle d'une pollution aux hydrocarbures dans les sols localisés autour et sous l'ancienne cuve aérienne (parcelle n°AC 288) peut être également à l'origine de risques sanitaires pour les travailleurs en phase chantier et les futurs usagers du site.
	<i>Gestion des terres non inertes</i> <i>Parcelles n°AC 279, 289 et 392 uniquement</i>	Ainsi, à ce stade des investigations commandées et au regard des hypothèses formulées dans ce rapport, les volumes de terres non inertes sont estimés à environ 100 m³, pour un tonnage estimé à environ 180 t, hors découverte de pollution fortuite ou d'anomalies organoleptiques. Les coûts de mise en décharge (Comblement de carrière ou ISDI aménagée) sont d'environ 8 100 € HT pour des surcoûts par rapport à une mise en ISDI d'environ 4 500 € HT.
	<i>Recommandations :</i>	SOL-2E recommande : • La visite des parcelles n° 4, 5, 281 et 282 afin de confirmer l'absence ou non de sources potentielles de pollution et des risques sanitaires associés au droit des parcelles concernées dans le cadre du projet d'aménagement ; • Le retrait et l'élimination hors site des terres impactées en métaux (sondages T1 et T8) comme prévu dans le cadre du projet d'aménagement ; • La mise en place de moyens de prévention individuels en phase chantier avec port de gants nitriles, vêtements couvrants, protections respiratoires (notamment au droit des sondages T1 et T8) ; • Une attention particulière est également recommandée lors du retrait de la dalle au droit de l'ancienne cuve/réseaux associés. Un contrôle de la qualité chimique des sols sous la dalle par l'intermédiaire d'un diagnostic des sols

		permettra de vérifier l'absence ou non de pollution autour de l'ancienne cuve et d'en déduire les risques sanitaires liés ; • Le recouvrement par une couche de terre saine et pérenne, de 30 cm d'épaisseur (espaces verts collectifs) ou 50 cm d'épaisseur (espaces verts privés), sur les futurs espaces verts du site au droit des zones non investiguées permettant de créer une barrière physique empêchant le transfert des polluants jusqu'à l'Homme. Cette terre devra être exempte de toute pollution organique et inorganique et de couleur ou d'odeur anormale). Sa qualité devra être attestée par un bordereau analytique. En cas de modification du projet ou de ses aménagements, une mise à jour de la présente étude devra être réalisée.
--	--	--

LIMITATIONS DU RAPPORT

SOL-2E a préparé ce rapport pour l'usage exclusif de la société MUNEGU REAL ESTATE ET OGIC conformément à la proposition commerciale de SOL-2E n°S2EB-P20-2076-02 du 26 octobre 2020, selon les termes de laquelle nos services ont été réalisés. Le contenu de ce rapport peut ne pas être approprié pour d'autres usages, et son utilisation à d'autres fins que celles définies dans la proposition de SOL-2E, par la société MUNEGU REAL ESTATE ET OGIC ou par des tiers, est de l'entière responsabilité de l'utilisateur. Sauf indication contraire spécifiée dans ce rapport, les études réalisées supposent que les sites et installations continueront à exercer leurs activités actuelles sans changement significatif. Les conclusions contenues dans ce rapport sont basées sur des informations fournies par les utilisateurs du site et les informations accessibles au public, en supposant que toutes les informations pertinentes ont été fournies par les personnes et entités auxquelles elles ont été demandées. Les informations obtenues de tierces parties n'ont pas fait l'objet de vérification croisée par SOL-2E, sauf mention contraire dans le rapport.

Lorsque des investigations ont été réalisées, le niveau de détail requis pour ces dernières a été optimisé pour atteindre les objectifs fixés par le contrat. Les résultats des mesures effectuées peuvent varier dans l'espace ou dans le temps, et des mesures de confirmation doivent par conséquent être réalisées si un délai important est observé avant l'utilisation de ce rapport.

Lorsque des évaluations de travaux ou de coûts nécessaires pour réduire ou atténuer un passif environnemental identifié dans ce rapport sont effectuées, elles sont basées sur les informations alors disponibles et sont dépendantes d'investigations complémentaires ou d'informations pouvant devenir disponibles. Les coûts sont par conséquent sujets à variation en-dehors des limites citées. Lorsque des évaluations de travaux ou de coûts nécessaires pour une mise en conformité ont été réalisées, ces évaluations sont basées sur des mesures qui, selon l'expérience de SOL-2E, pourraient généralement être négociées avec les autorités compétentes selon la législation actuelle et les pratiques en vigueur, en supposant une approche proactive et raisonnable de la part de la direction du site.

DROIT D'AUTEUR

© Ce rapport est la propriété de SOL-2E. Seul le destinataire du présent rapport est autorisé à le reproduire ou l'utiliser pour ses propres besoins.

TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats analytiques des sols – Paramètres ISDI

Tableau 2 : Résultats analytiques des sols – Pesticides POP / POC

Tableau 3 : Comparaison des teneurs en éléments traces métalliques sur brut à la BD GISSOL

Tableau 4 : Comparaison des teneurs en éléments traces métalliques sur brut à la BD ASPITET

Tableau 1 : Résultats analytiques des sols - Paramètres ISDI														
Paramètres	Unité	Critères d'admission des terres en ISDI	FC (0,1-1,4 m)	FC (1,4-2 m)	T1 (0-0,4 m)	T1 (0,4-1 m)	T2 (0-0,3 m)	T3 (0-0,75 m)	T3 (0,75-2,2 m)	T4 (0-0,4 m)	T5 (0-0,5 m)	T6 (0-0,35 m)	T7 (0-0,7 m)	T8 (0-0,4 m)
			Remblais sablo limoneux brun à graviers	Limons argileux brun à graviers	Remblais limoneux brun foncé à graviers	Remblais limoneux brun foncé à graviers	Remblais argilo-limoneux brun à graviers	Remblais argileux brun à graviers	Limons brun foncé à graviers	Limons argileux brun foncé à graviers	Limons argileux brun à graviers	Limons argileux à argilo-limoneux brun à graviers	Limons argileux à argilo-limoneux brun à graviers	Limons argileux à argilo-limoneux brun à graviers
Matière sèche	mg/kg MS		92	91,3	84,9	84,7	88,7	90,3	87,7	88,8	86,2	85,2	89,3	85,5
HYDROCARBURES TOTAUX (C5- C40)														
C5 - C8 inclus	mg/kg MS	-	n.a	<1.00	n.a	n.a	n.a	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg MS	-	n.a	<1.00	n.a	n.a	n.a	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg MS	-	n.a	<1.00	n.a	n.a	n.a	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
HCT (nC10 - nC16)	mg/kg MS	-	18	59,9	33,6	8	7,19	5,45	<4.00	1,21	7,25	23,6	3,76	12,7
HCT (>nC16 - nC22)	mg/kg MS	-	33,3	7,24	24,8	8	3,63	3,65	<4.00	7,51	5,24	18,1	3,71	11,9
HCT (>nC22 - nC30)	mg/kg MS	-	24,5	2,49	16,4	9	4,33	3,42	<4.00	19,7	8,1	9,84	4,14	40,6
HCT (>nC30 - nC40)	mg/kg MS	-	15,6	4,29	9,41	4,14	5,49	3,17	<4.00	24,9	18,3	11,6	3,48	61
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	500	91,4	74	84	29	20,6	15,7	<15.0	53,3	38,8	63,1	15,1	126
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)														
Naphtalène	mg/kg MS	-	<0.05	0,078	<0.05	0,072	<0.05	0,1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,071	0,097
Fluorène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	0,065	0,051	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,082	<0.05	<0.05
Phénanthrène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	0,1	0,33	<0.05	0,056	<0.05	0,13	0,089	0,23	<0.05	0,19
Pyrène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	<0.05	0,64	<0.05	0,096	<0.05	0,2	<0.05	0,29	0,073	0,46
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	<0.05	0,26	<0.05	0,13	<0.05	0,12	<0.05	0,22	0,084	0,35
Chrysène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	<0.05	0,28	<0.05	0,14	<0.05	0,14	<0.05	0,22	0,1	0,41
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	<0.05	0,21	<0.05	0,16	<0.05	0,1	<0.05	0,25	0,11	0,38
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	0,058	<0.05	0,073
Acénaphthylène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	<0.05	0,092	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,054	<0.05	0,053
Acénaphtène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,097	<0.05	0,063
Anthracène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	<0.05	0,19	<0.05	<0.05	<0.05	0,053	<0.05	0,066	<0.05	0,1
Fluoranthène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	<0.05	0,79	<0.05	0,11	<0.05	0,21	<0.05	0,33	0,08	0,51
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	0,051	0,37	<0.05	0,26	<0.05	0,18	<0.05	0,4	0,18	0,63
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	<0.05	0,14	<0.05	0,1	<0.05	0,082	<0.05	0,13	0,055	0,21
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	<0.05	0,3	<0.05	0,13	<0.05	0,13	<0.05	0,28	0,11	0,4
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	<0.05	0,21	<0.05	0,15	<0.05	0,095	<0.05	0,25	0,1	0,36
Somme des HAP	mg/kg MS	50	<0.05	0,078	0,22	3,9	<0.05	1,4	<0.05	1,4	0,089	3	0,96	4,3
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS														
Benzène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Toluène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Ethylbenzène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
o-Xylène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
m+p-Xylène	mg/kg MS	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Somme des BTEX	mg/kg MS	6	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
PCB														
PCB 28	mg/kg MS	-	<0.01	n.a	<0.01	<0.01	<0.01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0.01	n.a
PCB 52	mg/kg MS	-	<0.01	n.a	<0.01	<0.01	<0.01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0.01	n.a
PCB 101	mg/kg MS	-	<0.01	n.a	<0.01	<0.01	<0.01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0.01	n.a
PCB 118	mg/kg MS	-	<0.01	n.a	<0.01	<0.01	<0.01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0.01	n.a
PCB 138	mg/kg MS	-	<0.01	n.a	<0.01	<0.01	<0.01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0.01	n.a
PCB 153	mg/kg MS	-	<0.01	n.a	<0.01	<0.01	<0.01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0.01	n.a
PCB 180	mg/kg MS	-	<0.01	n.a	<0.01	<0.01	<0.01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0.01	n.a
SOMME PCB (7)	mg/kg MS	1	<0.010	n.a	<0.010	<0.010	<0.010	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0.010	n.a
CARBONE ORGANIQUE TOTAL														
COT sur brut	mg/kg MS	30 000	26 700	n.a	36 100	9 720	30 000	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	11 800	n.a
COT sur éluat	mg/kg MS	500	80	n.a	270	130	170	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	120	n.a
ELUAT METAUX														
Arsenic	mg/kg MS	0,5	<0.20	n.a	<0.20	<0.20	<0.20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0.20	n.a
Baryum	mg/kg MS	20	0,11	n.a	1,2	0,19	0,32	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,48	n.a
Chrome	mg/kg MS	0,5	<0.10	n.a	<0.10	<0.10	<0.10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0.10	n.a
Cuivre	mg/kg MS	2	<0.20	n.a	0,31	<0.20	<0.20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0.20	n.a
Molybdène	mg/kg MS	0,5	0,011	n.a	0,039	0,027	0,018	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,011	n.a
Nickel	mg/kg MS	0,4	<0.10	n.a	<0.10	<0.10	<0.10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0.10	n.a
Plomb	mg/kg MS	0,5	<0.10	n.a	1,46	<0.10	0,11	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,17	n.a
Zinc	mg/kg MS	4	0,24	n.a	5,69	0,45	1,22	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,57	n.a
Mercure	mg/kg MS	0,01	0,001	n.a	<0.001	<0.001	<0.001	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0.001	n.a
Antimoine	mg/kg MS	0,06	0,004	n.a	0,019	0,015	0,007	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,006	n.a
Cadmium	mg/kg MS	0,04	<0.002	n.a	0,005	<0.002	<0.002	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0.002	n.a
Selenium	mg/kg MS	0,1	<0.01	n.a	<0.01	<0.01	<0.01	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0.01	n.a
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES														
Fraction soluble	mg/kg MS	4 000	<2000	n.a	12 100	4 940	5 460	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<2000	n.a
ELUAT COMPOSES PHENOLS														
Indice phénol	mg/kg MS	1	<0.50	n.a	<0.50	<0.50	<0.50	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0.51	n.a
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES														
Chlorures	mg/kg MS	800	12	n.a	26,2	77,5	23	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	14,6	n.a
Fluorures	mg/kg MS	10	<5.00	n.a	<5.00	<5.00	<5.00	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<5.00	n.a
Sulfates	mg/kg MS	1 000	76,2	n.a	109	<50.0	133	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	84,5	n.a
Exutoire envisagé (hors indice organoleptique de pollution)			ISDI		ISDI +	ISDI	ISDI						ISDI	
Paramètre limitant					Plomb et zinc sur éluat									

Légende :

	Concentrations supérieures aux seuils d'admission en ISDI
	Concentrations plus de trois fois supérieures aux seuils d'admission en ISDI
gras	Concentrations anormales (non naturelles)
n.a	Non analysé

ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDI +	Installation de Stockage de Déchets Inertes aménagée

Tableau 2 : Résultats analytiques dans les sols - Pesticides POP / POC				
Paramètres	Unité	T3 (0-0,75 m)	T4 (0-0,4 m)	T5 (0-0,5 m)
		Remblais argilo-limoneux brun à graviers	Limons brun foncé à graviers	Limons argileux brun foncé à graviers
Bromophos-méthyl	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
Bromophos-ethyl	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
Chlorpyrifos-méthyl	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
Chlorpyrifos (-ethyl)	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
Diazinon	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
Dichlorvos	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
Ethion	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
Fénitrothion	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
Malathion	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
Parathion-méthyl	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
Ethyl parathion	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
HCH Alpha	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
HCH Bêta	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
HCH, gamma - Lindane	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
Hexachlorobenzène (HCB)	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
Heptachlore	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
Aldrine	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
Heptachlore époxyde	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
Endosulfan alpha	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
DDE p,p	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
Dieldrine	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
Endrine	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
Bêta-endosulfan	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
DDD, p,p'	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
o,p-DDT	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
DDT,p,p	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
Méthoxychlore	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
Isodrine	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
Endosulfan sulfate	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
HCH Delta	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
Chlordane-cis	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
Chlordane-gamma (=bêta=trans)	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
DDD, o,p	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
Alachlore	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
Trifluraline	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
DDE, o,p'	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01
HCH Epsilon	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01

			Tableau 3 : Comparaison des teneurs en éléments traces métalliques sur brut à la BD GISSOL											
Paramètres	Unité	Eléments traces métalliques (BD GISSOL) sur la commune de Beausoleil (06)	FC (0,1-1,4 m)	FC (1,4-2 m)	T1 (0-0,4 m)	T1 (0,4-1 m)	T2 (0-0,3 m)	T3 (0-0,75 m)	T3 (0,75-2,2 m)	T4 (0-0,4 m)	T5 (0-0,5 m)	T6 (0-0,35 m)	T7 (0-0,7 m)	T8 (0-0,4 m)
			Remblais sablo limoneux brun à graviers	Limons argileux brun à graviers	Remblais limoneux brun foncé à graviers	Remblais limoneux brun foncé à graviers	Remblais argilo-limoneux brun à graviers	Remblais argileux brun à graviers	Limons brun foncé à graviers	Limons argileux brun foncé à graviers	Limons argileux brun à graviers	Limons argileux à argilo-limoneux brun à graviers	Limons argileux à argilo-limoneux brun à graviers	Limons argileux à argilo-limoneux brun à graviers
Cadmium	mg/kg MS	<1,4	<0.40	<0.40	1,38	<0.40	0,67	<0.40	<0.42	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	0,83
Chrome	mg/kg MS	<110	8,82	10	20,5	12,3	11,7	12,2	10,9	10,5	13,4	15,6	13,2	34,3
Cuivre	mg/kg MS	<50	50,1	6,5	50,9	16,2	15,4	35,8	12,8	32,5	11,6	26,7	25	95,7
Nickel	mg/kg MS	<80	6,81	10,4	19,2	18,3	14,8	14,4	14	10,8	15,2	18,5	15,3	14,6
Plomb	mg/kg MS	<90	17,5	15,2	217	33,7	25,1	34,2	8,06	22,2	19,5	24,4	37,9	110
Zinc	mg/kg MS	<190	84,3	16,8	808	103	261	66,8	30	64,5	36,7	70,2	91,4	428

Légende

	Concentrations supérieures à la valeur de comparaison
	Concentrations plus de trois fois supérieures à la valeur de comparaison
	Concentrations plus de dix fois supérieures à la valeur de comparaison
gras	Concentrations singulières
n.a	Non analysé

Tableau 4 : Comparaison des teneurs en éléments traces métalliques sur brut à la BD ASPITET																
Paramètres	Unité	Eléments traces métalliques (BD INRA ASPITET)			FC (0,1-1,4 m)	FC (1,4-2 m)	T1 (0-0,4 m)	T1 (0,4-1 m)	T2 (0-0,3 m)	T3 (0-0,75 m)	T3 (0,75-2,2 m)	T4 (0-0,4 m)	T5 (0-0,5 m)	T6 (0-0,35 m)	T7 (0-0,7 m)	T8 (0-0,4 m)
		Ordinaire	Anomalies naturelles modérées	Anomalies naturelles fortes	Remblais sablo limoneux brun à graviers	Limons argileux brun à graviers	Remblais limoneux brun foncé à graviers	Remblais limoneux brun foncé à graviers	Remblais argilo-limoneux brun à graviers	Remblais argileux brun à graviers	Limons brun foncé à graviers	Limons argileux brun foncé à graviers	Limons argileux brun à graviers	Limons argileux à argilo-limoneux brun à graviers	Limons argileux à argilo-limoneux brun à graviers	Limons argileux à argilo-limoneux brun à graviers
Arsenic(As)	mg/kg MS	<25	<60	<284	3,78	4,73	6,87	9,76	7,4	11,2	6,94	5,1	7,69	8,68	7,12	7,27
Mercurc (Hg)	mg/kg MS	<0,10	<2,3	-	0,11	<0,10	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	0,2

Légende

	Teneurs classées comme ordinaires
	Teneurs classées comme anomalies naturelles modérées
	Teneurs classées comme anomalies naturelles fortes
	Teneurs classées comme supérieures aux anomalies naturelles fortes
n.a	Non analysé