

ENVIRONNEMENT

fondasol

TERRITOIRE(S) D'EXIGENCE

Agence de Lille – Parc d'activité du Mélantois

50 rue des Sorbiers

CS 20541 - 59815 LESQUIN Cedex

Tél : 03.20.14.99.40

Mail : environnement.lille@fondasol.fr



3EL 18.060 – Pièce n° 001 – 1^{ère} édition

GUIPAVAS (29) – 87 bis rue Amiral Troude
Construction d'un lotissement
Investigations complémentaires des sols et
Plan de Gestion

Suivi des modifications et mises à jour

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur / Chef de projet	Rellecteur / Superviseur
				Nom	Nom
	30/08/2018	85	1 ^{ère} diffusion	C. DELCAMBRE	S. GOLL
A					
B					
C					

PAGE	REV		A	B	C		PAGE	REV		A	B	C	
1	X						44	X					
2	X						45	X					
3	X						46	X					
4	X						47	X					
5	X						48	X					
6	X						49	X					
7	X						50	X					
8	X						51	X					
9	X						52	X					
10	X						53	X					
11	X						54	X					
12	X						55	X					
13	X						56	X					
14	X						57	X					
15	X						58	X					
16	X						59	X					
17	X						60	X					
18	X						61	X					
19	X						62	X					
20	X						63	X					
21	X						64	X					
22	X						65	X					
23	X						66	X					
24	X						67	X					
25	X						68	X					
26	X						69	X					
27	X						70	X					
28	X						71	X					
29	X						72	X					
30	X						73	X					
31	X						74	X					
32	X						75	X					
33	X						76	X					
34	X						77	X					
35	X						78	X					
36	X						79	X					
37	X						80	X					
38	X						81	X					
39	X						82	X					
40	X						83	X					
41	X						84	X					
42	X						85	X					
43	X						86						

Synthèse non technique

La VILLE DE GUIPAVAS projette la construction d'un lotissement situé au 87 bis rue Amiral Troude, à GUIPAVAS (29). Dans ce cadre, FONDASOL Environnement a été sollicité pour la réalisation d'un diagnostic environnemental des sols (Missions A100, A110 et A200).

Cette précédente étude a mis en évidence la présence d'un impact en hydrocarbures lourds au droit d'une cuve enterrée. Compte tenu de ces résultats, la VILLE DE GUIPAVAS a mandaté FONDASOL pour la réalisation d'investigations des sols complémentaires afin de dimensionner la zone impactée (mission A200), la réalisation d'une étude documentaire afin de dégager la vulnérabilité environnementale du secteur (mission A120) et la réalisation d'un plan de gestion afin de définir les mesures de traitement et de gestion des impacts identifiés, conformément à la politique nationale de gestion des sites et sols pollués (circulaire du 8 février 2007),

L'étude de vulnérabilité des milieux a permis de conclure à une forte vulnérabilité des sols et des eaux souterraines et une sensibilité modérée.

La campagne d'investigations des sols, menée le 04/07/2018, a consisté en la réalisation de 6 sondages de sol à la tarière mécanique à 5 m de profondeur maximale. Afin de délimiter l'impact en hydrocarbures au niveau de la cuve enterrée, 28 échantillons de sols ont été sélectionnés et transmis au laboratoire EUROFINS pour analyses. Les résultats d'analyses ont mis en évidence la présence d'hydrocarbures totaux à des concentrations non significative.

Compte tenu des investigations et des résultats d'analyses obtenus, ainsi que du bilan Coûts-Avantages réalisé, les mesures de gestion et/ou de traitement les plus pertinentes sont :

- le retrait des sols impactés par les Hydrocarbures au niveau des 3 zones impactées,
- le confinement des sols au droit du site, soit par revêtement minéralisé (asphalte, béton) soit par apport de terre végétale.

Ainsi, après mise en place des mesures de traitement et de gestion, l'ensemble des sources ou voie de transfert sont maîtrisées.

Synthèse technique

Client	VILLE DE GUIPAVAS		
	Adresse	87 bis rue Amiral Troude – GUIPAVAS (29)	
	Parcelles cadastrales	N° 469, 472, 93, 94 et 92 de la section CB	
	Surface approximative	7000 m²	
	Altitude moyenne du site	+82 à +87 m NGF	
Contexte de l'étude	Cette étude est réalisée dans le cadre du projet de création d'un lotissement.		
A100 – Visite du site	Site correspondant à une friche sur laquelle se trouve dans la partie nord-est un hangar (ancien dépôt d'engrais) et dans la partie sud-est des jardins partagés.		
A110 – Etude historique	Depuis 1945 : zone de culture. Entre 1966 et 1976 : apparition de l'entrepôt d'engrais. Site référencé dans la base de données BASIAS sous le n°BRE2902958 pour une activité de soutien à l'agriculture et traitement primaire des récoltes (coopérative agricole, entrepôt de produits agricoles stockage de phytosanitaires, pesticides, ...) et un stockage de 60 m3 de FOD.		
A200 – Diagnostic des sols	<u>Investigations du 10 et 11/05/2018 :</u> <ul style="list-style-type: none">10 sondages sols réalisés à la tarière mécanique à 5 m de profondeur maximale15 échantillons de sols analysésPrésence d'anomalies métalliques supérieures au fond géochimique localPrésence de traces d'HAP et de HCTImpact en Hydrocarbures totaux C10-C40 au droit de S7Absence de quantification en BTEX, COHV et PCBDépassements des seuils d'acceptabilité des matériaux pour l'impact en hydrocarbures totaux en S7 imposant l'élimination des déblais respectivement en ISDND pour S7 (0-0.6 m) et S7 (1.7-2.4 m) et en ISDD pour S7 (3-4 m) <u>Investigations du 04/07/2018 :</u> <ul style="list-style-type: none">6 sondages sols réalisés à la tarière mécanique à 5 m de profondeur maximale autour de la cuve enterrée28 échantillons de sols analysésPrésence de traces d'HCT au droit du sondage A		
	A120 – Etude de vulnérabilité des milieux	Géologie	Limons sableux sur arènes granitiques
	Hydrogéologie	Aquifère de socle du bassin-versant d'Elorn	Vulnérabilité forte
	Hydrologie	Pas d'eaux superficielles dans un rayon d'1 km autour du site	
Schéma conceptuel	Sources	• Sol : métaux et hydrocarbures.	
	Voies de transfert	• Volatilisation des composés volatils à partir des sols. • Sol. • Envol de poussières. • Infiltration vers les eaux souterraines.	
	Cibles	Futurs habitants et visiteurs : enfants et adultes.	
	Voies d'exposition	• Inhalation de composés volatils à partir des sols. • Contact cutané. • Inhalation / ingestion de poussières ou de denrées auto-produites	
Mesure de gestion	• Traitement des sols au niveau des zones impactées par les HCT par excavation et envoi en centre de traitement et/ou d'enfouissement, • Confinement des sols (revêtement minéralisé ou apport de terres saines).		
Recommandations	FONDASOL Environnement recommande : <ul style="list-style-type: none">Traitement des sols au niveau des zones impactées par les HCT par excavation et envoi en centre de traitement et/ou d'enfouissement,Confinement des sols (revêtement minéralisé ou apport de terres saines),Suivi des travaux de traitement et de confinement.		

Sommaire

Synthèse non technique	3
Synthèse technique	4
Sommaire	5
Abréviations	9
Normes et Méthodologie	10
1 – Méthodologie nationale de gestion des sites et sols potentiellement pollués	10
2 – Normes de prélèvements et documents de références	11
3 – Limites de la méthode	12
Présentation de notre mission	13
Présentation du site et du projet	14
1 – Localisation du site d'étude	14
2 – Projet d'aménagement	14
Synthèse des études environnementales	17
1 – Source d'informations	17
2 – Synthèse des investigations menées par IDHESA	17
3 – Synthèse de l'étude FONDASOL Environnement 3EL.18.034	18
Contexte environnemental et étude de vulnérabilité des milieux (A120)	22
1 – Sources d'informations	22
2 – Milieu « Sol »	22
2.1 – Contexte géologique	22
2.2 – Plan d'occupation des sols	24
2.3 – Environnement urbain et usages sensibles	24
2.4 – Environnement industriel	26
2.4.1 BASIAS recensés à proximité du site d'étude	26
2.4.2 BASOL recensés à proximité du site d'étude	28
3 – Milieu « Eau souterraine »	28
3.1 – Contexte hydrogéologique	28
3.2 – Exploitation	28
4 – Milieu « Eau superficielle »	31
5 – Contexte écologique	31
6 – Contexte météorologique	31
7 – Bilan de la vulnérabilité et la sensibilité des milieux	33
Reconnaissance de la qualité des sols (A200)	34
1 – Stratégie d'investigations	34

2 – Observations de terrain	34
3 – Analyses en laboratoire	36
3.1 – Programme analytique	36
3.2 – Examen de la qualité des sols	37
3.2.1 Valeurs de référence	37
3.2.2 Présentation des résultats	37
3.2.3 Interprétations	39
Schéma conceptuel : les données d'entrées du bilan Coûts-Avantages	40
1 – Présentation du site et de l'aménagement	40
2 – Synthèse des investigations : étude de l'impact des milieux	40
3 – Voies de transfert et milieux d'exposition	40
4 – Cibles concernées	40
5 – Synthèse des enjeux	41
6 – Représentation graphique du schéma conceptuel	41
Bilan Coûts-Avantages (A330)	43
1 – Introduction sur la démarche du Plan de Gestion et la place du bilan Coûts-Avantages dans cette démarche	43
2 – Les techniques de réhabilitation et de gestion envisagées	43
2.1 – Présélection des techniques de réhabilitation et de gestion	43
2.2 – Présentation des techniques sélectionnées	44
3 – Le bilan Coûts-Avantages	46
Mesures de gestion retenues	47
1 – Présentation de la démarche	47
2 – Suppression des pollutions concentrées	47
2.1 – Détermination des pollutions concentrées (seuils de coupure)	48
2.2 – Evaluation de la mobilité des polluants	50
2.3 – Dimensionnement de la zone à traiter	50
3 – Gestion des pollutions résiduelles et / ou diffuses	52
3.1 – Maîtrise des risques sanitaires liés à l'ingestion de sol	52
4 – Gestion des terres excavées dans le cadre du projet d'aménagement	53
5 – Restrictions d'usage	55
5.1 – Restrictions concernant l'infiltration des eaux	55
5.2 – Utilisation des eaux souterraines au droit du site	55
6 – Contrôle de l'application des mesures de gestion préconisées	55
7 – Conservation de la mémoire des actions engagées	56
7.1 – Maintien de la couverture	56
7.2 – Mémoire de la qualité du sous-sol	56
7.3 – Usage du site	57
8 – Conservation de la mémoire des actions engagées	57
8.1 – Maintien de la couverture	57
8.2 – Mémoire de la qualité du sous-sol	57
8.3 – Usage du site	57
9 – Mesures proposées pour la gestion du risque en phase travaux	58
9.1 – Protection des travailleurs et des riverains	58

9.2 – Découverte d'une anomalie non encore identifiée	59
Modèle de fonctionnement	60
Conclusions	62
Recommandations	63
Conditions Générales	64
ANNEXES	66
Annexe 1 – Description de la campagne de prélèvements de sols	67
Annexe 2 – Fiche de prélèvements des sols	68
Annexe 3 – Bordereaux d'analyses du laboratoire	75

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Logigramme des prestations réalisées	10
Figure 2 : Localisation géographique du site d'étude (Source : IGN©)	15
Figure 3 : Plan de masse du projet d'aménagement (source : Mairie de GUIPAVAS)	16
Figure 4 : Localisation des investigations FONDASOL de mai 2018 et localisation approximative des 2 prélèvements réalisés par IDHESA en 2012 (Fond de plan Géoportail©)	19
Figure 5 : Extrait de la carte géologique de PLABENNEC (Source : BRGM)	23
Figure 6 : Occupation des sols dans l'environnement du site (Source : CORINE Land Cover)	25
Figure 7 : Localisation des sites BASIAS à proximité du site d'étude (Infoterre)	27
Figure 8 : Localisation des captages à proximité du site d'étude (Source : ADES, ARS et BRGM)	30
Figure 9 : Rose des vents de la station de BREST-GUIPAVAS entre 1991 et 2010 (Source : METEO FRANCE)	32
Figure 10 : Localisation des investigations (fond de carte Géoportail©)	35
Figure 11 : Localisation du spot de pollution (fond de carte Géoportail©)	39
Figure 12 : Schéma conceptuel d'exposition	42
Figure 13 : Seuil de coupure des concentrations en HCT C10-C40 et représentation cartographique ...	49
Figure 14 : Délimitation des zones de pollution à traiter (pollutions concentrées, fond de plan Google Earth)	51
Figure 15 : Modèle de fonctionnement	61

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Prestations concernées	11
Tableau 2 : Synthèse de l'étude IDHESA de 2012	17
Tableau 3 : Synthèse de l'étude FONDASOL Environnement 3EL.18.034	18
Tableau 4 : Résultats analytiques de l'ensemble des sondages de mai 2018 – sur brut	20
Tableau 5 : Résultats analytiques de l'ensemble des sondages de mai 2018 – test de lixiviation	21
Tableau 6 : Synthèse de la lithologie du sondage BSS n°02388X01 I5/F	22
Tableau 7 : Sites BASIAS recensés à proximité du site d'étude	26
Tableau 8 : Sites BASOL recensés à proximité du site d'étude	28
Tableau 9 : Captages d'eau souterraine présents autour du site (Source : ARS, ADES et BRGM)	29
Tableau 10 : Degré de vulnérabilité et de sensibilité des milieux	33
Tableau 11 : Stratégie d'investigations	34
Tableau 12 : Synthèse du programme analytique	36
Tableau 13 : Résultats analytiques de l'ensemble des sondages	38
Tableau 14 : Enjeux à considérer	41
Tableau 15 : Présélection des techniques de réhabilitation et de gestion	44
Tableau 16 : Présentation des techniques de gestion / traitement envisagées	45
Tableau 17 : Bilan Coûts-Avantages	46
Tableau 18 : Objectifs de réhabilitation	50
Tableau 19 : Estimation du coût de la mise en décharge des terres excavées	54
Tableau 20 : Filières d'élimination possibles des déblais de terrassement	54

Abréviations

Abréviation	Définition
ADES	Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines
ARIA	Analyse, Recherche et Information sur les Accidents
BARPI	Bureau d'Analyse des Risques de Pollutions Industrielles
BASIAS	Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL	Base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
COHV	Composés Organiques Halogénés Volatils
DICT	Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
FOD	Fioul domestique
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux
ICPE	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
IGN	Institut Géographique National
ISDD	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
LQ	Limite de Quantification
ML	Métaux Lourds
MS	Matière Sèche
NGF	Nivellement Général de la France
PCB	Polychlorobiphényles
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
MTES	Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

Normes et Méthodologie

I – Méthodologie nationale de gestion des sites et sols potentiellement pollués

La méthodologie retenue par FONDASOL Environnement pour la réalisation de cette étude prend en compte :

- les textes et outils de la Politique Nationale de gestion des sites et sols pollués en France de février 2007,
- les exigences de la norme NF X 31-620 « Qualité du sol - Prestations de services relatives aux sites et sols pollués » de juin 2011, et
- le référentiel de certification de service du 30 mai 2011 des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués.

Le logigramme présenté ci-dessous rappelle la méthodologie à respecter selon les prescriptions du Ministère en charge de l'Environnement.

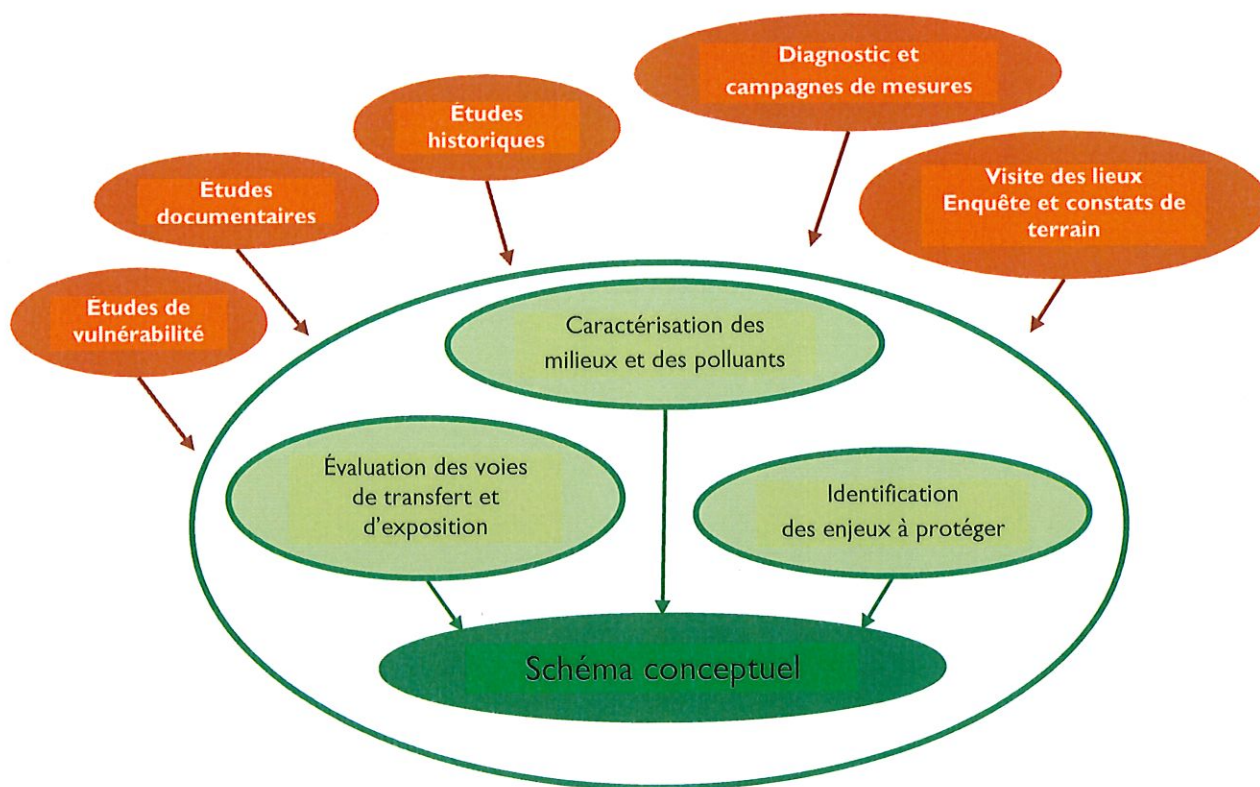


Figure I : Logigramme des prestations réalisées

Concernant la Norme AFNOR NF X31-620-2, les prestations globales et élémentaires concernées par l'étude sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau I : Prestations concernées

Code	Prestation
PG	Plan de Gestion dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement d'un site
A100	Visite du site (<i>synthèse du rapport 3EL 18.034</i>)
A110	Études historiques, documentaires et mémorielles (<i>synthèse du rapport 3EL 18.034</i>)
A120	Etude de vulnérabilité des milieux
A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols
A330	Indentification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages
A320	Analyse des enjeux sanitaires

2 – Normes de prélèvements et documents de références

Les prélèvements de sol ont été réalisés conformément aux normes :

- NF ISO 18400-101 de juillet 2017 « Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 101 : Cadre pour la préparation et l'application d'un plan d'échantillonnage »,
- NF ISO 18400-102 de décembre 2017 « Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 102 : Choix et application des techniques d'échantillonnage »,
- NF ISO 18400-103 de décembre 2017 « Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 103 : Sécurité »,
- NF ISO 18400-104 de décembre 2016 « Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 104: Stratégies et évaluations statistiques »,
- NF ISO 18400-105 de décembre 2017 « Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 105 : Emballage, transport, stockage e conservation des échantillons »,
- NF ISO 18400-106 de décembre 2017 « Qualité du sol – Échantillonnage – partie 106 : Contrôle de la qualité et assurance de la qualité »,
- NF ISO 18400-107 de décembre 2017 « Qualité du sol – Échantillonnage – partie 107 : Enregistrement et notification »,
- NF ISO 10381-5 de décembre 2005 « Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 5 : Lignes directrices pour la procédure d'investigation des sols pollués en sites urbains et industriels »,
- NF ISO 18512 d'octobre 2007 « Qualité du sol - Lignes directrices relatives au stockage des échantillons de sol à long et court termes ».

3 – Limites de la méthode

Cette étude ne permet pas de dimensionner, ni d'évaluer les coûts de traitement d'une pollution qui serait mise en évidence, ni d'en déterminer les risques vis-à-vis de la santé humaine.

Les prélèvements ponctuels ne peuvent pas offrir une vision continue de l'état des terrains du site. L'existence d'une anomalie d'extension limitée entre deux prélèvements et/ou à plus grande profondeur, qui aurait échappé à nos investigations, ne peut être exclue.

L'échantillonnage du fait de son caractère ponctuel ne permet pas de représenter la totalité des impacts anthropiques (activités et installations humaines ciblées, lors des investigations, en fonction des données disponibles).

FONDASOL Environnement n'est pas en mesure de préjuger de l'acceptation des terres odorantes ou présentant une couleur suspecte. L'acceptation des terres sera à vérifier auprès de la décharge. Des surcoûts supplémentaires peuvent donc être à prévoir.

Enfin, seule la réalisation de fouilles à la pelle mécanique permet de s'assurer de la présence ou non de DIB dans les terres de remblais. Les déchets enfouis, s'ils ne peuvent être triés à l'avancement des terrassements, peuvent générer des refus en filière ISDI ou en comblement de carrière acceptant les terres sulfatées.

Présentation de notre mission

La VILLE DE GUIPAVAS projette la construction d'un lotissement sur un terrain situé au 87 bis rue Amiral Troude, à GUIPAVAS (29). Dans ce cadre, FONDASOL Environnement a été sollicité pour la réalisation d'un diagnostic environnemental des sols (Missions A100, A110 et A200).

Cette première étude, référencée 3EL.18.034, a mis en évidence la présence d'un impact en hydrocarbures au droit d'une cuve enterrée.

Compte tenu de ces résultats, la VILLE DE GUIPAVAS a mandaté FONDASOL pour la réalisation d'investigations complémentaires des sols afin de dimensionner la zone impactée (mission A200), la réalisation d'une étude documentaire afin de dégager la vulnérabilité environnementale du secteur (mission A120) et la réalisation d'un plan de gestion afin de définir les mesures de traitement et de gestion des impacts identifiés, conformément à la politique nationale de gestion des sites et sols pollués (circulaire du 8 février 2007), suit à l'acceptation de notre devis référencé DE.3EL.18.06.004 – Ind. A.

Cette étude a pour objectif de :

- évaluer la vulnérabilité des milieux,
- définir l'extension de l'impact en hydrocarbures,
- proposer des mesures de gestions adaptées,
- vérifier la compatibilité sanitaire du sous-sol avec les futurs aménagements prévus.

A la connaissance de FONDASOL Environnement, deux études ont précédemment été réalisées au droit du site d'étude :

- 2 prélèvements et analyses de sol réalisés par IDHESA, bordereau d'analyse référencé I2060401899801 en date du 20 juin 2012,
- l'étude FONDASOL Environnement, référencée 3EL 18.034 en date du 4 juin 2018.

Afin de répondre à ces objectifs, ce rapport comprend :

- la synthèse des études antérieures d'IDHESA et de FONDASOL comprenant :
 - la visite de site (missions A100),
 - l'étude historique (A110),
 - la 1^{ère} campagne d'investigations des sols (A200),
 - les résultats des 2 prélèvements et analyse de sol réalisé par IDHESA,
- l'étude documentaire dégageant la vulnérabilité environnementale du secteur (A120),
- la description de la campagne d'investigations complémentaires des sols (A200),
- l'interprétation des résultats d'analyses,
- le bilan Coûts-Avantages (A330),
- l'Analyse des Risques Résiduels (A320),
- les conclusions et recommandations de FONDASOL Environnement.

Présentation du site et du projet

I – Localisation du site d'étude

Le site d'étude est localisé au sud-est de la commune de GUIPAVAS dans le département du Finistère (29). Il occupe les parcelles cadastrales n°269, 472, 93, 94 et 92 de la section CB représentant une superficie totale d'environ 7 000 m².

D'après la carte IGN, le site est relativement plat et possède une altitude comprise entre 52 et 57 m NGF.

Le site est bordé :

- au nord par la rue Marie Curie, un terrain vague, un bosquet, un bâtiment correspondant à une maison de retraite puis l'avenue Georges Pompidou,
- au sud par des résidences pavillonnaires, le croisement de la rue Mermoz et de la rue Amiral Troude, puis le cimetière de Guipavas et son parking,
- à l'est par la rue Amiral Troude, des lotissements pavillonnaires, rue de Champagne et un quartier résidentiel,
- à l'ouest par la rue Marie Curie, un quartier résidentiel, un bâtiment correspondant à la crèche la Maison de l'Enfance et une maison de retraite, la rue Saint-Thudon puis le complexe sportif de Jean Kergoat.

Le site est actuellement occupé par un entrepôt désaffecté (démoli au cours de la réalisation de la présente étude) et un terrain en friche.

La localisation du site est présentée en figure 2.

2 – Projet d'aménagement

Le projet prévoit la construction d'un lotissement.

Le plan du projet d'aménagement est présenté en figure 3.

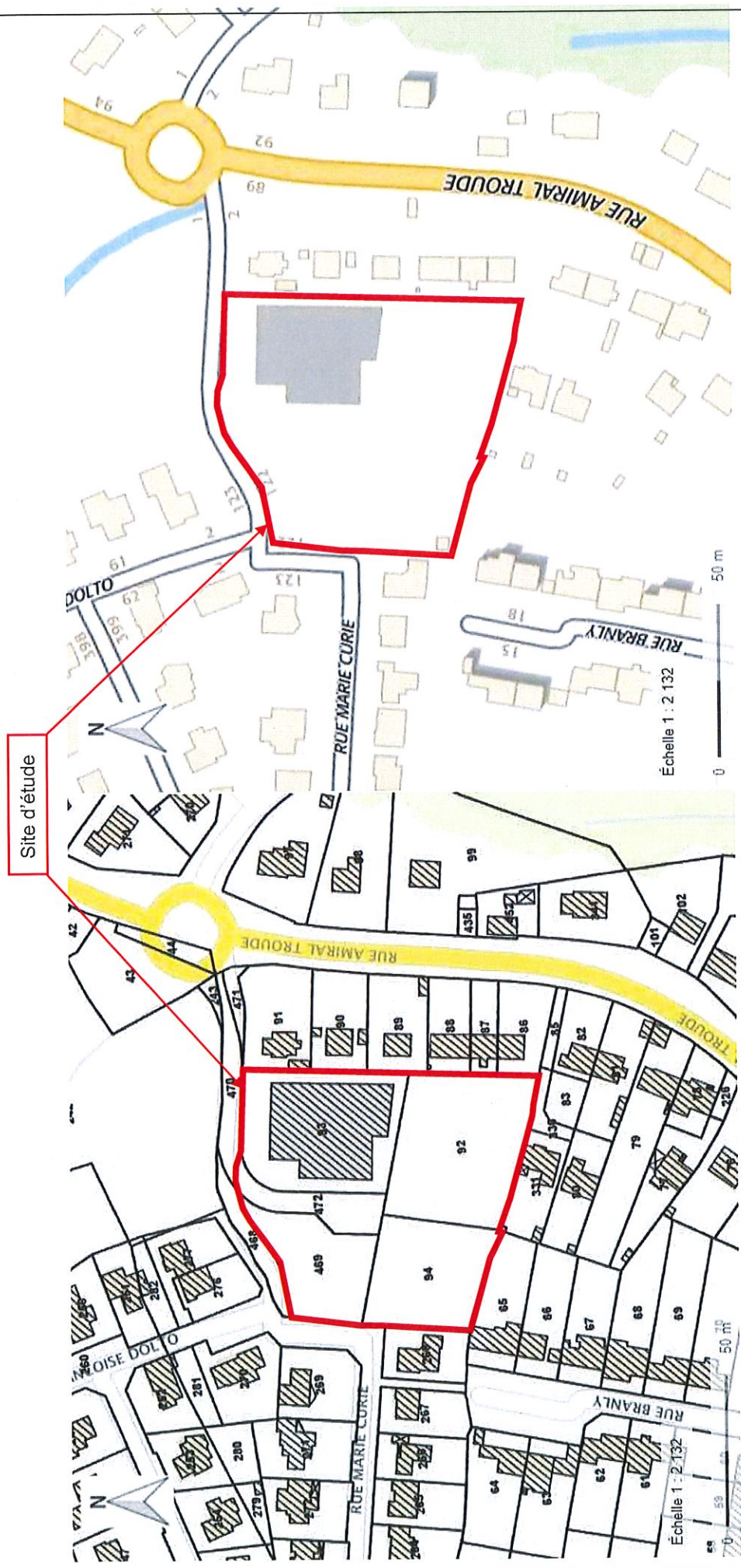


Figure 2 : Localisation géographique du site d'étude (Source : IGN©)

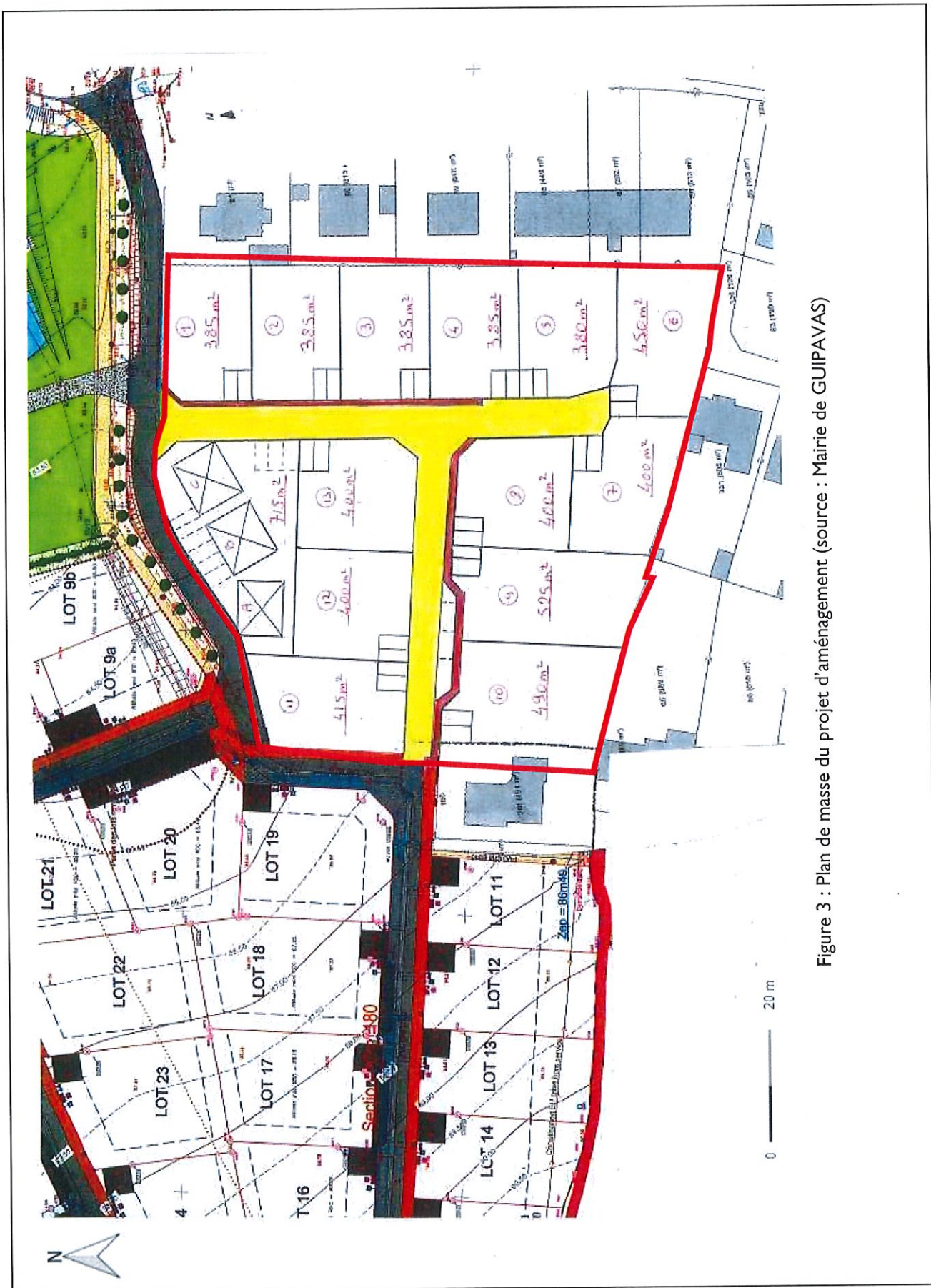


Figure 3 : Plan de masse du projet d'aménagement (source : Mairie de GUIPAVAS)

Synthèse des études environnementales

I – Source d'informations

A la connaissance de FONDASOL Environnement, deux études ont précédemment été réalisées au droit du site d'étude :

- 2 prélèvements et analyses de sol réalisés par IDHESA, bordereau d'analyses référencé I2060401899801 en date du 20 juin 2012,
- l'étude FONDASOL Environnement, référencée 3EL 18.034 en date du 4 juin 2018.

Les tableaux ci-après présentent la synthèse de cette étude.

2 – Synthèse des investigations menées par IDHESA

Le tableau suivant synthétise les données issues de l'étude d'IDHESA réalisée en 2012.

A200 – Diagnostics des sols	<p>Date de prélèvements des échantillons non connue.</p> <p>2 échantillons prélevés : Ech 1 et Ech 2. Profondeur d'échantillonnage, et nature des sols non connus.</p> <p>Technique de sondage, protocole de prélèvement, de conditionnement, de transport des échantillons non connus.</p> <p>Analyses des hydrocarbures totaux C10-C40.</p> <p>Ech 1 : 710 mg/kg MS Ech 2 : 10 mg/kg MS</p>
-----------------------------	---

Tableau 2 : Synthèse de l'étude IDHESA de 2012

3 – Synthèse de l'étude FONDASOL Environnement 3EL.18.034

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des données acquises lors de l'étude FONDASOL Environnement

A100 – Visite du site	<p>Site correspondant à une friche sur laquelle se trouve dans la partie nord-est un hangar (ancien dépôt d'engrais) et dans la partie sud-est des jardins partagés.</p> <p>M. DERRIEN précise qu'une cuve était présente au centre du site, mais celle-ci a été retirée il y a plusieurs années (date exacte non connue)</p>
A110 – Etude historique	<ul style="list-style-type: none"> • Depuis 1945 : zone de culture, • Entre 1966 et 1976 : apparition de l'entrepôt d'engrais. <p>Site référencé dans la base de données BASIAS sous le n°BRE2902958 pour une activité de soutien à l'agriculture et traitement primaire des récoltes (coopérative agricole, entrepôt de produits agricoles stockage de phytosanitaires, pesticides, ...) et un stockage de 60 m³ de FOD.</p>
A200 – Diagnostics des sols	<p>Investigations du 10 et 11/05/2018 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 sondages sols réalisés à la tarière mécanique à 5 m de profondeur maximale, • 15 échantillons de sols analysés, • Impact en Hydrocarbures totaux C10-C40 au droit de S7, • Présence d'anomalies métalliques supérieures au fond géochimique local, • Présence de traces d'HAP et de HCT, • Absence de quantification en BTEX, COHV et PCB, • Dépassements des seuils d'acceptabilité des matériaux pour l'impact en hydrocarbures totaux en S7 imposant l'élimination des déblais respectivement en ISDND pour S7 (0-0.6 m) et S7 (1.7-2.4 m) et en ISDD pour S7 (3-4 m).
Recommandations	<ul style="list-style-type: none"> • Investigations complémentaires des sols afin de dimensionner l'impact identifiés en S7, afin d'affiner la gestion des déblais de terrassement (filière d'élimination possible) et ainsi d'optimiser les coûts de gestion des terres, • Réalisation d'une étude documentaire afin de dégager la vulnérabilité environnementale du secteur (mission A120), • Réalisation d'un plan de gestion.

Tableau 3 : Synthèse de l'étude FONDASOL Environnement 3EL.18.034



Figure 4 : Localisation des investigations FONDASOL de mai 2018 et localisation approximative des 2 prélèvements réalisés par IDHESA en 2012 (Fond de plan Géoportail©)

Nom d'échantillon	Unité	S1 (0-0,6 m)	S2 (0-0,4-0,9 m)	S3 (0-0,4-0,8 m)	S4 (0-0,4-0,8 m)	S5 (0-0,2-1 m)	S6 (0-0,3-1 m)	S7 (1-1,4-1,7 m)	S7 (1-1,2-1,4 m)	S7 (0-4 m)	S8 (2-2,5 m)	S8 (0-4 m)	S9 (1-2 m)	S9 (4-5 m)	S10 (0-0,4 m)	S10 (0-2,5 m)	Fond géochimique naturel total	Arrêté du 12/12/2014 Dérogation de Partie 6	Arrêté du 12/12/2014	Seuils déchets non dangereux Décision CE du 19/12/2002	Seuils déchets dangereux Décision CE du 19/12/2002
Date d'échantillonnage		10/05/2018	10/05/2018	10/05/2018	10/05/2018	10/05/2018	10/05/2018	10/05/2018	10/05/2018	10/05/2018	10/05/2018	10/05/2018	10/05/2018	10/05/2018	10/05/2018	10/05/2018					
Usage futur		Logement	Grage	Logement	Grage	Logement	Grage	Logement	Grage	Logement	Grage	Logement	Grage	Logement	Grage	Logement					
Paramètre		82	717	853	853	906	919	885	893	807	88	812	877	849	878	854		30 000	30 000	50000	60000
Petite section	mg/kg Hs		7940	10900			1270		7360				3890								
COT																					
Métaux lourds																					
Arsenic		20,7		76,1		20,8		215		141		168		50,3		183	25				
Cadmium		<0,10		<0,10		<0,10		0,48		<0,40		0,40		<0,40		0,76	0,45				
Chrome		17,3		15,4		40		11,6		929		16,9		9,3		24,4	90				
Cuivre	mg/kg Hs	16,8		11		59,8		9,79		7,57		10,8		<5,00		31,6	20				
Mercur		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		0,14	0,17				
Nickel		9,55		11,9		33,3		8,7		7,71		13,2		2,85		15,6	12				
Plomb		67,1		44,9		18,2		77,1		99,3		101		24,2		97,1	62,2				
Zinc		69,6		87,1		127		219		169		152		120		121	247				
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)																					
Naphthalène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,076	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Acénaphtylène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,31	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Anthracène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,54	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Fluorène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	0,32	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Phénanthrène		0,057	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,27	0,39	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Anthracène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	0,34	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Fluoranthène		0,093	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,066	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Pyrrène		0,081	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,074	0,39	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Benzo(a)anthracène		0,067	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,041	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Chrysène		0,095	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,063	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Benzo(b)fluoranthène		0,13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Benzo(k)fluoranthène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Benzo(a)pyrrène		0,077	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Dibenz(a,h)anthracène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Benzo(g,h,i)perylene		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Indeno(1,2,3-cd)pyrrène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<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 HAP		0,6	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,58	2,6	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	50	50	100	200
Composés Organiques Volatils - BTEX																					
Benzène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<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		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<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		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<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		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<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-Xylène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
p-Xylène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<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		<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	6	6	30	7-10
Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)																					
Dichlorométhane		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Chlorure de Vinyle		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthylène		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Trans-1,2-dichloroéthylène		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
cis-1,2-dichloroéthylène		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
Chloroforme		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Tétrachlorométhane		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
1,1-Dichloroéthane		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-dichloroéthane		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,1-trichloroéthane		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
1,1,2-trichloroéthane		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Trichloroéthylène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Tétrachloroéthylène		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Bromochlorométhane		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromométhane		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Bromodichlorométhane		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Dibromodichlorométhane		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				
Hydrocarbures isomés (HCT)																					
Indice Hydrocarbures isomés (HCT)		18,7	<15,0	26,8	70,1	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	563	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	500	300	2000	10000
HCT (n-C10 - n-C16) (C10u)		1,74	<4,00	80,7	0,33	<4,00	<4,00	1770	1110	232	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00				
HCT (n-C16 - n-C22) (C16u)		0,36	<4,00	132	1,45	<4,00	<4,00	1990	1360	251	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00				
HCT (n-C22 - n-C30) (C22u)		6,08	<4,00	48,8	3,67	<4,00	<4,00	4400	4400	44											

Nom échantillon		Unité	10/05/2018					11/05/2018					10/05/2018					Fond géochimique naturel local	Arrêtés du 12/12/2014 Dérogation CE du l'article 6	Seuils déchets non dangereux Déclassement CE du 19/12/2002	Seuils déchets dangereux Déclassement CE du 19/12/2002																						
Date d'échantillonnage			S1 (0-0,6 m)	S2 (0-0,9 m)	S3 (0,3-0,8 m)	S4 (0,1-0,8 m)	S5 (0,2-1 m)	S6 (0,3-1 m)	S7 (1-1,7 m)	S7 (1-1,7 m)	S8 (2-2,5 m)	S8 (3-4 m)	S9 (4-5 m)	S9 (1-2 m)	S10 (0-0,4 m)	S10 (2-3 m)																											
Logement																						Logement																					
Usage futur																						Fers de livraison																					
Métaux lourds		Antimoine cumulé	<0,002	0,003					<0,002	0,003									<0,002	0,06	0,18	0,7	5																				
		Arsenic cumulé	<0,20	<0,20					<0,20	0,27									<0,20	0,5	1,5	2	25																				
		Baryum cumulé	0,18	0,11					0,3	<0,10									0,12	20	60	100	300																				
		Cadmium cumulé	<0,002	<0,002					<0,002	<0,002									0,04	1	5	10	5																				
		Chrome cumulé	<0,10	<0,10					<0,10	<0,10									0,5	1,5	10	20	20																				
		Cuivre cumulé	<0,20	<0,20					<0,20	<0,20									2	6	50	100	100																				
		Mercur cumulé	<0,001	<0,001					<0,001	<0,001									0,01	0,03	0,2	2	2																				
		Polydésert cumulé	<0,010	<0,10					<0,10	<0,10									1,5	1,5	10	50	50																				
		Nickel cumulé	<0,10	<0,10					<0,10	<0,10									0,4	1,2	10	40	40																				
		Plomb cumulé	<0,10	<0,10					<0,10	<0,10									0,5	1,5	10	50	50																				
		Sélénium cumulé	<0,01	<0,01					<0,01	<0,01									0,1	0,3	0,5	7	7																				
		Zinc cumulé	<0,20	<0,20					<0,20	<0,20									4	12	50	200	200																				
		Autres paramètres		Chlorures cumulé	147	74,7				17,6	20,9									800	2400	15000	25000	25000																			
COI cumulé	130			180				58	76									500	1000	1000	1000	1000																					
Fluorures cumulé	<0,09			<0,09				<0,06	<0,06									10	30	150	300	300																					
Indices pH/mol cumulé	<0,51			<0,50				<0,50	<0,51									1	3	50	100	100																					
Sulfates cumulé	<50,9			142				72,2	86,4									1000	2000	20000	50000	50000																					
Fraction soluble cumulé			<2000	<2000				<2000	<2000								4000	12000	40000	100000	100000																						
		ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	Filière d'élimination possible des déchets																									

Tableau 5 : Résultats analytiques de l'ensemble des sondages de mai 2018 – test de lixiviation

Contexte environnemental et étude de vulnérabilité des milieux (A120)

L'étude de vulnérabilité des milieux consiste à décrire le contexte environnemental du site d'étude pour identifier les possibilités de transfert des pollutions et les usages réels des milieux concernés.

I – Sources d'informations

Cette synthèse du contexte environnemental du site s'appuie sur la consultation de :

- la carte IGN©,
- la carte géologique du BRGM PLABENNEC n°238,
- la base de données BSS du BRGM consultable sur Infoterre,
- la base de données géographique CORINE Land Cover de 2012 de l'Institut Français de l'Environnement,
- la consultation des bases de données BASIAS du BRGM et BASOL du MTES,
- la base de données de l'ADES,
- le syndicat du bassin-versant de l'Elorn
- l'agence de l'eau Loire-Bretagne,
- l'Agence Régionale de la Santé de Bretagne,
- la base de données GEST'EAU,
- la rose des vents pour la station météorologique de BREST-GUIPAVAS entre 1991 et 2010 de METEO FRANCE,
- le portail CARMEN de la DREAL.

2 – Milieu « Sol »

2.1 – Contexte géologique

D'après la carte géologique de PLABENNEC n°238 au 1/50 000^{ème} établie par le BRGM, la formation géologique à l'affleurement au droit du site est celle des granites de Kersaint.

La figure en page suivante positionne le site d'étude dans son contexte géologique local.

D'après les informations issues du sondage référencé dans la Banque de données du Sous-Sol n°02388X0115/F localisé à environ 135 m au nord-ouest du site, on peut supposer que la lithologie à proximité du site est la suivante :

Stratigraphie	Lithologie	Epaisseur	Profondeur
Carbonifère inférieur	Arène granitique décrite comme sable (allotérite)	4 m	De 0 à 4 m
	Arène granitique jaune	24 m	De 4 à 28 m
	Granite gris	3 m	De 28 à 31 m

Tableau 6 : Synthèse de la lithologie du sondage BSS n°02388X0115/F



Légende :

- Massif de St-Renan-Kersaint (340 \pm 15 Ma) : Granite de Kersaint (faciès grossier à porphyroïde)
- Massif de St-Renan-Kersaint (340 \pm 15 Ma) : Granite de Kersaint (faciès grossier à porphyroïde) altéré
- Ensemble du Conquet : Gneiss de Kerhornou altéré
- Gneiss de Brest : Partie septentrionale des Gneiss de Brest (faciès paradérivés dominants) altérés

Figure 5 : Extrait de la carte géologique de PLABENNEC (Source : BRGM)

2.2 – Plan d'occupation des sols

Dans l'environnement immédiat du site, les sols sont de type tissu urbain discontinu.

La base de données CORINE Land Cover permet de dresser un bilan de l'occupation des sols à proximité du site. L'occupation des sols dans le secteur du site est présentée en figure 6.

2.3 – Environnement urbain et usages sensibles

Les usages urbains et/ou sensibles sont décrits dans le compte-rendu de la visite de site (voir rapport 3EL 18.034).

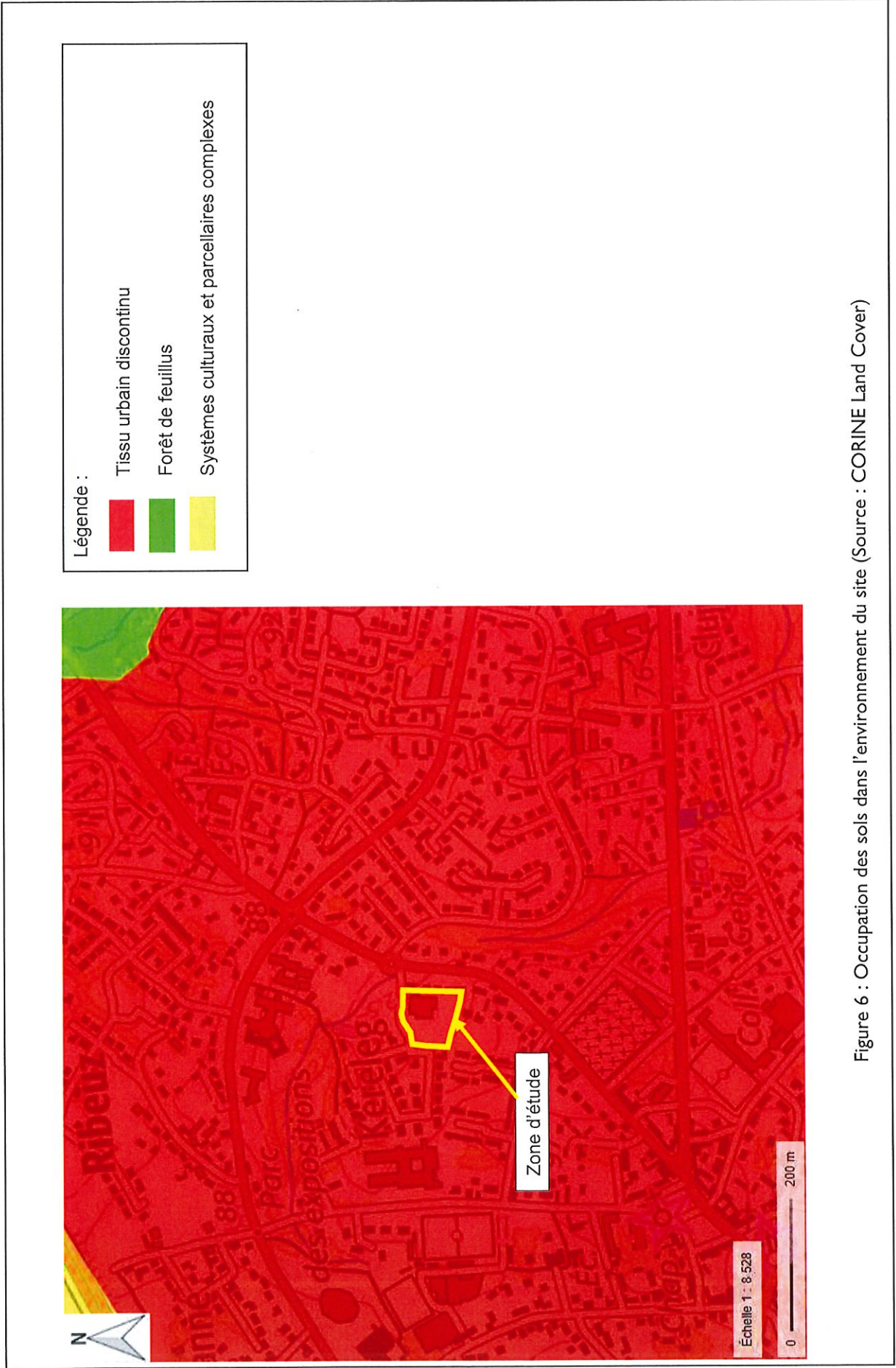


Figure 6 : Occupation des sols dans l'environnement du site (Source : CORINE Land Cover)

2.4 – Environnement industriel

2.4.1 BASIAS recensés à proximité du site d'étude

D'après la base de données publique BASIAS, 6 sites sont recensés à moins de 500 m du site.

Ils sont répertoriés dans le tableau suivant avec leurs caractéristiques.

N° BASIAS	Exploitant	Activité du site	Stockages, Utilisation de produits	État	Distance par rapport au site
BRE2902958	Bervas père et fils Sté	Activités de soutien à l'agriculture et traitement primaire des récoltes (coopérative agricole, entrepôt de produits agricoles stockage de phytosanitaires, pesticides, ...) Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	Engrais 60 m³ de FOD	Activité terminée	Au droit du site
BRE2900394	GOUX	Activités de soutien à l'agriculture et traitement primaire des récoltes (coopérative agricole, entrepôt de produits agricoles stockage de phytosanitaires, pesticides, ...)	Engrais Chlore	Activité terminée	360 m au sud-sud-ouest
BRE2901432	KERZIL JEAN PIERRE	Garages, ateliers, mécanique et soudure Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage) Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules...)	Hydrocarbures	En activité	386 m au sud-ouest
BRE2900521	LANDREIN LOUIS	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)	Hydrocarbures	Activité terminée	396 m au sud-sud-ouest
BRE2901082	DEFIENNE	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)	Hydrocarbures	Activité terminée	452 m au sud-sud-ouest
BRE2902988	Arzel Louis	Fabrication de machines agricoles et forestières (tracteurs...) et réparation	-	Inconnu	464 m au sud-est

Tableau 7 : Sites BASIAS recensés à proximité du site d'étude

La figure ci-après présente la localisation des sites BASIAS dans le secteur du site.

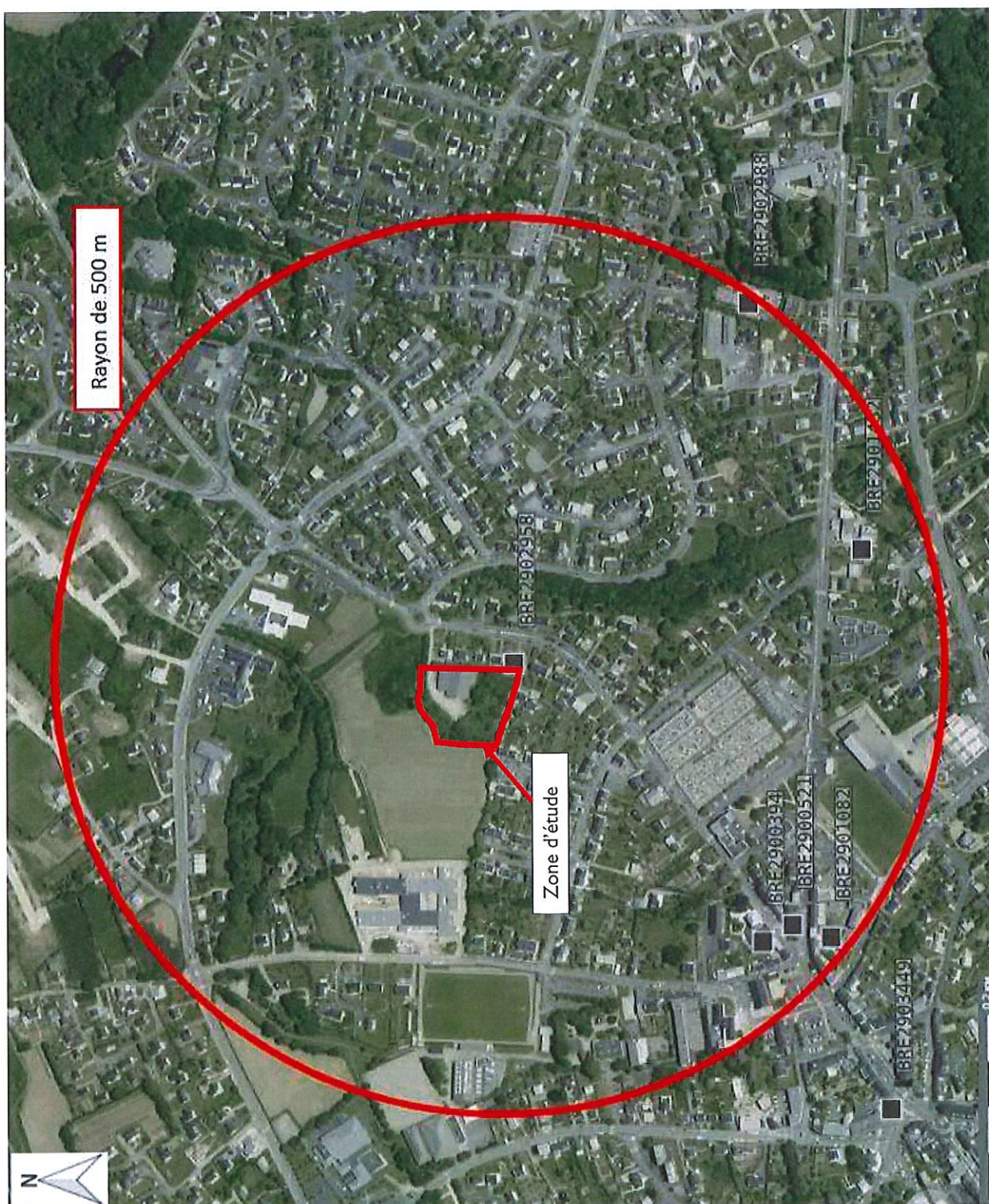


Figure 7 : Localisation des sites BASIAS à proximité du site d'étude (Infoterre)

2.4.2 BASOL recensés à proximité du site d'étude

D'après la base de données publique BASOL, il existe 2 sites BASOL dans un rayon de 2 km autour du site.

Les principales informations recueillies au travers des fiches BASOL sont présentées dans le tableau ci-dessous.

N° BASOL	Exploitant	Activité du site	Stockages, Utilisation de produits	État	Distance par rapport au site
29.0047	ETS ALFRED DUPONT	Ancienne décharge d'ordures ménagères	Déchets divers	Site traité avec surveillance	1.17 m au sud-est
29.0064	Société LE BRIS	Garage de poids lourds	Hydrocarbures et métaux	Site sous surveillance après diagnostic	1.98 m au sud-ouest

Tableau 8 : Sites BASOL recensés à proximité du site d'étude

3 – Milieu « Eau souterraine »

3.1 – Contexte hydrogéologique

La principale formation aquifère que l'on rencontre au droit du site est celle du bassin-versant de l'Elorn, référencée GG112. Il s'agit d'un aquifère de socle dont l'écoulement de la nappe développée dans des altérites est libre. En profondeur, l'eau circule de manière discontinue dans les fissures et fractures des horizons fissurés granitiques ce qui ne permet pas de déterminer un sens d'écoulement des eaux souterraines.

3.2 – Exploitation

D'après le Syndicat du Bassin Versant de l'Elorn aucun captage AEP n'est présent sur la commune de GUIPAVAS.

Le recensement des usages du secteur a été réalisé par la consultation de la base de données BSS du BRGM et de l'ADES.

Selon la base de données de l'ADES, aucun captage d'Alimentation en Eau Potable (AEP) n'a été recensé dans un rayon de 1 km autour du site.

De plus, la Base de données du Sous-Sol (BSS) du BRGM recense 7 points d'eau dans un rayon de 500 m autour du site d'étude. Ils sont présentés dans le tableau et la figure ci-après.

N° BRGM	Commune	Utilisation	Nappe captée	Profondeur (en m)	Distance par rapport au site	Situation hydraulique
Point BSS						
02388X0115/F	GUIPAVAS	Pompe à chaleur	Bassin-versant de l'Elorn	31	135 m au nord-ouest	-
02388X0150/F	GUIPAVAS	Inconnu		80	164 m à l'ouest	-
02388X0149/F	GUIPAVAS	Inconnu		80	278 m au sud	-
02388X0082/F1	GUIPAVAS	Arrosage		31.0	400 m à l'ouest-sud-ouest	-
02388X0020/F00290	GUIPAVAS	Pompe à chaleur		20	420 m au sud-est	-
02743X0070/PZ3	GUIPAVAS	Piézomètre		15	438 m au sud-sud-ouest	-
02387X0107/PZ2	GUIPAVAS	Piézomètre		15	438 m au sud-sud-ouest	-

Tableau 9 : Captages d'eau souterraine présents autour du site (Source : ARS, ADES et BRGM)

À l'examen du recensement des points d'eau du secteur, plusieurs captages sont localisés à proximité du site et potentiellement en aval hydraulique. On recense des ouvrages sensibles : deux forages à usage inconnu et un forage utilisé pour l'arrosage. Ceux-ci sont relativement proches du site et jugés modérément vulnérables.

De plus, il apparaît qu'aucun piézomètre de surveillance n'est présent sur site ou à proximité immédiate du site d'étude.

Aucune information n'est disponible concernant d'autres puits de particuliers potentiellement présents à proximité du site, notamment ceux situés en aval hydraulique qui sont vulnérables à une potentielle contamination des eaux souterraines.

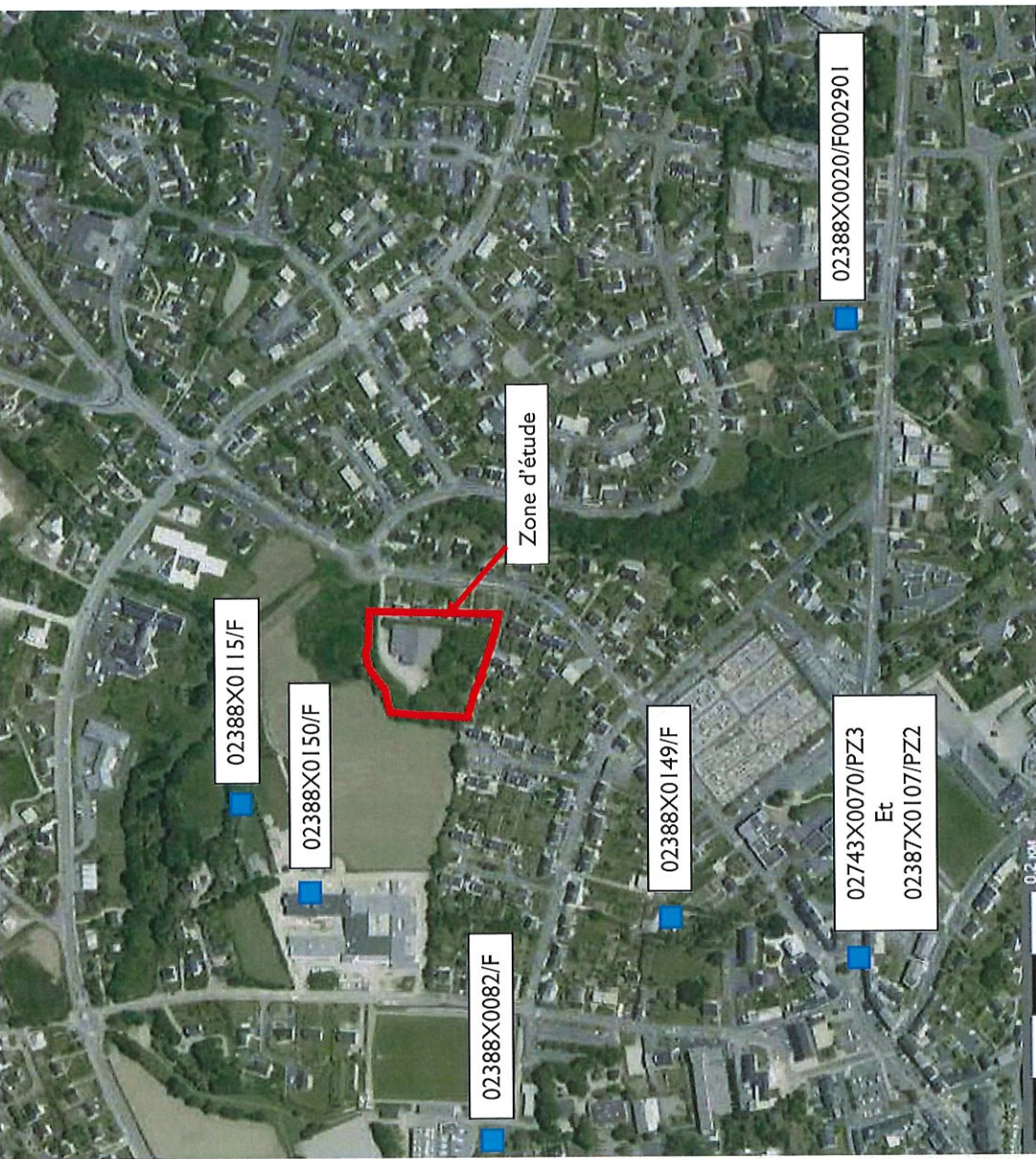


Figure 8 : Localisation des captages à proximité du site d'étude (Source : ADES, ARS et BRGM)

4 – Milieu « Eau superficielle »

Il n'existe pas de cours ou de plans d'eau dans un rayon d'1 km autour du site.

5 – Contexte écologique

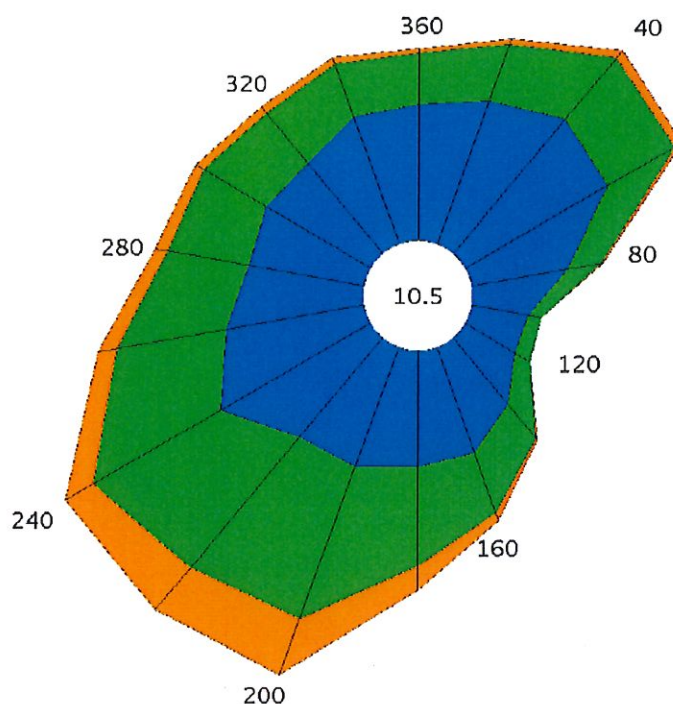
Aucune autre zone inventoriée pour la protection des milieux de type ZNIEFF (I et II), Natura 2000, site RAMSAR, ZICO, zones concernées par un Arrêté de Protection de Biotope n'est recensée dans un rayon de 3 km autour du site d'étude.

6 – Contexte météorologique

Les cumuls mensuels moyens sont compris entre 44 et 100 mm. La pluviométrie moyenne annuelle cumulée est de 839 mm d'eau. La moyenne mensuelle est de 69.9 mm/mois. Le mois de juillet est le plus sec alors que le mois de décembre est le plus pluvieux.

La pluviométrie retenue pour la zone peut favoriser l'infiltration d'éventuels polluants de la surface vers des horizons plus profonds, en cas de sols non recouverts.

L'examen des données météorologiques disponibles sur le site METEO FRANCE révèle que les vents dominants proviennent majoritairement du sud-ouest.



Groupes de vitesses (m/s)

[1.5;4.5 [[4.5;8.0 [> à 8.0

Pourcentage par directio

0% 5%

Figure 9 : Rose des vents de la station de BREST-GUIPAVAS entre 1991 et 2010 (Source : METEO FRANCE)

Aucune cheminée industrielle n'est actuellement visible au sud-sud-ouest du site dans un rayon de 1 km. Une éventuelle contamination des sols du site par envol de poussières et/ou retombée de fumées peut donc être écartée.

7 – Bilan de la vulnérabilité et la sensibilité des milieux

Le tableau ci-après dresse un bilan de la vulnérabilité et la sensibilité des différents compartiments environnementaux vis-à-vis du site.

Milieux		Vulnérabilité	Sensibilité	Voies d'exposition retenues
SOL	Limons sableux sur arènes granitiques	FORTE	MODEREE	Inhalation de poussières Contact cutané avec les sols
		<p>En dehors des secteurs revêtus, les sols sont jugés perméables de par leur nature sableuse et vulnérables à une éventuelle pollution de surface.</p> <p>Dans ce contexte, une pollution de surface pourrait migrer en profondeur dans la zone non saturée du sol et circuler dans les fractures des horizons granitiques.</p>	<p>Des logements se trouvent dans l'environnement proche du site.</p> <p>Projet de créer un lotissement.</p>	
EAU SOUTERRAINE	Aquifère de socle du bassin-versant d'Elorn	FORTE	MODEREE	Ingestion d'eau
		<p>La nappe présente un écoulement libre ce qui la rend vulnérable à une éventuelle pollution provenant de la surface. Elle est plus ou moins perméable selon son taux de fracturation.</p>	<p>Bien qu'il n'existe pas de captage AEP dans l'environnement du site la nappe est potentiellement utilisée pour l'alimentation en eau potable.</p>	

Tableau 10 : Degré de vulnérabilité et de sensibilité des milieux

Reconnaissance de la qualité des sols (A200)

I – Stratégie d'investigations

Les investigations engagées sur le secteur d'étude ont consisté en la réalisation de 6 sondages de sol à la tarière continue et au carottier battu jusqu'à une profondeur de 5 m au maximum.

Les sondages ont été réalisés par FONDASOL Brest et les prélèvements ont été assurés par un technicien FONDASOL Environnement.

Les sondages ont été implantés par FONDASOL Environnement afin de dimensionner l'impact en hydrocarbure au droit de la cuve. Cette stratégie est rappelée ci-après :

Sondages	Sources potentielles de pollution	Aménagement projeté	Profondeur atteinte
A	Cuve enterrée	Logement	2.6 m (refus)
B			5 m
C			
D			
E		Voirie	
F		Garage	

Tableau II : Stratégie d'investigations

La localisation des sondages est présentée dans la figure ci-après.

Un échantillon par lithologie et par sondage a été prélevé.

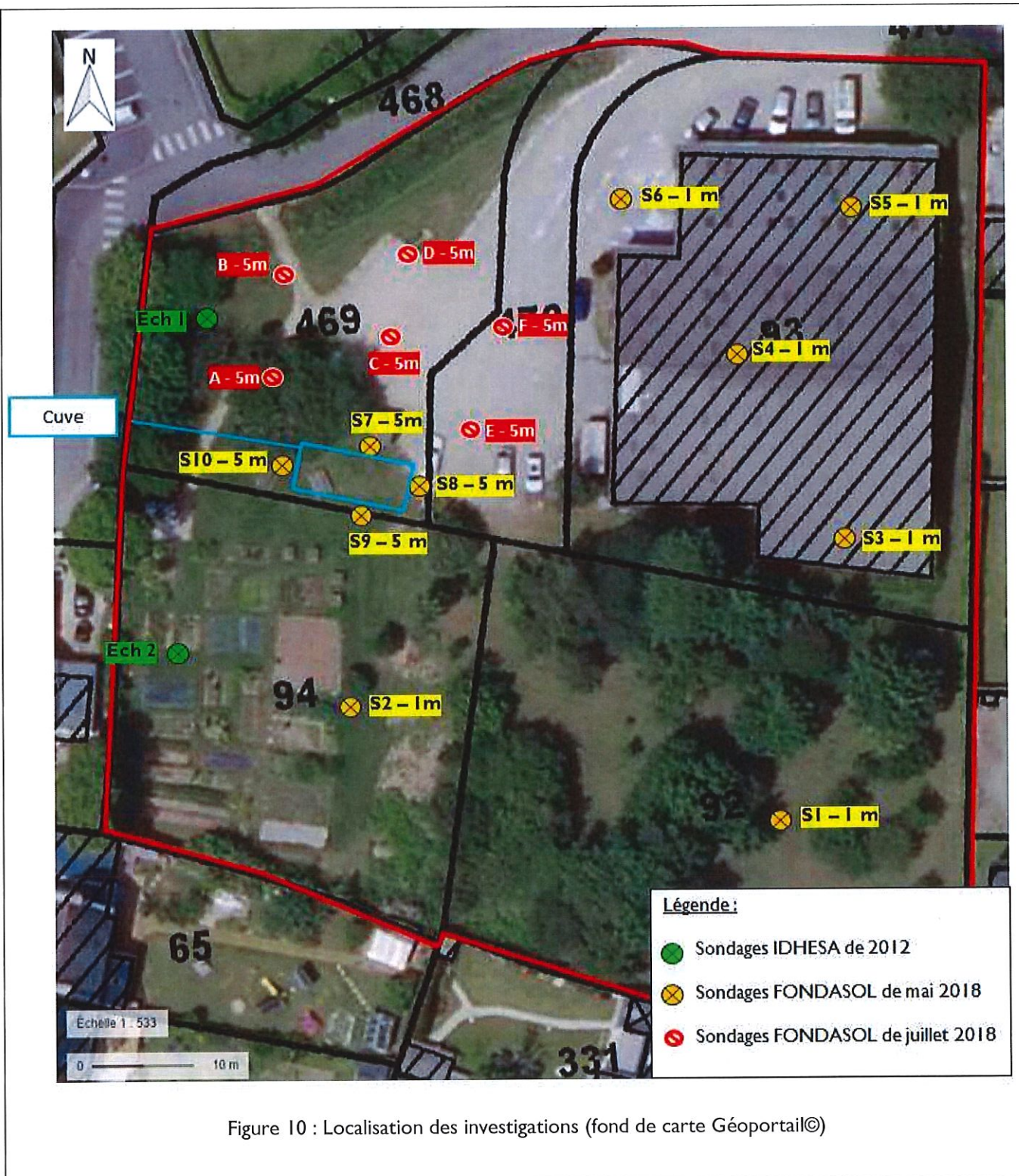
L'ensemble des données de terrain a été consigné et est présenté en annexes 2 et 3.

2 – Observations de terrain

Les relevés lithologiques ont mis en évidence la présence :

- des remblais sur une épaisseur de 20 à 30 cm ou de la terre végétale sur à 20 à 40 cm d'épaisseur,
- des limons sableux bruns jusqu'à 1.5 à 2 m de profondeur,
- puis des limons sablo-graveleux bruns jusqu'à la base des sondages.

Lors des investigations de terrain l'eau a été rencontrée entre 3.1 et 4.8 m de profondeur.



3 – Analyses en laboratoire

3.1 – Programme analytique

Sur la base des observations de terrain, 28 échantillons de sols ont été sélectionnés afin d'obtenir une caractérisation de l'ensemble des profondeurs et transmis au laboratoire pour analyses.

Ainsi, les échantillons envoyés en analyses et les paramètres recherchés sont :

Échantillons	Paramètres recherchés
	HCT C10-C40
A (0.2-1 m)	X
A (1-2 m)	X
A (2-2.6 m)	X
B (0-1 m)	X
B (1-2 m)	X
B (2-3 m)	X
B (3-4 m)	X
B (4-5 m)	X
C (0-1 m)	X
C (1-2 m)	X
C (2-3 m)	X
C (3-4 m)	X
C (4-5 m)	X
D (0-0.9 m)	X
D (0.9-2 m)	X
D (2-3 m)	X
D (3-4 m)	X
D (4-5 m)	X
E (0.2-1 m)	X
E (1-2 m)	X
E (2-3 m)	X
E (3-4 m)	X
E (4-5 m)	X
F (0.2-1 m)	X
F (1-2 m)	X
F (2-3 m)	X
F (3-4 m)	X
F (4-5 m)	X

Tableau 12 : Synthèse du programme analytique

3.2 – Examen de la qualité des sols

3.2.1 Valeurs de référence

Les résultats de l'état de qualité des sols sont interprétés en intégrant la Politique Nationale des sites et sols potentiellement pollués, définie par la circulaire ministérielle du 8 février 2007 et ses annexes. L'interprétation de l'état des milieux est basée par rapport au bruit de fond géochimique national (local si possible) et aux valeurs réglementaires existantes.

En l'absence de valeur caractérisant le bruit de fond pour les substances organiques, un simple constat de présence ou d'absence a été réalisé en référence à des teneurs supérieures ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

De plus, afin d'appréhender la gestion des terres qui pourraient être excavées, les concentrations ont été comparées aux critères d'acceptation définis dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) ainsi qu'aux seuils d'admission en ISDND et ISDD établis par la FNADE¹.

3.2.2 Présentation des résultats

Les bordereaux d'analyses sur les sols sont présentés en annexe 4.

Le tableau suivant présente la synthèse des résultats et la comparaison aux valeurs de références précitées.

¹ Fédération Nationale des Activités de Dépollution et de l'Environnement

Nom échantillon	Unité	A (0-2-1 m)	B (0-1 m)	C (0-1 m)	D (0-0,9 m)	E (0-2-1 m)	F (0-2-1 m)	Arrêté du 12/12/2014	Seuil déchets inertes Arrêté du 12/12/2014	Seuil déchets non dangereux non dangereux Décision CE du 19/12/2002	Seuil déchets dangereux dangereux Décision CE du 19/12/2002
Date d'échantillonnage		04/07/2018							Dérogation de l'article 6		
Usage futur		Logement									
Paramètre											
Matière sèche	%	89,6	88,1	88,3	90,2	92,2	88,8				
Hydrocarbures totaux (HCT)											
Indice Hydrocarbures (CI D-C40)	mg/kg Ms	16,8	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	500	500	2000	10000

Nom échantillon	Unité	A (1-2 m)	B (1-2 m)	C (1-2 m)	D (0,9-2 m)	E (1-2 m)	F (1-2 m)	Arrêté du 12/12/2014	Seuil déchets inertes Arrêté du 12/12/2014	Seuil déchets non dangereux non dangereux Décision CE du 19/12/2002	Seuil déchets dangereux dangereux Décision CE du 19/12/2002
Date d'échantillonnage		04/07/2018							Dérogation de l'article 6		
Usage futur		Logement									
Paramètre											
Matière sèche	%	91,5	90,4	86,7	92,4	87,8	90,2				
Hydrocarbures totaux (HCT)											
Indice Hydrocarbures (CI D-C40)	mg/kg Ms	22,6	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	500	500	2000	10000

Nom échantillon	Unité	A (2-2,6 m)	B (2-3 m)	C (2-3 m)	D (2-3 m)	E (2-3 m)	F (2-3 m)	Arrêté du 12/12/2014	Seuil déchets inertes Arrêté du 12/12/2014	Seuil déchets non dangereux non dangereux Décision CE du 19/12/2002	Seuil déchets dangereux dangereux Décision CE du 19/12/2002
Date d'échantillonnage		04/07/2018							Dérogation de l'article 6		
Usage futur		Logement									
Paramètre											
Matière sèche	%	92,7	88,5	86,1	90,4	86,4	85				
Hydrocarbures totaux (HCT)											
Indice Hydrocarbures (CI D-C40)	mg/kg Ms	17	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	500	500	2000	10000

Nom échantillon	Unité	A (3-4 m)	B (3-4 m)	C (3-4 m)	D (3-4 m)	E (3-4 m)	F (3-4 m)	Arrêté du 12/12/2014	Seuil déchets inertes Arrêté du 12/12/2014	Seuil déchets non dangereux non dangereux Décision CE du 19/12/2002	Seuil déchets dangereux dangereux Décision CE du 19/12/2002
Date d'échantillonnage		04/07/2018							Dérogation de l'article 6		
Usage futur		Logement									
Paramètre											
Matière sèche	%	-	87,9	84,4	79,1	85	83				
Hydrocarbures totaux (HCT)											
Indice Hydrocarbures (CI D-C40)	mg/kg Ms	-	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	500	500	2000	10000

Nom échantillon	Unité	A (4-5 m)	B (4-5 m)	C (4-5 m)	D (4-5 m)	E (4-5 m)	F (4-5 m)	Arrêté du 12/12/2014	Seuil déchets inertes Arrêté du 12/12/2014	Seuil déchets non dangereux non dangereux Décision CE du 19/12/2002	Seuil déchets dangereux dangereux Décision CE du 19/12/2002
Date d'échantillonnage		04/07/2018							Dérogation de l'article 6		
Usage futur		Logement									
Paramètre											
Matière sèche	%	-	82	83	78,3	81,9	84,4				
Hydrocarbures totaux (HCT)											
Indice Hydrocarbures (CI D-C40)	mg/kg Ms	-	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0	500	500	2000	10000

Tableau 13 : Résultats analytiques de l'ensemble des sondages

3.2.3 Interprétations

Les analyses de sols mettent en évidence la présence d'Hydrocarbures totaux C10-C40 à l'état de traces uniquement au droit du sondage A. Ainsi, l'extension de la zone impactée par les hydrocarbures au niveau de S7 semblent être limitée à ce sondage.

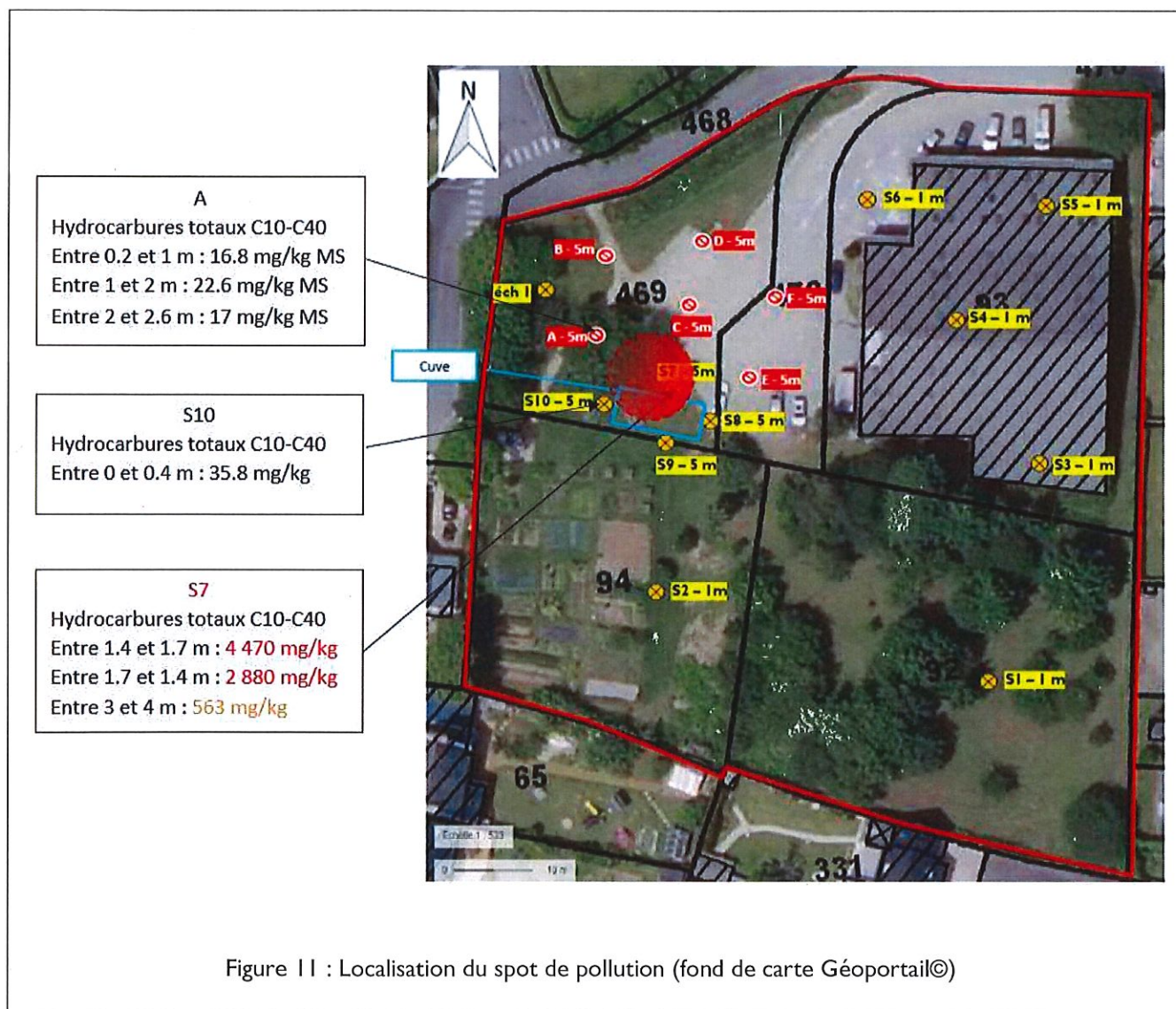


Schéma conceptuel : les données d'entrées du bilan Coûts-Avantages

Le schéma conceptuel a pour objectif de définir les enjeux sanitaires et environnementaux, en illustrant les relations entre les sources potentielles de pollution, les voies de transfert, les milieux d'exposition susceptibles d'être atteints et les cibles concernées.

I – Présentation du site et de l'aménagement

Le site d'étude est occupé par une friche présentant un entrepôt et des jardins partagés.

Le projet consiste en la création d'un lotissement destinés à abriter des logements individuels et collectifs.

2 – Synthèse des investigations : étude de l'impact des milieux

Les investigations de terrain ont mis en évidence :

- dans les sols :
 - un spot de contamination des sols par les HCT C10-C40,
 - la présence d'HAP à l'état de traces,
 - des anomalies métalliques.

3 – Voies de transfert et milieux d'exposition

Les voies de transfert potentielles sont :

- le contact direct dans les secteurs non revêtus,
- la volatilisation (pour les substances volatiles) vers l'intérieur des bâtiments,
- l'infiltration / la percolation à travers la zone non saturée en eau du sol puis transfert par les eaux souterraines.

Ainsi, les milieux d'exposition susceptibles d'être atteints sont :

- les sols au droit du site,
- l'air ambiant,
- les eaux souterraines.

4 – Cibles concernées

Les cibles exposées aux substances présentes sont les adultes et enfants fréquentant ou habitant le site.

5 – Synthèse des enjeux

L'analyse des enjeux est présentée dans le tableau suivant.

Enjeux	Analyses	Vulnérabilité et sensibilité des enjeux à protéger
Enjeux sanitaires	<p>Risques chroniques sur le moyen et long terme liés à la présence de substances polluantes dans le sous-sol et susceptibles d'affecter (directement ou indirectement) les futurs usagers du site.</p> <p>Sur la base de ces investigations, les éléments suivants ont mis en évidence la présence :</p> <ul style="list-style-type: none"> de métaux lourds, d'I zone impactée en HCT. <p>Sur site, les principales voies d'administration des polluants dans l'organisme correspondent à l'inhalation de vapeurs toxiques, l'inhalation/ingestion de poussière et le contact cutané.</p> <p>L'usage futur est de type logements, les occupants seront des adultes et enfants.</p>	FORTE
Enjeux sur les ressources en eaux	<p>Inhalation de vapeur toxique depuis les eaux souterraines, ingestion d'eau de puits, arrosage, contact cutané</p> <p>Les eaux souterraines n'ont pas fait l'objet de prélèvement et d'analyse. Cependant, compte tenu de leur vulnérabilité, les impacts en HCT identifiés dans les sols sont susceptibles d'induire une pollution des eaux souterraines.</p>	FORTE
Enjeux sur les eaux superficielles	<p>Aucun enjeu identifié</p> <p>Les eaux superficielles sont distantes du site et peu vulnérables.</p>	FAIBLE
Enjeux écologiques	<p>Aucun enjeu identifié</p> <p>Le site n'est pas inclus dans une zone naturelle protégée. aucune zone naturelle protégée n'est présente à proximité du site d'étude.</p>	FAIBLE

Tableau 14 : Enjeux à considérer

6 – Représentation graphique du schéma conceptuel

Le schéma conceptuel initial du site mettant en corrélation les sources de pollution, les milieux de transfert et les cibles est présenté en figure suivante.

Bilan Coûts-Avantages (A330)

I – Introduction sur la démarche du Plan de Gestion et la place du bilan Coûts-Avantages dans cette démarche

Le Plan de Gestion a pour objectif de rendre le site compatible avec les usages présents ou envisagés en intégrant les spécificités du site et de son environnement, les caractéristiques du projet de réaménagement ainsi que les différentes options de réhabilitation.

L'objectif du bilan Coûts-Avantages est d'atteindre le meilleur niveau de protection de l'environnement, humain et naturel, à un coût raisonnable, tout en évitant de mobiliser des ressources inutilement démesurées au regard des intérêts à protéger.

Cette approche doit permettre, parmi les différentes options de gestion possibles, de valider un Plan de Gestion tout en veillant à rechercher par ordre de priorité :

- les mesures qui permettent l'élimination des sources de pollution compte tenu des techniques disponibles et de leurs coûts économiques,
- les mesures qui conduisent à supprimer de façon pérenne les possibilités de contact entre les pollutions (terres, vapeurs,...) et les personnes, si les mesures précédentes sont impossibles ou insuffisantes.

Les perspectives de développement durable et de bilan environnemental global doivent également être prises en considération pour arbitrer entre les différentes options possibles de gestion.

2 – Les techniques de réhabilitation et de gestion envisagées

2.1 – Présélection des techniques de réhabilitation et de gestion

Une présélection des techniques de réhabilitation applicables au site est présentée dans le tableau suivant et s'appuie la base de données SELECDEPOL du BRGM et de l'ADEME.



Emprise	Polluants	Hors site – <i>Ex situ</i>	<i>In situ</i>
			
Spot en S7	Hydrocarbures	Élimination en centres de stockage de déchets	Confinement
L'ensemble du site	Anomalies métalliques	Élimination en centres de stockage de déchets	Confinement

Tableau 15 : Présélection des techniques de réhabilitation et de gestion

2.2 – Présentation des techniques sélectionnées

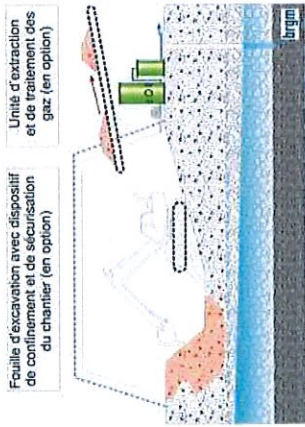
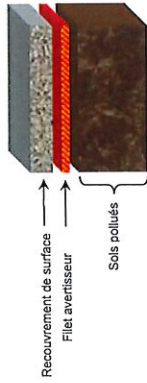
L'imperméabilisation du sous-sol par un recouvrement bétonné constituera un confinement des sols et une suppression des expositions directes avec les polluants, notamment métalliques (envol de poussières, ingestion, ...).

La compatibilité du projet et des usages avec les éléments volatils présents à l'état de traces sera définie dans le calcul d'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires présentée à l'issue du présent document.

Le tableau suivant présente un comparatif des techniques de réhabilitation applicables (principe, coûts, délais de mise en œuvre, avantages et inconvénients).

Ce tableau a été établi en tenant compte des informations disponibles dans la base de données SELECDEPOL ainsi que dans le guide « *Quelles techniques pour quels traitements – Analyse coûts-bénéfices* » édité par le BRGM en juin 2010.

Tableau 16 : Présentation des techniques de gestion / traitement envisagées

N°	Principe	Coûts et délais	Avantages	Inconvénients
N°1	<p>Le procédé d'excavation est généralement réalisé une fois la source de pollution délimitée via des investigations de terrain et des analyses. Il s'agit de la méthode la plus simple, la plus radicale et la plus rapide pour supprimer une source de pollution. Néanmoins, l'excavation n'est pas une fin en soi, les sols pollués excavés devront faire l'objet d'un traitement/confinement sur ou hors site.</p> <p>Le sol excavé doit être considéré comme un déchet.</p> <p>Hors site, la mise en décharge consiste à diriger les terres polluées dans des Installations de Stockage des Déchets en fonction de leur degré de pollution et de leur potentiel de lixiviation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installation de Stockage des Déchets Dangereux (ISDD - classe 1), • Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND - classe 2), • Installation de Stockage des Déchets Inertes (ISDI - classe 3).  <p>Dans notre cas, les sols devront être orientés vers une ISDD, une ISDND ou une ISDI suivant les secteurs.</p>	<p>Excavation : 5 à 50 €/m³</p> <p>Élimination en décharge (hors taxes et TGAP, coûts d'excavation et de transport non inclus) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISDD : 80 à 150 €/t de sols, • ISDND : 40 à 80 €/t de sols, • ISDI : 5 à 20 €/t de sols. <p>Les délais sont relativement courts et identiques à ceux de travaux de terrassement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> + Technique simple et rapide (solution radicale : suppression de la source de pollution) + Technique fiable et éprouvée + L'excavation présente une garantie de résultats : les seuils de dépollution atteints sont aisément contrôlables via les analyses de fonds et de flancs de fouille + Cette technique est particulièrement utilisée dans le cas de projets nécessitant des excavations générant un excédent de terres (aménagement des fondations, de caves, de parkings enterrés) + Il s'agit d'une technique applicable à de nombreux composés ; elle est particulièrement bien adaptée pour éliminer une source de pollution très concentrée et limitée dans l'espace (hot spot) ou une source de pollution difficilement traitable par d'autres techniques (contaminants récalcitrants, mélange de pollution, concentrations élevées) 	<ul style="list-style-type: none"> - L'excavation ne constitue qu'une phase préliminaire de traitement/réhabilitation - Nécessité de remblayer les excavations, ce qui nécessite la gestion de matériaux propres de remblaiement - Des risques de dispersion de la pollution sont toujours à craindre pendant l'excavation et pendant le transport. Lors de l'excavation, en déstabilisant la structure du sol, on remobilise les polluants qui y sont présents - L'excavation peut, dans certains cas, favoriser la migration des polluants par modification de la mobilité des polluants métalliques (modification des conditions d'oxydoréduction par aération des sols) - Création de nuisances sur les zones avoisinantes (rotations de poids lourds, bruit, poussières, émission de gaz) - Plus la pollution est étendue, plus le volume de terres à excaver est important et les travaux difficiles à organiser et à réaliser - Les limites et les délais d'acceptation dans les centres de traitement agréés doivent être pris en compte lors de la conception du chantier - Les risques typiques des terrassements doivent être considérés (risques d'explosion, risques d'effondrement d'infrastructures enterrées, risques de chute de personnes dans la fouille, effondrement des parois de la fouille...) - Nécessité d'un suivi du chantier sur les parois et les fonds d'excavation
N°2	<p>Cette technique alternative est basée sur la maîtrise des voies de transfert de la pollution. Elle permet de supprimer le contact direct entre les personnes potentiellement présentes sur site et les sols pollués.</p> <p>L'isolation de surface pourra correspondre à une couverture multicouche terreuse d'une perméabilité supérieure ou égale à 10⁻⁴ m/s, peu performante vis-à-vis des infiltrations d'eau mais idéalement adaptée pour les sites devant faire l'objet d'un confinement vis-à-vis du contact direct et de l'ingestion de sols souillés.</p> 	<p>Les coûts de traitement sont très variables.</p> <p>À titre indicatif, les coûts pour différents types de couverture sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • couverture avec une couche de 0,3 m de terre végétale : 5-15 €/m² • couverture avec une feuille synthétique (géotextile...) : 3-7 €/m² • couverture béton : 75-100 €/m² • couverture asphalte : 30-40 €/m² • couche externe 1 m de terre : 7-15 €/m² • géomembrane PEHD 2 mm : 7-15 €/m² <p>Plus généralement, le prix d'un confinement par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • couverture non éanche (hors végétalisation) (épaisseur < 0,6m) atteint 5 à 20 €/m² de couverture, • couverture et étanchéification (épaisseur < 1m) atteint 30 à 60 €/m² de couverture. <p>Les délais de réalisation sont relativement courts et identiques à ceux de travaux de terrassement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> + Le procédé permet de confiner un très grand nombre de polluants + Ce dispositif est plutôt adapté pour de très gros volumes + Technique éprouvée ayant démontré une grande fiabilité et des résultats extrêmement significatifs + Compétitivité en termes de coût et de performance pour des volumes importants et des composés récalcitrants (le rapport qualité/prix est généralement intéressant) + Bilan environnemental favorable (pas d'encombrement des décharges, limitation des transports de terres polluées...) + Fiabilité 	<ul style="list-style-type: none"> - Les pollutions ne sont pas détruites et restent en place : aucune action n'est réalisée sur le volume et la toxicité des déchets. La seule action est relative à la réduction importante du transfert de pollution (pollution maîtrisée mais toujours présente) - Il est primordial de garder la mémoire de la pollution (actes notariés, livre foncier, POS ou PLU, règlement de co-propriété...) et d'insérer des restrictions d'usage - Il est nécessaire de réaliser un suivi à long terme - Il est nécessaire d'entretenir le confinement afin d'assurer la pérennité de son bon fonctionnement (endommagement du confinement dû au gel/dégel, tassement différentiel, passage d'engins, dessiccation, attaque de rongeurs, végétation, ...) - Il est nécessaire de tenir compte des exigences de suivi dans le temps (servitudes ...)

