

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|-----------|
| RESUME NON TECHNIQUE | 6 |
| 1. INTRODUCTION..... | 9 |
| 1.1 Contexte | 9 |
| 1.2 Objectifs | 10 |
| 1.3 Cadre réglementaire | 11 |
| 2. ETUDES ANTERIEURES..... | 12 |
| 3. SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE DU SITE (A120) | 13 |
| 3.1 Organismes consultés et sources d’information | 13 |
| 3.2 Contexte topographique | 14 |
| 3.3 Contexte géologique régional | 14 |
| 3.4 Contexte géologique local | 15 |
| 3.5 Contexte hydrogéologique | 16 |
| 3.6 Usage des eaux souterraines | 17 |
| 3.7 Contexte hydrologique et environnement local | 18 |
| 3.8 Espaces naturels sensibles/protégés | 18 |
| 3.9 Risques naturels et technologiques | 19 |
| 3.10 Conclusions sur l’étude environnementale..... | 20 |
| 4. SITUATION ACTUELLE ET VISITE DU SITE (A100) | 20 |
| 4.1 Situation géographique du site | 20 |
| 4.2 Compte-rendu de visite de site | 21 |
| 5. ETUDE HISTORIQUE ET DOCUMENTAIRE (A110)..... | 25 |
| 5.1 Historique du site | 25 |
| 5.1.1 Données acquises auprès du client | 25 |
| 5.1.2 Données acquises par l’étude des photographies aériennes historiques..... | 25 |
| 5.2 Sources potentielles de pollution au droit du site | 28 |
| 5.3 ICPE (Installations Classées pour la Protection de l’Environnement) | 28 |
| 5.4 Données BASIAS / BASOL | 29 |
| 5.4.1 Données acquises par l’étude de la base de données BASOL | 29 |
| 5.4.2 Données acquises par l’étude de la base de données BASIAS | 29 |
| 5.5 Conclusions sur l’étude historique | 31 |
| 6. COMPTE-RENDU DES INVESTIGATIONS DES SOLS (A200) | 32 |
| 6.1 Détection préalable des infrastructures souterraines | 32 |
| 6.2 Méthodologie des investigations | 32 |
| 6.3 Observations de terrain | 33 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 6.4 | Programme analytique..... | 34 |
| 6.5 | Valeurs de références retenues | 35 |
| 6.6 | Résultats analytiques des sols..... | 36 |
| 6.7 | Interprétation des résultats analytiques..... | 36 |
| 7. | SCHEMA CONCEPTUEL APRES REAMENAGEMENT | 39 |
| 7.1 | Projet d'aménagement | 39 |
| 7.2 | Sources de pollutions | 39 |
| 7.3 | Cibles | 39 |
| 7.4 | Voies de transfert..... | 39 |
| 7.5 | Conclusion sur le schéma conceptuel | 40 |
| 8. | RESUME, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS..... | 42 |

SOMMAIRES DES FIGURES ET ANNEXES

TABLEAUX HORS TEXTE

Tableau A : Résultats analytiques des sols (hors métaux sur brut)

Tableau B : Comparaison des concentrations en éléments traces métalliques sur brut à la BD GISSOL

Tableau C : Comparaison des concentrations en éléments traces métalliques sur brut à la BD ASPITET

TABLEAUX DANS LE TEXTE

| | |
|---|----|
| <i>Tableau A : Organismes consultés et sources d'information</i> | 13 |
| <i>Tableau B : Captages recensés par la BSS dans un rayon de 800 m par rapport au site.....</i> | 17 |
| <i>Tableau C : Etude des photographies aériennes historiques au droit du site.....</i> | 25 |
| <i>Tableau D : Etude des photographies aériennes historiques aux alentours immédiat du site</i> | 25 |
| <i>Tableau E : Site ICPE référencé dans un rayon de 1,5 km par rapport au site.....</i> | 28 |
| <i>Tableau F : Sites BASIAS dans un rayon de 550 m par rapport au site.....</i> | 30 |

FIGURES DANS LE TEXTE

| | |
|--|----|
| <i>Figure 1 : Localisation du site</i> | 9 |
| <i>Figure 2 : Emprise du site sur fond cadastral</i> | 9 |
| <i>Figure 3 : Profil altimétrique du site.....</i> | 14 |
| <i>Figure 4 : Contexte géologique du site</i> | 15 |
| <i>Figure 5 : Localisation des captages d'eau dans un rayon de 800 m par rapport au site</i> | 17 |
| <i>Figure 6 : Localisation du site sur le TRI Aix – Salon-de-Provence</i> | 19 |
| <i>Figure 7 : Observations suite à la visite de site</i> | 21 |
| <i>Figure 8 : Photographies partie haute (Nord)</i> | 21 |
| <i>Figure 9 : Photographies partie Sud (A) en Juillet 2021</i> | 23 |
| <i>Figure 10 : Photographies partie Sud (B) en Juillet 2021.....</i> | 24 |
| <i>Figure 11 : Photographies aériennes historiques entre 1934 et 1985.....</i> | 26 |

| | |
|---|-----------|
| <i>Figure 12 : Photographies aériennes historiques entre 1996 et 2020.....</i> | <i>27</i> |
| <i>Figure 13 : Localisation des sites ICPE dans un rayon de 1,5 km par rapport au site.....</i> | <i>29</i> |
| <i>Figure 14 : Localisation des sites BASIAS dans un rayon de 550 m par rapport au site</i> | <i>31</i> |
| <i>Figure 15 : Plan de localisation des sondages (juillet 2021).....</i> | <i>32</i> |
| <i>Figure 16 : Photographies des investigations – S1 (juillet 2021).....</i> | <i>33</i> |
| <i>Figure 17 : Photographies des investigations – S2 (juillet 2021).....</i> | <i>34</i> |
| <i>Figure 18 : Teneurs significatives en mg/kg MS dans les sols (juillet 2021)</i> | <i>38</i> |
| <i>Figure 19 : Schéma conceptuel après réaménagement</i> | <i>41</i> |

ANNEXES HORS TEXTE

Annexe A : Documents de consultation

Annexe B : Fiches BASIAS

Annexe C : Coupes des sondages

Annexe D : Cartes des teneurs en Eléments Traces Métalliques dans le département des Bouches-du-Rhône

Annexe E : Certificats analytiques du laboratoire

RESUME NON TECHNIQUE

La société BOUYGUES IMMOBILIER envisage d'aménager un terrain situé au 68 Avenue Saint-Jérôme, à Aix-en-Provence (13). Le site est actuellement occupé par un bâtiment composé de bureaux et de garages à usage de stockage de matériel et de véhicules appartenant à la société ENEDIS. Deux parkings se situent de part et d'autre du bâtiment central.

Le projet porté à notre connaissance prévoit la construction de 4 bâtiments (formant au total 230 logements) avec deux niveaux de sous-sol à usage de parking, voiries, ainsi que des espaces verts et stationnements extérieurs.

SOL EXPERTISE ENVIRONNEMENT (SOL-2E) a été mandaté par la société BOUYGUES IMMOBILIER pour la réalisation d'une étude historique et de sensibilité environnementale.

Contexte environnemental

Selon les éléments recueillis, le site repose, de la surface vers la profondeur, sur des remblais limoneux perméables, sur des argiles sableuses peu perméables, sur des sables argileux vaseux avec des graviers puis sur des grès et marnes.

Des écoulements d'eau souterraine sont potentiellement présents à faible profondeur. Le sens d'écoulement local de la nappe est supposé vers l'Ouest, en direction de La Torse. Cette eau souterraine est considérée comme vulnérable mais peu sensible à d'éventuelles pollutions provenant du site.

Le cours d'eau de La Torse, situé à proximité, est considéré comme vulnérable et sensible à une éventuelle pollution issue du site.

Contexte historique

Le site à l'étude était occupé par des parcelles agricoles depuis au moins les années 1930 puis, à partir de 1973, par les infrastructures présentes aujourd'hui sur le site (2 bâtiments, voiries et parkings). Les activités exercées au droit du site sont les mêmes depuis la construction du site en 1973.

Les alentours du site ont évolué à partir de la fin des années 1940 / début des années 1950 avec la disparition progressive des parcelles agricoles au profit d'une urbanisation à usage résidentiel tout d'abord avec des maisons individuelles puis avec le développement de bâtiments collectifs.

Les sources potentielles de pollution mises en évidence au droit du site sont :

- Les remblais anthropiques de surface de qualité inconnue ;
- L'ancienne cuve de gasoil située au Sud du bâtiment A (absence de localisation précise à l'heure actuelle, localisée sur un plan du rapport ATOS 2007) ;
- Les traces d'huiles présentent sur les lieux de stockage autour du bâtiment A et notamment celle située à côté de la cuve au Sud du bâtiment ;
- Le bac d'huile stocké à l'Ouest du site ;

- Le stockage des transformateurs électriques sur la dalle béton à l'Ouest du site, notamment avec la zone de pollution résiduelle au HCT (590 mg/kg MS identifié dans le dossier de récolement de fin de travaux de dépollution – rapport GUIGUES Environnement Février 2010).

Diagnostic des sols

Un dépassement du seuil d'acceptation en ISDI en Hydrocarbures totaux (C10-C40) est mis en évidence au droit de l'échantillon S1 (1-2 m). **En cas d'évacuation hors site, ces terres ne pourront être évacuées en ISDI et devront rejoindre une filière de type Biocentre.** Une consultation au cas par cas des seuils d'acceptation des ISDI aménagées (classe 3+) peut être réalisée afin de savoir si ces terres peuvent être acceptées dans ce type d'installation.

Un dépassement du seuil d'acceptation en ISDI en Plomb sur éluat est mis en évidence au droit de l'échantillon S1 (0-1 m). **En cas d'évacuation hors site, ces terres ne pourront être évacuées en ISDI et devront rejoindre une filière de type ISDI aménagée ou Comblement de carrière.**

Risques sanitaires

Au regard des éléments précédents, du retour d'expérience de SOL-2E et du futur projet d'aménagement, les teneurs en hydrocarbures mises en évidence à ce stade dans les sols sont potentiellement de nature à générer des risques sanitaires inacceptables pour les travailleurs en phase chantier et les futurs usagers du site.

Recommandations

SOL-2E préconise à ce stade de nos connaissances et pour la poursuite du projet :

- **La localisation de la cuve de gasoil enterrés supposée au niveau du parking via une méthode de détection au géoradar ;**
- **La réalisation d'investigations complémentaires dans la partie haute du terrain, au droit de la zone d'impact résiduel en hydrocarbures et au droit de la cuve de gasoil :**
 - afin de déterminer plus précisément la qualité des remblais qui seront excavés dans le cadre du projet et ainsi les filières de gestion des matériaux ;
 - afin de vérifier l'absence de risque sanitaire dans le cadre du projet.

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

LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES DANS LE RAPPORT

| 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 |
| DREAL | Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement |
| 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 |
| MS | Matière Sèche |
| NGF | Nivellement Général de la France |
| PCB | Polychlorobiphényles |
| PPRN | Plan de Prévention des Risques |
| PPRT | Plan de Prévention des Risques Technologiques |

1. INTRODUCTION

1.1 Contexte

La société BOUYGUES IMMOBILIER envisage d'aménager un terrain situé au 68 Avenue Saint-Jérôme, à Aix-en-Provence (13). La localisation du site est présentée en **Figure 1**. Il est actuellement occupé par deux bâtiments dont un composé uniquement de bureaux et un autre composé de bureaux et de garages à usage de stockage de matériels et de véhicules appartenant à la société ENEDIS. Deux parkings se situent de part et d'autre du bâtiment.

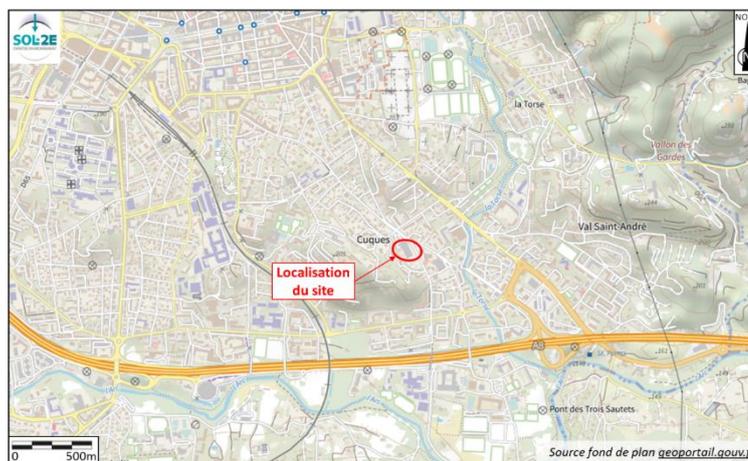


Figure 1 : Localisation du site

Le site d'étude, d'une superficie totale de 12 039 m² d'après les données du client, correspond à la parcelle cadastrale 179 de la feuille 000 BM 01. L'emprise du site sur fond cadastral est présentée en **Figure 2**.

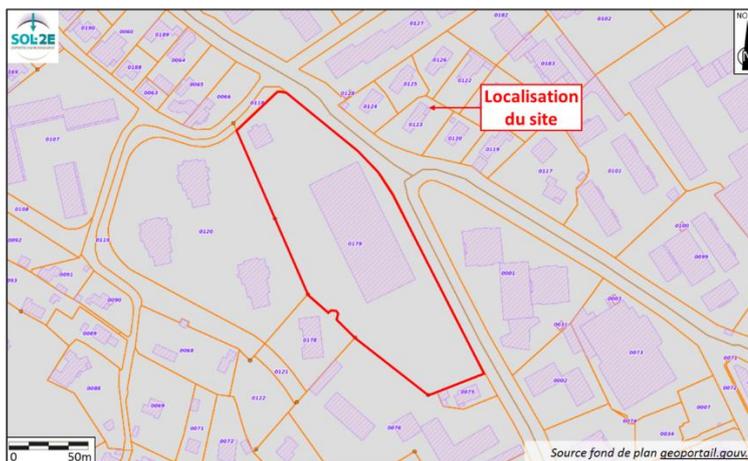


Figure 2 : Emprise du site sur fond cadastral

Le projet porté à notre connaissance prévoit la construction de 4 bâtiments (formant au total 230 logements) avec deux niveaux de sous-sol à usage de parkings, voiries, ainsi que des espaces verts et stationnements extérieurs (cf. **Annexe A**).

1.2 Objectifs

SOL EXPERTISE ENVIRONNEMENT (SOL-2E) a été mandaté par BOUYGUES IMMOBILIER pour la réalisation d'une étude historique et de sensibilité environnementale (INFOS).

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

- INFOS : Réalisation des études historiques, documentaires et de vulnérabilité afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations :
 - A100 : Une visite de site ;
 - A110 : Etudes 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 ;
 - A120 : 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.) ;
 - A130 : L'élaboration d'un programme prévisionnel d'investigations.
- DIAG : Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats :
 - A200 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols ;
 - A270 : Interprétation des résultats des investigations.

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

- Chapitre 2 : Etudes antérieures
- Chapitre 3 : Sensibilité environnementale du site (A120) ;
- Chapitre 4 : Situation actuelle et visite de site (A100) ;
- Chapitre 5 : Etude historique et documentaire (A110) ;
- Chapitre 6 : Compte-rendu des investigations des sols (A200) ;
- Chapitre 7 : Schéma conceptuel après réaménagement ;
- 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 ;
- 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.

2. ETUDES ANTERIEURES

Plusieurs études ont déjà été menées au droit du site d'ENEDIS situé au 68 Avenue Saint-Jérôme à Aix-en-Provence (13) :

EDF Projet ADER – Audit environnemental – Pré-diagnostic :

Cette étude a été réalisée en 2003 par CSD AZUR (référéncée AZ01735-1). Elle a permis de mettre en évidence des sources éventuelles de pollutions avec notamment la présence d'imprégnations grasses (tâches) sur un revêtement abîmé au droit de quelques stockages et du lieu de stationnement des véhicules.

Des stockages extérieurs sont considérés comme sensibles vis-à-vis de leur impact sur la qualité des sols : l'ancienne station de carburant avec une cuve de 10 000 L de gasoil enterrée et le stockage des transformateurs.

EDF – Audit environnemental du sous-sol – Etape B :

Cette étude a été réalisée le 19 janvier 2007 par la société ATOS Environnement (référéncée 60414/S44 AIX-EN-PROVENCE RT01). Elle a consisté en la réalisation d'un diagnostic environnemental des sols avec la réalisation de 5 sondages au droit du site.

Les résultats de ces sondages ont montré la présence d'une source de pollution aux PCB au droit du stockage des transformateurs électriques et des interrupteurs à l'extérieur, à l'Ouest du bâtiment A. la teneur moyenne des PCB dans cette zone est de 4,22 mg/kg MS.

Les autres résultats analytiques ne montrent aucun dépassement des valeurs seuils de définition source sol (VDSS) à la date du rapport.

EDF – Evaluation Simplifiée des Risques :

Cette étude fait suite au rapport « EDF – Audit environnemental du sous-sol – Etape B ». Elle a été réalisée le 19 janvier 2007 par la société ATOS Environnement (référéncée 60414/S44 AIX-EN-PROVENCE RT02) et a consisté en l'évaluation des risques de pollution au droit du site par la détermination des sources de pollutions, des voies migratoires des polluants et des cibles potentielles de cette pollution.

Au vu des résultats de l'étude, le site a été classé en « Classe II ». Cette classification détermine le site comme étant « à mettre en place des mesures de surveillance ».

EDF – Travaux de réhabilitation des sols au droit du site :

Ce rapport de fin de travaux a été réalisée le 18/02/2010 par GUIGUES Environnement (référéncée 09CT01754 RT01) à la suite de la dépollution de la zone souillée par les PCB à l'Ouest du site.

Cette dépollution a consisté en l'excavation et la mise en décharge des terres impactées, le remblaiement de la zone avec des terres saines et pérennes puis la mise en place d'une dalle béton.

Des prélèvements en bords et fond de fouilles ont été réalisés à la fin de l'excavation des terres polluées.

Les résultats de ces analyses montrent :

- En fond de fouille : l'absence de quantification de PCB et HCT ;
- En bords de fouille : la détection de PCB à des teneurs inférieures au seuil de référence et la détection de HCT à des teneurs faibles excepté sur la paroi Est où la teneur en HCT dépasse 500 mg/kg MS.

3. SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE DU SITE (A120)

3.1 Organismes consultés et sources d'information

| | |
|--|---|
| Historique du site | Site Internet du cadastre (www.cadastre.gouv.fr) Photographies aériennes (IGN, Google, Google Earth) |
| Contexte environnemental | Base de données Géorisques : inventaire des anciens sites industriels BASIAS, catalogue des risques naturels (http://www.georisques.gouv.fr/) Site internet de la Préfecture du Var (http://www.var.gouv.fr/) Inventaire des sites (potentiellement) pollués : Base de données BASOL (http://basol.developpement-durable.gouv.fr/) Installations classées en activité : site de l'Inspection des Installations Classées ICPE du Ministère de la Transition écologique et solidaire (http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/) Cartes topographiques (http://fr-fr.topographic-map.com/) Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (RMC) (http://www.eaurmc.fr/) Cartographie interactive (GéoIDE Carto) de la DREAL PACA (http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/1131/environnement.map) |
| Géologie, hydrogéologie, hydrologie | Base de données du Sous-Sol (BSS) et 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} d'Aix-en-Provence et sa notice (n°1021 du BRGM) |

Tableau A : Organismes consultés et sources d'information

3.2 Contexte topographique

Le site présente une topographie en pente forte sur la partie Ouest puis une topographie généralement plane sur deux étages sur le reste du site. La partie haute (+172 mNGF) se situe au Nord du site et la partie basse (+169 mNGF) se situe au Sud du site. La topographie est globalement orientée en direction de l'Est et comprise entre + 174 m NGF et + 169 m NGF.

Le profil altimétrique du site est présenté en **Figure 3**.

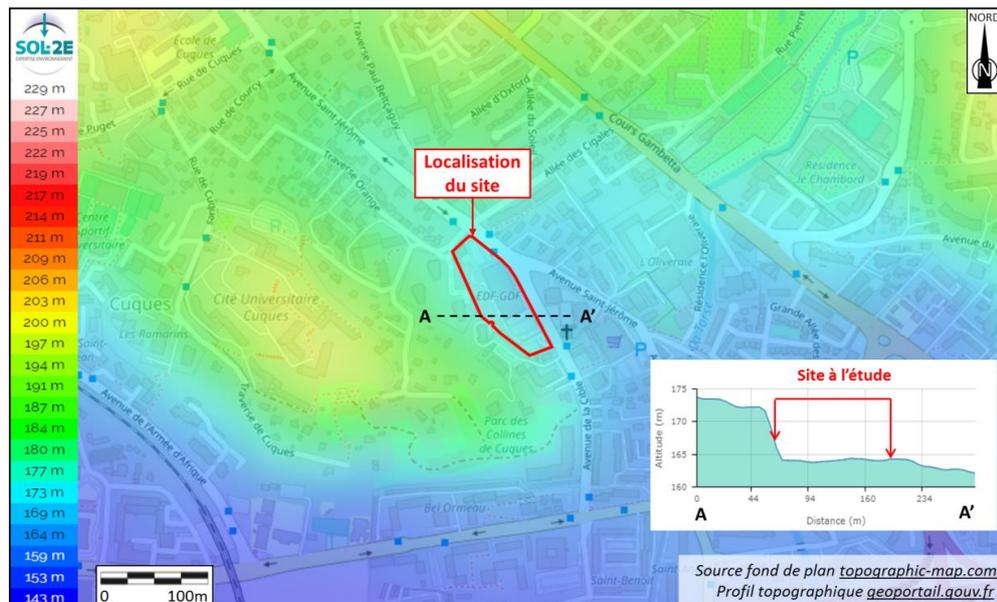


Figure 3 : Profil altimétrique du site

3.3 Contexte géologique régional

D'après la notice de la carte géologique d'Aix-en-Provence (feuille n° 1021), le site repose à cheval sur des Alluvions de la moyenne terrasse (gravier et cailloutis) du Quaternaire (noté Fx sur la carte géologique) et sur des épandages locaux et colluvions (limons et cailloutis) du Quaternaire (noté Py sur la carte géologique).

Les environs du territoire de la zone d'étude reposent sur :

- des calcaires de Montauguet et de Languesse du Lutécien (noté e5-4 sur la carte géologique) à l'Ouest, au Nord et à l'Est ;
- des Molasses, poudingues et marnes limoneuses du Tortonien marin (noté m3 sur la carte géologique) au Nord-Ouest, à l'Est et à l'Ouest ;
- des Alluvions de la basse terrasse (sables, cailloutis et graviers) du Quaternaire (noté Fy sur la carte géologique) au Sud ;
- Des argilites rouges du Paléogène à l'Est.

La situation géologique du site est consultable en **Figure 4** en page suivante.

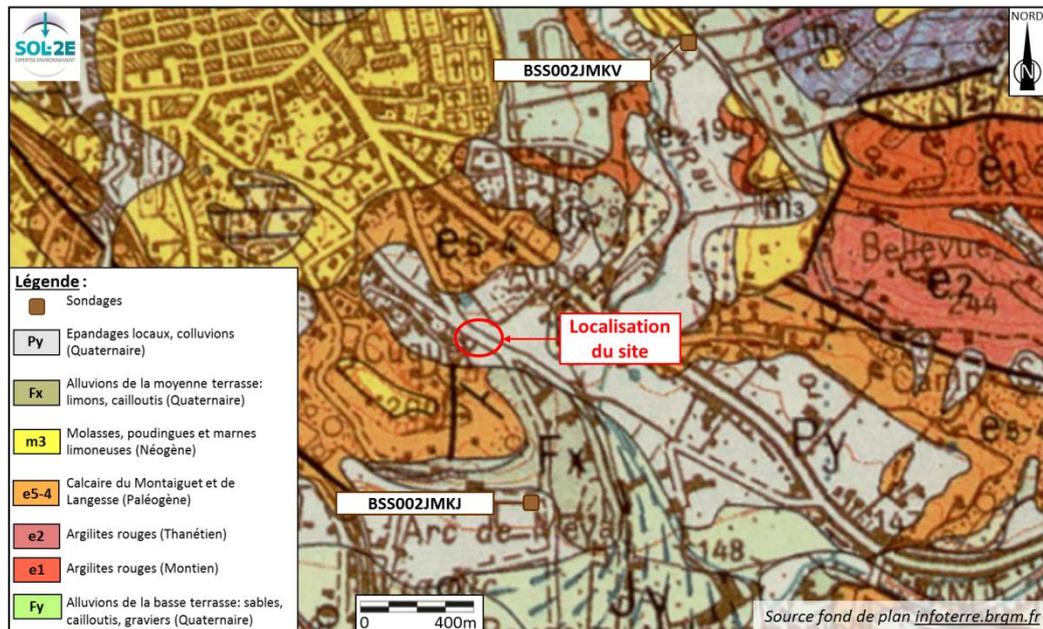


Figure 4 : Contexte géologique du site

3.4 Contexte géologique local

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

- Le sondage BSS, référencé BSS002JMKJ, situé à 400 m au Sud du site, montre la géologie suivante de la surface vers la profondeur :
 - De 0 à 3,8 m : Remblais ;
 - De 3,8 m à 4 m : Poudingue désagrégé ;
 - De 4 m à 9 m : Marne bariolée altérée consistante à dure ;
 - De 9 à 9,4 m : Grès ;
 - A partir de 9,4 m : Marne gréseuse.
- Le sondage BSS, référencé BSS002JMKV, situé à 1 km au Nord-Est du site et reposant sur la même formation géologique que le site à l'étude, montre la géologie suivante de la surface vers la profondeur :
 - De 0 à 1 m : Limon marron ;
 - De 1 à 1,8 m : Limon argileux gris ;
 - De 1,8 m à 4 m : Argile sableuse plastique gris/jaune ;
 - De 4 m à 6 m : Sable argileux jaune avec petits graviers ;

- De 6 m à 8 m : Sable argileux gris (vaseux) avec éboulis rocheux ;
- De 8 m à 8,6 m : Sable argileux gris vaseux ;
- De 8,6 m à 11,5 m : Grès gris en éboulis ;
- De 11,5 m à 12,5 m : Marne jaune dure.

D'après ces informations et le contexte géologique régional (cf. **paragraphe 3.3** précédent), le site repose, de la surface vers la profondeur, sur des remblais limoneux perméables, sur des argiles sableuses peu perméables, sur des sables argileux vaseux avec des graviers puis sur des grès et marnes.

3.5 Contexte hydrogéologique

D'après les bases de données InfoTerre et Eau-France, le site repose sur la masse d'eau souterraine « Formations variées et calcaires fuvéliens et jurassiques du bassin de l'Arc » (masse d'eau n°FRDG210¹).

Cette masse d'eau est de type karstique et ses écoulements et piézométries sont très variés. Les caractéristiques qualitatives et quantitatives de cette nappe sont qualifiées de bonnes.

Elle présente un intérêt écologique mineur, les rapports avec les hydrosystèmes superficiels sont complexes et variés. Son intérêt économique est faible au regard des prélèvements actuels mais son potentiel d'exploitation fort (réserve renouvelable estimée à environ 110 Mm³) permet de considérer un intérêt économique majeur de cette masse d'eau.

L'interprétation documentaire du sens d'écoulement de l'eau souterraine est complexe au droit du site et demeure incertaine. Les écoulements superficiels peuvent suivre la topographie, avec un sens d'écoulement en direction de l'Est. Les écoulements plus profonds devraient être influencés par les masses sous-jacentes et s'écouler en direction de la Torse, vers l'Est.

Au regard de la profondeur supposée de la nappe au droit du site, les eaux souterraines sont considérées comme vulnérables mais peu sensibles à une éventuelle pollution provenant du site.

Lors des investigations géotechniques de SOL ESSAIS, seul le sondage F1 a permis de mettre en évidence un niveau d'eau à 9,20 m de profondeur. Ce niveau d'eau correspondrait vraisemblablement à des circulations d'eau souterraines empruntant des cheminements préférentiels au sein des terrains de couverture ou au sein de la fracturation du massif calcaire. Seule une étude hydrogéologique complète permettrait de conclure quant à la nature du niveau d'eau et ses variations potentielles.

3.6 Usage des eaux souterraines

L'ARS PACA – Délégation Territoriale des Bouches-du-Rhône, référençant les captages d'alimentation en eau potable (AEP) a été consultée dans le cadre de cette étude par mail le 06/07/2021. D'après leur retour par mail le 13/07/2021, aucun captage d'eau potable n'est recensé à proximité du site.

La base de données BSS du BRGM recense trois (3) captages d'eau dans un rayon de 800 m par rapport au site (rayon supposé suffisant pour une potentielle influence du site sur ces captages). Ces ouvrages sont localisés sur la **Figure 5** et présentés dans le **Tableau B** en page suivante.

| Forage/Puits | Altitude de l'ouvrage (m NGF) / profondeur atteinte (m) | Niveau statique (m) | Niveau statique (m NGF) | Type / Usage | Position amont/aval hydraulique supposé par rapport au site (m) |
|-------------------|---|---------------------|-------------------------|--------------------------|---|
| BSS002JMDU | 191 / 6,4 | 5,45 | 186,25 | Puits / Inutilisé | 450 m à l'Ouest / en amont |
| BSS002JMDX | 151,5 / 9,3 | 8,45 | 143,65 | Puits / Boisson | 535 m au Sud-Est / en aval latéral |
| BSS002JMDV | 169 / 7,65 | 2,2 | 167,6 | Puits / Inutilisé | 555 m à l'Est-Nord-Est/ en aval |

Tableau B : Captages recensés par la BSS dans un rayon de 800 m par rapport au site



Figure 5 : Localisation des captages d'eau dans un rayon de 800 m par rapport au site

Un ouvrage est situé en aval hydraulique supposé par rapport au site à l'étude mais éloigné et légèrement en latéral du site. Les eaux souterraines peuvent être considérées comme peu sensibles à une éventuelle pollution provenant du site.

3.7 Contexte hydrologique et environnement local

L'unité hydrologique la plus proche est le cours d'eau de La Torse, à 275 m à l'Est du site. La Torse se jette dans le fleuve de l'Arc. Au vue de la courte distance, de la localisation du cours d'eau en aval hydraulique du site et des activités présentent autour de ce cours d'eau (pêche), on peut considérer ce cours d'eau comme vulnérable et sensible à une éventuelle pollution issue du site.

La seconde unité hydrologique présente à proximité du site est le fleuve côtier de l'Arc, à 720 m au Sud du site. L'occupation humaine importante sur le bassin de l'Arc se traduit par une pression de pollution conséquente pour les milieux aquatiques. De plus, au vue de la distance et de la localisation du site (en latéral), on peut considérer ce cours d'eau comme peu vulnérable et peu sensible à une pollution issue du site.

3.8 Espaces naturels sensibles/protégés

Le site étudié n'est pas localisé dans une zone sensible et/ou protégée.

Une Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type 2 « Massif du Montaignet » (n°930020198) se trouve à 1,33 km au Sud-Est du site. Le Montaignet est un petit massif calcaire, étant une zone d'intérêt paysager, de tourisme et de loisir pour les habitants de l'agglomération d'Aix-en-Provence. Au regard de sa distance par rapport au site, il sera considéré comme peu vulnérable à une éventuelle pollution issue du site.

Une Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type 2 « Montagne Sainte-Victoire, Plateau du Cengle et des Bréguières, le Devançon » (n°930012450) se trouve à 1,2 km au Nord-Est du site. Le massif de la Sainte Victoire est un haut lieu provençal. C'est un pli anticlinal orienté Est Ouest qui dresse sur 10km de longueur sa ligne de crête haute d'environ 1000 m. Le plateau de Cengle se situe en dessous de la Sainte Victoire et est délimité par une barre calcaire continue qui domine les marnes rouges qui donnant accès à la vallée de l'Arc. Au regard de sa distance par rapport au site, il sera considéré comme peu vulnérable à une éventuelle pollution issue du site.

Une Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type 2 « Plaine des Artauds » (n°930020213) se trouve à 1,4 km à l'Est du site. La plaine des Artauds, au pied des contreforts Ouest de la Sainte-Victoire, est occupée en grande partie par des moissons, quelques habitations s'y trouvent aussi. Le ruisseau de la Cause, bordé d'un linéaire souvent étroit de ripisylve, traverse la plaine. Au regard de sa distance par rapport au site, il sera considéré comme peu vulnérable à une éventuelle pollution issue du site.

Un site Natura 2000 – Directive Habitats « Montagne Sainte Victoire » (zone spéciale de conservationFR9301605) se trouve à 2,4 km au Nord-Est du site.

Aucun autre espace naturel et/ou protégé n'est recensé dans un rayon de 3 km par rapport au site.

3.9 Risques naturels et technologiques

Selon les informations fournies par la base de données Géorisques du Ministère en charge de l'Environnement :

- Le site à l'étude ne se trouve pas sur le territoire à risque important d'inondation (TRI) Aix – Salon-de-Provence (**Figure 6**) ;

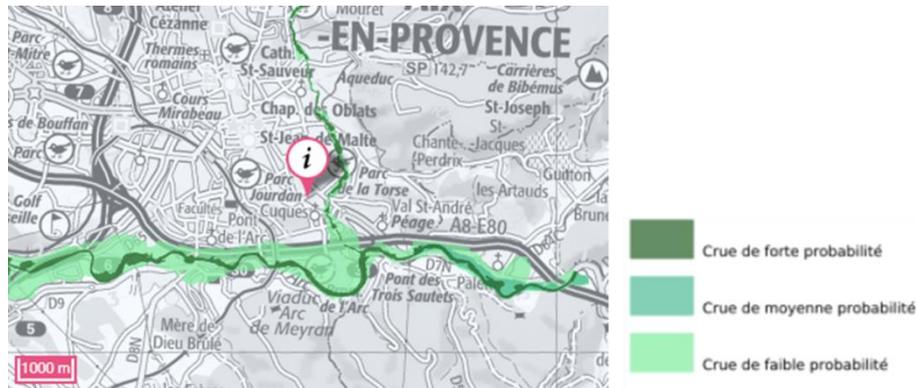


Figure 6 : Localisation du site sur le TRI Aix – Salon-de-Provence

- La commune d'Aix-en-Provence est soumise à un Plan de prévention des risques naturels Inondations (PPRN) « Inondation par débordement de l'Arc et de ses affluents » approuvé le 02/03/2020 ;
- La commune d'Aix-en-Provence est soumise à un Plan de Prévention des Risques (PPR) Naturels Prévisibles de Mouvements de terrain – Carrières souterraines approuvé le 17/05/2001 ;
- Le site à l'étude est situé dans une zone de sismicité moyenne (niveau 4) ;
- Le site à l'étude est exposé à un aléa fort pour le phénomène retrait-gonflements des sols argileux ;
- La commune d'Aix-en-Provence est soumise à un Plan de Prévention des Risques (PPR) Naturels Prévisibles de retrait gonflement des argiles approuvé le 27/06/2012 ;
- Le site à l'étude est exposé à un potentiel radon de catégorie 2 (moyen) ;
- Le site n'est pas soumis à un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) et aucune canalisation de matières dangereuses n'est localisée dans un rayon de 500 m autour du site.

3.10 Conclusions sur l'étude environnementale

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

- Le site repose, de la surface vers la profondeur, sur des remblais limoneux perméables, sur des argiles sableuses peu perméables, sur des sables argileux vaseux avec des graviers puis sur des grès et marnes ;
- Des écoulements d'eau souterraine sont potentiellement présents au droit du site à faible profondeur et leur sens d'écoulement local est interprété vers l'Est en direction de La Torse. Elles sont considérées comme vulnérables mais peu sensibles aux pollutions de surface ;
- Le cours de La Torse est considéré comme vulnérable et sensible à une éventuelle pollution issue du site.

4. SITUATION ACTUELLE ET VISITE DU SITE (A100)

4.1 Situation géographique du site

Le site est localisé dans un secteur résidentiel avec ponctuellement du tertiaire. Les environs immédiats du site sont constitués de :

- Au Sud, à l'Ouest, au Nord et à l'Est des logements collectifs et des habitations individuelles ;
- Au Sud-Est, un supermarché ;
- A l'Est, l'Avenue Saint-Jérôme et l'Avenue de la Cible.

4.2 Compte-rendu de visite de site

Une visite de site a été réalisée le 8 juillet 2021 par un chef de projet et un ingénieur de SOL-2E.

Le site est séparé en deux parties selon la topographie du site (environ 3 m de dénivelé entre les 2 zones) : une partie haute située au Nord du site et une partie basse située au Sud du site (Cf. **Figure 7**).



Figure 7 : Observations suite à la visite de site

- **Partie haute (Nord)** (Cf. **Figure 8**) : Un bâtiment (Bâtiment B), constitué de bureaux et chauffé à l'aide d'une climatisation réversible électrique situé au Sud de ce bâtiment.

Sur le reste de cette zone se trouve l'entrée Nord du site qui donne sur un parking ainsi que l'entrée du bâtiment A.

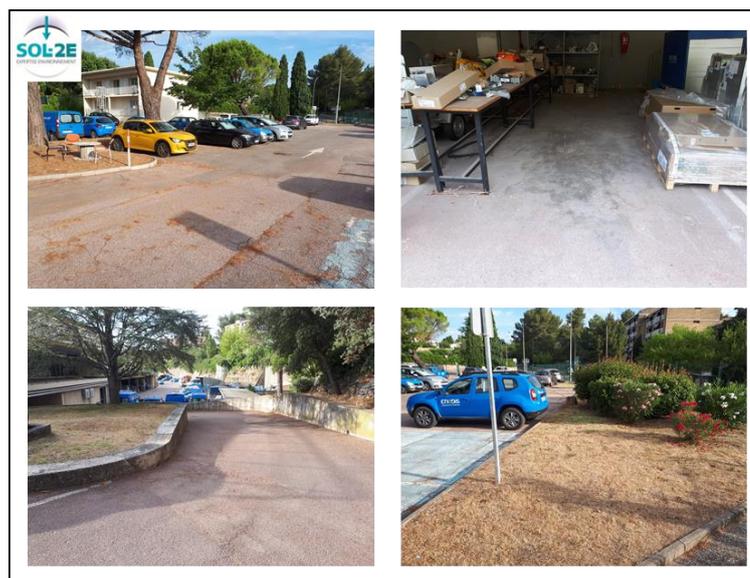


Figure 8 : Photographies partie haute (Nord)

- **Partie basse (Sud)** (Cf. **Figure 9**) : Un bâtiment (Bâtiment A), constitué de bureaux au 1^{er} étage et de garages à usage de stockage de matériel et de véhicules de service (véhicules léger et poids lourds) au rez-de-chaussée, est présent.

Sur le reste de cette zone se trouvent :

- Au Sud : un grand parking avec les véhicules du personnel, une station de gaz naturel liquéfié (GNL) ;
- Au Sud-Ouest : une station de recharge pour les véhicules électriques ;
- A l'Ouest : une zone de décharge avec différentes bennes, une zone de stockage de transformateurs électriques ;
- A l'Est : une zone de stockage de matériel (rouleaux de câbles électriques, structures métalliques, ...).

Au Sud du bâtiment A, une fosse de dimension 1,4 m de profondeur, 1,5 m de largeur et au moins 6 m de longueur a été identifiée. La fosse est propre et aucune odeur ne s'en dégage. Il s'agit vraisemblablement de l'accès au vide sanitaire situé sous le centre du bâtiment A. Les traces d'anciens volucompteurs ont aussi été identifiées au droit de cette zone. Une pompe et des tuyaux reliant l'ancienne cuve potentielle aux volucompteurs sont présents dans la fosse. Le reste du site est recouvert d'enrobé. La cuve de gasoil enterrée (10 000 L) n'a pas été localisée.

Au droit de la zone de stockage des transformateurs électriques quelques tâches au sol ont été relevées. Un bac à huile sans fuite apparente a aussi été observé dans cette zone.



Figure 9 : Photographies partie Sud (A) en Juillet 2021



Figure 10 : Photographies partie Sud (B) en Juillet 2021

5. ETUDE HISTORIQUE ET DOCUMENTAIRE (A110)

5.1 Historique du site

5.1.1 Données acquises auprès du client

Le bâtiment B situé au Nord du site et le bâtiment A (grand bâtiment) situé au milieu du site ont été construits en 1973.

Des témoignages, reportés dans le rapport réalisé par CSD AZUR « Projet ADER – Audit environnemental - Pré-diagnostic » datant de 2003, mentionnent que les activités exercées au droit du bâtiment A n'ont pas changé depuis 20 ans.

5.1.2 Données acquises par l'étude des photographies aériennes historiques

Les photographies aériennes historiques disponibles entre 1934 et 2020 ont été consultées dans le cadre de l'étude historique du terrain (cf. **Tableaux C et D** ci-après). Elles sont présentées en **Figure 11** et **Figure 12**.

Site de l'étude :

| | |
|---------------------------|---|
| 1934 | Le site est occupé par des parcelles agricoles. |
| 1934 - 1974 | Construction de 2 bâtiments (un petit au Nord du site et un beaucoup plus imposant au milieu du site), des voiries et des parkings. |
| 1974 - 2008 | Développement d'arbres au droit des parkings Nord et Sud. |
| 2008 - 2014 | Enlèvement des arbres présents au droit des parkings. |
| 2014 - aujourd'hui | Pas de changements notables. |

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

Environnement immédiat du site :

| | |
|---------------------------|---|
| 1934 | Les alentours immédiats du site sont occupés par des habitations et des parcelles agricoles. L'avenue Saint-Jérôme et l'avenue de la Cible sont déjà présentes sur le côté Est du site. |
| 1934 - 1955 | Développement d'un lotissement à l'Est du site. Construction de serres sur une parcelle agricole à l'Ouest du site. |
| 1955 - 1964 | Développement urbain au Nord-Est du site. Déconstruction des serres présentes à l'Ouest du site. |
| 1964 - 1974 | Densification de l'urbanisation aux alentours du site. Démolition des habitations situées au Sud-Est du site et construction de petits immeubles. |
| 1974 - aujourd'hui | Absence de changement notable. |

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

En résumé, le site à l'étude était occupé par des parcelles agricoles depuis au moins les années 1930 puis, à partir de 1973, par les infrastructures présentes aujourd'hui sur le site (2 bâtiments, voiries et parkings). Les activités exercées sur le site sont les mêmes depuis la construction du site en 1973.

Durant les années 1930, les alentours immédiats du site sont occupés par des habitations et des parcelles agricoles. A partir de la fin des années 1940 et du début des années 1950, l'urbanisation s'est densifiée autour du site avec la construction de lotissements et d'immeubles. Depuis 1974, on note l'absence de changements notables.

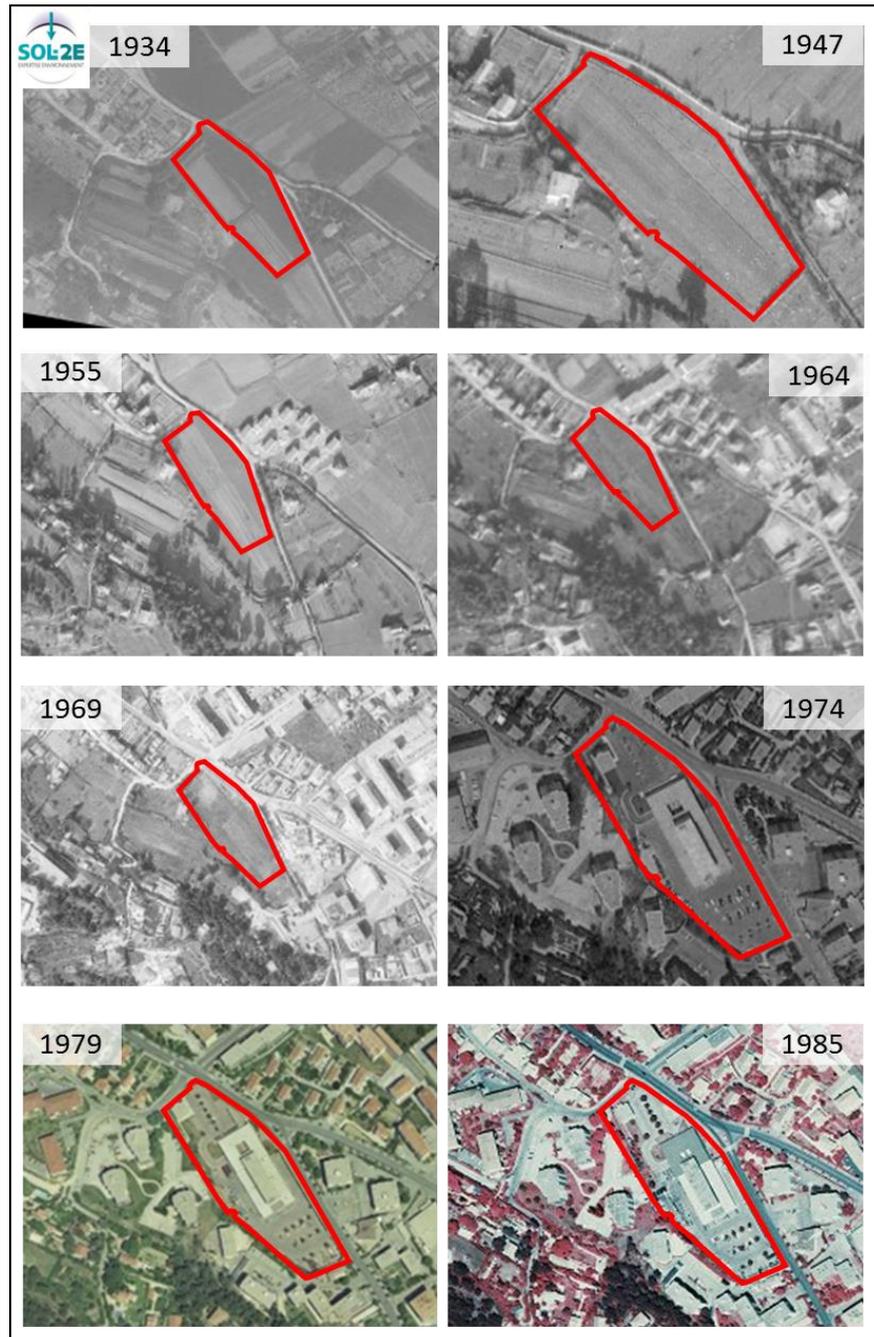


Figure 11 : Photographies aériennes historiques entre 1934 et 1985

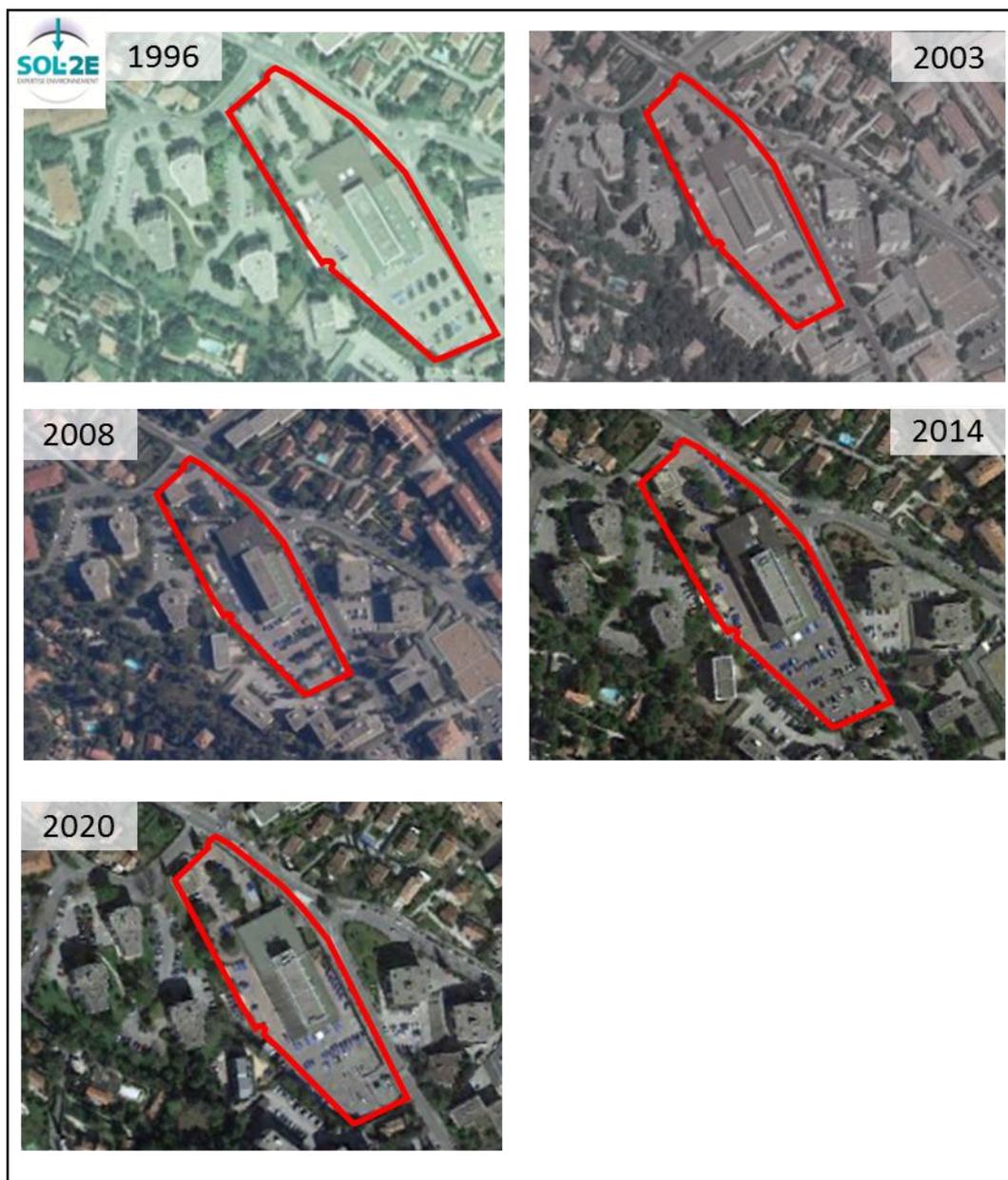


Figure 12 : Photographies aériennes historiques entre 1996 et 2020

5.2 Sources potentielles de pollution au droit du site

Les sources potentielles de pollution mises en évidence au droit du site sont :

- L'ancienne cuve de gasoil située au Sud du bâtiment A (absence de localisation précise à l'heure actuelle, localisée sur un plan du rapport ATOS 2007) ;
- Les traces d'huiles présentent sur les lieux de stockage autour du bâtiment A et notamment celle située à côté de la cuve au Sud du bâtiment ;
- Le bac d'huile stocké à l'Ouest du site ;
- Le stockage des transformateurs électriques sur la dalle béton à l'Ouest du site, notamment avec la zone de pollution résiduelle au HCT (590 mg/kg MS identifié dans le dossier de récolement de fin de travaux de dépollution – rapport GUIGUES Environnement Février 2010).

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

La base de données des installations classées du Ministère en charge de l'environnement ne recense aucun site au droit du terrain d'étude.

La base de données des installations classées du Ministère en charge de l'environnement recense une ICPE dans un rayon de 1,5 km autour du site (rayon supposé suffisant pour une potentielle influence de ces sites sur la zone d'étude). Cette ICPE est localisée sur la **Figure 13** et présentée dans le **Tableau E**.

| Référence | Nom | Régime | Activité | Localisation par rapport au site / position hydraulique supposée |
|------------|----------|-----------------------------|-----------------|--|
| 0064.05585 | ESSO SAF | Enregistrement / Non Seveso | Station-service | 325 m au Nord-Est / en aval |

Tableau E : Site ICPE référencé dans un rayon de 1,5 km par rapport au site

Ce site est localisé à environ 325 m en aval hydraulique par rapport au site à l'étude. Ce site n'est pas susceptible d'avoir impacté la zone du projet via les eaux souterraines.



Figure 13 : Localisation des sites ICPE dans un rayon de 1,5 km par rapport au site

5.4 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.

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

La base de données BASOL ne recense aucun site au droit du terrain d'étude.

Aucun site BASOL n'est recensé dans un rayon de 1 km par rapport au site (rayon supposé suffisant pour une potentielle influence de ces sites sur la zone d'étude).

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

La base de données BASIAS ne recense aucun site au droit du terrain d'étude.

La base de données BASIAS recense douze (12) captages d'eau (Cf. **Annexe B**) dans un rayon de 550 m par rapport au site (rayon suffisant compte tenu du nombre de site répertoriés). Les détails de ces ouvrages sont localisés sur la **Figure 14** et présentés dans le **Tableau F**.

| Référence | Nom* | Activité | Paramètres concernés | Localisation par rapport au site/position hydraulique supposée |
|------------|--|--|---|--|
| PAC1311005 | CASINO CARBURANTS SAS [A] | Station-service | Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, MTBE, etc. | 120m à l'Est / en aval |
| PAC1311076 | HOTEL DES IMPOTS D'AIX SUD [A] | Production et distribution de vapeur (chaleur) et d'air conditionné ; Dépôt de liquides inflammables (DLI) | Métaux, BTEX, HAP, HCT | 230 m au Sud / en latéral |
| PAC1315102 | COFATHEC SERVICES [A] | Production et distribution de vapeur (chaleur) et d'air conditionné | Métaux, BTEX, HAP, HCT | 285 m au Sud-Sud-Ouest / en latéral |
| PAC1316142 | PROMOPRESSING [A] | Blanchisserie-teinturerie | Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT | 290 m au Sud / en latéral |
| PAC1303375 | TOTAL FRANCE S.A / ELF DISTRIBUTION [A] | Station-service | Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, MTBE, etc. | 300 m au Nord-Est / en aval latéral |
| PAC1303368 | ESSO STANDARD [A] | Station-service | Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, MTBE, etc. | 340 m à l'Est-Nord-Est / en aval |
| PAC1312972 | SARL BIP BLANCHISSERIE INDUSTRIELLE DE PROVENCE [T] | Blanchisserie-teinturerie Dépôt de liquide inflammable | Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT | 375 m au Nord-Est / en aval latéral |
| PAC1313661 | ESSO SAF (ESSO EXPRESS) [A] | Station –service Fabrication et/ou stockage de peintures, vernis, encres et mastics ou solvants | Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, MTBE, etc. | 370 m à l'Est-Nord-Est / en aval |
| PAC1301682 | CIE FRANCAISE DE RAFFINAGE, TOTAL [T] | Station-service | Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, MTBE, etc. | 390 m à l'Est / en aval |
| PAC1303359 | COMPAGNIE GENERALE MEDITERRANEENNE DE COMBUSTIBLES POUR SOUTES ET INDUSTRIES [T] | Dépôt de liquides inflammables | Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT | 495 m au Sud-Sud-Ouest / en latéral |
| PAC1312832 | MAURICE RAGOU) [T] | Chaudronnerie, tonnellerie | Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP | 506 m à l'Est / en aval |
| PAC1314043 | TOTAL/ELF FRANCE [A] | Station-service | Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, MTBE, etc. | 520 m au Sud-Ouest / en aval 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 F : Sites BASIAS dans un rayon de 550 m par rapport au site

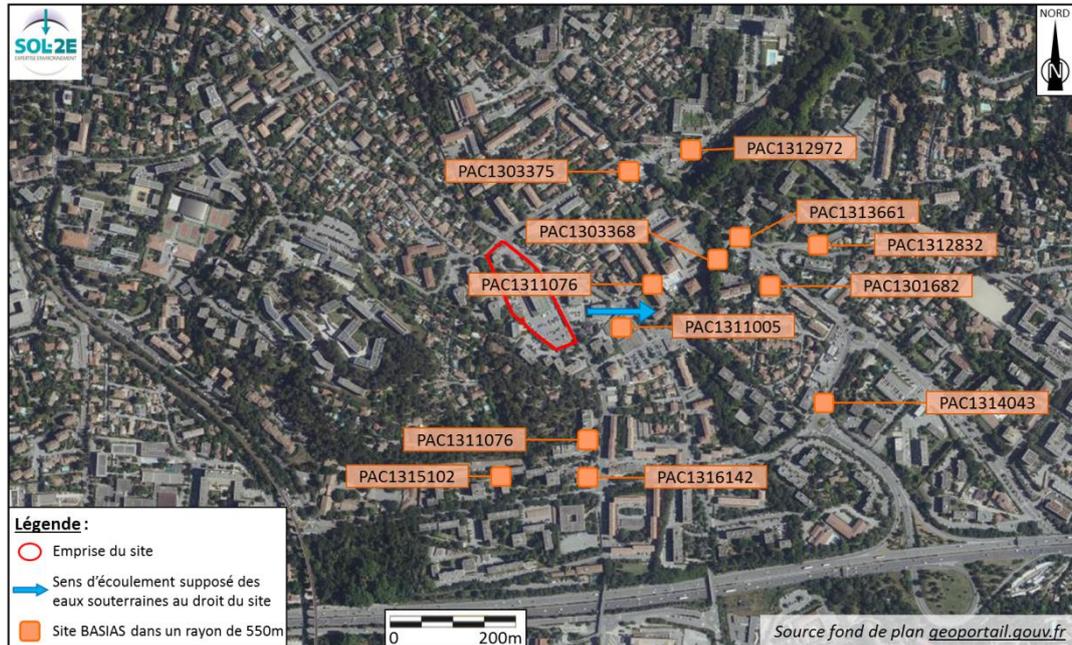


Figure 14 : Localisation des sites BASIAS dans un rayon de 550 m par rapport au site

Aucun de ces sites BASIAS ne se situe en amont hydraulique supposé par rapport à la zone d'étude. Ces sites ne sont donc pas susceptibles d'avoir impacté la zone du projet via les eaux souterraines.

5.5 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 parcelles agricoles depuis au moins les années 1930 puis, à partir de 1973, par les infrastructures présentes aujourd'hui sur le site (2 bâtiments, voiries et parkings). Les activités exercées au droit du site sont les mêmes depuis la construction du site en 1973 ;
- Les alentours du site ont évolué à partir de la fin des années 1940 / début des années 1950 avec la disparition progressive des parcelles agricoles au profit d'une urbanisation à usage résidentiel tout d'abord avec des maisons individuelles puis avec le développement de bâtiments collectifs.

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

- Les remblais anthropiques de surface de qualité inconnue ;
- L'ancienne cuve de gasoil située au Sud du bâtiment A (absence de localisation précise à l'heure actuelle, localisée sur un plan du rapport ATOS 2007) ;
- Les traces d'huiles présentes sur les lieux de stockage autour du bâtiment A et notamment celle située à côté de la cuve au Sud du bâtiment ;
- Le bac d'huile stocké à l'Ouest du site ;

- Le stockage des transformateurs électriques sur la dalle béton à l'Ouest du site, notamment avec la zone de pollution résiduelle au HCT (590 mg/kg MS identifié dans le dossier de récolement de fin de travaux de dépollution - rapport GUIGUES Environnement Février 2010).

6. COMPTE-RENDU DES INVESTIGATIONS DES SOLS (A200)

6.1 Détection préalable des infrastructures souterraines

Les investigations de sol au carottier et à la tarière mécanique ont été réalisés par l'entreprise géotechnique SOL-ESSAIS (en charge de la réalisation et de l'implantation des sondages) et suivies par SOL-2E. Aussi, préalablement à la réalisation des investigations sur les sols, des DICT ont été réalisés par l'entreprise géotechnique afin de mettre en évidence la présence de réseaux enterrés au droit du terrain d'étude.

6.2 Méthodologie des investigations

Les investigations de sols ont été réalisées le 8 juillet 2021 par un ingénieur SOL-2E spécialisé en sites et sols (potentiellement) pollués. Elles ont consisté en la réalisation de 2 sondages :

- Un (1) sondage à la tarière mécanique sur chenille, réalisé par notre partenaire géotechnique SOL-ESSAIS, jusqu'à 3 m de profondeur ou au refus.
- Un (1) suivi d'un sondage au carottier mécanique sur chenille réalisé par notre partenaire géotechnique SOL-ESSAIS, jusqu'à 6 m de profondeur ou au refus.

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



Figure 15 : Plan de localisation des sondages (juillet 2021)

6.3 Observations de terrain

Les coupes géologiques et les relevés de terrain des sondages sont présentés graphiquement en **Annexe C** et des photographies des investigations de terrain sont disponibles en **Figure 16** et **Figure 17**.



Figure 16 : Photographies des investigations – S1 (juillet 2021)



Figure 17 : Photographies des investigations – S2 (juillet 2021)

La géologie rencontrée au droit du site fait état :

- D'une couche d'enrobé de 3 à 5 cm d'épaisseur ;
- Des remblais composés de limon légèrement sableux jusqu'en fin de suivi de sondage, c'est-à-dire jusqu'à 2 m de profondeur (refus sur du calcaire).

Des indices organoleptiques de pollution dans les sols ont été mis en évidence lors des investigations de terrain, avec la présence de débris anthropiques (morceaux de briques, ferrailles et tissus fibrés) dans les remblais.

Aucune venue d'eau n'a été observée lors de la réalisation des investigations.

6.4 Programme analytique

Deux (2) échantillons ont été prélevés au droit de chaque forage, représentatifs de chaque changement lithologique ou d'indice organoleptique, soit un total de 4 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 :

- 4 packs : paramètres ISDI + 8 métaux toxiques (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, et Zn).

Les paramètres ISDI incluent les composés et paramètres listés dans l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014, fixant les critères d'acceptation en Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI, anciennement CET3) :

- 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 éluat de lixiviation :
 - Les 12 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).

6.5 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) (cf. **Annexe D**) 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, l'interprétation des résultats se basera sur les constats de présence ou d'absence des composés analysés (dépassement des limites de quantification du laboratoire).

6.6 Résultats analytiques des sols

Les **Tableaux A à C**, hors texte, regroupent les résultats analytiques des sols sur matériau brut (Cf. **Figure 18**), selon le programme analytique présenté dans les sections précédentes. Les bordereaux d'analyses des échantillons sont présentés en **Annexe E**.

Les résultats analytiques des sols mettent en évidence des **dépassements des seuils de l'arrêté du 12/12/14 relatif à l'admission des déchets en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI)** en

- **Fraction soluble seule** au droit de l'échantillon S1 (0-1 m) avec une teneur de 4130 mg/kg MS, pour un seuil ISDI fixé à 4000 mg/kg MS. Cette teneur n'est pas couplée à un dépassement en Chlorures et/ou Sulfates.
- **Hydrocarbures Totaux HCT (C10-C40)** au droit de l'unique échantillon S1 (1-2 m) avec une teneur de 642 mg/kg MS, pour un seuil fixé à 500 mg/kg MS.
- **Plomb sur éluat** au droit de l'unique échantillon S1 (0-1 m) avec une teneur de 1,17 mg/kg MS, pour un seuil fixé à 0,5 mg/kg MS.

Des **Hydrocarbures Totaux HCT (C10-C40)** sont quantifiés en teneurs faibles au droit des 3 autres échantillons, avec des teneurs allant de 15 à 57,2 mg/kg MS. Les hydrocarbures majoritaires sont les hydrocarbures lourds, excepté au droit de l'échantillon S2 (0-1 m) où les hydrocarbures légers sont majoritaires.

Des **métaux sur éluat** sont quantifiés à l'état de trace sur les échantillons analysés. On y trouve le baryum, le cuivre, le molybdène, le plomb, le zinc, l'antimoine le cadmium et le sélénium.

On note l'absence de quantification de BTEX, HAP et PCB au droit de tous les échantillons analysés.

On note également l'absence de dépassement du bruit de fond géochimique en métaux sur brut au droit de tous les échantillons analysés.

6.7 Interprétation des résultats analytiques

Un dépassement du seuil d'acceptation en ISDI en Fraction soluble seul est mis en évidence au droit de l'échantillon S1 (0-1 m). Il n'est pas couplé à un dépassement en chlorures et/ou sulfates au pH du sol. Conformément à l'arrêté du 12 décembre 2014, ce dépassement ne remet pas en cause l'élimination des terres associées en ISDI en cas d'excavation.

Un dépassement du seuil d'acceptation en ISDI en Hydrocarbures totaux (C10-C40) est mis en évidence au droit de l'échantillon S1 (1-2 m). **En cas d'évacuation hors site, ces terres ne pourront être évacuées en ISDI et devront rejoindre une filière de type Biocentre.**

Un dépassement du seuil d'acceptation en ISDI en Plomb sur éluat est mis en évidence au droit de l'échantillon S1 (0-1 m). **En cas d'évacuation hors site, ces terres ne pourront être évacuées en ISDI et devront rejoindre une filière de type ISDI aménagée ou Comblement de carrière.**

Compte tenu du faible niveau d'information au regard de la surface du projet et de l'hétérogénéité probable de la qualité des remblais de surface, il n'a pas été réalisé d'estimation des coûts de gestion des terres excavées. Un diagnostic complémentaire est nécessaire afin de consolider les données et établir un maillage plus précis de la qualité des remblais et de filières de gestion associées.

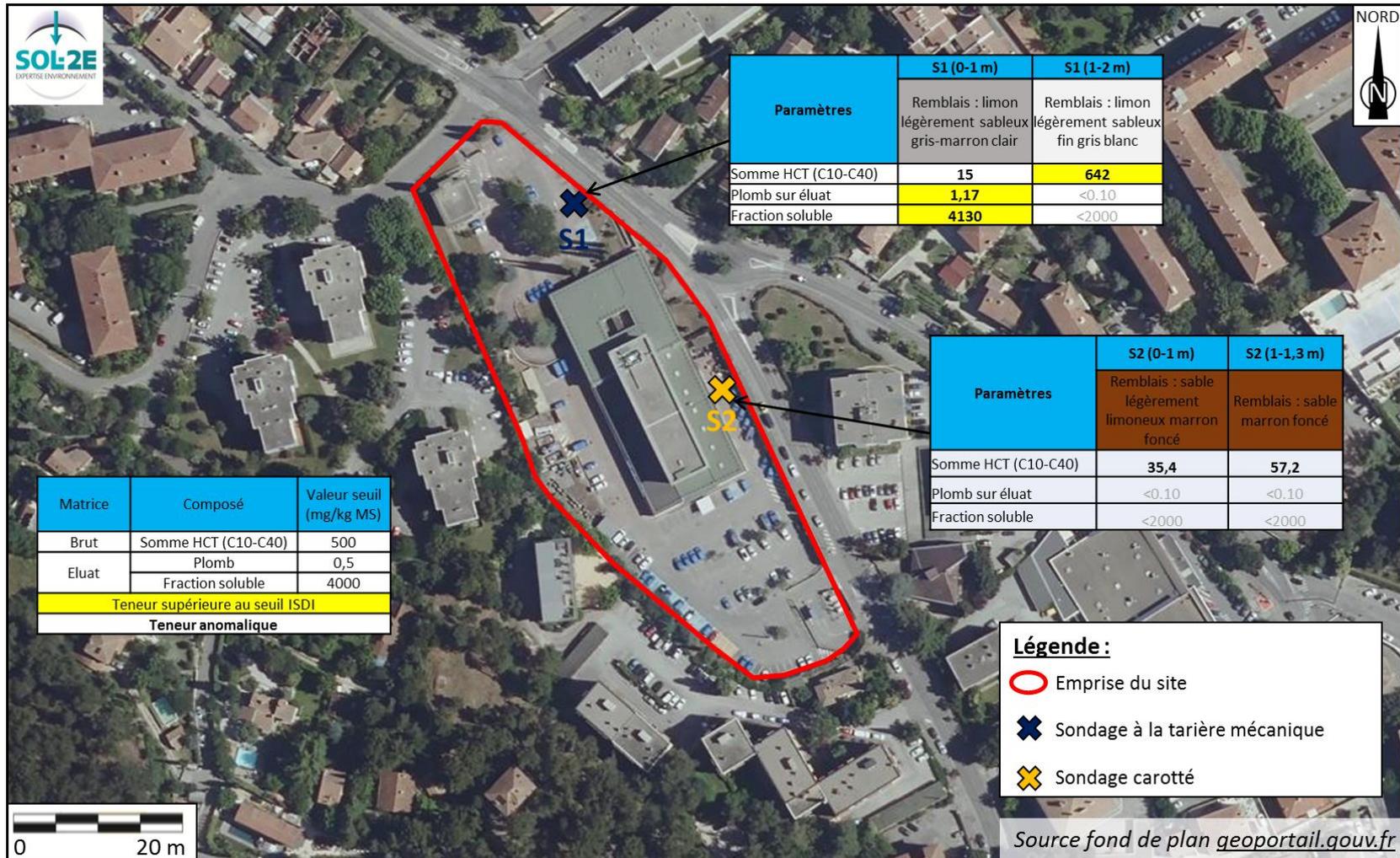


Figure 18 : Teneurs significatives en mg/kg MS dans les sols (juillet 2021)

7. SCHEMA CONCEPTUEL APRES REAMENAGEMENT

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.

7.1 Projet d'aménagement

Le projet porté par BOUYGUES IMMOBILIER prévoit la construction de 4 bâtiments (formant au total 230 logements) avec deux niveaux de sous-sol à usage de parking, ainsi que des voiries, espaces verts et stationnements extérieurs.

7.2 Sources de pollutions

Des teneurs en HCT (C10-C40) sont mises en évidences sur le sondage réalisé sur la partie haute du site (S1) entre 1 et 2 m de profondeur. Ces teneurs sont de nature à générer potentiellement des risques sanitaires inacceptables. Cette source de pollution est donc retenue.

7.3 Cibles

Les cibles prises en compte à ce stade de notre étude sont :

- Sur site et pendant réaménagement : Travailleurs en phase chantier → **RETENU** ;
- Sur site et après réaménagement : Futurs résidents (dont enfant en bas âge) → **RETENU** ;
- Hors site, avant et après réaménagement : Riverains → **NON RETENU**.

7.4 Voies de transfert

Les voies de transferts retenues à ce stade au droit du site :

- Ingestion et/ou contact cutané avec des remblais ou sols contaminés → **RETENU** à ce stade pour les futurs usagers au droit des futurs espaces verts et les travailleurs en phase chantier ;

- Envol de poussières contaminées et inhalation et ingestion de poussières contaminées → **RETENU** à ce stade pour les futurs usagers au droit des futurs espaces verts et les travailleurs en phase chantier ;
- Inhalation de composés volatils présents dans les remblais ou sols contaminés → **NON RETENU** à ce stade pour les futurs usagers au droit des futurs espaces verts et les travailleurs en phase chantier ;

7.5 Conclusion sur le schéma conceptuel

Au regard des éléments précédents, du retour d'expérience de SOL-2E et du futur projet d'aménagement, les teneurs en hydrocarbures mises en évidence à ce stade dans les sols sont potentiellement de nature à générer des risques sanitaires inacceptables pour les travailleurs en phase chantier et les futurs usagers du site.

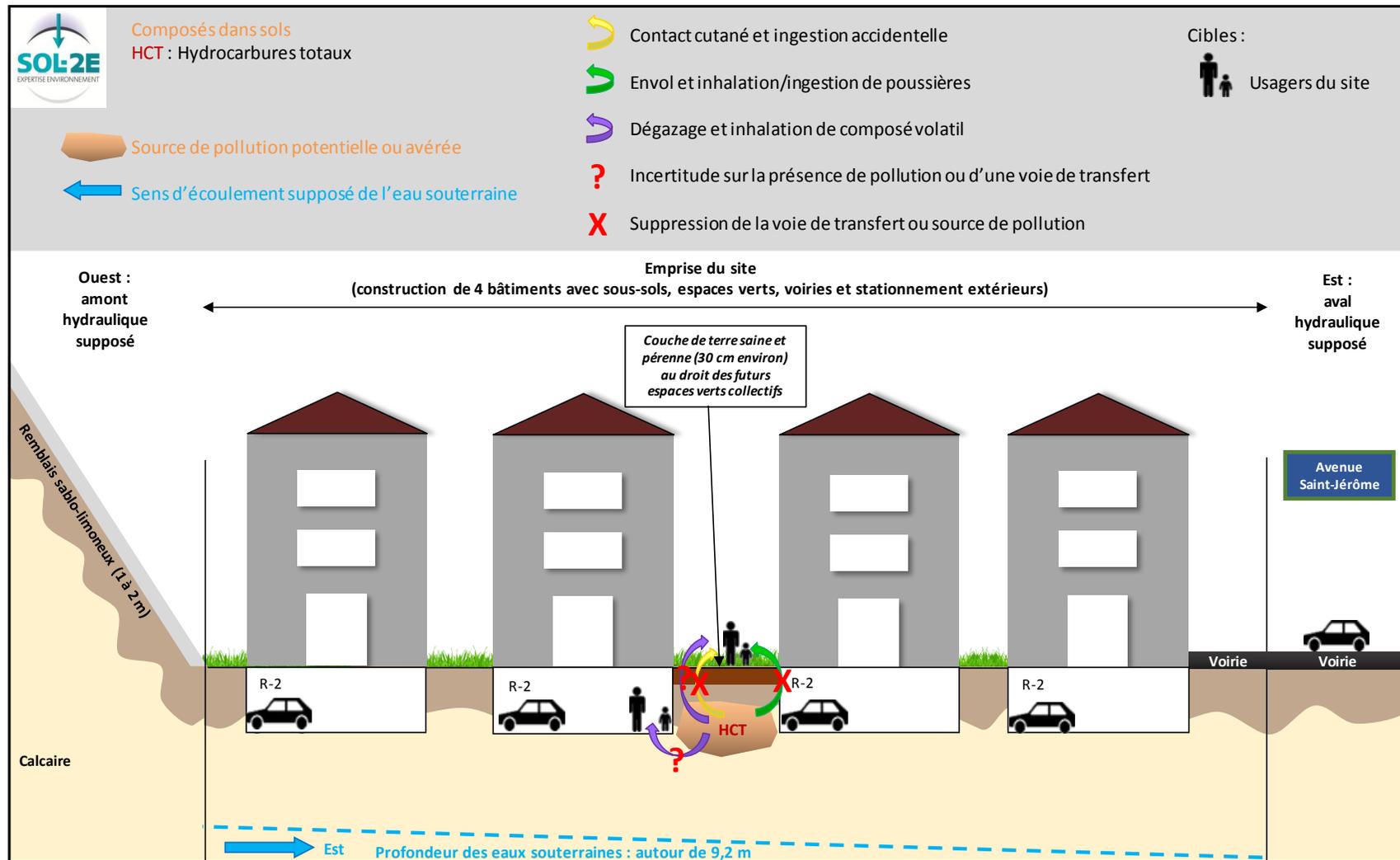


Figure 19 : Schéma conceptuel après réaménagement

8. RESUME, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

| I. IDENTIFICATION DU SITE | |
|--|---|
| Localisation : | 68 Avenue Saint-Jérôme, Aix-en-Provence (13). |
| Affectation actuelle : | Deux bâtiments dont un composé uniquement de bureaux et l'autre composé de bureaux et de garages à usage de stockage de matériel et de véhicules appartenant à la société ENEDIS. Deux parkings se situent de part et d'autre du bâtiment central. |
| Projet immobilier : | Démolition des bâtiments existants et construction de 4 bâtiments (formant 230 logements au total) avec deux niveaux de sous-sol à usage de parking, ainsi que des voiries, espace verts et stationnements extérieurs. |
| II. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE | |
| Topographie : | Une topographie en pente forte sur la partie Ouest puis une topographie généralement plane sur deux étages sur le reste du site. La partie haute (+172 mNGF) se situe au Nord du site et la partie basse (+169 mNGF) se situe au Sud du site. La topographie est globalement orientée en direction de l'Est et comprise entre + 174 m NGF et + 169 m NGF. |
| Géologie rencontrée : | Le site repose sur une couche de remblais anthropiques limoneux perméables en surface, puis sur le substratum calcaire. |
| Eaux souterraines : | Eau souterraine identifiée ponctuellement vers 9,20 lors des investigations géotechniques avec un sens d'écoulement local interprété vers l'Est. Les eaux souterraines peuvent être considérées comme peu sensible à une éventuelle pollution du site. |
| Eaux de surface : | Le cours d'eau de La Torse est considéré comme vulnérable et sensible à une éventuelle pollution issue du site. Le fleuve côtier de l'Arc est considéré comme peu vulnérable et peu sensible à une éventuelle pollution issue du site. |
| III. CONTEXTE HISTORIQUE | |
| Situation actuelle et historique : | <ul style="list-style-type: none"> En résumé, le site à l'étude était occupé par des parcelles agricoles depuis au moins les années 1930 puis, à partir de 1973, par les infrastructures présentes aujourd'hui sur le site (2 bâtiments, voiries et parkings). Les activités exercées sur le site sont les mêmes depuis la construction du site en 1973. Durant les années 1930, les alentours sont occupés par des habitations et des parcelles agricoles. A partir de la fin des années 1940 et du début des années 1950, l'urbanisation s'est densifiée avec la construction de lotissements et d'immeubles. |
| Potentielle(s) source(s) de pollution sur site : | <ul style="list-style-type: none"> Les remblais anthropiques de surface de qualité inconnue ; L'ancienne cuve de gasoil située au Sud du bâtiment A (absence de localisation précise à l'heure actuelle, localisée sur un plan du rapport ATOS 2007) ; |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Les traces d’huiles présentent sur les lieux de stockage autour du bâtiment A et notamment celle située à côté de la cuve au Sud du bâtiment ; • Le bac d’huile stocké à l’Ouest du site ; • Le stockage des transformateurs électriques sur la dalle béton à l’Ouest du site, notamment avec la zone de pollution résiduelle au HCT (590 mg/kg MS identifié dans le dossier de récolement de fin de travaux de dépollution - rapport GUIGUES Environnement Février 2010). |
| <i>Potentielle(s) source(s) de pollution hors-site :</i> | L’environnement du site est peu susceptible d’impacter le terrain d’étude via les eaux souterraines (sites BASIAS en amont du site). |

IV. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

| | |
|-----------------------------|---|
| <i>Risques sanitaires :</i> | Au regard des éléments précédents, du retour d’expérience de SOL-2E et du futur projet d’aménagement, les teneurs en hydrocarbures mises en évidence à ce stade dans les sols sont potentiellement de nature à générer des risques sanitaires inacceptables pour les travailleurs en phase chantier et les futurs usagers du site. |
| <i>Recommandations :</i> | <p>SOL-2E préconise à ce stade de nos connaissances et pour la poursuite du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La localisation de la cuve de gasoil enterrés supposée au niveau du parking via une méthode de détection au géoradar ; • La réalisation d’investigations complémentaires dans la partie haute du terrain, au droit de la zone d’impact résiduel en hydrocarbures et au droit de la cuve de gasoil : <ul style="list-style-type: none"> - afin de déterminer plus précisément la qualité des remblais qui seront excavés dans le cadre du projet et ainsi les filières de gestion des matériaux ; - afin de vérifier l’absence de risque sanitaire dans le cadre du projet. <p>En cas de modification du projet ou de ses aménagements, une mise à jour de la présente étude devra être réalisée.</p> |

LIMITATIONS DU RAPPORT

SOL-2E a préparé ce rapport pour l'usage exclusif de BOUYGUES IMMOBILIER conformément à la proposition commerciale de SOL-2E n°S2EA-P21-0125-1 du 2 juillet 2021, 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 BOUYGUES IMMOBILIER 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.

ANNEXES

Annexe A : Documents de consultation

Annexe B : Fiches BASIAS

Annexe C : Coupes des sondages

Annexe D : Cartes des teneurs en Eléments Traces Métalliques dans le département des Bouches-du-Rhône

Annexe E : Certificats analytiques du laboratoire

Annexe A : Documents de consultation

Annexe B : Fiches BASIAS

Annexe C : Coupes des sondages

Annexe D : Cartes des teneurs en Eléments Traces Métalliques dans le département des Bouches-du-Rhône

Annexe E : Certificats analytiques du laboratoire