

Remediation sites et sols pollués



Ancien site POLMARG Louviers (27)

Reconnaissance de la qualité de l'air ambiant (A240)
et des gaz du sol (A230)
Analyses des enjeux sanitaires de type IEM (A320)

Réalisé pour :
DREAL Haute-Normandie
Unité départementale de l'Eure
Rue de Melleville
27 930 ANGERVILLE LA CAMPAGNE

prêts pour la révolution de la ressource



SUEZ RR IWS REMEDIATION FRANCE
Agence Normandie Parc du Manoir 76170
Lillebonne Tél : +33(0)2 35 39 89 59
Siège social – 17 rue du Périgord 69330
Meyzieu, France Tél : +33(0)4 72 45 02 22

S.A.S au capital de 492 106 €
SIRET 379 578 883 00033
RCS LYON n° 379 578 883
APE 3900 Z
TVA-FR 20 379 578 883

Rapport n°N2 18 022.0 – V1

Reconnaissance de la qualité de l'air ambiant (A240) et des gaz du sol (A230) - Analyses des enjeux sanitaires de type IEM (A320)

**Ancien Site « Polmarg »
14 Rue des Amoureux
27400 LOUVIERS**

Ce rapport est conforme à la norme AFNOR NF X 31-620

Certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués – Partie 2 : Etudes, assistance et contrôle

Nombre d'exemplaires à diffuser : 3 version papier et 1 version informatique PDF

A adresser à : Mme DELUGAN – DREAL de l'Eure

Auteur	Vérificateur	Approbateur
Marie-Annick JAOUEN Ingénieur d'affaires Chef de projet Alexandra LECOQ Ingénieur d'études	Anne-Sophie PERREE Ingénieur d'affaires Pascale LAMBERT Responsable DTEI	Christophe FOUQUET Directeur de l'agence Normandie Superviseur
 	 Absent à la Signature	

Version	Date	Modifications - Observations
Version 1	17/05/2018	Rapport final
Version 0	02/05/2018	Version pour avis

**CERTIFICATION DE SERVICE DES PRESTATAIRES
DANS LE DOMAINE DES SITES ET SOLS POLLUÉS**



SITES ET SOLS POLLUÉS
NF X 31-620-2
ÉTUDES, ASSISTANCE
ET CONTRÔLE



SITES ET SOLS POLLUÉS
NF X 31-620-3
INGÉNIERIE DES TRAVAUX
DE RÉHABILITATION



SITES ET SOLS POLLUÉS
NF X 31-620-4
EXÉCUTION DES TRAVAUX
DE RÉHABILITATION



QUALITY SYSTEM CERTIFICATION
DNV-GL
ISO 9001



MASE



suez

www.lne.fr

- Système **qualité ISO 9001**, assurant une qualité de service et une capacité à satisfaire des exigences.
- Certifications **MASE – UIC** garantissant un respect strict des mesures de **sécurité**
- Certifications de **service** des prestataires pour **les sites et sols pollués** suivant la norme AFNOR NFX 31-620
- Une **solidité financière** et une garantie d'exécution par l'appartenance au groupe **SUEZ**

SYNTHESE TECHNIQUE

Site étudié		
Dénomination :	Ancien site POLMARG	
Adresse :	Rue des amoureux, LOUVIERS (27)	
Activité :	Ancienne société POLMARG, en activité entre 1955 et 1998, pour une activité de fabrication de sièges en tubes chromés et laqués. Le site est soumis à autorisation (arrêté préfectoral du 23/11/1955). Aucune déclaration de fin d'activité n'a été déposée en préfecture.	
Contexte de l'étude :	Plainte des actuels occupants d'une partie du site transformée en habitation pour signaler des odeurs d'hydrocarbures dans leur habitation et des pollutions mousseuses constatées dans leur cour	
Objectif de l'étude		
<p>Suite au signalement d'odeurs d'hydrocarbures dans le logement d'un habitant résident sur l'ancien site POLMARG, 2 campagnes de prélèvements ont été réalisées (en mars, puis juillet 2017) afin d'évaluer la qualité du milieu air au droit du logement, en relation avec les anciennes activités du site et dans l'objectif d'évaluer sa compatibilité avec un usage résidentiel avec un calcul de type IEM.</p> <p>Ces investigations n'ayant pas permis de statuer sur la compatibilité du milieu avec l'usage défini et en tenant compte des recommandations du diagnostic de 2017, la DREAL Normandie a mandaté SUEZ Remediation pour réaliser une troisième campagne de prélèvements sur l'air ambiant et les gaz du sol en mars 2018 conformément aux conclusions du rapport de risque.</p>		
Éléments de la mission selon la norme NF X 31-620		
Prestation globale	Prestations élémentaires	
-	A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol
	A240	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques
	A320	Analyse des enjeux sanitaires de type IEM
Investigations réalisées		
A230 – Gaz du sol	1 campagne de prélèvements	Analyses : BTEXN, TPH, COHV
A240 – Air ambiant	1 campagne de prélèvements	Analyses : BTEXN, TPH, COHV
Résultats		
<p>La campagne complémentaire de prélèvements de mars 2018 a montré :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ pour l'air ambiant : les concentrations en hydrocarbures, BTEX et COHV sont faibles aux différents points de prélèvements, ○ pour l'air sous dalle : les hydrocarbures aromatiques C8-C10 (695 µg/m³), les xylènes (611 µg/m³), le trichloréthylène (21 µg/m³) et le tétrachloréthylène (445 µg/m³) sont mesurées en concentrations importantes. Ces substances sont identifiées dans l'air ambiant en teneurs inférieures. Les teneurs mesurées dans l'air sous dalle en mars 2018 sont plus faibles que celles de la campagne de juillet 2017. ○ Les autres paramètres analysés sont soit détectés en trace, soit en concentrations faibles dans l'air ambiant de l'habitation, ○ Les teneurs mesurées dans l'air extérieur sont plus faibles qu'en intérieur ou équivalentes pour le 		

tétrachlorométhane.

Les campagnes de prélèvements de 2017 et 2018 sur l'air ambiant et l'air sous dalle permettent de mettre en évidence un impact de la qualité du sous-sol sur la qualité de l'air ambiant de l'habitation pour certains composés, mais également une contribution du bruit de fond du logement (benzène, toluène, hydrocarbures) ou du bruit de fond extérieur (tétrachlorométhane).

Au regard des trois campagnes de prélèvements d'air ambiant et des deux campagnes d'air sous dalle, certaines des anomalies identifiées en mars 2017 et juillet 2017 ont été considérées comme issues du sous-sol mais également issues d'interférences liées aux habitudes de vie (présence de mobilier neuf lors de la première campagne, odeur de parfum et ravalement de façade de la maison lors de la seconde).

Les campagnes de juillet 2017 (hormis les fractions aliphatiques C8-C10 et fractions aromatiques C8-C12) et de mars 2018 sont considérées représentatives du dégazage du sous-sol vers l'habitation.

Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM)

Les calculs d'IEM ont été réalisés pour chacune des trois campagnes. Conformément à la méthodologie IEM, les teneurs mesurées dans l'air ont été comparées aux valeurs de référence applicables et pour les substances sans valeurs de référence, des calculs de risque avec la grille IEM ont été réalisés.

Les résultats de la campagne de mars 2017 montrent que l'usage n'est pas compatible avec la qualité du milieu en raison du dépassement des valeurs de gestion pour le benzène.

En ce qui concerne les campagnes de juillet 2017 et mars 2018, l'IEM a permis de conclure que l'usage est compatible avec la qualité du milieu lors de ces campagnes.

Au regard des données des trois campagnes de prélèvement, les campagnes de juillet 2017 et mars 2018 sont considérées comme plus représentatives du dégazage du sous-sol vers l'habitation par rapport à celle de mars 2017.

Recommandations

En raison de la présence d'un impact identifié sous la dalle de l'habitation et de sa contribution sur l'air ambiant, et même si les teneurs dans l'air issues de cet impact sont conformes aux valeurs de référence, nous recommandons de mettre en place une ventilation au sein de l'habitation afin d'améliorer la qualité de l'air ambiant.

SYNTHESE NON TECHNIQUE

Suite au signalement d'odeurs d'hydrocarbures dans le logement d'un habitant résident sur l'ancien site POLMARG, 2 campagnes de prélèvements ont été réalisées (en mars, puis juillet 2017) afin d'évaluer la qualité du milieu air au droit du logement, en relation avec les anciennes activités du site et d'évaluer sa compatibilité avec un usage résidentiel avec un calcul de type IEM.

Ces investigations n'ayant pas permis de statuer sur la compatibilité du milieu avec l'usage défini et en tenant compte des recommandations du diagnostic de 2017, la DREAL Normandie souhaite réaliser une troisième campagne de prélèvements.

Pour répondre à cette demande, SUEZ Remediation a réalisé, en mars 2018, des prélèvements d'air ambiant et des prélèvements d'air sous dalle.

La campagne de prélèvements de mars 2018 a montré :

- pour l'air ambiant : des concentrations en hydrocarbures, BTEX et COHV faibles aux différents points de prélèvements,
- pour l'air sous dalle : certains hydrocarbures, certains BTEX, le trichloréthylène et le tétrachloréthylène sont mesurées en concentrations importantes. Ces substances sont identifiées dans l'air ambiant en teneurs inférieures. Les teneurs mesurées dans l'air sous dalle en mars 2018 sont plus faibles que celles de la campagne de juillet 2017,
- Les autres paramètres analysés sont soit détectés en trace, soit en concentrations faibles dans l'air ambiant de l'habitation.

Les campagnes de prélèvements de 2017 et 2018 sur l'air ambiant et l'air sous dalle permettent de mettre en évidence un impact de la qualité du sous-sol sur la qualité de l'air ambiant de l'habitation pour certains composés, mais également une contribution du bruit de fond du logement.

Au regard des trois campagnes de prélèvements d'air ambiant et des deux campagnes d'air sous dalle, certaines des anomalies identifiées en mars 2017 et juillet 2017 ont été considérées comme issues du sous-sol mais également issues d'interférences liées aux habitudes de vie (présence de mobilier neuf lors de la première campagne, odeur de parfum et ravalement de la façade en cours lors de la seconde). Les campagnes de juillet 2017 et de mars 2018 sont considérées comme représentatives du dégazage du sous-sol vers l'habitation.

L'évaluation de risques sanitaires selon la méthodologie IEM a été réalisée sur chacune des trois campagnes et a conclu que :

- **pour la campagne de mars 2017, l'usage n'est pas compatible avec la qualité du milieu (dépassement des valeurs réglementaires),**
- **pour la campagne de juillet 2017, l'usage est compatible avec la qualité du milieu,**
- **pour la campagne de mars 2018, l'usage est compatible avec la qualité du milieu.**

Les campagnes de juillet 2017 et mars 2018 sont jugées plus représentatives de la qualité de l'air liée au dégazage du sous-sol dans l'habitation que celle de mars 2017 (perturbation des mesures par des interférences liées à l'usage de l'habitation et aux habitudes de l'habitation).

En raison de la présence d'un impact identifié sous la dalle de l'habitation et de sa contribution sur l'air ambiant, et même si les teneurs dans l'air issues de cet impact sont conformes aux valeurs de référence, nous recommandons de mettre en place une ventilation au sein de l'habitation afin d'améliorer la qualité de l'air ambiant.

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION.....	9
II. REFERENTIEL - SOURCES D'INFORMATIONS	10
II.1.Référentiel	10
II.2.Sources d'informations.....	10
III. DESCRIPTION DU SITE.....	11
IV. INVESTIGATIONS DE TERRAIN MENEES PAR SUEZ REMEDIATION.....	13
IV.1 Sécurité.....	13
IV.2 Objectifs et programme de reconnaissances	13
IV.3 Investigations de terrain.....	15
IV.4 Analyses en laboratoire	16
V. RÉSULTATS.....	17
V.1 Mesures de terrain	17
V.2 Résultats d'analyses	17
VI. ANALYSE DES ENJEUX SANITAIRES DE TYPE IEM (A320)	20
VI.1 Scénario d'exposition.....	21
VI.2 Evaluation des dangers	21
VI.3 Evaluation de la qualité des milieux d'exposition	21
VI.4 Comparaison aux valeurs de référence.....	22
VI.5 Quantification des risques sanitaires : grilles de calcul IEM.....	25
VI.6 Conclusion de l'IEM	27
VI.7 Analyse des incertitudes.....	28
VII. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	30

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Prestations proposées selon la codification de la norme NFX 31-620	9
Tableau 2 : Liste des documents consultés	10
Tableau 3 : Investigations réalisées par SUEZ Remediation.....	14
Tableau 4 : localisation des points de prélèvements d'air ambiant.....	15
Tableau 5 : Résultats des mesures PID.....	17
Tableau 6 : Résultats d'analyses d'air ambiant et air sous dalle en mg/m ³	19
Tableau 7 : Concentrations estimées dans l'air ambiant et comparaison aux valeurs de référence applicables dans cette IEM	23
Tableau 8 : Expression de l'évaluation des expositions par inhalation de gaz.....	25
Tableau 9 : Expressions de la quantification du risque.....	26
Tableau 10 : Synthèse des résultats de l'EQRS par grille IEM.....	27

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique et vue aérienne du site (source : Géoportail)	12
Figure 2 : Photographie de la zone de la problématique olfactive	14

SOMMAIRE DES ANNEXES

Annexe 1 : Plan du site et de l'ensemble des investigations réalisées

Annexe 2 : Investigations de terrain

Annexe 2-1 : Méthodologie des investigations de terrain

Annexe 2-2 : Fiches de prélèvement d'air ambiant

Annexe 2-3 : Fiche de prélèvement d'air sous dalle

Annexe 3 : Valeurs de référence

Annexe 4 : Résultats

Annexe 4-1 : Bordereaux d'analyses

Annexe 5 : Schéma conceptuel

Annexe 5-1 : Valeurs physico-chimiques et toxicologiques des substances

Annexe 5-2 : Grille de calcul

Annexe 6 : Engagements et responsabilités en matière d'études

I. INTRODUCTION

Suite au signalement d'odeurs d'hydrocarbures dans le logement d'un habitant résident sur l'ancien site POLMARG, deux campagnes de prélèvements ont été réalisées (en mars et juillet 2017) afin d'évaluer la qualité du milieu air au droit du logement, en relation avec les anciennes activités du site et d'évaluer sa compatibilité avec son usage résidentiel avec un calcul de type IEM.

Ces différentes analyses de l'air ambiant et de l'air sous dalle ont permis de mettre en évidence un impact de la qualité du sous-sol sur la qualité de l'air ambiant de l'habitation.

Les résultats de la campagne de mars 2017 montrent que l'usage n'est pas compatible avec la qualité du milieu en raison du dépassement des valeurs de gestion pour le benzène. En ce qui concerne la campagne de juillet 2017, l'IEM a permis de conclure que l'usage est compatible avec la qualité du milieu lors de cette campagne. Ainsi, l'IEM n'est pas conclusive au regard des deux résultats différents.

Ainsi, afin de statuer sur la compatibilité du milieu avec son usage, la DREAL Normandie souhaite réaliser une troisième campagne de prélèvements.

Pour répondre à ces objectifs, SUEZ Remediation a mis en œuvre la démarche suivante la réalisation :

- en mars 2018, d'une campagne de prélèvements d'air ambiant pour préciser la qualité de l'air ambiant de l'habitation (3 points de prélèvements) couplée à une campagne de prélèvements d'air sous dalle (1 point de prélèvement),
- d'une analyse des enjeux sanitaire de type IEM afin de quantifier les risques pour la santé des usagers actuel du site au regard de la qualité de l'air ambiant.

Le présent rapport décrit les prestations réalisées et synthétise l'ensemble des résultats obtenus.

L'établissement de ce rapport est basé sur la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués mise en place par le ministère en charge de l'environnement, mise à jour en avril 2017, et selon les prescriptions de la norme NF X 31 620 de juin 2011, mise à jour en août 2016.

La codification des prestations réalisées dans le cadre de cette étude est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Prestations proposées selon la codification de la norme NFX 31-620

Éléments de la mission selon la norme NF X 31-620		
Prestation globale	Prestations élémentaires	
-	A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol
	A240	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques
	A320	Analyse des enjeux sanitaires

À l'attention du lecteur : quels que soient les termes utilisés ou les avis donnés dans ce rapport, ils devront toujours être compris et interprétés en tenant compte des limites détaillées dans le document intitulé « Engagements et Responsabilités en Matière d'Etudes » joint en annexe 6.

II. REFERENTIEL - SOURCES D'INFORMATIONS

II.1 Référentiel

Les documents de référence pour la réalisation de l'étude sont les suivants :

- Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués : Note ministérielle du 19 avril 2017 « relative aux sites et sols pollués - Mise à jour des textes méthodologiques de gestion des sites et sols pollués de 2007 » et guides associés (<http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/Politique-de-gestion-des-sites-et.html>),
- norme AFNOR NF X31-620 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués », juin 2011, mise à jour de la Partie 2 « Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle » en août 2016.

II.2 Sources d'informations

II.2.1 Etudes environnementales précédentes

Un diagnostic de la qualité de l'air ambiant et des gaz du sol a été réalisé par SUEZ Remediation en 2017 (rapport N217029.0 – V1 du 30/08/2017).

II.2.2 Documents consultés

Tableau 2 : Liste des documents consultés

Cartes	Carte IGN de Forêt de Bord Louviers, n° 2012OT, échelle 1/25 000,
Sites internet	Inventaire historique des anciens sites industriels et Activités de service – BASIAS : http://basias.brgm.fr/ Base de données BASOL sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif : http://basol.developpement-durable.gouv.fr/

III. DESCRIPTION DU SITE

Situation géographique	
Localisation	Ouest du centre-ville de Louviers
Adresse	14 rue des amoureux – Louviers (27)
Parcelles cadastrales	Partie habitation de la parcelle AZ745
Altitude	+ 29 m NGF
Coordonnées Lambert II étendu	X : 514093 Y : 2469081
Voisinage	<p>Zone mixte : zone d'habitation et zone commerciale avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● au sud, des habitations avec jardin, ● à l'est, un garage automobile et une société d'ambulances, ● au nord, des habitations collectives, la rue des amoureux puis des habitations individuelles, ● à l'ouest, des habitations individuelles. <p>Etablissements sensibles à proximité immédiate : lycée et collège à 300 m au sud et à l'est respectivement et école à 400 m au sud-est.</p>
 <p>Site étudié</p>	

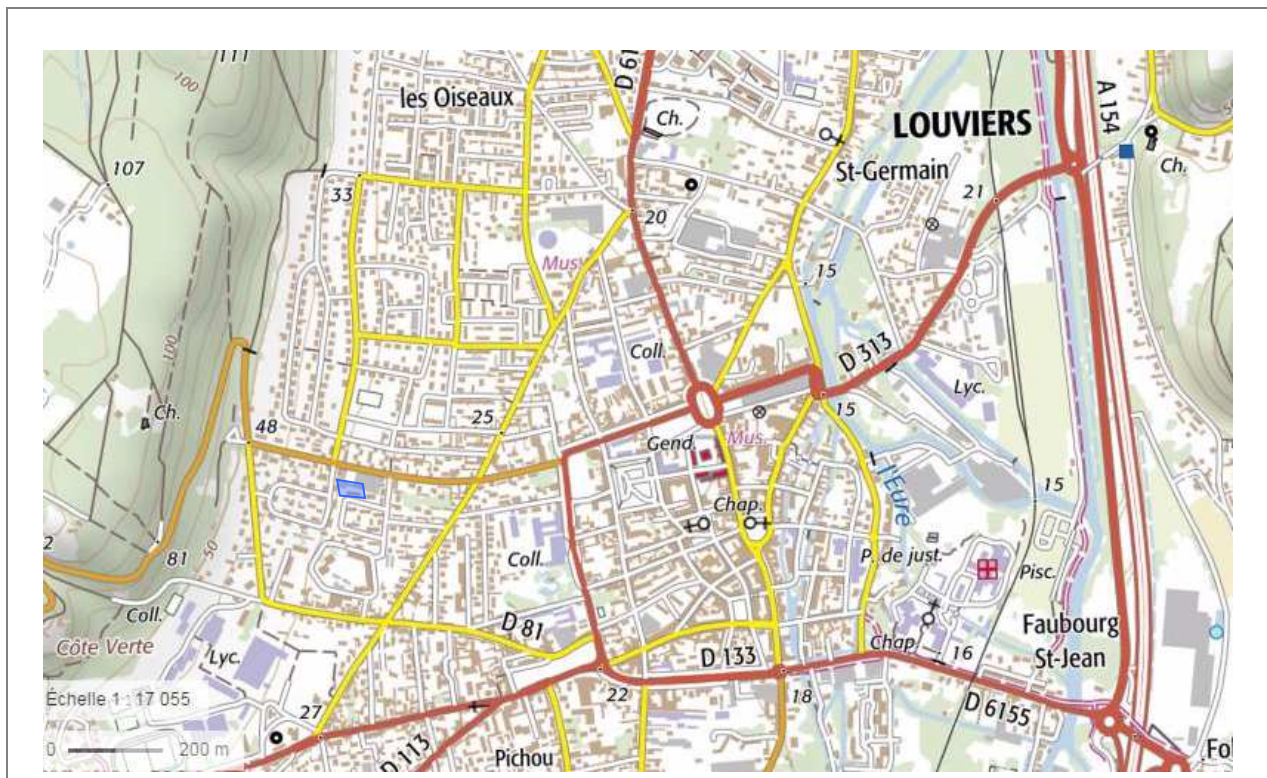
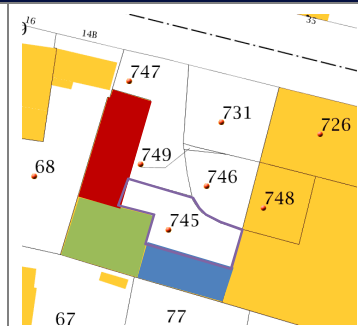


Figure 1 : Localisation géographique et vue aérienne du site (source : Géoportail)

Description du site et de son activité	
Occupation des sols	<p>Parcelle AZ745</p> <p>Habitation : 80 m² (objet de la présente étude) ■</p> <p>Atelier tertiaire : 127 m² ■</p> <p>Garage de stockage : 126 m² ■</p> <p>Reste du site : parking goudronné </p>
Activité	<p>Ancienne société POLMARG sur les parcelles AZ n°731, 745, 747, 749, en activité entre 1955 et 1998, pour une activité de fabrication de sièges en tubes chromés et laqués.</p>
Statut réglementaire	<p>Le site est soumis à autorisation (arrêté préfectoral du 23/11/1955). Aucune déclaration de fin d'activité n'a été déposée en préfecture.</p>
Aménagement :	<p>Aucun plan de l'ancienne activité n'est disponible. Aujourd'hui l'ancienne société POLMARG est reconvertie en :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● habitations collectives (partie est de l'ancien site) sans jardin, ● habitation individuelle (partie sud de l'ancien site et objet de la présente étude) sans jardin, ● entreprise tertiaire (partie sud-ouest) : vente de cartouches d'encre (bureau et zone de stockage), ● hangar de stockage divers (partie nord-ouest).



IV. INVESTIGATIONS DE TERRAIN MENEES PAR SUEZ REMEDIATION

IV.1 Sécurité

La sécurité a été assurée sur le chantier par :

- la participation au plan de prévention,
- le respect des consignes de sécurité de SUEZ Remediation.

IV.2 Objectifs et programme de reconnaissances

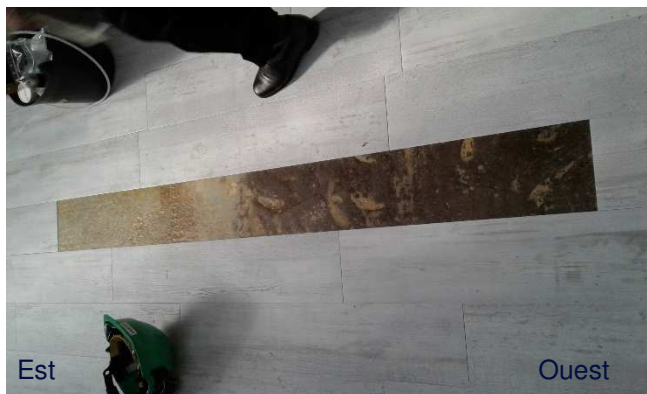
L'objectif des présentes reconnaissances est de réaliser une troisième campagne de prélèvements de contrôle de l'air ambiant suite au dépassement de la valeur réglementaire en benzène à l'intérieur de la maison en mars 2017. Les prélèvements d'air ambiant ont été couplés à des prélèvements d'air sous dalle au droit de la zone potentiellement impactée.

Ces investigations interviennent suite à la plainte déposée par le propriétaire en raison d'odeur ressentie dans l'ancien atelier de POLMARG reconverti en habitation.

Les odeurs d'hydrocarbures ressenties sont essentiellement localisées à un endroit, dans le coin sud-ouest de l'habitation. Selon les informations récoltées par le propriétaire, les odeurs proviennent de la zone où la dalle béton est visuellement souillée (cercle d'une dimension d'un mètre environ).



Zone de constat des odeurs



Auréole de béton souillé

Figure 2 : Photographie de la zone de la problématique olfactive

Une première série d'investigations a été réalisée par SUEZ Remediation en mars et juillet 2017. La troisième campagne de prélèvements a été réalisée en mars 2018 afin de compléter la connaissance du milieu et est décrite dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Investigations réalisées par SUEZ Remediation

Objectif	Programme de reconnaissance	Analyses*
Vérifier la qualité de l'air ambiant dans l'habitation	6-7 mars 2018 Prélèvements d'air ambiant (extérieur, 2 points de mesures dans l'habitation)	HC C6-C16, BTEXN, COHV
Vérifier la qualité de l'air sous dalle au droit de la zone identifiée comme odorante et souillée	7 mars 2018 Prélèvement d'air sous dalle	HC C5-C16, BTEXN, COHV

Les détails des investigations menées et la méthodologie employée sont présentés dans les paragraphes suivants et sur le plan en **annexe 1**.

* HC C5-C40 : hydrocarbures fractions C5-C40

BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

N : Naphtalène

COHV : composés organohalogénés volatils

IV.3 Investigations de terrain

IV.3.1 Reconnaissance de l'air ambiant (A240)

Dans le but de vérifier l'impact de la qualité de l'air ambiant et d'un potentiel dégazage des substances volatiles du sous-sol, une campagne de prélèvements d'air ambiant a été réalisée.

La localisation des prélèvements est présentée dans le tableau ci-dessous et sur le plan en **annexe 1**.

Tableau 4 : localisation des points de prélèvements d'air ambiant

Nom du prélèvement	Localisation	Objectif
Extérieur	Extérieur, Coin nord-ouest de l'habitation	Vérifier la qualité de l'air extérieur, aide à l'interprétation des résultats sur l'air intérieur (blanc)
Habitation Haut	Entresol de l'habitation, zone pour laquelle des odeurs sont ressenties par le propriétaire	Vérifier la qualité de l'air ambiant à l'aplomb la zone odorante
Habitation Bas	Salle à manger en contrebas de l'entresol	Vérifier la qualité de l'air ambiant de l'habitation

La méthodologie utilisée est une méthode dynamique par pompage suivant les recommandations de :

- la norme AFNOR européenne NF EN ISO 16017-1 « Air intérieur, air ambiant, et air des lieux de travail – Echantillonnage et analyse des composés organiques volatils par tube à adsorption/désorption thermique/chromatographie en phase gazeuse sur capillaire, partie 1 : Echantillonnage par pompage » de mars 2001.

Guide pratique pour la caractérisation des gaz du sol et de l'air intérieur en lien avec une pollution des sols et/ou des eaux souterraines- BRGM RP-65870-FR et INERIS-DRC 16-156183-01401A de novembre 2016

La méthodologie employée est détaillée en **annexe 2-1**. Les fiches de prélèvements d'air ambiant se trouvent en **annexe 2-2**.

Un blanc dit « de transport » a été réalisé pour vérifier l'existence éventuelle d'une contamination des échantillons pendant le transport. Ainsi, une cartouche de charbon actif neuve appartenant au même lot de fabrication a été ouverte puis obturée de la même manière que les cartouches ayant servi aux prélèvements. Celle-ci transportée avec les échantillons dans la glacière a fait l'objet du même programme d'analyse.

IV.3.1 Reconnaissance de l'air sous dalle (A230)

Afin de caractériser le potentiel dégazage du sous-sol dans l'habitation, un prélèvement d'air sous dalle a été réalisé au droit de la zone impactée (dalle de béton souillée) (ASD1). La méthodologie des investigations est présentée en **annexe 2-1**. La fiche de prélèvement d'air sous dalle se trouve en **annexe 2-3**.

La méthodologie utilisée est une méthode dynamique par pompage suivants les recommandations du « Guide pratique pour la caractérisation des gaz du sol et de l'air intérieur en lien avec une pollution des sols et/ou des eaux souterraines » (rapport BRGM RP-65870-FR / INERIS-DRC-16-156183-01401A).

Le prélèvement d'air sous dalle a été réalisé après le prélèvement d'air ambiant afin de ne pas perturber le milieu.

Un blanc dit « de transport » a été réalisé pour vérifier l'existence éventuelle d'une contamination des échantillons pendant le transport. Ainsi, une cartouche de charbon actif neuve appartenant au même lot de fabrication a été ouverte puis obturée de la même manière que les cartouches ayant servi aux prélèvements. Celle-ci transportée avec les échantillons dans la glacière a fait l'objet du même programme d'analyse.

IV.4 Analyses en laboratoire

Les échantillons prélevés dans les différents milieux (air ambiant et air sous dalle) ont fait l'objet des analyses citées dans le **Tableau 3**.

Le choix des substances à rechercher et les échantillons analysés ont été déterminés pour répondre aux objectifs fixés, en fonction de l'ancienne activité et des produits potentiellement utilisés dans ce type d'activité et conformément à la demande du maître d'ouvrage.

Le programme analytique est précisé dans les tableaux de résultats. Les analyses ont été réalisées, selon les méthodes précisées sur les bordereaux en **annexe 4-1**, par le laboratoire SYNLAB (anciennement ALCONTROL), accrédité équivalent COFRAC.

V. RÉSULTATS

V.1 Mesures de terrain

V.1.1 Air ambiant

Les observations réalisées lors des prélèvements de la campagne des 6 et 7 mars 2018 sont consignées dans les fiches en **annexe 2-2**. Lors de cette campagne, une légère odeur ambiante de parfum a été identifiée dans l'habitation.

V.1.2 Air sous dalle

Le prélèvement d'air sous dalle a été réalisé le 7 mars 2018 après le prélèvement d'air ambiant afin de ne pas perturber le milieu. Des mesures gazeuses ont été réalisées sous dalle à l'aide d'un PID avant et après les prélèvements. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Résultats des mesures PID

Ouvrages	Mesure	Mesure gaz (ppmV)
ASD1	Avant prélèvement	0,1
	Après prélèvement	<sd

Les fiches de prélèvements d'air sous dalle sont présentées en **annexe 2-3**.

V.2 Résultats d'analyses

L'ensemble des bordereaux d'analyse pour l'air ambiant et l'air sous dalle est présenté en **annexe 4-1**.

V.2.1 Valeurs de référence

En cohérence avec la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017, les résultats d'analyses dans le cadre d'une IEM peuvent être comparés :

- aux valeurs de gestion mises en place par les pouvoirs publics, si existantes et adaptées au contexte,
- aux valeurs d'analyses de la situation,
- à l'état initial du site,
- à l'environnement local témoin,
- à des valeurs de bruit de fond national.

Pour l'air ambiant, les valeurs disponibles parmi celles préconisées dans la méthodologie d'avril 2017 sont présentées dans le tableau 7 avec les résultats d'analyses.

Les gaz du sol ne possèdent pas de valeur de référence, toutefois, à titre indicatif, nous les comparons aux valeurs de référence pour l'air ambiant. La comparaison directe des teneurs dans les gaz sous dalle avec les valeurs de référence d'air ambiant est très majorante, car les teneurs dans l'air ambiant issues

des gaz du sol correspondraient à seulement quelques % des teneurs dans les gaz sous dalle (facteurs d'atténuation de quelques % - source : Projet FLUXOBAT, Evaluation des transferts de COV du sol vers l'air intérieur et extérieur, Guide méthodologique, BURGEAP / CSTB / Grand Lyon/ LHYGES / INERIS / IMFT / TERA Environnement – nov 2013).

Les modalités d'utilisation de ces valeurs de référence pour l'interprétation dans la démarche IEM dépendent du contexte et des analyses réalisées.

Dans un premier temps, les résultats sont comparés de manière linéaire entre elles. Dans un second temps, les résultats seront comparés à l'ensemble des valeurs de référence définies dans le cadre de l'interprétation dans le cadre de l'IEM, cette interprétation sera menée et présentée au chapitre VI.4.

V.2.2 Résultats d'analyse de l'air ambiant et d'air sous dalle

Les résultats d'analyses d'air ambiant et d'air sous dalle sont présentés dans le tableau ci-dessous en comparaison aux valeurs de référence sélectionnées.

Note : Les concentrations des composés dans l'air ambiant (présentées en $\mu\text{g}/\text{litre}$ = en mg/m^3) sont calculés à partir des résultats du laboratoire (quantité de composé par tube d'adsorption en $\mu\text{g}/\text{tube}$ ou $\mu\text{g}/\text{échantillon}$) et du volume d'air pompé dans chaque tube d'adsorption (litre pompé).

Tableau 6 : Résultats d'analyses d'air ambiant et air sous dalle en mg/m³

Localisation	Atelier	Habitation haut			habitation bas		Extérieur			Air sous dalle Habitation haut ASD1	
		28/3/17	28/3/17	4/7/17	6/3/18	4/7/17	6/3/18	28/3/17	4/7/17	6/3/18	5/7/17
Volume pompé CA (l)	297,8	301,4	288	280,93	287,4	280,27	297,8	287,32	279,57	40	35,992
HYDROCARBURES TOTAUX (mg/m³)											
fraction aliphat. >C5-C6	0,031	0,073	<0,018	0,019	<0,018	<0,018	<0,017	<0,018	<0,018	1,452	<0,556
fraction aliphat. >C6-C8	0,040	0,531	<0,018	<0,018	<0,018	<0,018	<0,017	<0,018	<0,018	0,160	<0,556
fraction aliphat. >C8-C10	0,057	0,086	0,056	0,031	0,045	0,029	<0,017	0,084	<0,018	0,143	<0,556
fraction aliphat. >C10-C12	0,148	0,309	<0,018	0,053	<0,018	0,046	<0,017	<0,018	<0,018	0,050	<0,556
fraction aliphat. >C12-C16	0,118	0,176	<0,018	0,031	<0,018	0,025	<0,017	<0,018	<0,018		<0,556
fraction aromat. >C6-C7	<0,017	<0,017	<0,018	<0,018	<0,018	<0,018	<0,017	<0,018	<0,018	0,014	<0,556
fraction aromat. >C7-C8	<0,017	0,176	0,023	<0,018	0,019	<0,018	<0,017	<0,018	<0,018	0,026	<0,556
fraction aromat. >C8-C10	0,017	0,232	0,066	0,028	0,052	0,026	<0,017	0,087	<0,018	0,833	0,695
fraction aromat. >C10-C12	<0,034	<0,034	0,052	<0,036	0,056	<0,036	<0,034	0,049	<0,036	<0,04762	<0,278
fraction aromat. >C12-C16	<0,034	<0,034	<0,035	<0,036	<0,035	<0,036	<0,034	<0,035	<0,036		<0,278
sommes C5-C16	0,411	1,583	0,196	0,162	0,172	0,127	<sd	0,219	<sd	2,678	0,695
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS (mg/m³)											
benzène	0,0011	0,0073	0,0005	0,0008	<0,001	0,0008	0,0006	<0,001	0,0006	0,0136	<0,006
toluène	0,0138	0,1758	0,0045	0,0039	0,0042	0,0039	0,0019	0,0016	0,0010	0,0262	0,0156
éthylbenzène	0,0017	0,0206	0,0013	0,0017	0,0012	0,0017	<0,001	<0,001	<0,001	0,0929	0,0667
orthoxyène	0,0027	0,0464	0,0022	0,0029	0,0019	0,0028	0,0005	0,0006	<0,001	0,2619	0,2195
para- et métaxyène	0,0067	0,1128	0,0049	0,0071	0,0049	0,0068	0,0013	0,0010	<0,001	0,5095	0,3890
xyènes	0,0094	0,1593	0,0069	0,0100	0,0070	0,0096	0,0018	0,0016	<0,002	0,7714	0,6112
BTEX total	0,0259	0,3650	0,0132	0,0164	0,0122	0,0161	0,0044	0,0032	<0,003	0,9451	0,6946
isopropylbenzène (cumène)	<0,001	0,0007	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		<0,005
1,3,5-triméthylbenzène	0,0004	0,0056	0,0028	0,0004	0,0019	0,0004	<0,001	0,0066	<0,001		<0,005
1,2,4-triméthylbenzène	0,0009	0,0096	0,0139	0,0011	0,0090	0,0011	<0,001	0,0348	0,0004	0,0262	<0,005
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (mg/m³)											
naphtalène	<0,0001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00238	<0,007
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS (mg/m³)											
1,1,1-trichloroéthane	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0262	0,013
1,1,2-trichloroéthane										<0,00476	
1,1-dichloroéthène	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,00238	<0,005
1,1-dichloroéthane										<0,00476	
1,2-dichloroéthane	<0,0004	0,0004	0,0005	<0,001	0,0003	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,00476	<0,003
1,2-dichloropropane	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004		<0,004
bromoforme	<0,0004	<0,0004	0,0003	<0,001	0,0003	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004		<0,003
chloroforme	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,00476	<0,003
chlorure de vinyle	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,00238	<0,005
cis-1,2-dichloroéthène	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,00476	<0,004
cis-1,3-dichloropropène	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004		<0,005
dichlorométhane	0,0064	<0,0017	<0,002	<0,002	<0,0018	<0,002	<0,0017	<0,0018	<0,0018	<0,00595	<0,014
hexachlorobutadiène	<0,0004	<0,0004	<0,004	<0,004	<0,0035	<0,004	<0,0004	<0,0035	<0,0036		<0,028
tétrachloroéthylène	<0,0004	0,0021	0,0013	0,002	0,0014	0,002	<0,0004	<0,0004	<0,0004	1,7714	0,445
tétrachlorométhane	0,0005	0,0005	0,0006	0,0004	0,0005	0,0004	0,0005	0,0005	0,0004	<0,00476	<0,003
trans-1,2-dichloroéthylène	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,00476	<0,004
trans-1,3-dichloropropène	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004		<0,003
trichloroéthylène	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0476	0,021
Somme des COHV	0,007	0,0031	0,0027	0,0026	0,0025	0,0025	0,0005	0,0005	0,0004	1,8452	0,4790
Mercure (mg/m³)											
Mercure	<0,00009	<0,00009					<0,00009				

50	concentration non prise en compte
<sd	concentrations de la somme inférieures au seuil de détection
<0,10	concentration < au seuil de détection
20	substance détectée
50	Concentration > valeur de référence

Lors de la campagne de mars 2018, les résultats d'analyses mettent en évidence :

- pour l'air ambiant : les concentrations en **hydrocarbures, BTEX et COHV** sont faibles aux différents points de prélèvements,
- pour l'air sous dalle : les **hydrocarbures aromatiques C8-C10** (695 µg/m³), les **xyènes** (611 µg/m³), le **trichloréthylène** (21 µg/m³) et le **tétrachloréthylène** (445 µg/m³) sont mesurées en concentrations importantes. Ces substances sont identifiées dans l'air ambiant en teneurs inférieures. Par rapport à la campagne de juillet 2017, les teneurs mesurées dans l'air sous dalle sont plus faibles (jusqu'à 3 fois plus faibles),
- Les autres paramètres analysés sont soit détectés en trace ou en concentrations faibles dans l'air ambiant de l'habitation,
- Les teneurs mesurées dans l'air extérieur sont plus faibles qu'en intérieur ou, équivalente pour le tétrachlorométhane.

Lors de la campagne de mars 2017, certains composés tels que les **hydrocarbures fractions aliphatiques C6-C8 et C10-C12** et **fraction aromatiques C7-C8** et le **toluène** sont retrouvés dans l'air ambiant ne sont pas présents dans l'air sous dalle. Ainsi la contribution des sols sur la qualité de l'air ambiant n'est pas suspectée pour ces substances lors de la campagne de mars 2017 en considérant les résultats de la campagne d'air sous dalle de juillet 2017. L'origine de ces teneurs peut être le bruit de fond local extérieur (circulation) ou les matériaux ou produits présents dans les zones de prélèvements. Les résultats pour ces molécules pour la campagne de mars 2017 ne seront pas pris en compte dans la suite de l'étude, considérées comme non issues du sous-sol.

Au cours de la campagne de juillet 2017, un ravalement extérieur était en cours, ainsi, des hydrocarbures **aliphatiques C8-C10** et **aromatiques C8-C12** ont été détectés en extérieur. Les résultats pour ces molécules pour la campagne de juillet 2017 ne seront pas pris en compte dans la suite de l'étude puisque non issues du sous-sol. De la même manière le tétrachlorométhane est détecté systématiquement en traces dans l'air ambiant mais pas dans l'air sous dalle, indiquant un bruit de fond local. Cette molécule n'est donc pas prise en compte puisque non issue du sous-sol.

En comparaison aux campagnes de 2017 et 2018, les concentrations importantes mesurées dans l'air ambiant de l'habitation lors de la campagne de mars 2017 pour le **benzène** ($7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et le **toluène** ($175,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ne sont pas confirmées par les campagnes de juillet 2017 et mars 2018. Les teneurs mesurées en juillet 2017 et mars 2018 pour ces mêmes paramètres sont du même ordre de grandeur. Une contamination externe est possible (contribution de l'air ambiant par les usages de l'habitation (parfum, produit d'entretien...)).

Ces différentes analyses de l'air ambiant et de l'air sous dalle permettent de mettre en évidence un impact de la qualité du sous-sol sur la qualité de l'air ambiant de l'habitation notamment pour certains **hydrocarbures, BTEX, triméthylbenzène et tétrachloroéthylène**. Le milieu extérieur et l'habitation (bruit de fond, produits, mobilier...) peuvent également émettre ce type de molécule, ainsi ces milieux peuvent induire des interférences et une contribution sur le résultat n'est pas à exclure.

Les analyses réalisées sur le support « blanc de transport » montrent des résultats inférieurs aux seuils de détection. Aucune contamination due au transport n'est donc mise en évidence.

VI. ANALYSE DES ENJEUX SANITAIRES DE TYPE IEM (A320)

L'objectif de cette analyse des enjeux sanitaire est de vérifier la compatibilité de la qualité des milieux de l'ancien site industriel réaménagé en habitation avec son usage actuel, par rapport aux pollutions provenant potentiellement de l'ancienne activité. L'ancien site industriel étant réaménagé en habitation, l'IEM est l'outil approprié pour évaluer la compatibilité avec l'usage.

L'IEM est réalisée en conformité avec la nouvelle méthodologie relative aux sites et sols pollués (note ministérielle du 19 avril 2017). D'une manière générale elle se décompose en plusieurs étapes :

- **Scénarios d'exposition** à prendre en compte,
- **Evaluation des dangers** : étude des caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques des substances présentes dans les milieux.
- **Evaluation de la qualité des milieux potentiellement impactés par la qualité du sous-sol du site**: les concentrations dans chaque milieu d'exposition potentiel sont déterminées soit par mesures directes (méthode recommandée), soit par des estimations via des modèles de transfert,
- **Comparaison avec les valeurs de référence** : les teneurs estimées ou mesurées dans les milieux d'exposition sont comparées aux valeurs de référence adaptées au contexte, telles que précisés dans le guide méthodologique d'avril 2017 pour l'IEM. Cette comparaison permet de statuer sur la compatibilité du milieu avec l'usage, pour les substances disposant de valeurs de référence et de préciser les actions à engager.
- **Evaluation quantitative des risques sanitaires** : pour les substances n'ayant pas de valeurs de gestion pertinentes dans le milieu étudié, un calcul de risque sanitaire type « IEM » doit être entrepris afin de statuer sur la compatibilité : les indices de risques sont calculés substance par substance et sont comparés aux intervalles de gestion du risque définis par le ministère en charge de l'environnement.

VI.1 Scénario d'exposition

Au regard de l'aménagement actuel de l'ancien site POLMARG, le scénario d'exposition suivant a été retenu :

- Inhalation de substances volatiles provenant du dégazage du sous-sol, à l'intérieur de l'habitation, par les adultes et enfants résidents.

Les voies d'exposition suivantes n'ont pas été retenues dans le cadre de l'analyse des risques :

- l'inhalation en extérieur : les teneurs en extérieur sont inférieures à celles mesurées en intérieur, et elles sont inférieures à l'ensemble des valeurs de référence définies pour ce milieu.

VI.2 Evaluation des dangers

Pour évaluer les dangers d'une substance, il est nécessaire de connaître :

- son comportement dans l'environnement, qui est déterminé par ses caractéristiques physico-chimiques (mobilité, solubilité, volatilité...),
- ses effets sur la santé, qui consistent à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme et à définir les valeurs de référence qui représentent la limite entre risque acceptable et risque inacceptable.

La recherche de ces différents paramètres a été effectuée sur les substances qui ont été détectées au droit du site, par consultation de bases de données nationales et internationales, au regard de la précédente activité du site.

La démarche suivie pour sélectionner les paramètres, les bases de données utilisées et les valeurs des paramètres sont précisées en **annexe 5-1**.

VI.3 Evaluation de la qualité des milieux d'exposition

Les mesures réalisées dans l'air ambiant sont utilisées. Les molécules considérées comme non issues du sous-sol mais induit par les pratiques extérieures (ravalement, produits d'entretien et parfum) sont exclues (cf. Résultats d'analyse de l'air ambiant et d'air sous dalle V.2.2).

A ce stade il n'est pas envisagé d'estimation de teneurs dans l'air ambiant à partir de gaz du sol.

VI.4 Comparaison aux valeurs de référence

Les valeurs de référence sont celles précisées dans la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 pour le contexte suivant : mesures de l'air ambiant couplées au gaz du sol, avec mise en évidence d'une contribution au moins partielle des gaz du sol vers l'air ambiant.

Les valeurs de référence et leur clé d'interprétation sont les suivantes, dans leur ordre d'utilisation :

- valeurs repères d'aide à la gestion - HCSP[†]

Ces valeurs dites « de gestion » prennent en compte les critères sanitaires de l'ANSES² tout en les mettant en perspective avec les concentrations techniquement atteignables actuellement. Plusieurs valeurs repères sont présentées. Elles sont chacune associées à des actions et un délai de mise en œuvre.

Pour les polluants disposant d'un avis HCSP, il convient de se conformer aux actions à mettre en œuvre en cas de dépassement de ces valeurs ainsi qu'aux délais fixés dans les avis,

- les valeurs d'analyse de la situation « R1 »

Ces valeurs, établies par le ministère de l'environnement dans la démarche de diagnostics des établissements sensibles accueillant des enfants et des adolescents, ont été reprises dans la méthodologie de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 pour toute démarche IEM.

Si le polluant mesuré est inférieur au seuil R1, ce polluant ne pose pas de problème dans l'air intérieur.

- valeurs de bruit de fond de l'habitat Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) :

Si le polluant figure parmi ceux qui sont mesurés par l'OQAI, et que la concentration mesurée est inférieure ou égale au centile 90 de la valeur de l'OQAI, la situation est comparable à celle mesurée dans de nombreux logements français. La mise en œuvre de mesures correctives pour améliorer la qualité de l'air intérieur peut cependant être décidée.

Pour les substances ne disposant pas de telles valeurs de référence, une EQRS est réalisée (cf. chapitre suivant).

Le tableau suivant présente les concentrations mesurées et prise en compte dans l'air du rez-de-chaussée de l'habitation en considérant les campagnes du 28/3/17, du 4/7/17 et 6/3/18 pour l'habitat. Il présente également les valeurs de référence pour l'air ambiant intérieur devant être considérées dans cette IEM (cas des résultats sur l'air intérieur couplés à ceux des gaz du sol).

Conformément à la méthodologie d'avril 2017, seules les anomalies attribuables au sous-sol ont été prises en compte. Ainsi, les concentrations suivantes ont été exclues :

- Mars 2017 : hydrocarbures fractions aliphatiques C6-C8 et C10-C12, fraction aromatiques C7-C8, toluène : bruit de fond de l'habitat (retrouvés dans l'air ambiant mais non dans l'air sous dalle),
- Juillet 2017 : fractions aliphatiques C8-C10 et fractions aromatiques C8-C12 : ravalement de façade.

[†] HCSP : Haut Conseil en Santé Publique

Le tableau suivant présente ainsi les paramètres sélectionnés.

Tableau 7 : Concentrations estimées dans l'air ambiant et comparaison aux valeurs de référence applicables dans cette IEM

Localisation	Atelier	Habitation haut					habitation bas					Extérieur		Air sous dalle Habitation haut ASD1		Valeurs de gestion mises en place par les pouvoirs publics					Valeurs d'analyse de la situation (dans le cadre des IEM) (4)			Bruit de fond d'un habitat			
		28/3/17	28/3/17	4/7/17	6/3/18	4/7/17	6/3/18	28/3/17	4/7/17	6/3/18	28/3/17	4/7/17	6/3/18	5/7/17	6/3/18	Code de l'environnement (1)	HCSP (2)		ANSES	R1	R2	R3	OQAI (percentiles 90) (5)				
		air ext.	air int.	Valeur cible et bâtiment neuf air int.	Valeur d'action rapide	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	
HYDROCARBURES TOTAUX (mg/m³)																											
fraction aliphat. C5-C6	0,031	0,073	<0,018	0,019	<0,018	<0,018	<0,018	<0,018	<0,018	<0,018	<0,018	1,452	<0,556	/	/	/	/	/	18	180	/	/	/	/	/	/	
fraction aliphat. >C6-C8	0,040	0,531	<0,018	<0,018	<0,018	<0,018	<0,017	<0,018	<0,018	<0,018	<0,018	0,160	<0,556	/	/	/	/	/	18	180	/	/	/	/	/	/	
fraction aliphat. >C8-C10	0,057	0,086	0,056	0,031	0,045	0,029	<0,017	0,084	<0,018	<0,018	<0,018	0,143	<0,556	/	/	/	/	/	1	10	/	/	/	/	/	/	
fraction aliphat. >C10-C12	0,148	0,309	<0,018	0,053	<0,018	0,046	<0,017	<0,018	<0,018	<0,018	<0,018	0,050	<0,556	/	/	/	/	/	1	10	/	/	/	/	/	/	
fraction aliphat. >C12-C16	0,118	0,176	<0,018	0,031	<0,018	0,025	<0,017	<0,018	<0,018	<0,018	<0,018	<0,556	<0,556	/	/	/	/	/	1	10	/	/	/	/	/	/	
fraction aromat. >C6-C7	<0,017	<0,017	<0,018	<0,018	<0,018	<0,018	<0,017	<0,018	<0,018	<0,018	<0,018	0,014	<0,556	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
fraction aromat. >C7-C8	<0,017	0,176	0,023	<0,018	0,019	<0,018	<0,017	<0,018	<0,018	<0,018	<0,018	0,026	<0,556	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
fraction aromat. >C8-C10	0,017	0,232	0,066	0,028	0,052	0,026	<0,017	0,087	<0,018	<0,018	<0,018	0,833	0,695	/	/	/	/	/	0,2	2	/	/	/	/	/	/	
fraction aromat. >C10-C12	<0,034	<0,034	0,052	<0,036	0,056	<0,036	<0,034	0,049	<0,036	<0,036	<0,036	<0,04762	<0,278	/	/	/	/	/	0,2	2	/	/	/	/	/	/	
fraction aromat. >C12-C16	<0,034	<0,034	<0,035	<0,036	<0,035	<0,036	<0,034	<0,035	<0,036	<0,036	<0,036	<0,278	<0,278	/	/	/	/	/	0,2	2	/	/	/	/	/	/	
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS (mg/m³)																											
benzène	0,0011	0,0073	0,0005	0,0008	<0,001	0,0008	0,0006	<0,001	0,0006	0,0136	<0,006	Valeur limite 0,005 Obj. qualité 0,002	0,002	0,002 (valeur cible) <0,002 (bâtiment neuf ou en rénovation)	0,01	0,002	0,002	0,01	0,03	0,0057	0,013	0,0022					
toluène	0,0138	0,1758	0,0045	0,0039	0,0042	0,0039	0,0019	0,0016	0,0010	0,0262	0,0156	/	/	/	/	/	/	3	3,8	3,8	0,0469	0,5068	0,009				
éthylbenzène	0,0017	0,0206	0,0013	0,0017	0,0012	0,0017	<0,001	<0,001	<0,001	0,0929	0,0667	/	/	/	/	1,5	1,5	15	22	0,0075	0,122	0,0021					
orthoxyène	0,0027	0,0464	0,0022	0,0029	0,0019	0,0028	0,0005	0,0006	<0,001	0,2619	0,2195	/	/	/	/	/	/	/	/	0,0081	0,1467	0,0023					
para- et métaxyène	0,0067	0,1128	0,0049	0,0071	0,0049	0,0068	0,0013	0,0010	<0,001	0,5095	0,3890	/	/	/	/	/	/	/	/	0,022	0,3768	0,0056					
xyènes	0,0094	0,1593	0,0069	0,0100	0,0070	0,0096	0,0018	0,0016	<0,002	0,7714	0,6112	/	/	/	/	/	/	/	0,18	1,8	8,8	o-x : 0,0081 m et p-x : 0,022	o-x : 0,1467 m et p-x : 0,3768	o-x : 0,0023 m et p-x : 0,0056			
isopropylbenzène (cumène)	<0,001	0,0007	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,005	<0,005	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
1,3,5-triméthylbenzène	0,0004	0,0056	0,0028	0,0004	0,0019	0,0004	<0,001	0,0066	<0,001	<0,005	<0,005	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
1,2,4-triméthylbenzène	0,0009	0,0096	0,0139	0,0011	0,0090	0,0011	<0,001	0,0348	0,0004	0,0262	<0,005	/	/	/	/	/	/	/	/	0,0137	0,1372	0,0033					
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (mg/m³)																											
naphtalène	<0,0001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00238	<0,007	/	/	0,01 (valeur repère de qualité), 0,05 (valeur d'action rapide), <0,010 (bâtiment neuf ou en rénovation)	0,05	0,01	0,01	0,05	/	/	/	/	/	/	/	/	
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS (mg/m³)																											
1,1,1-trichloroéthane	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0262	0,013	/	/	/	/	/	/	/	1	5,5	5,5	/	/	/	/	/	
1,1,2-trichloroéthane										<0,00476	<0,00476	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
1,1-dichloroéthane	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,00238	<0,005	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
1,1-dichloroéthane										<0,00476	<0,00476	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
1,2-dichloroéthane	<0,0004	0,0004	0,0005	<0,001	0,0003	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,00476	<0,003	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
1,2-dichloropropane	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,004	<0,004	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
bromoforme	<0,0004	<0,0004	0,0003	<0,001	0,0003	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,003	<0,003	/	/	/	/	/	/	/	0,01	0,1	/	/	/	/	/	/	
chloroforme	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,00476	<0,003	/	/	/	/	/	/	/	0,063	0,15	0,15	/	/	/	/	/	
chlorure de vinyle	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,00238	<0,005	/	/	/	/	/	/	/	0,0026	0,026	1,3	/	/	/	/	/	
cis-1,2-dichloroéthane	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,00476	<0,004	/	/	/	/	/	/	/	0,06	0,6	/	/	/	/	/	/	
cis-1,3-dichloropropène	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,005	<0,005	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
dichlorométhane	0,0064	<0,0017	<0,002	<0,002	<0,0018	<0,002	<0,0017	<0,0018	<0,0018	<0,00595	<0,014	/	/	/	/	/	/	/	0,01	0,1	2,1	/	/	/	/	/	
hexachlorobutadiène	<0,0004	<0,0004	<0,004	<0,004	<0,0035	<0,004	<0,0004	<0,0035	<0,0036	<0,028	<0,028	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
tétrachloroéthylène	<0,0004	0,0021	0,0013	0,002	0,0014	0,002	<0,0004	<0,0004	<0,0004	1,7714	0,445	/	/	0,250 (valeur repère)	1,25	0,25	0,25	1,25	1,38	0,0052	0,0019	0,0024					
tétrachlorométhane	0,0005	0,0005	0,0006	0,0004	0,0005	0,0004	0,0005	0,0005	0,0004	<0,00476	<0,003	/	/	/	/	/	/	/	0,038	0,19	0,19	/	/	/	/	/	
trans-1,2-dichloroéthylène	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,00476	<0,004	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
trans-1,3-dichloropropène	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,003	<0,003	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
trichloroéthylène	<0,0004	<0,0004	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0476	0,021	/	/	0,002 (valeur repère) <0,002 (bâtiment neuf ou en rénovation)	0,01	0,02	0,002	0,01	0,8	0,0033	0,0021	0,0016					
Somme des COHV	0,007	0,0031	0,0027	0,0026	0,0025	0,0025	0,0005	0,0005	0,0004	1,8452	0,4790																
Mercure (mg/m³)																											
Mercure	<0,00009	<0,00009					<0,00009							/	/	/	/	/	0,00003	0,0002	/	/	/	/	/	/	

50	concentration non prise en compte
<sd	concentrations de la somme inférieures au seuil de détection
<0,10	concentration < au seuil de détection
20	substance détectée
50	Concentration > valeur de référence

- Le benzène est mesuré en concentration supérieure à la valeur de gestion (Code de l'environnement, ANSES, valeur cible HCSP) lors de la campagne de mars 2017 dans l'air ambiant de l'habitation ($7 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Elle reste toutefois inférieure à la valeur d'action rapide du HCSP. Le benzène est également mesuré dans l'air sous dalle en juillet 2017, en concentration supérieure à la valeur réglementaire ($13,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$),
- Les hydrocarbures aromatiques C8-C10 présentent des concentrations supérieures à la valeur d'analyses de la situation en mars 2017 dans l'habitation ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et dans l'air sous dalle en juillet 2017 et mars 2018 (respectivement 800 et $700 \mu\text{g}/\text{m}^3$),
- dans le prélèvement réalisé dans l'air sous dalle pour les deux campagnes, les teneurs en xylène, trichloréthylène et tétrachloréthylène sont supérieures aux valeurs de référence R1 pour le xylène et les valeurs repères d'aide à la gestion de HCSP pour les composés chlorés. La concentration en 1,2,4-triméthylbenzène dans l'air sous dalle est supérieure au bruit de fond de l'habitat lors de la campagne de juillet 2017,
- Les autres paramètres analysés dans l'air intérieur ou dans l'air extérieur sont soit détectés en trace ou en concentrations inférieures aux valeurs de référence.

Pour la campagne de mars 2017, au regard des résultats (teneur en benzène supérieure à la HCSP valeur cible, mais inférieure à la valeur d'action rapide), les actions recommandées par le HCSP sont les suivantes :

- il est nécessaire d'identifier les sources intérieures en cause afin d'engager si possible des actions appropriées de réduction des émissions (notamment, dans l'habitat, les sources de combustion et le tabagisme) ou, à défaut, d'instaurer des procédures de ventilation des locaux de nature à diminuer les niveaux intérieurs. Une évaluation de la contribution extérieure peut aussi être à réaliser.

Au regard des valeurs de référence définies par la méthodologie d'avril 2017, **le site n'est pas compatible avec son usage et son environnement, en considérant la campagne de mars 2017.**

Ainsi, il convient d'identifier les sources, d'engager si possible des mesures de réduction des sources, de mettre en œuvre une ventilation

En ce qui concerne les campagnes **de juillet 2017 et mars 2018**, toutes les teneurs mesurées dans l'habitation sont inférieures aux valeurs de référence pour celles qui en disposent, à l'exception du 1,2,4-triméthylbenzène qui présente des teneurs du même ordre de grandeur que l'OQAI (percentile 90). Ainsi la présence de ces composés ne pose pas de problème dans l'air intérieur.

Toutes les molécules identifiées ne présentent pas de valeur de référence, ainsi, **conformément à la méthodologie, pour les campagnes de juillet 2017 et mars 2018, une évaluation quantitative des risques (type IEM) doit être réalisée.** Ces calculs sont présentés au chapitre suivant. Les substances concernées sont les suivantes :

- hydrocarbures fraction aromatique C7-C8
- 1,3,5-triméthylbenzène
- 1,2-dichloroéthane.

Le cumène étant mesuré une fois et en concentration de l'ordre du seuil de détection, il n'a pas été considéré.

VI.5 Quantification des risques sanitaires : grilles de calcul IEM

VI.5.1 Evaluation des expositions

Principe de l'évaluation des expositions

L'évaluation des expositions consiste à quantifier la dose moyenne journalière des polluants auxquelles pourront être exposées les personnes. On parle de :

- Concentration moyenne Inhalée (CI) pour l'inhalation de gaz.

Elle dépend :

- de la concentration des substances dans le milieu d'exposition,
- des paramètres d'exposition des personnes, fonction de l'usage du site.

Elle est définie comme suit :

Tableau 8 : Expression de l'évaluation des expositions par inhalation de gaz

Voie inhalation de substances sous forme gazeuse	
Expression de l'exposition	CI = Concentration moyenne Inhalée (mg/m ³)
Formule	$CI = \sum(Ci \times ti) \times (T \times F / Tm)$
	Ci : concentration dans l'air du lieu « i » (mg/m ³) ti : fraction du temps passé dans le lieu « i » pendant 1 journée T : durée d'exposition (an) Tm : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours) F : fréquence d'exposition: nombre de jours d'exposition par an (jours/an)

Valeurs des paramètres

Les concentrations Ci sont les concentrations mesurées dans l'air ambiant. Les campagnes de juillet 2017 et mars 2018 ont été prises en compte pour l'évaluation des risques de type IEM, en effet, les résultats de la campagne de mars 2017 ont permis de mettre en évidence une incompatibilité du milieu avec son usage au regard des teneurs en benzène. Aussi, Seules les substances de juillet 2017 et de mars 2018 sans valeur de référence sont considérées pour la grille de calcul (cf. tableau en page précédente) : hydrocarbures aromatiques C7-C8, 1,3,5-triméthylbenzène et 1,2-dichlorométhane.

Les valeurs des paramètres propres aux cibles (T, F, Tm, ti) sont fixées à partir des valeurs choisies par différents organismes nationaux et internationaux traitant de l'évaluation des risques, ou de paramètres spécifiques, en fonction des typologies des cibles et des usages du site.

Dans le cadre de cette étude et au regard du scénario d'exposition, les calculs ont été effectués pour :

- des adultes résidents, présents dans leur habitation 20h/j, 350 j/an pendant 30 ans,
- des enfants résidents, présents dans leur habitation 20h/j, 350 j/an pendant 6 ans.

L'ensemble des valeurs des paramètres cibles et leurs sources, et les résultats de CI, sont présentés dans les grilles de calcul en **annexe 5-2**.

VI.5.2 Quantification du risque

VI.5.2.1 Equations pour la caractérisation du risque

Le tableau suivant présente les 2 expressions du risque avec les modalités de calculs et les limites de compatibilité à considérer dans le cadre d'une IEM.

Tableau 9 : Expressions de la quantification du risque

	Quantification du risque pour les effets sans seuils (cancérogène)		Quantification du risque pour les effets à seuils (non cancérogène)	
Expression du risque	ERI = excès de risque individuel		QD = Quotient de danger	
Signification	Probabilité qu'un individu a de développer l'effet (cancer) associé à la substance du fait de l'exposition considérée		Possibilité de survenue d'un effet toxique si la limite d'acceptabilité est dépassée	
Formule	ERI = CI x VTR		QD = CI/VTR	
	CI : concentration inhalée (mg/m ³) DJE : dose journalière d'exposition VTR : valeur toxicologique de référence pour les effets à seuils (mg/m ³ ou mg/kg/j)		CI : concentration inhalée (mg/m ³) DJE : dose journalière d'exposition VTR : valeur toxicologique de référence pour les effets sans seuils ((mg/m ³) ⁻¹ ou (mg/kg/j) ⁻¹)	
Limites de compatibilité, pour chaque substance	ERI < 10 ⁻⁶	état des milieux compatible avec l'usage constaté	QD < 0,2	état des milieux compatible avec l'usage constaté
	10 ⁻⁶ < ERI < 10 ⁻⁴	Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie	0,2 < QD < 5	Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie
	ERI > 10 ⁻⁴	L'état des milieux n'est pas compatible avec l'usage constaté	QD > 5	L'état des milieux n'est pas compatible avec l'usage constaté

L'ensemble des VTR sélectionnées est présenté en **annexe 5-1** et repris dans les feuilles de calcul en **annexe 5-2**.

VI.5.2.2 Evaluation quantitative des risques

Le détail des évaluations des expositions et des risques, pour le scénario retenu, est joint en **annexe 5-2**. La synthèse des résultats est présentée ci-dessous.

Tableau 10 : Synthèse des résultats de l'EQRS par grille IEM

Date	Usage		Cible	Résultats	
				Cancérogène : ERI - Excès de Risque individuel	Non cancérogène : QD - Quotient de Danger
				Calcul IEM	Calcul IEM
04/07/2017 07/03/2018	Actuel	Résidentiel	Adulte	Compatible	Compatible
			Enfant	Compatible	Compatible

Les calculs réalisés montrent que **pour les composés étudiés dans la grille de calcul IEM**, la qualité de l'air mesurée en juillet 2017 et mars 2018 est compatible avec un usage d'habitation.

VI.6 Conclusion de l'IEM

Les deux méthodes d'évaluation de la compatibilité :

- Comparaison aux valeurs de référence,
- Grille de calcul de risque pour les composés sans valeurs de référence,

permettent de conclure que :

- **pour la campagne de mars 2017, l'usage n'est pas compatible avec la qualité du milieu (dépassement des valeurs réglementaires),**
- **pour la campagne de juillet 2017, l'usage est compatible avec la qualité du milieu,**
- **pour la campagne de mars 2018, l'usage est compatible avec la qualité du milieu.**

Au regard des trois campagnes de prélèvements d'air ambiant et des deux campagnes d'air sous dalle, certaines des anomalies identifiées en mars 2017 et juillet 2017 ont été considérées comme issues du sous-sol mais également issues d'interférences liées aux habitudes de vie (présence de mobilier neuf lors de la première campagne, odeur de parfum et ravalement de façade de la maison lors de la seconde).

Les campagnes de juillet 2017 (hormis les fractions aliphatiques C8-C10 et fractions aromatiques C8-C12) et de mars 2018 sont considérées représentatives du dégazage du sous-sol vers l'habitation.

En raison de la présence d'un impact identifié sous la dalle de l'habitation avec une contribution sur l'air ambiant, même si les contributions sont conformes aux valeurs de référence, nous recommandons, par mesure de précaution, de mettre en place une ventilation au sein de l'habitation.

VI.7 Analyse des incertitudes

L'analyse des incertitudes a pour objectif d'étudier l'influence des paramètres et des hypothèses pris en compte dans l'évaluation des risques. L'analyse des incertitudes porte sur les points suivants :

- influence des caractéristiques toxicologiques,
- influence des scénarii pris en compte,
- influence des hypothèses prises pour les voies d'exposition considérées.

VI.7.1 Caractéristiques toxicologiques

Le choix des VTR retenues pour les calculs de risque est basé sur une démarche proposée par la circulaire DGS/SD.7B n° 2006-234 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence.

VI.7.2 Scénario d'exposition

Le scénario considéré est réaliste et est basé sur une habitation.

Les voies d'exposition suivantes n'ont pas été retenues :

- l'inhalation en extérieur. Les teneurs en extérieur sont inférieures à celles mesurées en intérieur, et elles sont inférieures à l'ensemble des valeurs de référence définies pour ce milieu.

Ainsi, le scénario considéré est réaliste par rapport aux usages et aménagements du site.

VI.7.3 Sélection des substances et des concentrations

Les concentrations dans l'air ambiant ont été mesurées au cours de trois campagnes (mars 2017, juillet 2017 et mars 2018). Les prélèvements dans le milieu d'exposition est une approche réaliste.

La troisième campagne de mars 2018 a été réalisée en raison de l'hétérogénéité des mesures entre les deux premières campagnes. La campagne de mars 2018 confirme les résultats des mesures de juillet 2017. Ainsi, nous avons considéré que la campagne de mars 2017 avait été réalisée en présence d'éléments perturbateurs (odeur de parfum et mobilier neuf lors de la première campagne) et n'est pas représentative de la mesure du dégazage du sous-sol.

La campagne de juillet 2017 a été réalisée lorsqu'un ravalement de façade était en cours. Des traceurs de ce ravalement ont été détectés dans le prélèvement d'air extérieur, ces traceurs ont donc été écartés dans l'air de l'habitation et extérieur (aliphatique C8-C10, aromatique C8-C10 et aromatique C10-C12). Ces concentrations écartées restent toutefois inférieures à la valeur d'analyse de la situation R1 dans le cadre des IEM. Ainsi cette approche n'induit pas d'incertitude dans l'analyse du risque.

VI.7.4 Paramètres relatifs aux cibles

L'ensemble des valeurs des paramètres relatifs aux cibles sont issues des valeurs recommandées et couramment utilisées par des organismes tels que l'USEPA, l'INERIS et le RIVM et les données statistiques françaises de l'IRSN, qui sont relativement majorantes ou, pour certains scénarii, à des valeurs considérées comme réalistes.

L'approche est donc réaliste à majorante.

Concernant le temps de présence des adultes et des enfants dans l'habitation, nous avons considéré que leur présence était de 20 h par jour. En considérant une présence 24h/24h dans l'habitation, les résultats sont encore compatibles.

VI.7.5 Synthèse de l'analyse des incertitudes

Les différentes approches, outils et valeurs retenues pour le calcul de risque sont réalistes.

Au regard des trois campagnes de prélèvements d'air ambiant et des deux campagnes d'air sous dalle, les anomalies identifiées en mars 2017 ont été considérées comme issues du sous-sol mais également issues d'interférence liées aux habitudes de vie (présence de mobilier neuf lors de la première campagne, odeur de parfum et ravalement lors de la seconde).

Les résultats de la campagne de mars 2017 montrent que l'usage n'est pas compatible avec la qualité du milieu en raison du dépassement des valeurs de gestion pour le benzène.

En ce qui concerne la campagne de juillet 2017 et mars 2018, l'IEM a permis de conclure que l'usage est compatible avec la qualité du milieu lors de ces campagnes.

Au regard des données des trois campagnes de prélèvement, les campagnes de juillet 2017 et mars 2018 sont considérées comme plus représentatives du dégazage du sous-sol vers l'habitation par rapport à celle de mars 2017.

VII. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Suite au signalement d'odeurs d'hydrocarbures dans le logement d'un habitant résident sur l'ancien site POLMARG, 3 campagnes de prélèvements ont été réalisées (en mars 2017, juillet 2017 et mars 2018) afin d'évaluer la qualité du milieu air au droit du logement, en relation avec les anciennes activités du site et d'évaluer sa compatibilité avec un usage résidentiel avec un calcul de type IEM.

Ces investigations n'ayant pas permis de statuer sur la compatibilité du milieu avec l'usage défini et en tenant compte des recommandations du diagnostic de 2017, la DREAL Normandie a souhaité réaliser une troisième campagne de prélèvements.

Pour répondre à cette demande, SUEZ Remediation a réalisé, en mars 2018, des prélèvements d'air ambiant et des prélèvements d'air sous dalle.

Les campagnes de prélèvement de mars 2017, juillet 2017 et mars 2018 mettent en évidence :

- Le benzène est mesuré en concentration supérieure à la valeur de gestion (Code de l'environnement, ANSES, valeur cible HCSP) lors de la campagne de mars 2017 dans l'air ambiant de l'habitation ($7 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Elle reste toutefois inférieure à la valeur d'action rapide du HCSP. Le benzène est également mesuré dans l'air sous dalle en juillet 2017, en concentration supérieure à la valeur réglementaire ($13,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$),
- Les hydrocarbures aromatiques C8-C10 présentent des concentrations supérieures à la valeur d'analyses de la situation en mars 2017 dans l'habitation et dans l'air sous dalle en juillet 2017 et mars 2018,
- Dans le prélèvement réalisé dans l'air sous dalle pour les deux campagnes, les teneurs en xylène, trichloréthylène et tétrachloréthylène sont supérieures aux valeurs de référence R1 pour le xylène et les valeurs repères d'aide à la gestion de HCSP pour les composés chlorés. La concentration en 1,2,4-triméthylbenzène dans l'air sous dalle est supérieure au bruit de fond de l'habitat lors de la campagne de juillet 2017,
- Les autres paramètres analysés dans l'air intérieur ou dans l'air extérieur sont soit détectés en trace ou en concentrations inférieures aux valeurs de référence.

Ces différentes analyses de l'air ambiant et de l'air sous dalle permettent de mettre en évidence un impact de la qualité du sous-sol sur la qualité de l'air ambiant de l'habitation. Toutefois, la présence de certains composés dans l'air ambiant peut provenir du bruit de fond local extérieur (circulation) ou des matériaux ou produits présents dans les zones de prélèvements.

L'évaluation de risques sanitaire selon la méthodologie IEM a été réalisé sur chaque des trois campagnes et a permis de conclure que :

- pour la campagne de mars 2017, l'usage **n'est pas compatible** avec la qualité du milieu (dépassement des valeurs réglementaires),
- pour la campagne de juillet 2017, l'usage **est compatible** avec la qualité du milieu,
- pour la campagne de mars 2018, l'usage **est compatible** avec la qualité du milieu.

Les campagnes de juillet 2017 et mars 2018 sont jugées plus représentatives de la qualité de l'air liée au dégazage du sous-sol dans l'habitation que celle de mars 2017 (perturbation des mesures par des interférences liées à l'usage de l'habitation et aux habitudes de l'habitation).

En raison de la présence d'un impact identifié sous la dalle de l'habitation et de sa contribution sur l'air ambiant, et même si les teneurs dans l'air issues de cet impact sont conformes aux valeurs de référence,

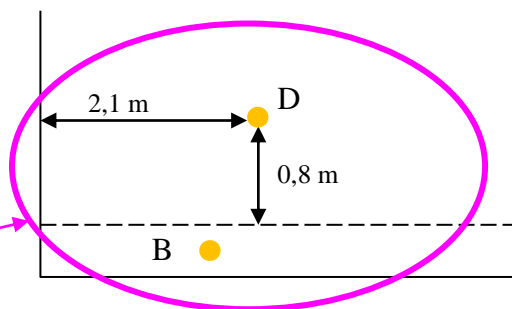
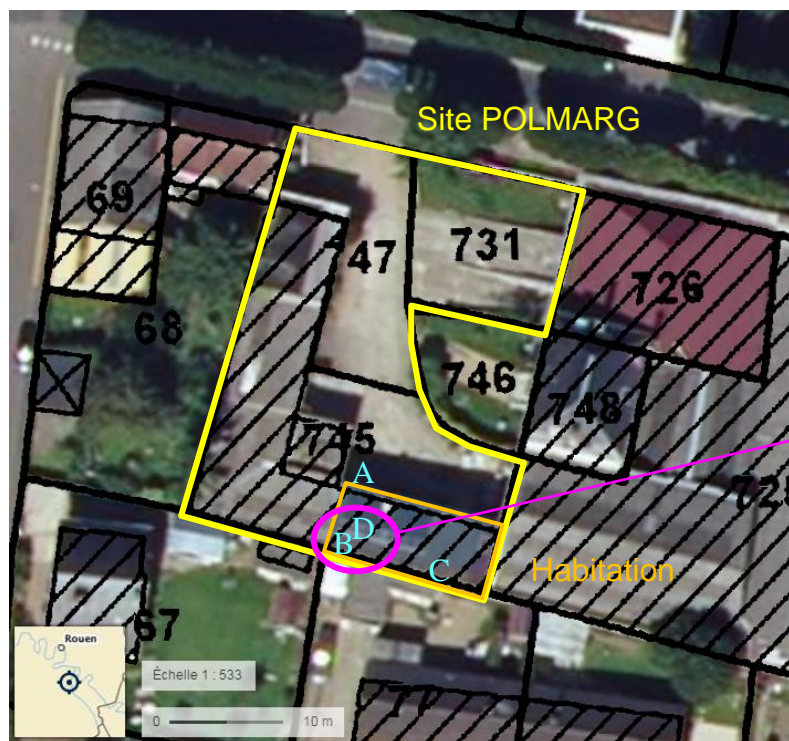
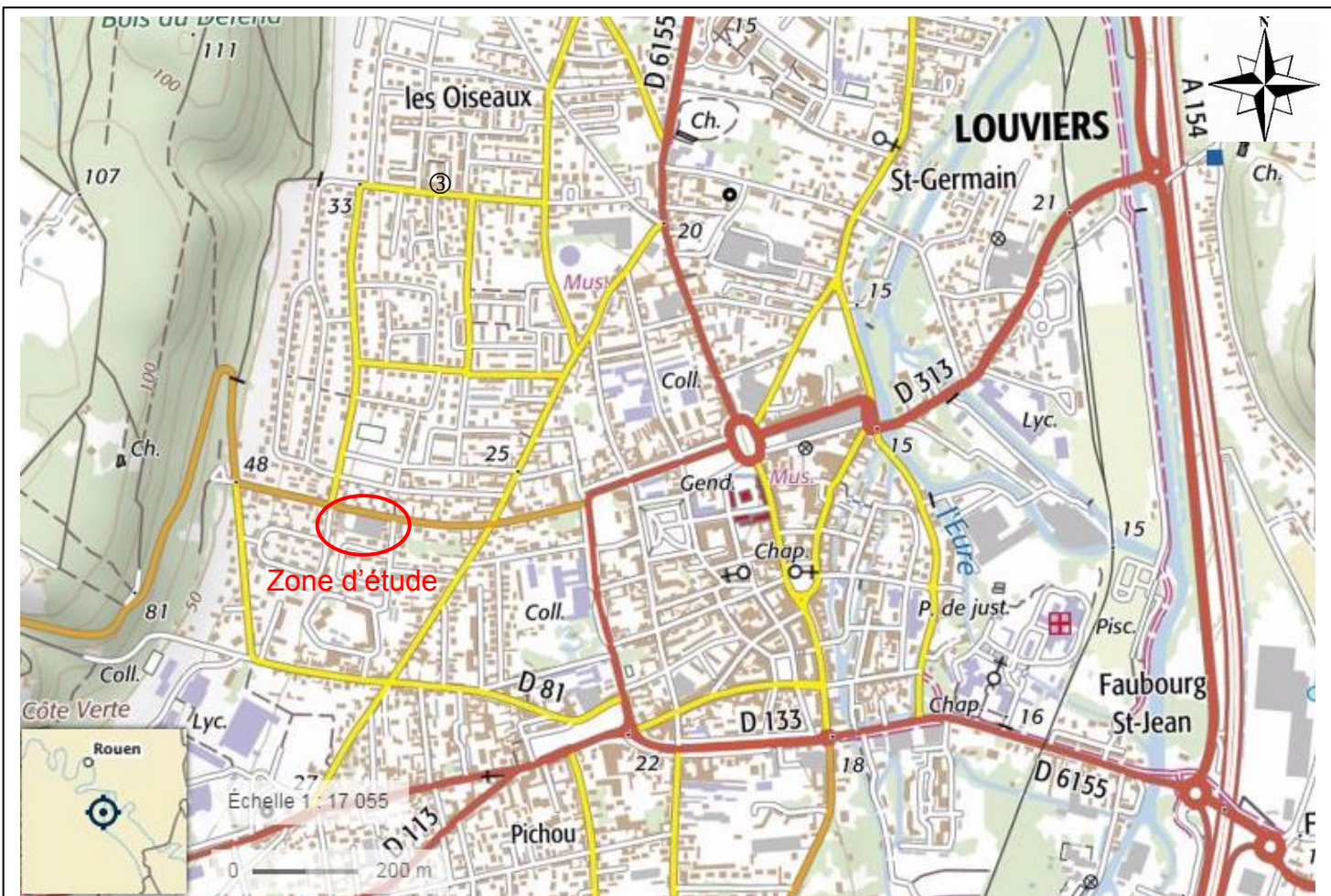
nous recommandons de mettre en place une ventilation au sein de l'habitation afin d'améliorer la qualité de l'air ambiant.

Ces conclusions font partie intégrante du rapport N2180220 et sont établies sur la base de l'ensemble des données y figurant et sur nos conditions figurant en **annexe 6**.

ANNEXES

Annexe 1

PLANS DU SITE



Localisation des points de prélèvements :
 A : Extérieur – B : Habitation Haut – C : Habitation Bas – D : air sous dalle

	Plan de situation et localisation des points de prélèvements (Source : IGN)	Annexe : 1 Figure : 1
	POLMARG – LOUVIERS (27)	

Annexe 2

INVESTIGATIONS DE TERRAIN

ANNEXE 2-1 : METHODOLOGIE EMPLOYEE LORS DES INVESTIGATIONS

METHODOLOGIE

Prélèvements

Prélèvement d'air ambiant

Les prélèvements d'air ambiant ont été réalisés par une méthode dynamique par pompage selon les recommandations de :

- la norme AFNOR européenne NF EN ISO 16017-1 « Air intérieur, air ambiant, et air des lieux de travail – Echantillonnage et analyse des composés organiques volatils par tube à adsorption/désorption thermique/chromatographie en phase gazeuse sur capillaire, partie 1 : Echantillonnage par pompage » de mars 2001.
- Guide pratique pour la caractérisation des gaz du sol et de l'air intérieur en lien avec une pollution des sols et/ou des eaux souterraines- BRGM RP-65870-FR et INERIS-DRC 16-156183-01401A de novembre 2016

Les points d'échantillonnage ont été définis conformément aux campagnes précédentes de mars et juillet 2017.

Le choix du lieu de prélèvements a été fait en fonction des éléments suivants :

- localisation par rapport à la zone identifiée comme problématique,
- usage du lieu,
- temps de présence dans la pièce,
- aménagements particuliers favorisant les transferts (cage d'escalier, ventilation etc....).

La méthodologie employée est la suivante :

- utilisation d'une pompe étalonnée à un débit constant de 0,2 litre/min et fonctionnant en continu,
- pour que l'échantillon soit représentatif de l'air respiré, la pompe est placée à hauteur des voies respiratoires (environ 1,5 m pour un adulte debout, 1 m pour un adulte assis ou un enfant),
- mise en place d'une ampoule de charbon actif (type G) et de résine de type XAD2 à l'extrémité de la pompe via un flexible adapté,
- à l'issue du prélèvement, la cartouche d'adsorption est refermée par des capsules étanches.

Le débit de pompage et la durée ont été définis en fonction des concentrations attendues et des seuils de détection à atteindre en lien avec les valeurs de référence pour le milieu air ambiant et les valeurs toxicologiques de référence des substances.

Le débit de la pompe a été mesuré avant et après le prélèvement sur le terrain par un débitmètre.

Chaque prélèvement est associé à une fiche signalétique permettant le suivi qualité de l'échantillon correspondant. Les échantillons ont été stockés en glacières, avant d'être envoyés par messagerie express au laboratoire d'analyses.

Prélèvement d'air sous dalle

La méthodologie de prélèvements a été définie de la manière suivante :

- réalisation d'un trou perforant la dalle à l'aide d'un perforateur (diamètre 2 cm environ) et introduction d'un capillaire dans ce trou avant que la surface ne soit étanchéifiée au moyen de bentonite,
- pompage de l'air du sol par l'intermédiaire du capillaire, relié à une pompe (étalonnée et à débit constant) elle-même reliée à un tube de charbon actif. Les substances présentes dans l'air échantillonné sont piégées dans le charbon actif,
- à l'issue du prélèvement la cartouche d'adsorption est refermée par des capsules étanches. Le tube de charbon actif est ensuite conditionné et envoyé au laboratoire (accrédité COFRAC ou équivalent) pour analyse,
- rebouchage du trou après prélèvement, selon les règles de l'art, par du ciment mélangé avec de la résine d'accroche (étanchéité du mortier).

La localisation précise de ce point de prélèvement a été validée sur site par un représentant du maître d'ouvrage en intégrant notamment l'ensemble des contraintes liées au site (accessibilité, présence de réseaux enterrés, ...).

Le sol étant recouvert par une dalle vinyle, celle-ci a été déposée lors de la réalisation du prélèvement puis remise en place.

Le débit de pompage et la durée ont été définis en fonction des concentrations attendues et des seuils de détection à atteindre.

Le débit de la pompe a été mesuré avant et après le prélèvement sur le terrain par un débitmètre.

Chaque prélèvement est associé à une fiche signalétique permettant le suivi qualité de l'échantillon correspondant. Les échantillons ont été stockés en glacières, avant d'être envoyés par messagerie express au laboratoire d'analyses.

ANNEXE 2-2 : FICHES DE PRELEVEMENTS D'AIR AMBIANT

IDENTIFICATION

DATE : 06/03/2018

OPERATEUR : KS

POINT DE PRELEVEMENT :

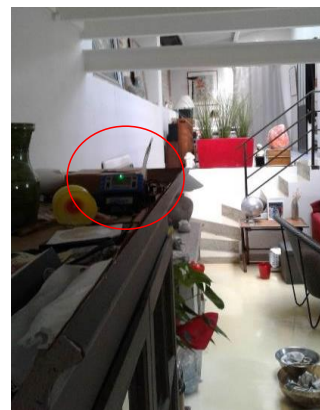
Bas

CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Jour du prélèvement : Météo : Couvert Vent : oui non
 Temp int : 20°C Temp ext : 6°C Pression (Pa): ----- Humidité%: ----
 Jour précédent le prélèvement : Météo : Nuage/Eclaircie Vent : oui non

 Vérification localisation sur plan : correcte à corriger

Aide au repérage (photographie / schéma côté / ...):


DESCRIPTION DE LA ZONE D'ECHANTILLONNAGE

Remplir le questionnaire spécifique

Hauteur du prélèvement / sol (m) : -----

Odeur au point d'échantillonnage :

- non perceptible FAIBLE MOYENNE FORTE
hydrocarbures H2S solvants ammoniaque
tabac produits entretien terre
parfum de synthèse encens matières fécales/fumier
Autre : -----

PRELEVEMENT - SUPPORT 1

	Date	T°air	Débit affiché par la pompe l/min	Heure pompage			duree pompage affichée par la pompe min	volume pompé affiché par la pompe litres	Hauteur prélèvement m	Référence de la pompe	Support d'adsorption
		°C									
Début	06/03/2018	20	0,2	9	h	50	1407	280,27	~ 1,6	5	<input checked="" type="checkbox"/> CA 100/50 <input checked="" type="checkbox"/> AD2 <input type="checkbox"/> Hopcalite <input type="checkbox"/> Badge radiello <input type="checkbox"/> -----
Fin	07/03/2018		0,2	9	h	27					

Nom de l'échantillon : Bas -----

Contrôle du débit de la pompe :

- par SUEZ
par le fournisseur de pompe

Débit mesuré avant campagne :	0,21	l/min	Débit mesuré après campagne :	0,206	l/min	Ecart :	1,905	%
-------------------------------	------	-------	-------------------------------	-------	-------	---------	-------	---

Analyse

- TPH C5-C16 BTEX Naphtalène COHV Mercure Autres: -----

PRELEVEMENT - SUPPORT 2

	Date	T°air	Débit affiché par la pompe l/min	Heure pompage			duree pompage affichée par la pompe min	volume pompé affiché par la pompe litres	Hauteur prélèvement m	Référence de la pompe	Support d'adsorption
		°C									
Début					h	min					<input type="checkbox"/> CA 100/50 <input type="checkbox"/> AD2 <input type="checkbox"/> Hopcalite <input type="checkbox"/> Badge radiello <input type="checkbox"/> -----
Fin					h	min					

Nom de l'échantillon : -----

Contrôle du débit de la pompe :

- par SUEZ
par le fournisseur de pompe

Débit mesuré avant campagne :		l/min	Débit mesuré après campagne :		l/min	Ecart :		%
-------------------------------	--	-------	-------------------------------	--	-------	---------	--	---

Analyse

- TPH C5-C16 BTEX Naphtalène COHV Mercure Autres: -----

LABORATOIRE
Nom du laboratoire :

- ALcontrol EUROFINS WESSLING -----

Conditionnement :

Conteneur dans glacière réfrigérée

Envoyé le :

07/03/2018

Transport

par messagerie express

VERIFICATION
Vérifié par :

AL

Date :

04/04/2018

IDENTIFICATION

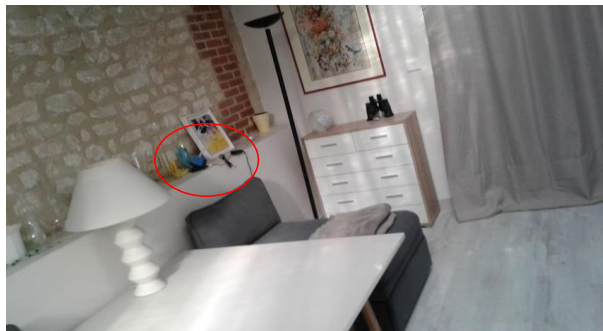
 DATE : 06/03/2018 OPERATEUR : KS **POINT DE PRELEVEMENT :** Haut

CONDITIONS METEOROLOGIQUES

 Jour du prélèvement : Météo : Couvert Vent : oui non
 Temp int : 20°C Temp ext : 6°C Pression (Pa): _____ Humidité%: ____
 Jour précédent le prélèvement : Météo : Nuage/Eclaircie Vent : oui non

 Vérification localisation sur plan : correcte à corriger

Aide au repérage (photographie / schéma côté / ...):


DESCRIPTION DE LA ZONE D'ECHANTILLONNAGE

Remplir le questionnaire spécifique

Hauteur du prélèvement / sol (m) : _____

Odeur au point d'échantillonnage :

- | | | | |
|--|---|--|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> non perceptible | <input checked="" type="checkbox"/> FAIBLE | <input type="checkbox"/> MOYENNE | <input type="checkbox"/> FORTE |
| <input type="checkbox"/> hydrocarbures | <input type="checkbox"/> H2S | <input type="checkbox"/> solvants : ... | <input type="checkbox"/> ammoniaque |
| <input type="checkbox"/> tabac | <input type="checkbox"/> produits entretien | <input type="checkbox"/> terre | |
| <input checked="" type="checkbox"/> parfum de synthèse | <input type="checkbox"/> encens | <input type="checkbox"/> matières fécales/fumier | |
| <input type="checkbox"/> Autre : _____ | | | |

PRELEVEMENT - SUPPORT 1

	Date	T°air	Débit affiché par la pompe l/min	Heure pompage			duree pompage affichée par la pompe min	volume pompé affiché par la pompe litres	Hauteur prélèvement m	Référence de la pompe	Support d'adsorption
		°C									
Début	06/03/2018	20	0,2	9	h	43	1410	280,93	~ 1,1	Lint 202	<input checked="" type="checkbox"/> CA 100/50
Fin	07/03/2018		0,2	9	h	23					<input type="checkbox"/> AD2
											<input type="checkbox"/> Hopcalite
											<input type="checkbox"/> Badge radiello
											<input type="checkbox"/> _____

Nom de l'échantillon : Haut _____

Contrôle du débit de la pompe :

-
- par SUEZ
-
-
- par le fournisseur de pompe

Débit mesuré avant campagne :	0,225 l/min	Débit mesuré après campagne :	0,22 l/min	Ecart :	2,222 %
-------------------------------	-------------	-------------------------------	------------	---------	---------

Analyse

-
- TPH C5-C16
-
- BTEX
-
- Naphtalène
-
- COHV
-
- Mercure
-
- Autres: _____

PRELEVEMENT - SUPPORT 2

	Date	T°air	Débit affiché par la pompe l/min	Heure pompage			duree pompage affichée par la pompe min	volume pompé affiché par la pompe litres	Hauteur prélèvement m	Référence de la pompe	Support d'adsorption
		°C									
Début					h	min					<input type="checkbox"/> CA 100/50
Fin					h	min					<input type="checkbox"/> AD2
											<input type="checkbox"/> Hopcalite
											<input type="checkbox"/> Badge radiello
											<input type="checkbox"/> _____

Nom de l'échantillon : _____

Contrôle du débit de la pompe :

-
- par SUEZ
-
-
- par le fournisseur de pompe

Débit mesuré avant campagne :	l/min	Débit mesuré après campagne :	l/min	Ecart :	%
-------------------------------	-------	-------------------------------	-------	---------	---

Analyse

-
- TPH C5-C16
-
- BTEX
-
- Naphtalène
-
- COHV
-
- Mercure
-
- Autres: _____

LABORATOIRE

 Nom du laboratoire : ALcontrol EUROFINS WESSLING _____

Conditionnement : Conteneur dans glacière réfrigérée Envoyé le : 07/03/2018 Transport par messagerie express

VERIFICATION

Vérifié par : AL

Date : 04/04/2018

IDENTIFICATION

DATE : 06/03/2018

OPERATEUR :

KS

POINT DE PRELEVEMENT :

Extérieur

CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Jour du prélèvement : Météo : Couvert Vent : oui non
 Temp int : Temp ext : 8°C Pression (Pa): --- Humidité%: ---
 Jour précédent le prélèvement : Météo : Nuage/Eclaircie Vent : oui non

 Vérification localisation sur plan : correcte à corriger

Aide au repérage (photographie / schéma côté / ...):


DESCRIPTION DE LA ZONE D'ECHANTILLONNAGE
Remplir le questionnaire spécifique

Hauteur du prélèvement / sol (m) : -----

Odeur au point d'échantillonnage :

non perceptible FAIBLE MOYENNE FORTE
hydrocarbures H2S solvants :... ammoniaque
tabac produits entretien terre
parfum de synthèse encens matières fécales/fumier
Autre : -----

PRELEVEMENT - SUPPORT 1

	Date	T°air	Débit affiché par la pompe l/min	Heure pompage			duree pompage affichée par la pompe min	volume pompé affiché par la pompe litres	Hauteur prélèvement m	Référence de la pompe	Support d'adsorption
		°C									
Début	06/03/2018	8	0,2	10	h	01	1404	279,57	Au sol (dans glacière)	5	<input checked="" type="checkbox"/> A 100/50
Fin	07/03/2018	6,5	0,2	9	h	34					<input type="checkbox"/> AD2
											<input type="checkbox"/> Hopcalite
											<input type="checkbox"/> Badge radiello
											<input type="checkbox"/> -----

Nom de l'échantillon : Extérieur -----

Contrôle du débit de la pompe :
par SUEZ
par le fournisseur de pompe

Débit mesuré avant campagne :	0,21	l/min	Débit mesuré après campagne :	0,211	l/min	Ecart :	-0,48	%
-------------------------------	------	-------	-------------------------------	-------	-------	---------	-------	---

Analyse
TPH C5-C16 BTEX Naphtalène COHV Mercure Autres: -----

PRELEVEMENT - SUPPORT 2

	Date	T°air	Débit affiché par la pompe l/min	Heure pompage			duree pompage affichée par la pompe min	volume pompé affiché par la pompe litres	Hauteur prélèvement m	Référence de la pompe	Support d'adsorption
		°C									
Début					h	min					<input type="checkbox"/> A 100/50
Fin					h	min					<input type="checkbox"/> AD2
											<input type="checkbox"/> Hopcalite
											<input type="checkbox"/> Badge radiello
											<input type="checkbox"/> -----

Nom de l'échantillon : -----

Contrôle du débit de la pompe :
par SUEZ
par le fournisseur de pompe

Débit mesuré avant campagne :		l/min	Débit mesuré après campagne :		l/min	Ecart :		%
-------------------------------	--	-------	-------------------------------	--	-------	---------	--	---

Analyse
TPH C5-C16 BTEX Naphtalène COHV Mercure Autres: -----

LABORATOIRE

 Nom du laboratoire : ALcontrol EUROFINS WESSLING -----



Conditionnement : Conteneur dans glacière réfrigérée Envoyé le : 07/03/2018 Transport par messagerie express

VERIFICATION

Vérifié par : AL

Date : 04/04/2018

ANNEXE 2-3 : FICHE DE PRELEVEMENTS D’AIR SOUS DALLE

		FICHE DE PRELEVEMENT D'AIR SOUS DALLE				Code Chantier : N2180220					
SUEZ Remediation											
DOSSIER :		DREAL POLMARG				Chef de projet : MAJ					
IDENTIFICATION											
DATE : 07/03/2018		OPERATEUR : MAJ		REFERENCE DE L'OUVRAGE :		Sous-dalle					
ENVIRONNEMENT				Vérification localisation sur plan : <input type="checkbox"/> correcte <input type="checkbox"/> à corriger Aide au repérage (photographie / schéma côté / ...):							
Jour du prélèvement : Météo : Mitigé Vent : <input type="checkbox"/> bui <input checked="" type="checkbox"/> hon Temp int: 19,7 Temp ext : 6,5 Pression (Pa): ___ Humidité%: 45 Jour précédent le prélèvement : Météo : Couvert Vent : <input type="checkbox"/> bui <input checked="" type="checkbox"/> hon Environnement : <input type="checkbox"/> rural <input type="checkbox"/> commercial <input checked="" type="checkbox"/> résidentiel <input type="checkbox"/> industriel											
DESCRIPTION DE LA ZONE D'ECHANTILLONNAGE											
A l'intérieur <input type="checkbox"/> sous-sol <input checked="" type="checkbox"/> RDC Usage de la zone (bureaux, commerce, atelier, cave, parking ...): _____ A l'extérieur <input type="checkbox"/> triche <input type="checkbox"/> parking _____ Nature du revêtement de sol : <input checked="" type="checkbox"/> Dalle béton nu <input type="checkbox"/> Dalle béton peinte <input checked="" type="checkbox"/> Sol vinyle <input type="checkbox"/> Carrelage <input type="checkbox"/> _____											
Etat du revêtement : Tâche noire sur dalle __ Présence de fissures : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Profondeur de la nappe sur site : _____ mètres Géologie des terrains :											
DESCRIPTION DU POINT DE PRELEVEMENT											
Epaisseur de la dalle : 9 cm Diamètre de percement : 1,2 cm Présence d'un vide sous dalle : <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui Epaisseur approximative : _____ cm				Présence d'eau/produit sous dalle : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Ø Int du tube incéré : 8/10 mm							
PURGE - CF tableau au verso											
Purger jusqu'à stabilisation du PID Référence PID 5,7 débit 0,3 l/min début de purge 10 h 03 min fin de purge 10 h 07 min Volume purgé 2 litres				Mise en place bouchon de bentonite sur tête de prélèvement : <input checked="" type="checkbox"/> Oui Mesure PID pendant la purge : CF tableau au verso dont Concentration début de purge : 8,6 ppmV Concentration fin de purge : 0,1 ppmV Pendant la purge : Traces de condensation observées dans le flexible : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non							
PRELEVEMENT - SUPPORT 1											
	Date	T°air °C	Débit affiché par la pompe l/min	Heure pompage			duree pompage affiché par la pompe min	volume pompé affiché par la pompe litres	Référence de la pompe	Support d'adsorption	
Début	07/03/2018	19,7	0,3	10	h	07	min	120	35,992	Gilair Plus 05	<input checked="" type="checkbox"/> A 400/200 <input checked="" type="checkbox"/> XAD2 <input type="checkbox"/> Hppcalite <input type="checkbox"/> _____
Fin	07/03/2018	20,8		12	h	09	min				
Nom de l'échantillon : Sous-dalle 2h _____											
*			Mesure PID avant prélèvement 0,1 ppmV			Mesure PID après prélèvement 0 ppmV					
Contrôle du débit de la pompe : <input type="checkbox"/> par SUEZ <input type="checkbox"/> par le fournisseur de pompe			Débit mesuré avant campagne : 0,309 l/min			Débit mesuré après campagne : 0,322 l/min			Ecart : -4,2071 %		
Analyse <input checked="" type="checkbox"/> TPH C5-C16 <input checked="" type="checkbox"/> BTEX <input checked="" type="checkbox"/> Naphtalène <input type="checkbox"/> COHV <input type="checkbox"/> Mercure <input type="checkbox"/> Autres: _____											
PRELEVEMENT - SUPPORT 2											
	Date	T°air °C	Débit affiché par la pompe l/min	Heure pompage			duree pompage affiché par la pompe min	volume pompé affiché par la pompe litres	Référence de la pompe	Support d'adsorption	
Début	07/03/2018	20,8	0,3	12	h	11	min	20	6,061	5	<input checked="" type="checkbox"/> A 400/200 <input checked="" type="checkbox"/> XAD2 <input type="checkbox"/> Hppcalite <input type="checkbox"/> _____
Fin	07/03/2018		0,3	12	h	31	min				
Nom de l'échantillon : Sous-dalle 20min _____											
Mesure PID prélèvement			Mesure PID avant prélèvement _____ ppmV			Mesure PID après prélèvement _____ ppmV					
Contrôle du débit de la pompe : <input type="checkbox"/> par SUEZ <input type="checkbox"/> par le fournisseur de pompe			Débit mesuré avant campagne : _____ l/min			Débit mesuré après campagne : _____ l/min			Ecart : _____ %		
Analyse <input checked="" type="checkbox"/> TPH C5-C16 <input checked="" type="checkbox"/> BTEX <input checked="" type="checkbox"/> Naphtalène <input type="checkbox"/> COHV <input type="checkbox"/> Mercure <input type="checkbox"/> Autres: _____											
LABORATOIRE											
Nom du laboratoire : <input checked="" type="checkbox"/> ALcontrol <input type="checkbox"/> EUROFINS <input type="checkbox"/> WESSLING <input type="checkbox"/> _____											
Conditionnement : Conteneur dans glacière réfrigérée Envoyé le : 07/03/2018 Transport par messagerie express											
VERIFICATION											
Vérifié par : AL Date : 04/04/2018											

Enregistrement de la purge

IDENTIFICATION

DATE : 07/03/2018

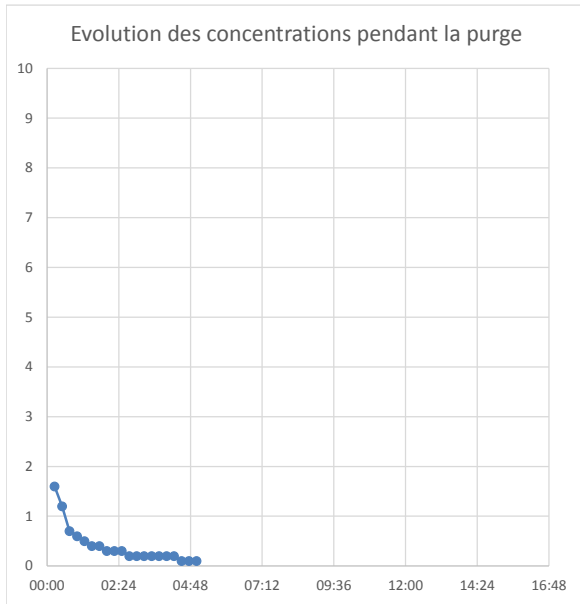
OPERATEUR :

MAJ

REFERENCE DE L'OUVRAGE :

Sous-dalle

Début de purge : 10 h 03 min



Temps (mm : ss)	Mesure PID
00:00	
00:15	1,6
00:30	1,2
00:45	0,7
01:00	0,6
01:15	0,5
01:30	0,4
01:45	0,4
02:00	0,3
02:15	0,3
02:30	0,3
02:45	0,2
03:00	0,2
03:15	0,2
03:30	0,2
03:45	0,2
04:00	0,2
04:15	0,2
04:30	0,1
04:45	0,1
05:00	0,1
05:30	
06:00	
06:30	
07:00	
07:30	
08:00	
08:30	
09:00	
09:30	
10:00	
11:00	
12:00	
13:00	
14:00	
15:00	

Annexe 3

VALEURS DE REFERENCE

VALEURS DE REFERENCE

Gaz du sol

Aucune valeur de référence n'existe pour ce milieu.

Air ambiant

Valeurs pour la population générale :

Les valeurs de référence pour l'air ambiant utilisées sont les valeurs définies pour la population générale. Elles peuvent être classées en 4 catégories : valeurs réglementaires, valeurs guides établies sur des critères sanitaires, valeurs repères d'aide à la gestion et bruits de fond.

Les valeurs sélectionnées dans le cadre de cette étude sont celles correspondant à une exposition sur le long terme, les enjeux sanitaires pour les sites et sols pollués étant liés à des expositions de type chronique.

Les sources de données sont les suivantes :

- valeurs réglementaires - code de l'environnement,
- valeurs guides établies sur des critères sanitaires – ANSES³, OMS⁴, Europe⁵:

Ces valeurs guides de qualité de l'air intérieur sont des cibles sanitaires à atteindre à long terme pour protéger la santé des personnes. Elles sont fondées exclusivement sur des critères sanitaires. Elles sont indicatives et ont vocation à aider à l'interprétation des résultats des mesures réalisées dans les environnements intérieurs, sans avoir cependant de portée réglementaire pour l'instant. Elles ne concernent pas les locaux industriels pour lesquels la réglementation du travail s'applique, si les substances recherchées sont celles utilisées dans le cadre de l'activité.

- valeurs repères d'aide à la gestion - HCSP⁶

Ces valeurs dites « de gestion » prennent en compte les critères sanitaires de l'Anses tout en les mettant en perspective avec les concentrations techniquement atteignables actuellement. Plusieurs valeurs repères sont présentées. Elles sont chacune associées à des actions et un délai de mise en œuvre.

- bruits de fond

En France, les résultats de la campagne "logements" de l'OQAI⁷, publiés en novembre 2007, ont permis de dresser un premier état de la qualité de l'air à l'intérieur des logements français. Cette étude permet de disposer de valeurs de bruit de fond pour l'habitat. Les valeurs présentées sont les valeurs médianes sur les campagnes de mesures.

³ ANSES : Agence Nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

⁴ OMS : Organisation Mondiale de la Santé

⁵ Europe: Project Index; European Commission, Joint Research Centre, Institute for Health and Consumer Protection, Physical and Chemical Exposure Unit, Ispra, Italy (JRC/IHCP/PCE).

⁶ HCSP : Haut Conseil en Santé Publique

⁷ OQAI : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur

Annexe 4

RESULTATS

ANNEXE 4-1 : BORDEREAUX D'ANALYSE



Rapport d'analyse

SUEZ RR IWS REMEDIATION FRANCE - LILLEBONNE

Marie-Annick JAOUEN

Parc du Manoir

F-76170 LILLEBONNE

Page 1 sur 6

Votre nom de Projet : DREAL POLMARG - Louviers

Votre référence de Projet : N2180220

Référence du rapport ALcontrol : 12735419, version: 1

Rotterdam, 14-03-2018

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet N2180220.

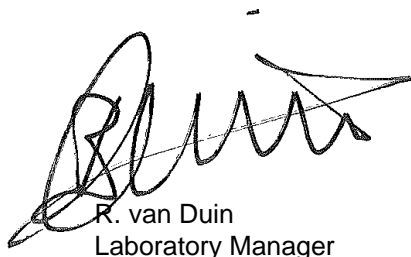
Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 6 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses sont réalisées par Alcontrol B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas. Les analyses sous-traitées ou celles réalisées par les laboratoires ALcontrol en France (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers, France) ou en Espagne (Cerdanya 44, El Prat de Llobregat) sont indiquées sur le rapport.

Veillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



R. van Duin
Laboratory Manager



Projet DREAL POLMARG - Louviers
 Référence du projet N2180220
 Réf. du rapport 12735419 - 1

Date de commande 08-03-2018
 Date de début 09-03-2018
 Rapport du 14-03-2018

Code	Matrice	Réf. échantillon						
001	air (tubes/badges)	Habitation Haut						
002	air (tubes/badges)	Habitation Bas						
003	air (tubes/badges)	Extérieur						
004	air (tubes/badges)	Sous dalle 2 h						
005	air (tubes/badges)	Blanc						

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
<i>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</i>							
benzène	µg/éch.	Q	0.22	0.23	0.17	<0.20	<0.1
toluène	µg/éch.	Q	1.1	1.1	0.27	0.56	<0.1
éthylbenzène	µg/éch.	Q	0.49	0.48	<0.2	2.4	<0.2
orthoxyène	µg/éch.	Q	0.82	0.79	<0.1	7.9	<0.1
para- et métaxyène	µg/éch.	Q	2.0	1.9	<0.2	14	<0.2
xyènes	µg/éch.		2.8	2.7	<0.30	22	<0.30
BTEX totaux	µg/éch.		4.6	4.5	<0.70	25	<0.70
naphtalène	µg/éch.		<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25
<i>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS ZONE DE CONTROLE</i>							
benzène	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.10	<0.1
toluène	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
éthylbenzène	µg/éch.	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
orthoxyène	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
para- et métaxyène	µg/éch.	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
xyènes	µg/éch.		<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
BTEX totaux	µg/éch.		<0.70	<0.70	<0.70	<0.70	<0.70
naphtalène	µg/éch.		<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25
<i>ALKYLBENZENES</i>							
isopropylbenzène (cumène)	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.16	<0.1
1,3,5-triméthylbenzène	µg/éch.	Q	0.10	0.10	<0.1	<0.16	<0.1
1,2,4-triméthylbenzène	µg/éch.	Q	0.30	0.30	0.12	<0.16	<0.1
<i>ALKYLBENZENES ZONE DE CONTROLE</i>							
1,2,4-triméthylbenzène	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
isopropylbenzène (cumène)	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,3,5-triméthylbenzène	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</i>							
1,2-dichloroéthane	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1-dichloroéthène	µg/éch.		<0.1	<0.1	<0.1	<0.16	<0.1
cis-1,2-dichloroéthène	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.12	<0.1
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/éch.		<0.1	<0.1	<0.1	<0.12	<0.1
dichlorométhane	µg/éch.		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1,2-dichloropropane	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.12	<0.1
tétrachloroéthylène	µg/éch.	Q	0.60	0.57	<0.1	16	<0.1
tétrachlorométhane	µg/éch.	Q	0.12	0.12	0.10	<0.1	<0.1
1,1,1-trichloroéthane	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	0.48	<0.1
trichloroéthylène	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	0.76	<0.1
chloroforme	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet DREAL POLMARG - Louviers
 Référence du projet N2180220
 Réf. du rapport 12735419 - 1

Date de commande 08-03-2018
 Date de début 09-03-2018
 Rapport du 14-03-2018

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	air (tubes/badges)	Habitation Haut
002	air (tubes/badges)	Habitation Bas
003	air (tubes/badges)	Extérieur
004	air (tubes/badges)	Sous dalle 2 h
005	air (tubes/badges)	Blanc

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
chlorure de vinyle	µg/éch.		<0.1	<0.1	<0.1	<0.16	<0.1
hexachlorobutadiène	µg/éch.		<1	<1	<1	<1	<1
trans-1,3-dichloropropène	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
cis-1,3-dichloropropène	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.16	<0.1
bromoforme	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS ZONE DE CONTROLE

1,2-dichloroéthane	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1-dichloroéthène	µg/éch.		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
cis-1,2-dichloroéthène	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/éch.		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
dichlorométhane	µg/éch.		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1,2-dichloropropane	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tétrachloroéthylène	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tétrachlorométhane	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,1-trichloroéthane	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
trichloroéthylène	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
chloroforme	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
chlorure de vinyle	µg/éch.		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
hexachlorobutadiène	µg/éch.		<1	<1	<1	<1	<1
trans-1,3-dichloropropène	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
cis-1,3-dichloropropène	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
bromoforme	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

HYDROCARBURES TOTAUX

fraction aromat. >C6-C7	µg/éch.		<5.0	<5.0	<5.0	<20	<5.0
fraction aromat. >C7-C8	µg/éch.		<5.0	<5.0	<5.0	<20	<5.0
fraction aromat. >C8-C10	µg/éch.		7.8	7.4	<5	25	<5
fraction aromat. >C10-C12	µg/éch.		<10	<10	<10	<10	<10
fraction aromat. >C12-C16	µg/éch.		<10	<10	<10	<10	<10
fraction aliphat. >C5-C6	µg/éch.		5.2	<5.0	<5.0	<20	<5.0
fraction aliphat. >C6-C8	µg/éch.		<5.0	<5.0	<5.0	<20	<5.0
fraction aliphat. >C8-C10	µg/éch.		8.8	8.0	<5.0	<20	<5.0
fraction aliphat. >C10-C12	µg/éch.		15	13	<5.0	<20	<5.0
fraction aliphat. >C12-C16	µg/éch.		8.6	7.1	<5.0	<20	<5.0

HYDROCARBURES TOTAUX ZONE DE CONTROLE

fraction aromat. >C6-C7	µg/éch.		<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0
fraction aromat. >C7-C8	µg/éch.		<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0
fraction aromat. >C8-C10	µg/éch.		<5	<5	<5	<5.0	<5
fraction aromat. >C10-C12	µg/éch.		<10	<10	<10	<10	<10
fraction aromat. >C12-C16	µg/éch.		<10	<10	<10	<10	<10
fraction aliphat. >C5-C6	µg/éch.		<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :





Projet DREAL POLMARG - Louviers
Référence du projet N2180220
Réf. du rapport 12735419 - 1

Date de commande 08-03-2018
Date de début 09-03-2018
Rapport du 14-03-2018

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	air (tubes/badges)	Habitation Haut
002	air (tubes/badges)	Habitation Bas
003	air (tubes/badges)	Extérieur
004	air (tubes/badges)	Sous dalle 2 h
005	air (tubes/badges)	Blanc

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
fraction aliphat. >C6-C8	µg/éch.		<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0
fraction aliphat. >C8-C10	µg/éch.		<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0
fraction aliphat. >C10-C12	µg/éch.		<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0
fraction aliphat. >C12-C16	µg/éch.		<5.0	<5.0	<5.0	<10	<5.0

Paraphe :



Projet DREAL POLMARG - Louviers
 Référence du projet N2180220
 Réf. du rapport 12735419 - 1

Date de commande 08-03-2018
 Date de début 09-03-2018
 Rapport du 14-03-2018

Analyse	Matrice	Référence normative
benzène	air (tubes/badges)	Méthode interne (GCMS)
toluène	air (tubes/badges)	Idem
éthylbenzène	air (tubes/badges)	Idem
orthoxyène	air (tubes/badges)	Idem
para- et métaxyène	air (tubes/badges)	Idem
xylènes	air (tubes/badges)	Idem
BTEX totaux	air (tubes/badges)	Idem
naphtalène	air (tubes/badges)	Idem
isopropylbenzène (cumène)	air (tubes/badges)	Méthode interne
1,3,5-triméthylbenzène	air (tubes/badges)	Idem
1,2,4-triméthylbenzène	air (tubes/badges)	Idem
1,2,4-triméthylbenzène	air (tubes/badges)	Méthode interne (GCMS)
isopropylbenzène (cumène)	air (tubes/badges)	Idem
1,3,5-triméthylbenzène	air (tubes/badges)	Idem
1,2-dichloroéthane	air (tubes/badges)	Méthode interne
1,1-dichloroéthène	air (tubes/badges)	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	air (tubes/badges)	Idem
trans-1,2-dichloroéthylène	air (tubes/badges)	Idem
dichlorométhane	air (tubes/badges)	Idem
1,2-dichloropropane	air (tubes/badges)	Idem
tétrachloroéthylène	air (tubes/badges)	Idem
tétrachlorométhane	air (tubes/badges)	Idem
1,1,1-trichloroéthane	air (tubes/badges)	Idem
trichloroéthylène	air (tubes/badges)	Idem
chloroforme	air (tubes/badges)	Idem
chlorure de vinyle	air (tubes/badges)	Idem
hexachlorobutadiène	air (tubes/badges)	Idem
trans-1,3-dichloropropène	air (tubes/badges)	Idem
cis-1,3-dichloropropène	air (tubes/badges)	Idem
bromoforme	air (tubes/badges)	Idem
1,2-dichloroéthane	air (tubes/badges)	Méthode interne (GCMS)
1,1-dichloroéthène	air (tubes/badges)	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	air (tubes/badges)	Idem
trans-1,2-dichloroéthylène	air (tubes/badges)	Idem
dichlorométhane	air (tubes/badges)	Idem
1,2-dichloropropane	air (tubes/badges)	Idem
tétrachloroéthylène	air (tubes/badges)	Idem
tétrachlorométhane	air (tubes/badges)	Idem
1,1,1-trichloroéthane	air (tubes/badges)	Idem
trichloroéthylène	air (tubes/badges)	Idem
chloroforme	air (tubes/badges)	Idem
chlorure de vinyle	air (tubes/badges)	Idem
hexachlorobutadiène	air (tubes/badges)	Idem
trans-1,3-dichloropropène	air (tubes/badges)	Idem
cis-1,3-dichloropropène	air (tubes/badges)	Idem
bromoforme	air (tubes/badges)	Idem

Paraphe :





Rapport d'analyse

Projet DREAL POLMARG - Louviers
Référence du projet N2180220
Réf. du rapport 12735419 - 1

Date de commande 08-03-2018
Date de début 09-03-2018
Rapport du 14-03-2018

Analyse	Matrice	Référence normative
fraction aromat. >C6-C7	air (tubes/badges)	Idem
fraction aromat. >C7-C8	air (tubes/badges)	Idem
fraction aromat. >C8-C10	air (tubes/badges)	Idem
fraction aromat. >C10-C12	air (tubes/badges)	Idem
fraction aromat. >C12-C16	air (tubes/badges)	Idem
fraction aliphat. >C5-C6	air (tubes/badges)	Idem
fraction aliphat. >C6-C8	air (tubes/badges)	Idem
fraction aliphat. >C8-C10	air (tubes/badges)	Idem
fraction aliphat. >C10-C12	air (tubes/badges)	Idem
fraction aliphat. >C12-C16	air (tubes/badges)	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	T9624312	09-03-2018	07-03-2018	ALC201
002	T9624313	09-03-2018	07-03-2018	ALC201
003	T9624319	09-03-2018	07-03-2018	ALC201
004	T9624318	09-03-2018	07-03-2018	ALC201
005	T9624314	09-03-2018	07-03-2018	ALC201

Paraphe :



Annexe 5

ANALYSE DES ENJEUX SANITAIRES

ANNEXE 5 –1 : CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES ET TOXICOLOGIQUES DES SUBSTANCES

Les principales caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques des substances rencontrées sur le site, influençant leur comportement (transfert) dans les milieux et leur niveau de risque sanitaire, sont les suivantes :

- Hydrocarbures pétroliers C5-C10 : très volatils, solubles, moins denses que l'eau, faible potentiel d'adsorption sur les sols, faible potentiel de bioaccumulation dans les végétaux, toxicité faible.
- Hydrocarbures pétroliers C10-C40 : en fonction du nombre de carbone, des plus légers (C10) aux plus lourds (C40) : volatils à très peu volatils, moyennement solubles à très peu solubles, moins denses que l'eau, fort potentiel d'adsorption sur les sols, fort potentiel de bioaccumulation dans les végétaux, toxicité faible.
- BTEX : très volatils, solubles, moins denses que l'eau, faible potentiel d'adsorption sur les sols, faible potentiel de bioaccumulation dans les végétaux, toxicité moyenne à forte avec effets cancérigènes pour le benzène et l'éthylbenzène.
- COHV : très volatils, solubles, plus denses que l'eau, faible potentiel d'adsorption sur les sols, faible potentiel de bioaccumulation dans les végétaux, toxicité moyenne à forte avec effets cancérigènes pour la plupart.
- Métaux lourds : non volatils excepté le mercure métal, solubles à non solubles en fonction de leur espèce, état/spéciation et des conditions environnementales, potentiel d'adsorption dans les sols généralement fort, potentiel de bioaccumulation dans les végétaux généralement fort, toxicité moyenne à forte variable suivant l'espèce avec effets cancérigènes pour certains (As, Cd, Cr VI, Pb).
- HAP : volatil pour le naphthalène, peu à non volatils pour les autres HAP, peu à très peu solubles, plus denses que l'eau, fort potentiel d'adsorption sur les sols, fort potentiel de bioaccumulation dans les végétaux, toxicité moyenne à forte avec effets cancérigènes pour tous.

Ces caractéristiques sont considérées pour appréhender les milieux pouvant être impactés et évaluer qualitativement les risques, dans le schéma conceptuel.

PROPRIETES TOXICOLOGIQUES DES SUBSTANCES

SUBSTANCE	n° CAS	SOURCE	INHALATION						
			effets sans seuils (CANCÉRIGÈNES)			effets avec seuils (NON CANCÉRIGÈNES)			
			VTR inhalation_cancéro (mg/m ³) ⁻¹	année révision ou construction	organe ou effet critique	facteur d'incertitude	VTR inhalation_non cancéro (mg/m ³)	année révision ou construction	organe ou effet critique
COUPES HYDROCARBURES AROMATIQUES									
C7-C8 aromatiques	nd	RIVM	nd			1000	0,4	1999	systèmes hépatique et rénal
		TPHCWG	nd				0,4	1997	système hépatique
COHV									
1,2 - dichloroéthane	107-06-2	ANSES	3,40E-03	2009	Augmentation des incidences des		nd		
		US EPA	2,60E-02	1991	système circulatoire		nd		
		ATSDR	nd			90	2,47	2001	système hépatique
		OMS	nd				nd		
		Santé Canada	nd				nd		
		RIVM	2,10E-03 (p)	2001			nd		
OEHHA	2,10E-02	2009	système circulatoire			0,4	2000	système hépatique	
Famille des BTEX									
1,2,3 triméthylbenzène	526-73-8	ANSES	nd				nd		
		INERIS	nd				nd		
		US EPA	nd			300	6,00E-02	2016	effets neurologiques (diminution de la
		ATSDR	nd				nd		
		OMS	nd				nd		
		Santé Canada	nd				nd		
		RIVM	nd				nd		
OEHHA	nd					nd			

LEGENDE

nd	Valeur non déterminée (ou non étudiée)
0,6	valeur sélectionnée par la méthode spécifiée dans la Note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 et la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017
0,001 (p)	Valeur provisoire

ANNEXE 5-2 : GRILLE DE CALCUL

Inhalation de gaz en air ambiant intérieur pour un adulte et un enfant

Paramètres cible			
T adulte	an	30	Pour les résidents : Risk assessment guidance for superfund volume I : human health evaluation manual supplemental guidance "standard default exposure factors" interim final - OSWER directive 9285.6-03, march 1991 USEPA.
T enfant	an	6	
F	jour/an	350	Pour les résidents : Risk assessment guidance for superfund volume I : human health evaluation manual supplemental guidance "standard default exposure factors" interim final - OSWER directive 9285.6-03, march 1991 USEPA.
Tm canc	jour	25 550	Tm est égale à la durée de vie, qui est fixée par la majorité des organismes traitant des études de risques (dont l'INERIS et l'USEPA) à 70 ans, soit 25550 jours, pour une exposition à des substances cancérigènes.
Tm non canc	jour	10 950	Tm est égale à la durée d'exposition T, exprimée en jours, pour une exposition à des substances non cancérigènes, -pour un adulte résident : 30*365 = 10950 jours -pour un enfant résident : 6*365 = 2190 jours
		2 190	
ti intérieur (fraction de temps d'exposition pendant la journée)	h/h	0,833	Pour les résidents : L'Agence de l'environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) et l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) ont développé une base de donnée, nommée CIBLEX, dans le but d'offrir aux organismes en charge des évaluations de risques des données régionalisées sur le comportement des Français. Valeur conservatoire de 20h/j prise en compte

Adulte résidentiel	VTR inhalation		Concentrations dans l'air (mg/m ³)	CI Cancérigènes	CI non Cancérigènes	Excès de Risque Individuel (ERI) substances cancérigènes	Limite d'acceptabilité par substance	Quotient de danger (QD) substance non cancérigène	Limite d'acceptabilité par substance
	effets Cancérigènes ERUi (mg/m ³) ⁻¹	effets non cancérigènes (mg/m ³)	intérieur	intérieur	intérieur	ERI	ERI < 10-06 : Compatible 10-6 < ERI < 10-4 : Zone intermédiaire ERI > 10-4 : Non compatible	QD	QD < 0,2 : Compatible 0,2 < QD < 5 : Zone intermédiaire QD > 5 : Non compatible
C7-C8 aromatiques		4,00E-01	2,30E-02		1,84E-02			4,59E-02	Compatible
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47E+00	5,00E-04	1,71E-04	4,00E-04	5,82E-07	Compatible	1,62E-04	Compatible
1,3,5-triméthylbenzène		6,00E-02	2,80E-03		2,24E-03			3,73E-02	Compatible

Enfant résidentiel	VTR inhalation		Concentrations dans l'air (mg/m ³)	CI Cancérigènes	CI non Cancérigènes	Excès de Risque Individuel (ERI) substances cancérigènes	Limite d'acceptabilité par substance	Quotient de danger (QD) substance non cancérigène	Limite d'acceptabilité par substance
	effets Cancérigènes ERUi (mg/m ³) ⁻¹	effets non cancérigènes (mg/m ³)	intérieur	intérieur	intérieur	ERI	ERI < 10-06 : Compatible 10-6 < ERI < 10-4 : Zone intermédiaire ERI > 10-4 : Non compatible	QD	QD < 0,2 : Compatible 0,2 < QD < 5 : Zone intermédiaire QD > 5 : Non compatible
C7-C8 aromatiques		4,00E-01	2,30E-02		1,84E-02		Compatible	4,59E-02	Compatible
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47E+00	5,00E-04	3,42E-05	4,00E-04	1,16E-07	Compatible	1,62E-04	Compatible
1,3,5-triméthylbenzène		6,00E-02	2,80E-03		2,24E-03			3,73E-02	Compatible

Annexe 6

ENGAGEMENTS ET RESPONSABILITES EN MATIERE D'ETUDES

ENGAGEMENTS ET RESPONSABILITES APPLICABLES EN MATIERE D'ETUDES

Le présent document fait intégralement partie de notre offre d'étude et ne peut en aucun cas être dissocié de ladite offre.

Toute commande qui nous est adressée en matière d'étude, emporte l'acceptation expresse des présentes conditions. Par étude, dans le présent document, on entend notamment tout diagnostic, suivi de nappe, évaluation des risques et les études de gestion des sites et sols pollués (IEM, ARR, plan de gestion, EQRS...).

Documents de référence :

SUEZ RR IWS Remediation France s'engage à effectuer son étude dans le respect des règles de l'art, de la réglementation relative à la gestion des sites pollués et des Normes NF s'appliquant à ce type de prestation.

Etendue de l'étude :

SUEZ RR IWS Remediation France ne peut souscrire en l'espèce qu'à obligation de moyen. La réalisation de l'étude sur demande du Client vaut acceptation de la méthode et des moyens utilisés pour ce faire.

Les conclusions et recommandations figurant dans l'étude sont émises sur la base et dans la limite des observations et analyses chimiques ayant pu être réalisées sur le site compte tenu (cumulativement) :

- de son accessibilité,
- de sa configuration (l'inaccessibilité d'une zone y empêchant toute investigation),
- de l'activité exercée sur le site,
- des informations communiquées par le Client ou recueillies lors de l'étude historique, sans que SUEZ RR IWS Remediation France en ait à vérifier l'exactitude,
- des événements futurs pouvant avoir une incidence sur le diagnostic et portés à la connaissance expresse de SUEZ RR IWS Remediation France,
- des moyens mis en œuvre décrits dans l'étude,

et ce, au moment où ont eu lieu les investigations.

De même, toute quantité de matériaux pollués exprimée dans l'étude ainsi que la nature identifiée de la pollution ne peuvent avoir qu'une valeur d'estimation et dépend des informations portées à la connaissance de SUEZ RR IWS Remediation France ou obtenues par elle au moment des investigations. La prestation de SUEZ RR IWS Remediation France dans le cadre de cette étude, ne constitue aucunement un engagement de sa part quant à la nature des éventuels travaux à prévoir, leur exécution et leur coût.

Faits exceptionnels nécessitant un nouvel accord des parties :

Le devis est établi sur la base de paramètres déterminés tels que la profondeur des sondages, la destination de l'étude, l'étendue estimée de la pollution notamment. En cas de survenance d'un événement nouveau non considéré au moment de l'élaboration du devis d'étude et venant en modifier de façon significative l'étendue, la nature ou la durée, SUEZ RR IWS Remediation France fera l'objet d'un accord écrit sur les conditions financières de l'étude ou le mode opératoire à employer, en vue d'adapter cette étude aux nouvelles conditions. Si le Client donne son accord sur les modifications proposées, l'étude se poursuivra selon les termes de l'accord écrit. Si le Client refuse, l'étude sera réalisée sur la base du devis non modifié sans que SUEZ RR IWS Remediation France ne puisse voir sa responsabilité engagée au titre notamment de la pertinence et l'exactitude des résultats de l'étude et l'exploitation qui pourrait en être faite.

Faits exceptionnels permettant la résiliation du marché :

SUEZ RR IWS Remediation France se trouverait libérée de ses engagements, sans que sa responsabilité ne puisse être engagée et sans qu'aucune indemnité ne soit due au Client si des événements imprévisibles survenaient au moment de l'établissement du devis ou de la réalisation de l'étude et venaient limiter ou empêcher la réalisation de la prestation, notamment en cas de :

- construction de nouvelles structures sur ou à proximité du site ayant un effet contraignant,
- modification des conditions d'exploitation d'infrastructures sur et/ou à proximité du site,
- survenance d'un événement remettant en cause l'équilibre économique général de la prestation d'étude.

Confidentialité :

Toute information, quels qu'en soient la nature ou le support, communiquée par SUEZ RR IWS Remediation France au Client, à l'occasion de la prestation ou à laquelle SUEZ RR IWS Remediation France pourrait avoir accès à l'occasion de l'exécution de celle-ci, est soumise à une diffusion restreinte aux personnes intervenant dans ce cadre. En conséquence, le Client destinataire de l'information ne peut l'utiliser et la communiquer aux tiers que moyennant l'accord préalable et exprès de l'autre. Sont confidentiels par nature : le savoir-faire, les procédés de fabrication et les moyens de contrôle, les données économiques et commerciales.