

DEKRA INDUSTRIAL SAS

**Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
(incluant les missions A200, A230 et A320 selon NF X 31-620-2)**

ETS LEPICARD

Site : site RAS Environnement, ZI des pistes à Conches-en-Ouche (27)



DEKRA INDUSTRIAL SAS
34-36 rue Alphonse Pluchet
92220 BAGNEUX

Tél. 01.55.48.21.00
Fax 01.55.48.21.81

Affaire n° : 52063186

Chef de projet
Emmanuel THIBAUT



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

Les prestations d'études, assistance et contrôle (domaine A) et ingénierie des travaux de réhabilitation (domaine B) relatifs aux activités Sites et Sols Pollués de DEKRA INDUSTRIAL SAS sont certifiées par le LNE suivant le référentiel de certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués. Plus d'information sur www.lne.fr

Modifications et évolutions

Date	Indice	Modifications apportées
24/11/2016	A	Version initiale

RESUME NON-TECHNIQUE DE L'ETUDE

<p>CONTEXTE DE LA MISSION</p>	<p>Les établissements LEPICARD se sont portés acquéreurs d'un site localisé rue de la Planchette dans la Zone Industrielle les Pistes à Conches-en-Ouche (27). Ce site était exploité par la société RAS Environnement, spécialisée dans le démantèlement d'épaves et la récupération de métaux. Les Ets LEPICARD envisagent d'utiliser la parcelle correspondante pour du stockage de céréales. Pour délimiter les pollutions identifiées au cours d'un diagnostic de pollution des sols réalisé en mai 2016 et vérifier la compatibilité du site avec l'usage projeté, les Ets LEPICARD ont confié à DEKRA Industrial S.A.S la réalisation d'un diagnostic complémentaire de pollution des sols et d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS).</p>
<p>CONTEXTE HISTORIQUE (RAPPEL)</p>	<p>Seconde guerre mondiale : présence d'une piste d'aviation allemande qui a été bombardée. 1945 – 1987 : pas d'activité 1987 – 2015 : Ets Roux puis RAS environnement (récupération, démantèlement d'épaves et métaux). Depuis 2015 : plus aucune activité n'est exercée,</p>
<p>CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE</p>	<p>La première masse d'eau rencontrée au droit du site est la Craie altérée du Neubourg-Iton-plaine de Saint-André. Elle est présente à une profondeur supérieure à 20 m par rapport au sol. L'écoulement moyen de la nappe est orienté Sud-Nord. L'usage de la nappe est sensible, et les périmètres de protection des captages d'eau les plus proches sont localisés à 4,2 km au Nord (en aval hydraulique) et à 4,2 km à l'Ouest (en latéral hydraulique). Les captages ne constituent pas de cibles vis-à-vis des pollutions observées. Aucun autre usage sur les eaux souterraines n'est présent en aval hydraulique, à moins de 1,5 km du site d'étude.</p>
<p>SOURCES DE POLLUTION IDENTIFIEES DANS LE DIAGNOSTIC INITIAL DE POLLUTION DES SOLS (RAPPEL)</p>	<p>Trois sources de pollution ont été identifiées en mai 2016 :</p> <p>Zone n°1 - zone des cuves enterrées : les sols sont impactés jusqu'aux radiers des fosses maçonnées, significativement par des hydrocarbures totaux et volatils (gasoil et fioul), dans une moindre mesure par des HAP, BTEX, PCB et PCE.</p> <p>Zone n°2 - emprise proche de la cisailleuse : les sols sont impactés significativement par des HCT (huiles de moteur), et dans une moindre mesure par les xylènes, COHV, HAP et PCB. Les impacts sont significatifs dans les sols superficiels (0-1,2 m) et ils diminuent dans les argiles rouges compactes rencontrées vers 1 m sur S8.</p> <p>Zone n°3 - anciennes zones de stockage extérieur d'épaves : les sols sont impactés de manière significative par des PCB et HCT (huiles de moteur, et gasoil) jusqu'au toit des argiles rouges compactes (environ 1 m de profondeur).</p>
<p>INVESTIGATIONS SUR LES SOLS MENEES EN SEPTEMBRE 2016</p>	<p>Au total, six nouveaux sondages ont été positionnés dans les trois sources de pollution identifiées. Les résultats d'analyses semblent confirmer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour la zone 1 : que les pollutions mesurées entre 0,5 et 1,6 m sont limitées aux sables encaissants des cuves et que les sols. Les pollutions seraient confinées dans les fosses maçonnées des cuves. Le volume de terres polluées serait d'environ 33 m³. - Pour la zone 2 : que les pollutions mesurées depuis la surface jusqu'à 1,2 m de profondeur sont limitées aux abords de la dalle de béton de l'ancienne cisaille, 2 m en périphérie. Le volume de terres impactées serait d'environ 115 m³. - Pour la zone 3 : que les sols sont impactés de manière peu significative par des HAP et des COHV et plus significativement par des PCB et HCT depuis la surface jusqu'à en moyenne 1 m de profondeur.



<p>INVESTIGATIONS SUR LES GAZ DU SOL</p>	<p>Quatre piézaires ont été installés dans les trois zones source de pollution. Les résultats d'analyses des gaz du sol ont mis en évidence la présence ponctuelle de COHV et d'hydrocarbures à fractions aromatiques ou polycycliques.</p>
<p>EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES (EQRS)</p>	<p>Les hypothèses générales retenues sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La présence d'un bâtiment à usage industriel sur le site (de plain-pied), comportant un hangar et une zone de bureaux, - La présence dans le cadre de l'aménagement futur d'une dalle béton (ou revêtement assimilé) sur une épaisseur d'au moins 5 cm, sur l'ensemble des zones extérieures du site, - L'absence d'utilisation des eaux souterraines au droit du site en l'absence d'information sur ce milieu. <p>Les calculs ont porté sur un adulte travaillant sur le site exposé 8h par jour en intérieur et 2h par jour en extérieur.</p> <p>Les voies d'exposition retenues ont concerné l'inhalation de polluants volatils présents dans les sols et l'air du sol à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment. Le transfert dans les céréales de polluants sous forme gazeuse a également été étudié.</p> <p>Les calculs réalisés et la prise en compte des mesures de terrain à disposition ont conclu que les risques sont inférieurs aux limites acceptables. Le site apparaît donc compatible – en l'état et dans la configuration étudiée – avec l'usage de stockage de céréales projeté.</p>
<p>CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</p>	<p>Pour les zones 1 et 2, les calculs de risques n'ont pas révélé de risques inacceptables. Le site apparaît compatible – en l'état – avec l'usage de stockage de céréales projeté (sous réserve de la mise en place d'un recouvrement de l'ensemble des sols extérieures par une surface imperméable d'au moins 5 cm d'épaisseur).</p> <p>Néanmoins compte tenu des niveaux de concentrations élevés dans les sols au droit des cuves enterrées et autour de l'ancienne cisaille, l'excavation des sols est recommandée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les sols pollués de la zone 1 seront excavés si les Ets LEPICARD n'envisagent pas de réutiliser les cuves enterrées. - Pour l'ancienne cisaille, la dalle de béton pourra être laissée en place mais elle devra être nettoyée. Lors de l'excavation des sols, il est attendu des arrivées d'eau qui devront être pompées et éliminées. <p>L'ensemble de ces mesures ne permettra pas de supprimer les sources résiduelles de pollution. Un dossier de restriction d'usage sur les sols devra donc être réalisé.</p>

IDENTIFICATION

DONNEUR D'ORDRE	ETS LEPICARD 21 rue Jacques Ferny 76 760 YERVILLE		
INTERLOCUTEUR	Radchanie VIRAPHANH (ETS LEPICARD) – Service Hygiène, Sécurité, Environnement		
SITE	Ancien site RAS Environnement ZI des Pistes 27190 Conches-en-Ouche		
TYPE D'ETUDE	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires		
MISSIONS (SELON NFX-31620)	A200 : prélèvements, mesures, observations et analyses sur les sols A230 : prélèvements, mesures, observations et analyses sur les gaz du sol A320 : Analyse des enjeux sanitaires		
N° D'AFFAIRE	52063186		
MOTS CLES	EQRS, casse automobile, stockage céréales		
VERSIONS	1	24 novembre 2016	Version initiale
SOUS-TRAITANCE	Sécurisation sondages	SOLDATA Soldata Géophysic Parc de l'Ile 21, Rue du Port 92022 Nanterre Cedex	
	Sondages	EVERTBATE 6 chemin de la Garenne 28 500 Mézières-en-Drouais	
	Laboratoire d'analyses	ALcontrol Laboratoires 99-101 avenue Louis Roche Péripark - Cellule A2-2 92230 Gennevilliers	
CHEF DE PROJET	Emmanuel THIBAUT	Visa : 	
INGENIEUR RISQUES SANITAIRES	Marie GAULME	Visa : 	
SUPERVISEUR	Sibylle DERIEPPE	Visa : 	

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	10
1.1	Contexte	10
1.2	Contenu de l'étude	11
1.3	Sources d'information et organismes consultés	11
1.4	Usage futur	12
1.5	Localisation géographique	12
1.6	Localisation cadastrale	14
2	RAPPEL DE L'ETUDE PRECEDENTE.....	15
2.1	Historique du site et activités exercées	15
2.2	Sources de pollution identifiées	15
2.3	Complément d'informations	15
3	MISSION A200 : INVESTIGATIONS SUR LES SOLS.....	17
3.1	Définition de la mission	17
3.2	Démarches préalables à l'intervention	17
3.3	Nature des investigations	19
3.4	Stratégie d'investigations	19
3.5	Terrains rencontrés	19
3.6	Arrivées d'eau	20
3.7	Observations organoleptiques	20
3.8	Stratégie d'échantillonnage des sols	21
3.9	Conditionnement et conservation des échantillons	21
3.10	Programme analytique réalisés sur le milieu sol	21
3.11	Choix des valeurs de référence	23
3.12	Résultats d'analyses	25
3.13	Commentaire sur les résultats d'analyses de sol en place	27
3.14	Mise à jour des sources de pollution	27
4	MISSION A230 : PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES GAZ DU SOL.....	32
4.1	Implantation des piézaires	32
4.2	Protocole de prélèvement des gaz du sol	32
4.3	Conditionnement et transport des échantillons	33
4.4	Rédaction d'une fiche de prélèvement	33
4.5	Réalisation des blancs de terrain et des blancs de transport	34
4.6	Données météorologiques	34
4.7	Programme analytique	34
4.8	Résultats d'analyses	35
4.9	Résultats sur le blanc de terrain	37



4.10	Contrôle de la saturation des supports de prélèvement	37
4.11	Lecture des résultats d'analyse	37
5	MISSION A320 : ANALYSE DES ENJEUX SANITAIRES.....	38
5.1	Contexte	38
5.2	Rappel des principes d'une EQRS	38
5.3.	Collecte et analyse des données	40
5.4.	Evaluation des dangers	51
5.5.	Evaluation des expositions	58
5.6.	Caractérisation des risques	67
5.7.	Synthèse et conclusion de la mission A320	74
6	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	75
7	LIMITES ET INCERTITUDES DE LA MISSION – JUSTIFICATION DES ECARTS.....	77
7.1	Incertitudes liées aux investigations	77
7.2	Incertitudes liées aux résultats d'analyses	77
7.3	Autres limites ou incertitudes	77
7.4	Justification des écarts	77



TABLEAUX

Tableau 1 : Contenu de l'étude de pollution des sols	11
Tableau 2 : Sources d'informations.	11
Tableau 3 : Stratégie d'investigation sur les sols.....	19
Tableau 4 : Constats organoleptiques	20
Tableau 5 : Stratégie analytique sur sol.....	22
Tableau 6 : Norme analytique sur sol	23
Tableau 7 : Teneurs totales en éléments traces métalliques dans des sols français (en mg/kg de MS). Gammas de valeurs ordinaires et anomalies naturelles – Programme ASPITET (INRA – 2010).....	24
Tableau 8 : Valeurs de référence retenues pour les sols (à titre indicatif).	24
Tableau 9 : AM 12/12/2014 - Seuils réglementaires sur brut.....	24
Tableau 10 : AM 12/12/2014 - Seuils réglementaires sur éluat (Annexe II tableau 1).	25
Tableau 11 : Résultats d'analyses sur brut.....	26
Tableau 12 : Caractéristiques techniques des piézaires.....	32
Tableau 13 : Paramètres d'échantillonnage des gaz du sol.	34
Tableau 14 : Programme analytiques gaz du sol.....	35
Tableau 15 : Résultats d'analyse sur les gaz du sol.....	36
Tableau 16 : Synthèse des analyses réalisées au droit de la zone 1 (zone des cuves)	42
Tableau 17 : Synthèse des analyses réalisées au droit du bâtiment	43
Tableau 18 : Synthèse des analyses réalisées au droit de l'ancienne zone de stockage d'épaves (zone 3) ..	44
Tableau 19 : Analyses complémentaires sur brut : COT.	45
Tableau 20 : Analyses complémentaires sur brut : Granulométrie.	45
Tableau 21 : Analyses complémentaires sur brut : TPH.....	47
Tableau 22 : Voies d'exposition retenues.....	49
Tableau 23 : Concentrations retenues pour le dégazage au droit de la zone des cuves (zone 1).....	56
Tableau 24 : Concentrations retenues pour le dégazage au droit de la future zone de stockage des céréales	57
Tableau 25 : Concentrations retenues pour le dégazage à l'intérieur du bâtiment	57
Tableau 26 : Valeur des paramètres d'exposition pour la cible.	60
Tableau 27 : Valeur des paramètres pour la modélisation du dégazage en intérieur	61
Tableau 28 : Valeur des paramètres pour la modélisation du dégazage en extérieur au droit de la zone 1 ...	61
Tableau 29 : Valeur des paramètres pour la modélisation du dégazage en extérieur au droit de la zone 2 depuis l'air du sol	62
Tableau 30 : Valeur des paramètres pour la modélisation du dégazage en extérieur au droit de la zone 2 depuis les sols	62
Tableau 31 : Valeurs des paramètres physico-chimiques nécessaire au calcul du transfert air-végétaux	64
Tableau 32 : Concentrations modélisées dans le bâtiment	64
Tableau 33 : Concentrations modélisées dans l'air extérieur depuis l'air du sol.....	65
Tableau 34 : Concentrations modélisées dans l'air extérieur de la zone 1 depuis les sols.....	65
Tableau 35 : Concentrations modélisées dans l'air extérieur de la zone 2 depuis les sols.....	66
Tableau 36 : Concentrations modélisées dans les céréales.....	66
Tableau 37 : Résultats de la caractérisation des risques pour les travailleurs dans les bureaux et au droit de la zone de cuves.....	69
Tableau 38 : Résultats de la caractérisation des risques pour les travailleurs dans les bureaux et au droit de la zone de stockage des céréales	71



Tableau 39 : Liste des recommandations76

FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude. 13
Figure 2 : Emprise parcellaire 14
Figure 3 : Plan de localisation des sondages complémentaires et piézairs 18
Figure 4 : Emprise estimée de sols pollués pour la zone n°1 et concentration dans les sols en mg/kg de MS 28
Figure 5 : Emprise estimée de sols pollués pour la zone n°2 et concentration dans les sols en mg/kg de MS 29
Figure 6 : Cartographie des pollutions mesurées dans les zones de stockage extérieur en mg/kg de MS – zone n°3 31
Figure 7 : Triangle des textures 46
Figure 8 : Schéma conceptuel 50
Figure 9 : Contribution des substances et voies d'exposition au QD et ERI (travailleur – zone 1) 70
Figure 10 : Contribution des substances et voies d'exposition au QD et ERI (travailleur – zone céréales) 72

ANNEXES

ANNEXE 1 : Données hydrogéologiques et cartes de localisation des captages d'eau potable
ANNEXE 2: Rapport de sécurisation des sondages par l'entreprise Soldata Geophysic
ANNEXE 3 : Coupes de sondages et piézairs
ANNEXE 4: Bordereaux d'analyses de sol
ANNEXE 5: Fiches de prélèvements d'air
ANNEXE 6: Bordereaux d'analyses des gaz du sol
ANNEXE 7: Evaluation des dangers
ANNEXE 8 : Détail des calculs



Lexique

BASIAS : base de données nationale des anciens sites industriels et d'activités de services, en activité ou non, ayant pu occasionner une pollution des sols. Cette base de données est gérée par le BRGM ;

BASOL : la base de données nationale des sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif. Cette base de données est gérée par le BRGM ;

ETM : éléments traces métalliques

HCT : hydrocarbures totaux C10-C40

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques

BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes totaux

COHV : composés organo halogénés volatils (solvants chlorés)

PCB : polychlorobiphényles

ISDI : para7mètres de l'annexe 2 de l'arrêté ministériel du 12/12/2014

COHV : composés organo-halogénés volatils ;

1,2-DCE : 1,2-dichloroéthylène ;

PCE : tétrachloroéthylène ;

TCE : trichloroéthylène ;

COV : composé organique volatil ;

DREAL : Direction Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement ;

EPA : Environmental Protection Agency ; agence de protection de l'environnement des Etats-Unis ;

IGN : Institut Géographique National ;

PID : Photo Ionization Detector;

ppm : parti par million



1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

Les établissements LEPICARD se sont portés acquéreurs d'une partie d'un site localisé rue de la Planchette dans la Zone Industrielle les Pistes à Conches-en-Ouche (27). Ce site était auparavant exploité par la société RAS Environnement, spécialisée dans le démantèlement d'épaves et la récupération de métaux.

Les activités de la société RAS Environnement étaient soumises à autorisation d'exploiter, et la société est en redressement judiciaire depuis 2015.

Les Ets LEPICARD envisagent d'utiliser la parcelle correspondante pour du stockage de céréales.

Dans ce contexte, les Ets LEPICARD ont confié à DEKRA INDUSTRIAL SAS la réalisation d'un diagnostic de pollution des sols (rapport 51974059 du 4 mai 2016). L'étude avait permis de mettre en évidence trois sources de pollution.

La première concerne la zone des cuves enterrées avec une pollution significative par des hydrocarbures totaux et volatils (gasoil et fioul).

La seconde source concerne l'emprise proche de la cisailleuse, avec des pollutions significatives par les HCT (huiles de moteur).

La troisième source concerne les anciennes zones de stockage extérieur d'épaves. Les sols sont impactés de manière peu significative par des HAP et des COHV et significativement par des PCB et HCT (huiles de moteur, et gasoil).

Dans le cadre du projet de reconversion du site, les Ets LEPICARD ont confié à DEKRA, la réalisation d'une mission qui comprend :

- Le dimensionnement des sources de pollution,
- La mise en place de piézaires pour le prélèvement des gaz du sol dans les zones sources,
- La réalisation d'une EQRS pour évaluer le risque d'exposition aux polluants volatils pour les usagers du site et évaluer la compatibilité du site pour le stockage de céréales.

Toutes les informations et résultats obtenus au cours de cette expertise du terrain sont synthétisés dans le présent document et conclut quant à la compatibilité du site avec les usages prévus, complété d'éventuelles mesures conservatoires et/ou correctives.



1.2 CONTENU DE L'ETUDE

La présente étude est réalisée selon le référentiel méthodologique en vigueur notamment au cadre fixé par la circulaire du 8 février 2007, définissant les modalités de gestion et de réaménagement de sites pollués et à la norme NFX 31-620 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution) » de l'AFNOR (juin 2011). Le tableau ci-dessous détaille les prestations effectuées dans le cadre de la présente mission :

Code selon la norme NF X31-620	Intitulé de la mission
A200	Prélèvements, mesures et observations sur les sols
A230	Prélèvements, mesures, observations et analyses sur les gaz du sol
A320	Analyse des enjeux sanitaires

Tableau 1 : Contenu de l'étude de pollution des sols.

1.3 SOURCES D'INFORMATION ET ORGANISMES CONSULTES

Les organismes, personnes ou bases de données consultés pour l'élaboration du présent document sont détaillés dans le tableau suivant.

SOURCE DE L'INFORMATION	DATE DU CONTACT	DOCUMENT OU INFORMATION RECUEILLIE
Documents ou sites internet consultés		
CADASTRE (site internet)	Novembre 2016	Consultation des parcelles cadastrale du secteur d'étude
GEOPORTAIL (site internet)	Novembre 2016	Carte IGN
BRGM (site internet)	Novembre 2016	Carte géologique du secteur d'étude
ARS de Haute Normandie	Novembre 2016	Localisation des captages d'eau potable
Témoignages recueillis		
Madame VIRAPHANH	Novembre 2016	Usage futur
Rapport consulté		
Rapport DEKRA de diagnostic de pollution des sols – n°51974059 du 10/03/2016		

Tableau 2 : Sources d'informations.



1.4 USAGE FUTUR

D'après Madame VIRAPHANH, le site servira de lieu de stockage de céréales : blé, colza, orge, etc. destinées à l'alimentation. Elles pourront être stockées dans le bâtiment principal et en extérieur sur dalle béton.

Aucun plan de projet d'aménagement ne nous a été remis dans le cadre de cette étude.

1.5 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

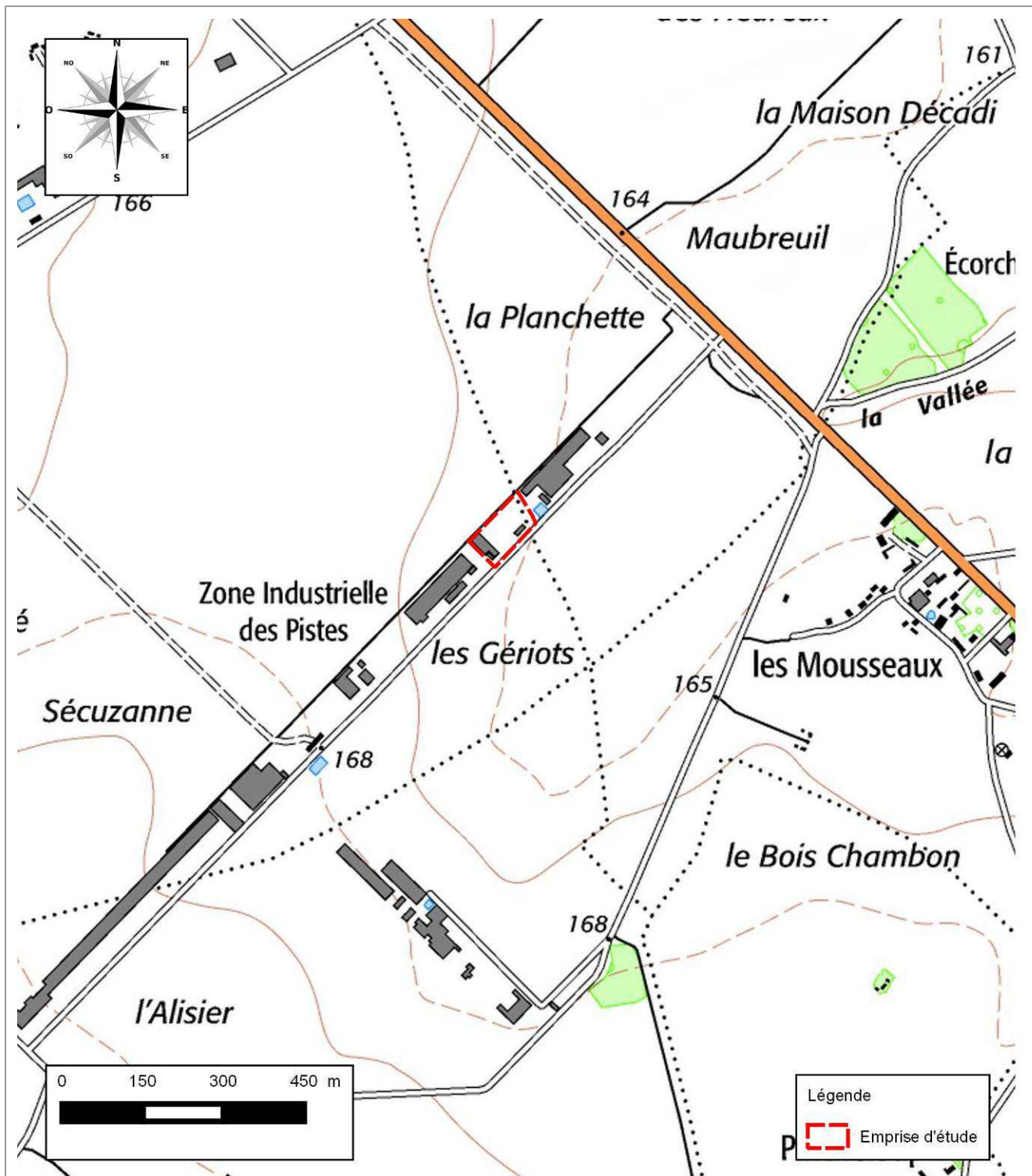
Le site d'étude est localisé rue dans la Zone Industrielle des Pistes à Conches-en-Ouche. Il est bordé dans un rayon de 400 m :


- au Nord-Est : par le site RAS Environnement (partie qui est en redressement judiciaire),
- au Sud-Ouest : par les bâtiments de la société Agriandre CTI (chaudronnerie industrielle),
- au Nord-Ouest : par des zones cultivées,
- au Sud-Est : par la rue de la planchette, et au-delà par des zones cultivées.

Le site est plat et son altitude est d'environ + 165 m NGF. Les coordonnées géographiques en Lambert 93 du centroïde du site sont les suivantes.

X : 551 053 m Y : 6 872 666 m





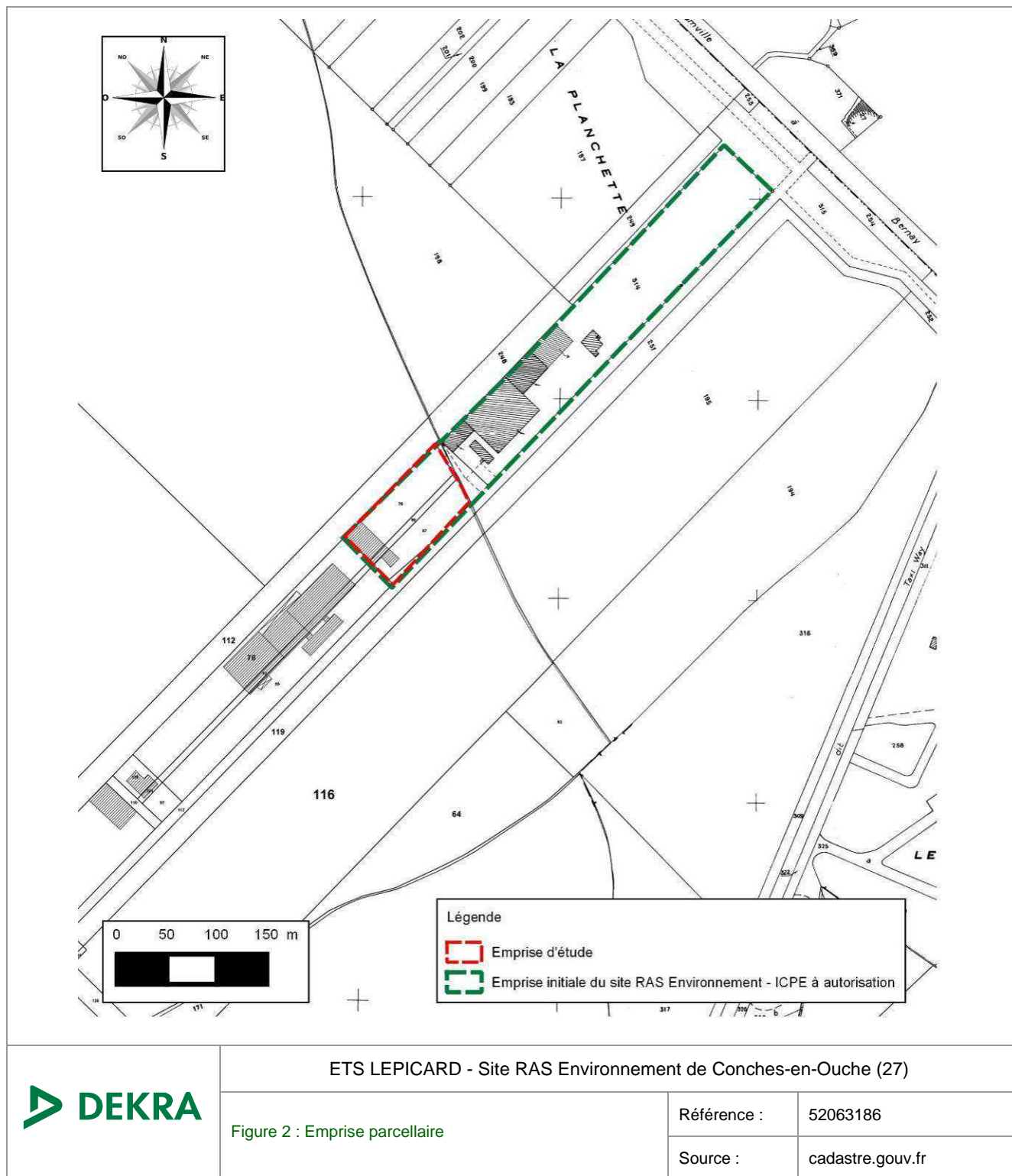
	ETS LEPICARD - Site RAS Environnement de Conches-en-Ouche (27)	
	Figure 1 : Localisation de la zone d'étude.	Référence : 52063186
		Source : Geoportail.gouv.fr



1.6 LOCALISATION CADASTRALE

La zone d'étude est implantée sur les parcelles cadastrales AM 76, AN 90, AN 87 et une partie de la parcelle AN 112. Elle s'étend sur une superficie d'environ 3 270 m².

La situation cadastrale est présentée dans la figure suivante.



2 RAPPEL DE L'ETUDE PRECEDENTE

2.1 HISTORIQUE DU SITE ET ACTIVITES EXERCEES

Le site est implanté sur une ancienne piste d'aviation construite pendant la seconde guerre mondiale. La piste était entièrement bétonnée, et elle a fait l'objet de bombardements.

Le site est resté inoccupé entre 1945 et 1987, date de prise de possession du site par les établissements Roux. L'activité exercée était le démantèlement d'épaves. Elle s'est poursuivie jusqu'en 2015, date de mise redressement judiciaire de la société RAS Environnement. Pendant cette période, la dalle de béton extérieure a été entièrement retirée (date inconnue).

Le site disposait de bureaux, d'une aire de lavage, d'une cisailleuse sur dalle de béton, d'une aire de distribution de carburants, et d'un bâtiment couvert. L'ensemble des extérieurs, sur sols nus, servait de lieux de stockage des véhicules hors d'usage.

2.2 SOURCES DE POLLUTION IDENTIFIEES

Dans le cadre du diagnostic initial de pollution des sols, quatorze sondages (S1 à S14) ont été réalisées.

Les résultats d'analyses ont mis en exergue trois sources de pollution de sol liées aux activités exercées entre 1987 et 2015.

La première concerne la zone des cuves enterrées avec une pollution significative par des hydrocarbures totaux et volatils (gasoil et fioul), et dans une moindre mesure par les HAP, BTEX, PCB et le PCE.

Les sols sont impactés jusqu'aux radiers des fosses maçonnées.

La seconde source concerne l'emprise proche de la cisailleuse, avec des pollutions significatives par les HCT (huiles de moteur), et dans une moindre mesure par les xylènes, COHV, HAP et PCB. Les impacts sont significatifs dans les sols superficiels et ils diminuent dans les argiles rouges compactes rencontrées vers 1 m.

La troisième source concerne les anciennes zones de stockage extérieur d'épaves. Les sols sont impactés de manière peu significatives par des HAP et des COHV et significativement par des PCB et HCT (huiles de moteur, et gasoil) jusqu'au toit des argiles rouges compactes (environ 1 m de profondeur). Compte tenu des activités exercées dans le passé, et en l'absence de revêtement étanche tout au long de l'activité, on peut étendre ces impacts à l'ensemble de la zone de stockage extérieure même si les niveaux de concentrations sont variables d'un point de sondage à un autre.

2.3 COMPLEMENT D'INFORMATIONS

Contexte hydrogéologique :

D'après la Banque du Sous-Sol du BRGM, la première masse d'eau rencontrée au droit du site est la Craie altérée du Neubourg-Iton-plaine de Saint-André. Les cartes piézométriques de cette nappe souterraine



issues du SIGES de Seine-Maritime indiquent un niveau d'eau compris entre +130 et +145 m NGF, soit à une profondeur supérieure à 20 m par rapport au sol.

Pour les campagnes de mesure de 2002 et 2004 l'écoulement moyen de la nappe est orienté Sud-Nord.

Usage des eaux souterraines :

D'après les données issues de l'ARS de Haute-Normandie, les périmètres de protection des captages d'eau les plus proches du site d'étude sont localisés à 4,2 km au Nord (en aval hydraulique) et à 4,2 km à l'Ouest (en latéral hydraulique).

Compte tenu de l'éloignement avec la zone d'étude, ces captages ne constituent pas de cibles vis-à-vis des pollutions observées.

La BSS du BRGM ne recense aucun captage d'eau pour un usage autre que l'eau potable, en aval hydraulique, à moins de 1,5 km du site d'étude.

Cf. annexe 1 : Données hydrogéologiques et cartes de localisation des captages d'eau potable.



3 MISSION A200 : INVESTIGATIONS SUR LES SOLS

3.1 DEFINITION DE LA MISSION

Les investigations réalisées en avril 2016 ont permis d'identifier trois sources de pollution dans les sols.

L'étendue des impacts observés au droit des cuves enterrées et de la cisailleuse n'est pas connue et fait l'objet de nouvelles investigations.

Pour la zone n°3 (anciennes zones de stockage d'épaves), l'ensemble de la zone extérieure est considéré comme source de pollution. Elle ne fera donc pas l'objet de nouvelles investigations.

Les paragraphes suivants détaillent les investigations menées sur les sols.

3.2 DEMARCHES PREALABLES A L'INTERVENTION

Le jour des investigations, le 29 septembre 2016, une visite d'inspection a été réalisée par Emmanuel THIBAULT, Chef de Projets Sites et Sols Pollués DEKRA, en présence de Mme VIRAPHANH.

L'entreprise de géophysique SOLDATA Géophysic, en charge de la sécurisation des sondages, vis-à-vis du risque de présence d'engins pyrotechniques dans le sol était également présente.

Les sondages et piézaires ont été implantés au cours de la visite du site après avoir fait l'objet des vérifications suivantes :

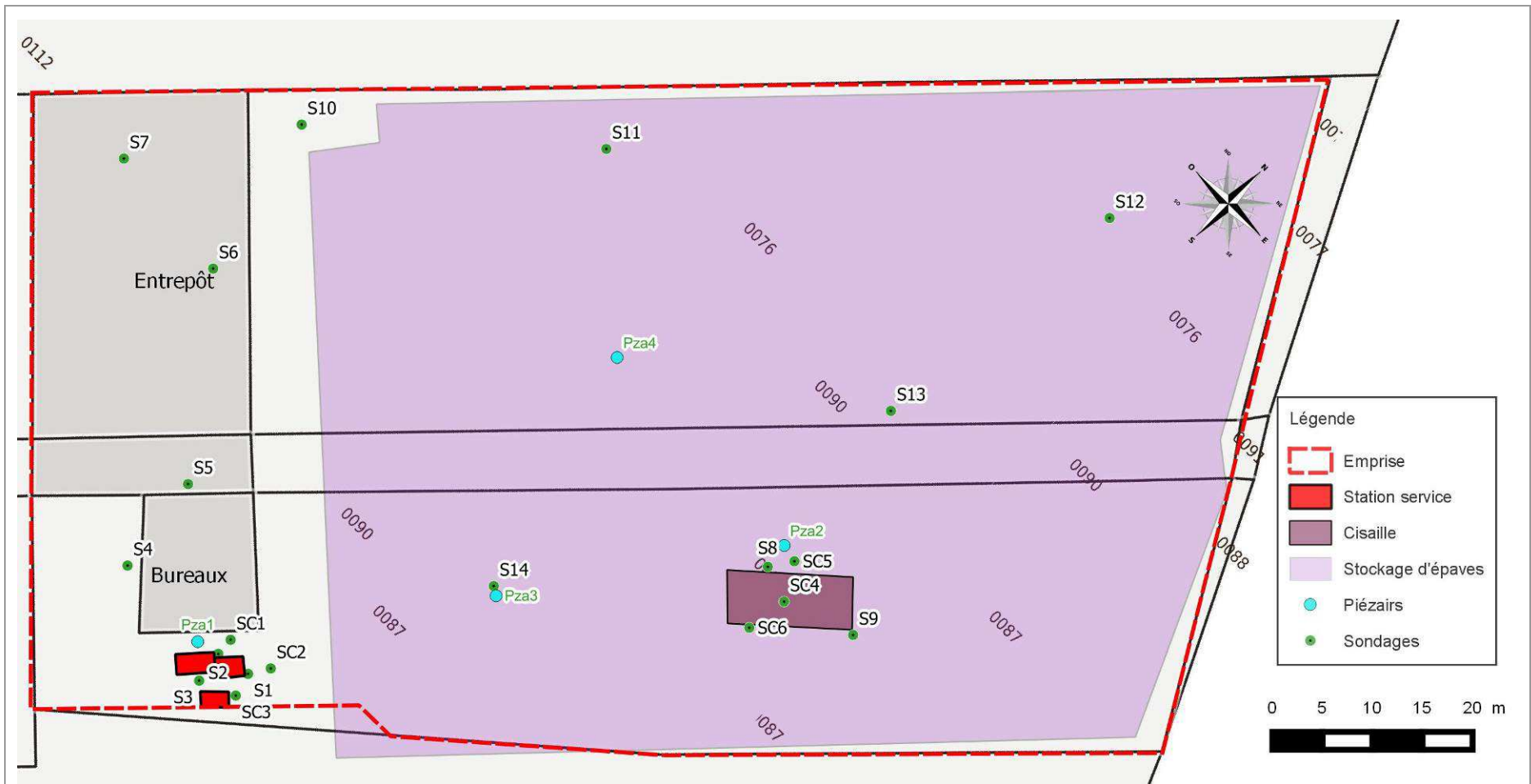
- pour s'affranchir du risque d'endommager des réseaux enterrés sous-tension (électrique et télécom), chaque point de sondage a été sécurisé à l'aide d'un détecteur LEICA DIGICAT 510 après consultation des récépissés de DICT,
- l'entreprise SOLDATA Géophysic a vérifié l'absence d'anomalies dans les sols par l'utilisation d'une antenne radar. Le positionnement définitif des sondages est présenté en page suivante.

A l'issue de la validation du programme d'investigations, un plan de prévention précisant l'ensemble des risques identifiés pour la réalisation des interventions, les mesures prises pour les éviter et les Equipements de Protection Individuels nécessaires a été signé par les différentes parties (ETS LEPICARD, DEKRA, EVERTBATE entreprise de sondages, SOLDATA Géophysic).

Cf. Annexe 2 : Rapport de sécurisation des sondages.

Le plan de localisation des sondages complémentaires (SC1 à SC6) et des piézaires (Pza1 à Pza4) est présenté en figure suivante.





ETS LEPICARD - Site RAS Environnement de Conches-en-Ouche (27)



Figure 3 : Plan de localisation des sondages complémentaires et piézaires.

Référence : 52063186

Source : DKI



3.3 NATURE DES INVESTIGATIONS

Les sondages ont été réalisés le 29 septembre 2016 par la société EVERTBATE (sous-traitant) à l'aide d'une foreuse mécanique équipée pour prélever des échantillons de sol sur des tarières de diamètre 90 mm.

Les travaux ont été supervisés en intégralité par le chef de projets qui avait à sa disposition un détecteur de composés organiques volatils par photo-ionisation (PID). Les coupes descriptives des terrains rencontrés et les coordonnées des sondages sont fournies en **annexe 3**.

3.4 STRATEGIE D'INVESTIGATIONS

La stratégie d'investigations retenue est présentée dans le tableau suivant.

ZONE SOURCE	N°	OBJECTIFS	PROFONDEUR ATTEINTE (EN M)
Zone n°1 : cuves enterrées	SC1	Délimiter les pollutions identifiées sur S1 et S2	4
	SC2		4,5
	SC3		4,5
Zone n°2 : ancienne cisaille	SC4	Délimiter les pollutions identifiées sur S8 et S9	(1m refus : dalle de béton non traversée)
	SC5		2
	SC6		2
Zone n°1 : cuves enterrées	Pza1	Piézaïr – Analyse des sols et des gaz du sol	2
Zone n°2 : ancienne cisaille	Pza2	Piézaïr – Analyse des sols et des gaz du sol	2
Zone n°3 : anciennes zones de stockage extérieur d'épave	Pza3	Piézaïr – Analyse des sols et des gaz du sol	1,5
	Pza4	Piézaïr – Analyse des sols et des gaz du sol	1,5

Tableau 3 : Stratégie d'investigation sur les sols

3.5 TERRAINS RENCONTRES

Les investigations complémentaires ont confirmé les observations d'avril 2016. La coupe *moyenne* des terrains est constituée :

- de terrains remaniés sablo graveleux, ou d'argile peu à moyennement compacte jusqu'à 1 m de profondeur,
- d'argile rousse à silex, très compacte jusqu'à 2 m.

Les sondages SC1 à SC3 ont été réalisés en dehors des fosses maçonnées des cuves de carburants.



Le Pza1 semble avoir été installé dans la fosse maçonnée des cuves compte tenu de la présence de sablon jaune (sable encaissant des cuves) jusqu'à 2 m de profondeur.

Le sondage SC4 indique que l'épaisseur de la dalle de béton qui a accueilli l'ancienne cisaille est supérieure à 1 m.

3.6 ARRIVEES D'EAU

L'ensemble des investigations (avril et septembre 2016) a permis d'identifier des terrains humides sur la quasi-totalité des sondages jusqu'à 1 m de profondeur en moyenne. Au-delà de cette profondeur, les argiles devenant très compactes, les sols sont secs.

Autour de la dalle de béton de l'ancienne cisaille, les sols sont saturés en eau entre 0,2 et 1 m.

3.7 OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES

Les constats relevés lors des investigations, et les résultats des mesures de composé organique volatil (COV) mesuré dans les échantillons prélevés à l'aide d'un PID sont synthétisés dans le tableau suivant.

SONDAGES	INSTALLATION VISEE	PROFONDEUR EN M / INDICES ORGANOLEPTIQUES	MESURES DE COV EN PPM	PROFONDEUR ATTEINTE (EN M)
SC1	Zone n°1 : cuves enterrées	RAS	15 ppm mesuré dans le trou de forage	4
SC2	Zone n°1 : cuves enterrées	RAS	-	4,5
SC3	Zone n°1 : cuves enterrées	RAS	8 ppm mesuré dans le trou de forage	4,5
SC4	Zone n°2 : ancienne cisaille	-	-	1 m (refus)
SC5	Zone n°2 : ancienne cisaille	0,2 – 1 : coloration grise, traces d'hydrocarbures et eau huileuse	0	2
SC6	Zone n°2 : ancienne cisaille	0,2 – 1 : coloration grise, traces d'hydrocarbures et eau huileuse	0	2
Pza1	Zone n°1 : cuves enterrées	RAS	0	2
Pza2	Zone n°2 : ancienne cisaille	RAS	2	2
Pza3	Zone n°3 : anciennes zones de stockage extérieur d'épave	0 – 0,8 : coloration grise / bleue, traces d'hydrocarbures	2	1,5
Pza4	Zone n°3 : anciennes zones de stockage extérieur d'épave	0 – 0,8 : coloration grise / bleue, traces d'hydrocarbures	13	1,5

Tableau 4 : Constats organoleptiques



3.8 STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE DES SOLS

Dans chaque sondage effectué, après avoir noté la nature (structure et texture) et les caractéristiques organoleptiques (odeur, couleur,...) des matériaux traversés, les échantillons de sols ont systématiquement été prélevés selon la méthodologie décrite ci-après :

- si présence de constat organoleptique suspect :
 - o prélèvement d'un échantillon de sol représentatif de la ou des couches de matériaux suspects,
 - o prélèvement d'un échantillon de sol représentatif de chaque couche de terrain spécifique (matériaux sus-jacents et sous-jacents à la couche suspecte).
- si absence de constat organoleptique suspect, prélèvement d'un échantillon de sol représentatif de l'horizon le plus susceptible d'avoir été impacté,

Les prélèvements d'échantillons de sols ont été effectués en s'inspirant de la norme NF ISO 10381-5. La stratégie de prélèvement est présentée dans le tableau 5.

3.9 CONDITIONNEMENT ET CONSERVATION DES ECHANTILLONS

Les échantillons ont été conditionnés dans des bocaux en verre de qualité laboratoire et maintenus en caisson réfrigéré jusqu'à leur arrivée au laboratoire.

3.10 PROGRAMME ANALYTIQUE REALISES SUR LE MILIEU SOL

Le programme analytique a été adapté au regard des pollutions identifiées dans le diagnostic initial de pollution des sols.

Pour les échantillons qui présentaient des indices de pollution, une analyse selon les paramètres de l'arrêté ministériel du 12/12/2014 a été réalisée. Il définit les critères de mise en Installation de Stockage pour Déchets Inertes.

La mission prévoyant l'installation de piézaires, des échantillons de sol ont été prélevés lors de la foration de ces ouvrages. Ils ont également fait l'objet d'analyses en laboratoire.

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire ALCONTROL. Ce laboratoire est accrédité par le RVA et le DAP, reconnu en France par le COFRAC depuis 1988. Il figure parmi les sous-traitants référencés par DEKRA.

La stratégie analytique est présentée dans le tableau 5, et les normes analytiques dans le tableau 6.



SONDAGES	INSTALLATION VISEE	PROFONDEUR EN M / INDICES ORGANOLEPTIQUES	MESURES DE COV EN PPM	NOM DE L'ECHANTILLON ANALYSE	PARAMETRE ANALYSE
SC1	Zone n°1 : cuves enterrées	RAS	15 ppm mesuré dans le trou de forage	SC1 (0,5 - 1,5) SC1 (2 - 3) SC1 (3 - 4)	TPH, BTEX, COHV
SC2	Zone n°1 : cuves enterrées	RAS	-	SC2 (0,5 - 1,5) SC2 (2 - 3) SC2 (3,4 - 4,5)	HCV, HCT, TPH, BTEX, COHV, COT, granulométrie
SC3	Zone n°1 : cuves enterrées	RAS	8 ppm mesuré dans le trou de forage	SC3 (0,8 - 1,5) SC3 (2 - 3) SC3 (3,8 - 4,5)	HCV, HCT, BTEX, COHV
SC4	Zone n°2 : ancienne cisaille	-	-	-	-
SC5	Zone n°2 : ancienne cisaille	0,2 - 1 : coloration grise, traces d'hydrocarbures et eau huileuse	0	SC5 (0,2 - 1) SC5 (1-2)	ETM, HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB, ISDI
SC6	Zone n°2 : ancienne cisaille	0,2 - 1 : coloration grise, traces d'hydrocarbures et eau huileuse	0	-	-
Pza1	Zone n°1 : cuves enterrées	RAS	0	Pza1 (0,4 - 2)	TPH, BTEX, COHV, COT, granulométrie
Pza2	Zone n°2 : ancienne cisaille	RAS	2	Pza2 (0,7 - 1,5)	ETM, HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB, TPH, COT, granulométrie
Pza3	Zone n°3 : anciennes zones de stockage extérieur d'épave	0 - 0,8 : coloration grise / bleue, traces d'hydrocarbures	2	Pza3 (0 - 0,8)	TPH, COT, granulométrie
Pza4	Zone n°3 : anciennes zones de stockage extérieur d'épave	0 - 0,8 : coloration grise / bleue, traces d'hydrocarbures	13	Pza4 (0,2-0,8) Pza4 (0,8 -1,5)	ETM, HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB, ISDI, TPH

ETM : éléments traces métalliques HCT : hydrocarbures totaux C10-C40 HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques
 BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes totaux COHV : composés organo halogénés volatils (solvants chlorés)
 PCB : polychlorobiphényles HCV : hydrocarbures volatils C5-C10
 TPH : hydrocarbures avec répartition des fractions aliphatiques et aromatiques
 ISDI : analyses selon les paramètres de l'arrêté ministériel du 12/12/2014
 COT : carbone organique total

Tableau 5 : Stratégie analytique sur sol

Paramètres	Méthode	Contenu
Paramètres sur brut		
Matières sèches	Equivalent à ISO 11465 et équivalent à NEN-EN 15934	-
HCV C5-C10 (Hydrocarbures volatils)	Extraction méthanol, analyse par GC-MS ⁽¹⁾	Découpage par tranches : C5-C6, C6-C8, C8-C10
HCT C10-C40 (Hydrocarbures totaux)	Extraction acétone-hexane, purification, analyse par GC-FID ⁽¹⁾	Découpage par tranches : C10-C12, C12-C16, C16-C21, C21-C40
HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques)	Extraction acétone/hexane, analyse par GC-MS ⁽¹⁾	Acénaphthylène, Acénaphthène, Fluorène, Pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Dibenzo(a,h)anthracène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k)fluoranthène, Chrysène, Fluoranthène, Indéno(1,2,3-cd)pyrène, Naphtalène, Phénanthrène
BTEX	Headspace GC-MS ⁽¹⁾	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, m+p-Xylène, o-xylène, styrène
COHV (Composés Organo-Halogénés Volatils)	Headspace GC-MS ⁽¹⁾	Tétrachloroéthylène, trichloroéthylène, 1,3-dichloropropène, 1,2-dichloroéthane, bromoforme, hexachlorobutadiène, 1,1,1-trichloroéthane, cis 1,2-dichloroéthylène, 1,1-dichloroéthène, tétrachlorométhane, chloroforme, dichlorométhane, chlorure de vinyle, 1,2-



Paramètres	Méthode	Contenu
Paramètres sur brut		
		dichloropropane, trans 1,2-dichloroéthylène
ETM (Eléments traces métalliques)	Analyse conforme à NEN-EN-ISO 17294-2	Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Nickel, Plomb, Zinc, Antimoine, Baryum, Molybdène, Sélénium
	Conforme à NEN 6950 ⁽¹⁾	Mercure
TPH	GC MS ⁽¹⁾	Fractions aromatiques : C5-C7, C7-C8, C8-C10, C10-C12 C12-C16, C16-C21 Fractions aliphatiques : C5-C6, C6-C8, C8-C10, C10-C12, C12-C16, C16-C21-C21-C35
PCB (polychlorobiphényles)	Extraction acétone/hexane, analyse par GC-MS ⁽¹⁾	PCB 101, 118, 138, 149, 153, 180 et 170
COT	NF EN 13137	Carbone Organique Total
Paramètres sur éluat		
Lixiviation	EN 12457-2	L/S = 10
12 métaux sur éluat	NF EN 11885 / EN 12506	Antimoine, Arsenic, Baryum, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Molybdène, Nickel, Plomb, Sélénium, Zinc
Indice phénol sur éluat	NF EN ISO 13370	-
Fluorures (F)	NF EN ISO 13370	-
COT	NF EN ISO 13370	-
Sulfates (SO4)	NF ISO 22743	-
Chlorures (Cl)	NF EN ISO 15682	-
FS	NF EN 15216 éq EN 12880	Résidu à sec (Fraction Soluble)

Tableau 6 : Norme analytique sur sol

3.11 CHOIX DES VALEURS DE REFERENCE

Il n'existe pas de valeurs réglementaires de référence permettant de déterminer si un sol est pollué. La méthodologie en vigueur dans le domaine des sites et sols pollués préconise la démarche suivante :

Pour les éléments traces métalliques (ETM), différentes valeurs de référence peuvent être utilisées :

- les concentrations du bruit de fond géochimique provenant du réseau de Mesure de la Qualité des Sols (RMQS) ou de la Base de Données d'Analyse de Terres (BDAT) pour la zone de Conches-en-Ouche (maille élémentaires carrées de côté 16 kilomètres), (grille du Réseau de Mesures de la Qualité des Sols, RMQS),
- les concentrations mesurées dans un échantillon témoin prélevé hors contexte industriel,
- les valeurs de références couramment rencontrées dans les sols en France et dans des sols qui peuvent relever d'anomalies naturelles (programme ASPITET de l'INRA).

Les ETM ont principalement été recherchés dans les sols superficiels, et compte tenu de la forte hétérogénéité des matériaux prélevés, nous avons choisi de retenir les valeurs de l'INRA comme valeurs de référence.

Pour les autres substances, celles-ci ne pouvant avoir qu'une origine anthropique, toute occurrence dans les sols est signe d'un impact. Les concentrations en TPH, HCT, HCV, HAP, BTEX, COHV et PCB ont donc été comparées aux seuils de quantification du laboratoire et selon nos retours d'expérience.

Nous avons également fait figurer les valeurs seuils de l'arrêté ministériel du 12/12/2014. Pour rappel, l'arrêté fixe la liste des déchets admissibles dans des Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI). Les valeurs réglementaires de cet arrêté sont détaillées ci-après.

Les valeurs de référence retenues sont présentées dans les tableaux suivants.

Composé	Gamme de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires de toute granulométrie	Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles
As	1 à 25	30 à 60	60 à 284
Cd	0,05 à 0,45	0,7 à 2	2 à 46,3
Cr	10 à 90	90 à 150	180 à 3180
Cu	2 à 20	20 à 62	65 à 160
Hg	0,02 à 0,1	0,15 à 2,3	-
Ni	2 à 60	60 à 130	130 à 2076
Pb	9 à 50	60 à 90	100 à 10180
Zn	10 à 100	100 à 250	250 à 11426

Tableau 7 : Teneurs totales en éléments traces métalliques dans des sols français (en mg/kg de MS).
 Gammes de valeurs ordinaires et anomalies naturelles – Programme ASPITET (INRA – 2010)

Composé	Valeur de référence
HCT	LQ / retour d'expérience
HCV	LQ / retour d'expérience
HAP	LQ / retour d'expérience
BTEX	LQ / retour d'expérience
COHV	LQ / retour d'expérience
PCB	LQ / retour d'expérience
TPH	LQ / retour d'expérience

Tableau 8 : Valeurs de référence retenues pour les sols (à titre indicatif).

Paramètres	mg/kg de déchet sec
COT (Carbone organique total)	30000**
BTEX (Benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes)	6
PCB (Byphényles polychlorés 7 congénères)	1
Hydrocarbures (C10 à C40)	500
HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques)	50

** Une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0

Tableau 9 : AM 12/12/2014 - Seuils réglementaires sur brut



Paramètres	Valeur limite à respecter (*) (mg/kg MS) dans le cadre de l'arrêté du 12/12/2014
As	0,5
Ba	20
Cd	0,04
Cr total	0,5
Cu	2
Hg	0,01
Mo	0,5
Ni	0,4
Pb	0,5
Sb	0,06
Se	0,1
Zn	4
Chlorure (****)	800
Fluorure	10
Sulfate (****)	1 000
Indice phénols	1
COT (carbone organique total) sur éluat (**)	500
FS (fraction soluble) (****)	4 000
(*) Les valeurs limites à respecter peuvent être adaptées par arrêté préfectoral dans les conditions spécifiées à l'article 10.	
(**) Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour le sulfate, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S=0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S=10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S=0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S=10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local.	
(***) Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.	
(****) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.	

Tableau 10 : AM 12/12/2014 - Seuils réglementaires sur éluat (Annexe II tableau 1).

3.12 RESULTATS D'ANALYSES

Le tableau en page suivante présente les concentrations mesurées dans les sols en comparaison aux valeurs précitées.

Cf. Annexe 4 : Bordereaux analytiques



3.13 COMMENTAIRE SUR LES RESULTATS D'ANALYSES DE SOL EN PLACE

Les résultats d'analyses confirment les résultats des premières investigations, à savoir :

- de faibles impacts par les éléments traces métalliques,
- l'absence de BTEX dans les sols,
- des traces ponctuelles de HAP et COHV,
- la présence de PCB à des niveaux de concentrations variables et ponctuellement significatifs,
- des impacts par les HCT lourds.

3.14 MISE A JOUR DES SOURCES DE POLLUTION

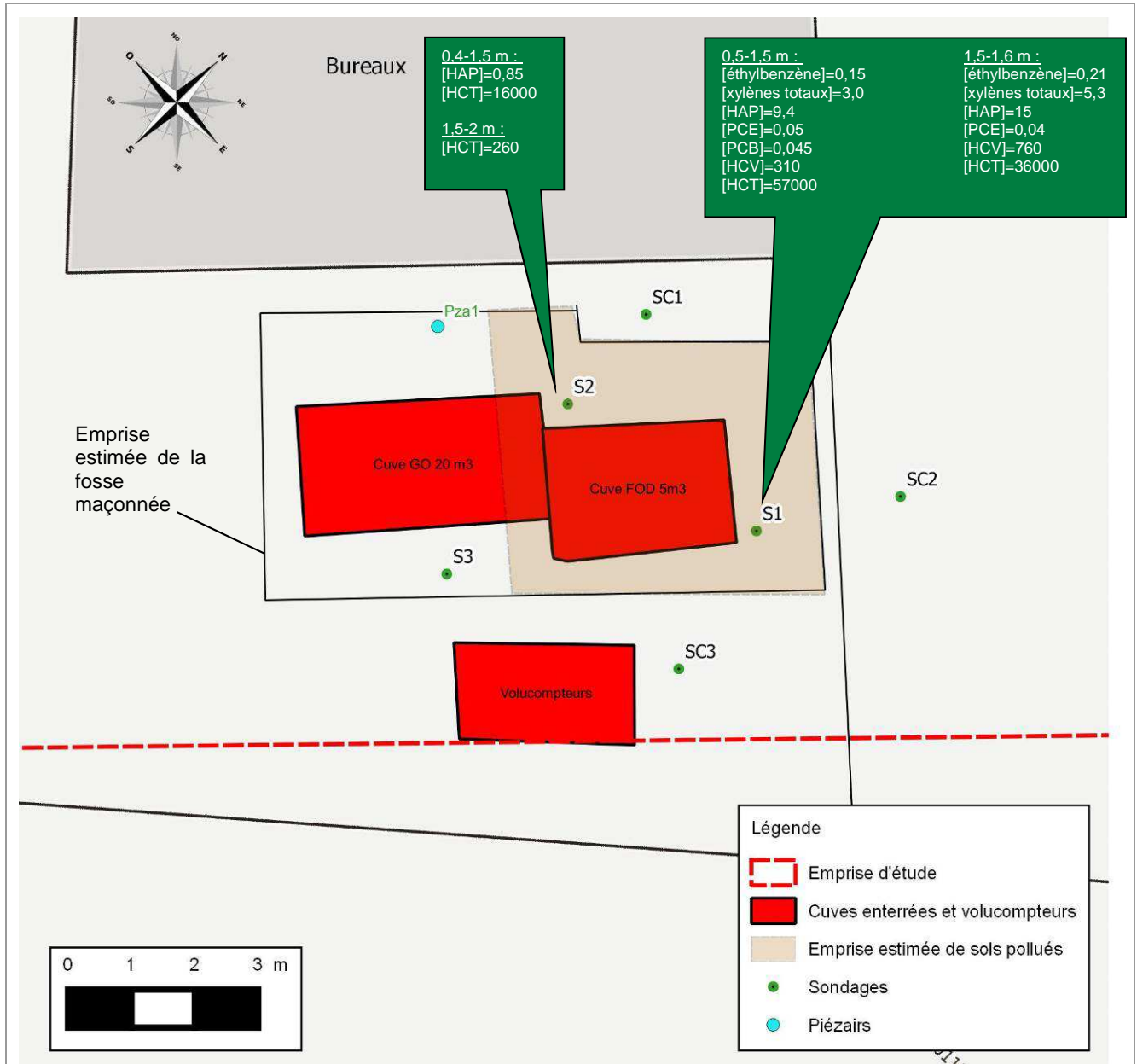
Zone n°1 : zone des cuves enterrées

Les résultats d'analyses des sondages SC1 à SC3 réalisés à l'extérieur des fosses maçonnées n'ont révélé aucun impact significatif dans les sols.

On peut donc en déduire que les pollutions mesurées dans les sables encaissants des cuves (HCT et dans une moindre mesure des HAP, BTEX, PCB et COHV) sont confinés dans la fosse maçonnée. On estime que les sols sont pollués sur une surface d'environ 30 m² et sur une épaisseur de 1,1 m. Ainsi le volume de terres polluées serait d'environ 33 m³, en incluant le volume des cuves.

L'exutoire possible pour le traitement des terres est le biocentre.





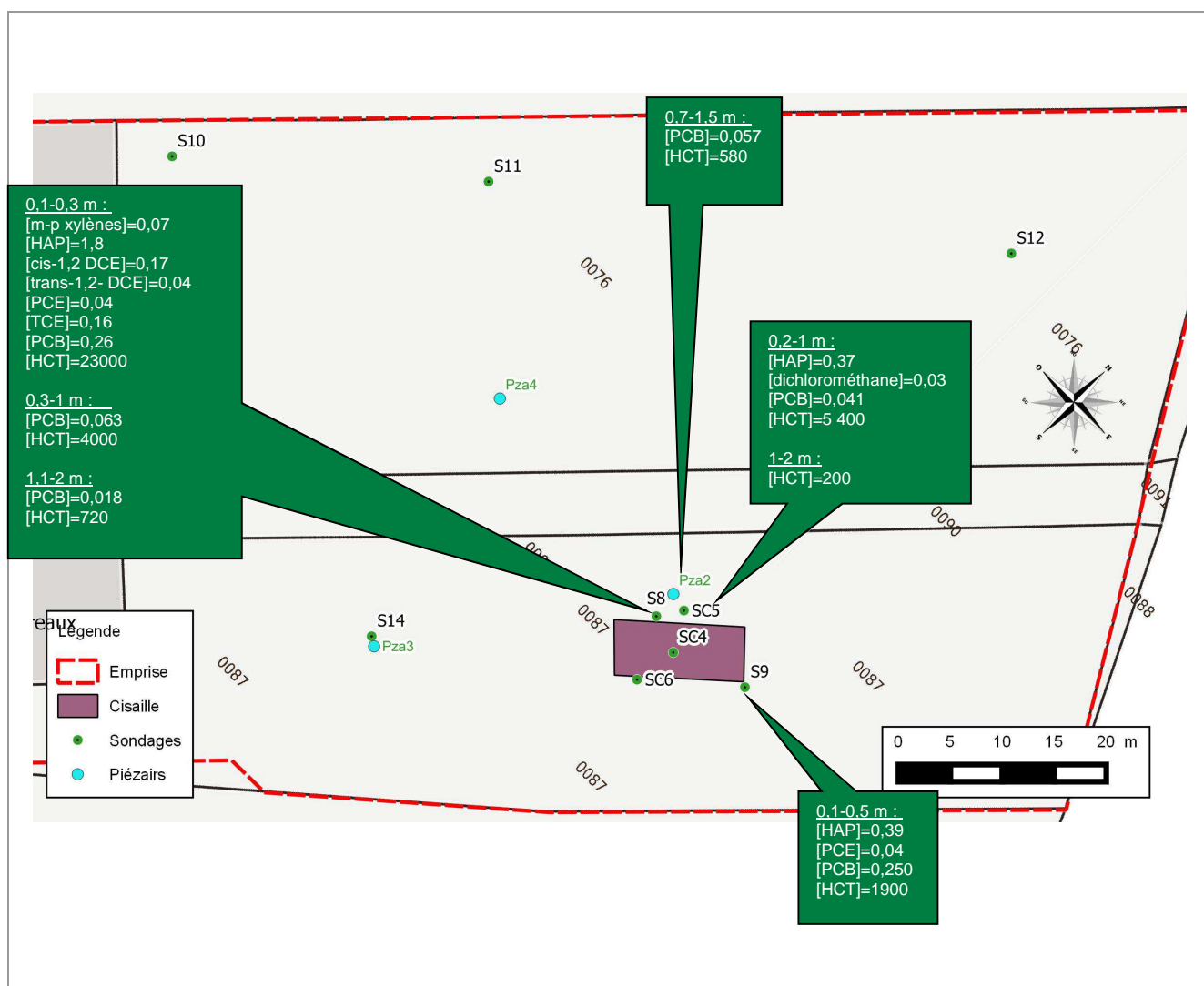
	ETS LEPICARD - Site RAS Environnement de Conches-en-Ouche (27)		
	Figure 4 : Emprise estimée de sols pollués pour la zone n°1 et concentration dans les sols en mg/kg de MS	Référence :	52063186
		Source :	DKI

Zone n°2 : emprise de l'ancienne cisaille

Les résultats d'analyses laissent supposer que les pollutions par les HCT et dans une moindre mesure les HAP, BTEX, COHV et PCB, sont limités aux abords de la dalle de béton de l'ancienne cisaille.

Aussi, compte tenu de l'épaisseur importante de béton (supérieure à 1 m) il est peu probable que les sols sous-jacents soient impactés. Les sols seraient pollués depuis la surface autour de la dalle, jusqu'à 1,2 m de profondeur.

En estimant la surface de la dalle béton à 100 m² (14 x 7 m), les sols pollués autour de la dalle sur 2 m de large et 1,2 m de profondeur, le volume de terres impactées seraient d'environ 115 m³. Ils pourront être éliminés en biocentre.



ETS LEPICARD - Site RAS Environnement de Conches-en-Ouche (27)



Figure 5 : Emprise estimée de sols pollués pour la zone n°2 et concentration dans les sols en mg/kg de MS

Référence : 52063186

Source : DKI



Zone n°3 : anciennes zones de stockage extérieur d'épave

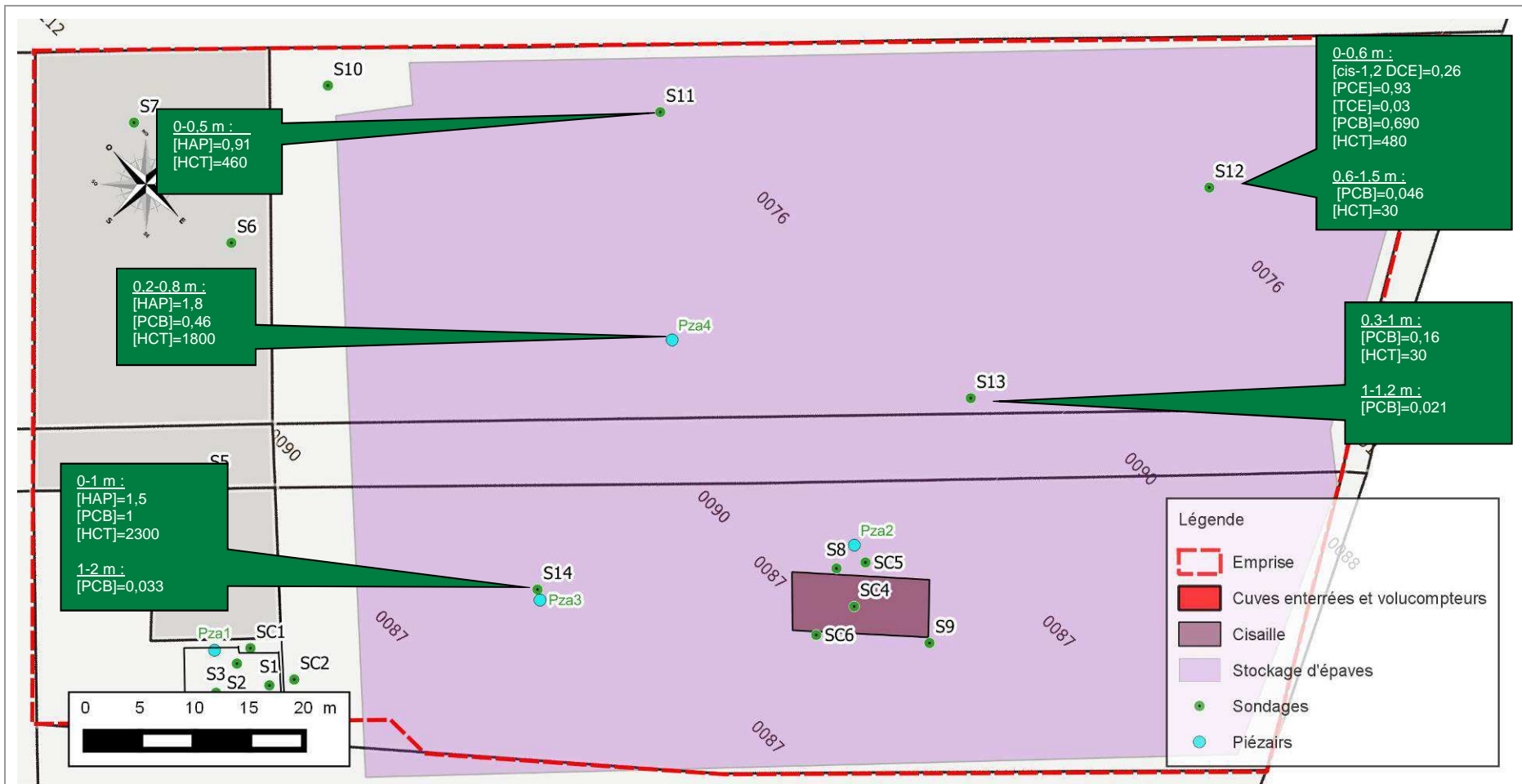
Les anciennes zones de stockage de véhicules hors d'usage serviront de lieu de stockage des céréales.

Les sols sont impactés de manière peu significative par des HAP et des COHV et plus significativement par des PCB et HCT (huiles de moteur, et gasoil) depuis la surface jusqu'à en moyenne 1 m de profondeur.

La nécessité de dépolluer ou non ces zones dans le cadre de l'usage futur sera discutée dans le paragraphe 5 (mission A320).

Si toutefois, les travaux d'aménagement nécessitaient des excavations de sol, les matériaux devront être évacués vers des filières appropriées de type ISDND (Installations de Stockages de Déchets Non Dangereux) ou autres.





ETS LEPICARD - Site RAS Environnement de Conches-en-Ouche (27)



Figure 6 : Cartographie des pollutions mesurées dans les zones de stockage extérieur en mg/kg de MS- zone n°3

Référence :	52063186
Source :	DKI



4 MISSION A230 : PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES GAZ DU SOL

4.1 IMPLANTATION DES PIEZAIRES

Les quatre piézairs (Pza1 à Pza4) ont été installés le 29 septembre 2016 dans les trois zones sources de pollution.

Les piézairs ont été équipés de la manière suivante :

- Une fois le forage réalisé, un tubage en PEHD a été installé (diamètre 1") et la crépine positionnée sur sa partie inférieure;
- L'espace annulaire a été rempli par du massif filtrant sur toute la hauteur de la crépine et 0,10 m au-delà ;
- Un bouchon d'argile a été confectionné à l'eau claire du toit du massif filtrant jusqu'à la surface du sol. L'ouvrage a été bétonné en tête (+0,1 à 0 m de profondeur) pour assurer l'étanchéité de surface ;
- Seul le Pza1 a été équipé d'une bouche à clé ras de sol. Les autres ne disposent d'aucune protection.

Les caractéristiques techniques des piézairs sont les suivantes.

Piézair	Diamètre intérieur (en mm)	Profondeur de forage (en m)	Profondeur de la partie pleine (en m)	Profondeur de la partie crépinée (en m)
Pza1	32	2	0 - 1	1 - 2
Pza2		2	0 - 0,5	0,5 - 1,5
Pza3		1,5	0 - 0,3	0,3 - 1,3
Pza4		1,5	0 - 0,4	0,4 - 1,3

Tableau 12 : Caractéristiques techniques des piézairs

La localisation des piézairs est donnée en figure 3.

Cf. Annexe 3 : Coupes de piézairs.

4.2 PROTOCOLE DE PRELEVEMENT DES GAZ DU SOL

Les prélèvements ont été réalisés le 14 octobre 2016.

Chaque piézair a été équipé d'une ligne de prélèvement. Elle est composée d'un tube de qualité laboratoire sur lequel a été installé un support de prélèvement, lui-même branché à une pompe de prélèvement par le biais d'un second tube. Préalablement, les piézairs ont été purgés d'un volume de gaz équivalent *a minima* à cinq fois leurs volumes.

Les pompes de prélèvements utilisées sont à débit variable et à compensation de perte de charge. Les débits de prélèvement ont été vérifiés avant et après chaque prélèvement à l'aide d'un débitmètre type lame de savon monté en série en aval de chaque support de prélèvement.

Les prélèvements ont été réalisés à un débit moyen de 0,5 L/min pendant des durées comprises entre 43 et 80 minutes. Les temps de prélèvements ont été adaptés selon mesures de COV réalisées au PID avant les



purges. La dérive des débits entre le début et la fin de chaque prélèvement n'a pas excédé 5 %. Le débit moyen a été considéré pour le calcul des volumes prélevés.

Pour le Pza1, seul ouvrage installé sur une zone de surface bétonnée, il a été mesuré une hauteur d'eau de 7 cm. Après la purge de cette colonne d'eau, il restait 1 cm en fond de piézair qui n'a pas pu être retirée.

Les autres piézairs (Pza2, Pza3 et Pza4) sont installés dans des zones de sols nus. Aucune étanchéité des sols de surface n'a été installée au cours des prélèvements. Avant la purge des piézairs, aucun niveau d'eau n'a été mesuré à l'intérieur des ouvrages.

4.3 CONDITIONNEMENT ET TRANSPORT DES ECHANTILLONS

Les supports de prélèvement ont été stockés en caisson isotherme refroidi le temps du chantier puis expédiés au laboratoire d'analyses par transporteur express. Le délai entre le prélèvement et la réception des échantillons au laboratoire n'a pas excédé 24 heures.

4.4 REDACTION D'UNE FICHE DE PRELEVEMENT

Pour chaque ouvrage, une fiche de prélèvement a été rédigée. Elle comporte :

- la date, l'heure de prélèvement, les conditions climatiques (humidité, température et pression atmosphérique issues d'une station météorologique),
- les résultats des mesures semi-quantitatives,
- les caractéristiques de l'ouvrage (localisation, profondeur, diamètre, etc.),
- le protocole de prélèvement (débit, matériel utilisé, etc.),
- la référence des échantillons.

Cf. Annexe 5 : Fiches de prélèvements d'air.

Des mesures semi-quantitatives des composés organiques volatils au PID ont été réalisées avant chaque prélèvement. Les mesures réalisées au PID et les paramètres d'échantillonnage sont résumés dans le tableau en page suivante.



Prélèvement	Type de support	Analyses	Mesure PID avant purge en ppm	Débit moyen (L/min)	Temps de prélèvement (min)
Pza1-1	Charbon actif	TPH C5-C16, COHV, BTEX, naphthalène	0	0,471	80
Pza1-2	ORBO 32 S	PCB	0	0,445	80
Pza2-1	Charbon actif	TPH C5-C16, COHV, BTEX, naphthalène	0	0,434	60
Pza2-2	ORBO 32 S	PCB	0	0,469	60
Pza3-1	Charbon actif	TPH C5-C16, COHV, BTEX, naphthalène	11	0,441	43
Pza3-2	ORBO 32 S	PCB	11	0,4375	42
Pza4-1	Charbon actif	TPH C5-C16, COHV, BTEX, naphthalène	2	0,450	62
Pza4-2	ORBO 32 S	PCB	2	0,438	60

Tableau 13 : Paramètres d'échantillonne des gaz du sol.

4.5 REALISATION DES BLANCS DE TERRAIN ET DES BLANCS DE TRANSPORT

Un blanc de terrain et blanc de transport ont été réalisés.

Le blanc de terrain a été ouvert à chaque ouverture des supports de prélèvement puis refermé lors de la phase de pompage. Il a été ré-ouvert à chaque désinstallation des supports de prélèvement. Le même support de blanc de terrain a été utilisé pour l'installation/désinstallation des différents piézaires. Le blanc de terrain a finalement été fermé et conditionné dans les mêmes conditions que les autres supports.

Le blanc de transport a été ouvert lors du conditionnement du premier support de prélèvement puis fermé et stocké dans la glacière comme les autres supports pendant toute la durée du transport vers le laboratoire.

Aucun pompage n'a été réalisé sur ces blancs.

4.6 DONNEES METEOROLOGIQUES

Les données météorologiques sont issues de la station d'Evreux-Fauville (27) et elles sont présentées dans les fiches de prélèvements.

Elles indiquent que les prélèvements ont été réalisés avec une pression atmosphérique de 1004 hPa traduisant une situation dépressionnaire. Ces pressions peuvent favoriser le dégazage des sols.

Les températures extérieures étaient positives, comprises entre 8 et 11°C. Ces températures sont sans influence notable sur la capacité des sols à dégazer.

4.7 PROGRAMME ANALYTIQUE

Les paramètres recherchés dans les gaz du sol correspondent aux produits volatils détectés dans les sols.

La réalisation des analyses a été sous-traitée au laboratoire ALCONTROL. Cet établissement est accrédité RVA, reconnu par le COFRAC.



Le programme analytique présenté dans le tableau suivant.

Famille	Paramètres	Norme / méthode
TPH C5-C16	5 coupes aliphatiques : C5-C6, C6-C8, C8-C10, C10-C12 et C12-C16 5 coupes aromatiques : C6-C7, C7-C8, C8-C10, C10-C12 et C12-C16	Méthode interne GCMS
COHV	Chlorure de vinyle, Dichlorométhane, cis-1,2-Dichloroéthylène, Trichlorométhane, 1,1,1-Trichloroéthane, Tétrachlorométhane, Trichloroéthylène, Tétrachloroéthylène, 1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène	
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes	
Naphtalène	-	
PCB	PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180,	Méthode interne, LVI GCMS

Tableau 14 : Programme analytiques gaz du sol.

4.8 RESULTATS D'ANALYSES

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau suivant. Les bordereaux d'analyses du laboratoire sont disponibles en **annexe 6**.



Opération : EQRS (incluant les missions A200, A230 et A320 selon la norme NF X 31-620-2)
Opération : Site RAS Environnement de Conches-en-Ouche (27)
Client donneur d'ordre : ETS LEPICARD

Paramètres	Unité	Prélèvements		Pza1	Pza1	Pza1	Pza2	Pza2	Pza2	Pza3	Pza3	Pza3	Pza4	Pza4	Pza4	Transport	Transport	Blanc	Blanc
		Incertitude	LQ	zone de mesure	zone de contrôle	(µg/m3)	zone de mesure	zone de contrôle	(µg/m3)	zone de mesure	zone de contrôle	(µg/m3)	zone de mesure	zone de contrôle	(µg/m3)	zone de mesure	zone de contrôle	zone de mesure	zone de contrôle
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS																			
benzène	µg/éch.	14	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
toluène	µg/éch.	17	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
éthylbenzène	µg/éch.	22	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
orthoxyène	µg/éch.	23	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
para- et métaxyène	µg/éch.	18	%	<2	<2	<52,4	<2	<2	<76,8	<2	<2	<105,5	<2	<2	<71,7	<2	<2	<2	<2
xyènes	µg/éch.	20	%	<3	<3	<78,6	<3	<3	<115,2	<3	<3	<158,2	<3	<3	<107,5	<3	<3	<3	<3
BTEX total	µg/éch.	-		<6	<6	<6,0	<6	<6,0	<230,4	<6	<6,0	<316,4	<6	<6,0	<215,1	<6	<6,0	<6	<6,0
naphtalène	µg/éch.	48	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS																			
1,2-dichloroéthane	µg/éch.	8.8	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
1,1-dichloroéthène	µg/éch.	15	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
cis-1,2-dichloroéthène	µg/éch.	18	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/éch.	26	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
dichlorométhane	µg/éch.	7.4	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
1,2-dichloropropane	µg/éch.	5.8	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
1,3-dichloropropène	µg/éch.	19	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
tétrachloroéthylène	µg/éch.	18	%	<1	4,1	<1	107,5	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1
tétrachlorométhane	µg/éch.	9.6	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
1,1,1-trichloroéthane	µg/éch.	9.2	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
trichloroéthylène	µg/éch.	27	%	<1	2,1	<1	55,0	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1
chloroforme	µg/éch.	9.2	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
chlorure de vinyle	µg/éch.	24	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
hexachlorobutadiène	µg/éch.	20	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
bromoforme	µg/éch.	17	%	<1	<1	<26,2	<1	<1	<38,4	<1	<1	<52,7	<1	<1	<35,8	<1	<1	<1	<1
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)																			
PCB 28	ng/éch.	22	%	<5	<5	<140,45	<5	<5	<177,68	<5	<5	<272,1	<5	<5	<190,3	<5	<5	<5	<5
PCB 52	ng/éch.	22	%	<5	<5	<140,45	<5	<5	<177,68	<5	<5	<272,1	<5	<5	<190,3	<5	<5	<5	<5
PCB 101	ng/éch.	14	%	<5	<5	<140,45	<5	<5	<177,68	<5	<5	<272,1	<5	<5	<190,3	<5	<5	<5	<5
PCB 118	ng/éch.	4	%	<5	<5	<140,45	<5	<5	<177,68	<5	<5	<272,1	<5	<5	<190,3	<5	<5	<5	<5
PCB 138	ng/éch.	10	%	<5	<5	<140,45	<5	<5	<177,68	<5	<5	<272,1	<5	<5	<190,3	<5	<5	<5	<5
PCB 153	ng/éch.	6	%	<5	<5	<140,45	<5	<5	<177,68	<5	<5	<272,1	<5	<5	<190,3	<5	<5	<5	<5
PCB 180	ng/éch.	19	%	<5	<5	<140,45	<5	<5	<177,68	<5	<5	<272,1	<5	<5	<190,3	<5	<5	<5	<5
PCB totaux (7)	ng/éch.	14	%	<35	<35	<983,15	<35	<35	<1243,8	<35	<35	<1904,8	<35	<35	<1331,8	<35	<35	<35	<35
TPH																			
fraction aromat. >C6-C7	µg/éch.	4.4	%	<5	<5,0	<5,0	<131,1	<5,0	<5,0	<192,0	<5,0	<5,0	<263,7	<5,0	<5,0	<179,2	<5,0	<5,0	<5,0
fraction aromat. >C7-C8	µg/éch.	3	%	<5	<5,0	<5,0	<131,1	<5,0	<5,0	<192,0	<5,0	<5,0	<263,7	<5,0	<5,0	<179,2	<5,0	<5,0	<5,0
fraction aromat. >C8-C10	µg/éch.	11	%	<5	<5	<5	<131,1	<5	<5	<192,0	7,1	<5	374,4	<5	<5	<179,2	<5	<5	<5
fraction aromat. >C10-C12	µg/éch.	23	%	<10	<10	<10	<262,1	<10	<10	<384,0	<10	<10	<527,3	<10	<10	<358,4	<10	<10	<10
fraction aromat. >C12-C16	µg/éch.	26	%	<10	<10	<10	<262,1	<10	<10	<384,0	<10	<10	<527,3	<10	<10	<358,4	<10	<10	<10
fraction aliphat. >C5-C6	µg/éch.	31	%	<5	<5,0	<5,0	<131,1	<5,0	<5,0	<192,0	<5,0	<5,0	<263,7	5,4	<5,0	193,5	<5,0	<5,0	<5,0
fraction aliphat. >C6-C8	µg/éch.	18	%	<5	<5,0	<5,0	<131,1	<5,0	<5,0	<192,0	32	<5,0	1687,5	9,2	<5,0	329,7	<5,0	<5,0	<5,0
fraction aliphat. >C8-C10	µg/éch.	44	%	<5	<5,0	<5,0	<131,1	<5,0	<5,0	<192,0	32	<5,0	1687,5	12	<5,0	430,1	<5,0	<5,0	<5,0
fraction aliphat. >C10-C12	µg/éch.	43	%	<5	<5,0	<5,0	<131,1	<5,0	<5,0	<192,0	26	<5,0	1371,1	36	<5,0	1290,3	<5,0	<5,0	<5,0
fraction aliphat. >C12-C16	µg/éch.	77	%	<5	<5,0	<5,0	<131,1	<5,0	<5,0	<192,0	9,1	<5,0	479,9	7,7	<5,0	276,0	<5,0	<5,0	<5,0

LQ : limite de quantification

xx : paramètres détectés dans l'air des sols

Tableau 15 : Résultats d'analyse sur les gaz du sol.

4.9 RESULTATS SUR LE BLANC DE TERRAIN

Les concentrations mesurées sur les blancs de terrain (TER) et les blancs de transport (TRA) sont toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire. Ces résultats traduisent l'absence de contamination des supports pendant les prélèvements et le transport.

4.10 CONTROLE DE LA SATURATION DES SUPPORTS DE PRELEVEMENT

Les analyses ont porté sur la couche de mesure et la couche de contrôle de chaque support¹. Lorsque la concentration mesurée dans la zone de contrôle n'excède pas 5 % de la concentration mesurée dans la zone de mesure, la mesure est jugée représentative. Dans le cas contraire, le support est considéré comme partiellement saturé et la concentration mesurée est potentiellement sous-estimée.

Aucun composé n'a été quantifié dans les zones de contrôle. Les supports n'ont donc pas saturés.

4.11 LECTURE DES RESULTATS D'ANALYSE

Les résultats des analyses sur les piézaires montrent la présence dans l'air du sol des substances suivantes :

- Trichloroéthylène et tétrachloroéthylène en Pza1,
- Hydrocarbures aromatiques C8-C10 en Pza3,
- Hydrocarbures aliphatiques en Pza3 et Pza4.

Les résultats d'analyses sur les gaz du sol sont interprétés dans le cadre de l'analyse des enjeux sanitaires (cf. paragraphe suivant).

¹ Les supports de prélèvements comportent deux zones : une zone de mesure et une zone de contrôle analysées distinctement. L'analyse de la zone de contrôle, située en aval de la zone de mesure, permet s'assurer de l'absence de saturation de la zone de mesure.

5 MISSION A320 : ANALYSE DES ENJEUX SANITAIRES

5.1 CONTEXTE

Le présent chapitre concerne la réalisation d'une analyse des enjeux sanitaires (mission A320 de la Norme NF X 31-620-2, juin 2011) selon la méthodologie d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS).

La présente analyse s'appuie sur les résultats des diagnostics de pollution menés en avril 2016 (diagnostic initial de pollution) et en octobre 2016 (diagnostic complémentaire – dont les résultats complets sont présentés dans les chapitres précédents).

Cette analyse doit permettre de valider ou d'infirmer la compatibilité - du point de vue sanitaire - de l'état du site avec son usage projeté. Les Ets LEPICARD envisagent d'utiliser la zone d'étude pour du stockage de céréales.

5.2 RAPPEL DES PRINCIPES D'UNE EQRS

5.2.1. OBJECTIFS DE L'EQRS

L'objet d'une EQRS est de produire une analyse quantitative des risques ou des effets néfastes liés aux expositions à certaines substances chimiques, expositions définies selon l'usage envisagé.

Les objectifs spécifiques de l'étude des risques sont :

- de quantifier les effets liés aux substances non cancérigènes et l'excès de risque lié aux composés cancérigènes ;
- de recommander des mesures compensatoires si nécessaire.

Le risque est le résultat de l'existence concomitante de trois facteurs :

- une source de pollution constituée d'une ou plusieurs substances toxiques ;
- un vecteur de transport et de dispersion des polluants, un milieu par lequel transite le polluant (eau de surface, eau souterraine, sol, air) ;
- une cible, le récepteur du polluant (ici l'Homme).



5.2.2. RAPPEL DES PRINCIPES DE L'EQRS

Le calcul de risques sanitaires permet de définir si le risque calculé est acceptable ou non. Il a pour but de présenter de manière explicite, aux différentes parties, les éléments d'analyse sur lesquels la prise de décision pourra s'appuyer.

A ce titre, cette étude est un outil d'analyse au service de la politique de gestion des sites et sols pollués, elle doit respecter les principes suivants :

- le principe de précaution inscrit dans la loi du 2 février 1995 ;
- le principe de proportionnalité, présent dans la circulaire du 3 décembre 1993 ;
- le principe de spécificité, présent dans cette même circulaire ;
- le principe de transparence, présent dans cette même circulaire.

Des solutions de gestion devront être envisagées en cas de risques supérieurs aux limites acceptables.

Nous rappelons néanmoins que des mesures de gestion peuvent être proposées même si les niveaux de risques calculés apparaissent inférieurs aux limites acceptables.

5.2.3. DÉMARCHE

La réalisation de cette étude s'effectue conformément à la démarche d'EQRS en quatre étapes qui doivent permettre de répondre aux questions suivantes :

- Identification du danger

Est-ce que la substance engendre des effets indésirables pour l'homme ? Quels sont ces effets défavorables ?

L'identification du potentiel dangereux consiste à dresser la liste des types d'effets associés aux substances sélectionnées pour l'étude de risque. Il faut vérifier en particulier si la substance provoque des effets cancérogènes (sans seuil) ou non cancérogènes (à seuil).

- Evaluation de la relation dose - effet

Quelle est la relation entre la dose, ou le niveau d'exposition à une substance, et l'incidence et la gravité de ces effets chez l'homme ?

Pour les effets précédemment identifiés, il s'agit ici de quantifier leur fréquence et leur gravité.

- Evaluation de l'exposition

Quelles sont les voies de transfert du polluant de la source vers la cible ? Quelles sont la durée, la fréquence et l'importance de l'exposition ?

Dans une étude de risque, l'exposition est définie comme le contact entre les sources et les cibles, c'est à dire entre les composés présents dans les divers milieux et l'homme (par ingestion, par inhalation, par contact cutané). L'évaluation de l'exposition est la détermination des voies d'expositions, de la fréquence, de la durée et de l'importance de l'exposition.



- Caractérisation des risques

Quelle est l'expression quantitative du risque correspondant à la synthèse de l'évaluation de la toxicité et de l'exposition ? Quelle est l'interprétation du résultat ? Quels sont les facteurs d'incertitude ?

Après ces différents calculs, le risque est alors défini comme acceptable ou inacceptable suivant les recommandations de l'annexe II de la circulaire du 8 février 2007.

5.2.4. LIMITES DE L'ÉTUDE

Cette étude a été réalisée suivant une méthode conforme aux pratiques en vigueur dans la profession.

Elle a été élaborée suivant la norme NFX 31-620 ainsi que suivant les standards environnementaux en vigueur à ce jour de l'US-EPA (*United States Environmental Protection Agency*), et présentés dans le guide « La démarche d'évaluation des risques sanitaires pour les substances chimiques : origine, objectifs et postulats aux Etats-Unis (INERIS, décembre 2006).

Les niveaux de risques acceptables sont basés sur les recommandations de l'annexe II de la circulaire du 8 février 2007.

L'étude et les conclusions sont élaborées en l'état actuel des connaissances scientifiques tant du point de vue chimique, géologique que toxicologique.

5.3. COLLECTE ET ANALYSE DES DONNEES

5.3.1. NATURE DES AMÉNAGEMENTS

Le site est actuellement occupé par un bâtiment, situé en partie sud-ouest du site. Ce bâtiment est constitué d'un vaste entrepôt et d'une zone de bureaux, située en limite de la zone des cuves enterrées gazoil et fuel domestique. Un éventuel réaménagement à l'intérieur du bâtiment n'est pas connu.

Les sondages réalisés à l'intérieur de du bâtiment, n'ont pas montré d'impact significatifs des substances recherchées sur la qualité des sols.

Les zones principalement impactées concernent l'extérieur du bâtiment (zone de stockage d'épaves, cisailleuse et zone des cuves).

Sur les zones extérieures, les Ets LEPICARD envisagent la mise en place d'un revêtement (de nature non connue mais compatible avec le stockage de céréales). Ainsi, l'ensemble des zones situées en extérieur et reconnues comme impactées seront recouvertes.

5.3.2. IDENTIFICATION DES SUBSTANCES PRÉSENTES

Les polluants mis en évidence à l'issue des deux phases d'investigations sont listés ci-dessous.

Les résultats analytiques par zone ainsi que le plan d'implantation des sondages sont rappelés en pages suivantes.



Dans les sols au droit du bâtiment, le milieu Sol est caractérisé par :

- La présence de métaux, dont certains en teneurs anormales (arsenic, cadmium, chrome, cuivre et zinc) ;
- De simples traces d'hydrocarbures majoritairement lourds (max HCT (C10-C40) = 40 mg/kg MS dont 7,2 mg/kg d'hydrocarbures C12-C16) ;
- L'absence de détection des autres composés recherchés (BTEX, HAP, COHV, PCB et hydrocarbures volatils C5-C10).

Dans les sols extérieurs, au droit de la zone des cuves (zone 1), les sols sont caractérisés par :

- Un impact avéré en hydrocarbures au droit des cuves enterrées de FOD et GO. Cet impact est a priori limité aux sables de cuvelage. Les principaux impacts ont été identifiés entre 0,5 m et 1,6 m de profondeur. La concentration maximale mesurée en hydrocarbures sur cette zone est de 57 000 mg/kg MS ;
- Un marquage modéré en HAP (max 16 HAP = 15 mg/kg MS) et BTEX (Ethylbenzène et Xylènes uniquement) accompagnent les plus fortes anomalies en hydrocarbures ;
- Des traces de tétrachloroéthylène sur un point de sondage ;
- Des traces de PCB.

Dans les sols extérieurs, au droit l'ancienne zone des VHU, les sols sont caractérisés par :

- zone 2 : Un impact avéré en hydrocarbures au droit de l'ancienne cisailleuse. Cet impact est a priori limité aux abords immédiats de l'ancienne installation et dans la tranche superficielle des sols (0-1 m). La concentration maximale mesurée en hydrocarbures totaux sur cette zone est de 23 000 mg/kg MS ;
- zone 3 : De nombreuses anomalies, vraisemblablement liées aux anciennes activités sont identifiées sur la zone, notamment en PCB et dans une moindre mesure en métaux, HAP et COHV.

Milieu Air du sol

Quatre piézaires ont été réalisés sur la zone d'étude dont un à proximité des cuves, un à proximité de la cisailleuse et deux au droit de l'ancienne zone de stockage des épaves. Les résultats complets sont présentés dans le chapitre précédent. Ces ouvrages ont mis en évidence la présence, dans l'air du sol, de :

- COHV : TCE et PCE dans la zone des cuves ;
- D'hydrocarbures volatils essentiellement aliphatiques au droit de la zone de stockage des épaves ;
- L'absence de détection des PCB, des BTEX et du Naphtalène.

Milieu Eaux souterraines

Aucun impact n'est soupçonné sur les eaux souterraines à ce stade.



Echantillons				Concentration maximale mesurée au droit de la zone 1	Sondage où la concentration maximale a été mesurée
Paramètres	Unité	Incertitude	LQ		
METAUX					
arsenic	mg/kg MS	14 %	<4	49	S4 (0,5-1)
cadmium	mg/kg MS	10 %	<0,2	0,37	S4 (0,1-0,5)
chrome	mg/kg MS	12 %	<10	150	S4 (0,5-1)
cuivre	mg/kg MS	12 %	<5	8,4	S4 (0,5-1)
mercure	mg/kg MS	19 %	<0,05	0,07	S4 (0,5-1)
plomb	mg/kg MS	12 %	<10	42	S4
nickel	mg/kg MS	12 %	<3	27	S4 (0,5-1)
zinc	mg/kg MS	20 %	<20	46	S4 (0,5-1)
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS					
benzène	mg/kg MS	15 %	<0,05	<	-
toluène	mg/kg MS	15 %	<0,05	<	-
éthylbenzène	mg/kg MS	15 %	<0,05	0,21	S1 (1,5-1,6)
orthoxyène	mg/kg MS	16 %	<0,05	4	S1 (1,5-1,6)
para- et métaxyène	mg/kg MS	28 %	<0,05	1,2	S1 (1,5-1,6)
xylènes	mg/kg MS	28 %	<0,05	5,3	S1 (1,5-1,6)
BTEX total	mg/kg MS	28 %	<0,2	5,5	S1 (1,5-1,6)
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES					
naphtalène	mg/kg MS	33 %	<0,02	1,8	S1 (1,5-1,6)
acénaphylène	mg/kg MS	33 %	<0,02	0,67	S1 (1,5-1,6)
acénaphène	mg/kg MS	33 %	<0,02	3	S1 (1,5-1,6)
fluorène	mg/kg MS	20 %	<0,02	2,8	S1 (1,5-1,6)
phénanthrène	mg/kg MS	20 %	<0,02	3,3	S1 (0,5-1,5)
anthracène	mg/kg MS	20 %	<0,02	2,7	S1 (1,5-1,6)
fluoranthène	mg/kg MS	20 %	<0,02	0,39	S1 (0,5-1,5)
pyrène	mg/kg MS	20 %	<0,02	0,7	S1 (0,5-1,5)
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	13 %	<0,02	0,22	S1 (0,5-1,5)
chrysène	mg/kg MS	13 %	<0,02	0,3	S1 (1,5-1,6)
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	13 %	<0,02	0,06	S1 (0,5-1,5)
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	13 %	<0,02	0,03	S1 (0,5-1,5)
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	13 %	<0,02	0,05	S1 (1,5-1,6)
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	17 %	<0,02	<	-
benzo(ghi)péryène	mg/kg MS	17 %	<0,02	0,03	S1 (0,5-1,5)
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	17 %	<0,02	0,03	S1 (0,5-1,5)
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	21 %	<0,32	15	S1 (1,5-1,6)
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS					
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	24 %	<0,03	<	-
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	31 %	<0,05	<	-
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	14 %	<0,03	<	-
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	18 %	<0,02	<	-
dichlorométhane	mg/kg MS	18 %	<0,02	<	-
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	16 %	<0,03	<	-
1,3-dichloropropène	mg/kg MS	33 %	<0,1	<	-
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	27 %	<0,02	0,05	S1 (0,5-1,5)
tétrachlorométhane	mg/kg MS	31 %	<0,02	<	-
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	25 %	<0,02	<	-
trichloroéthylène	mg/kg MS	20 %	<0,02	<	-
chloroforme	mg/kg MS	14 %	<0,02	<	-
chlorure de vinyle	mg/kg MS	62 %	<0,02	<	-
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	24 %	<0,1	<	-
bromoforme	mg/kg MS	33 %	<0,05	<	-
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)					
PCB 28	µg/kg MS	17 %	<1	<	-
PCB 52	µg/kg MS	20 %	<1	<	-
PCB 101	µg/kg MS	20 %	<1	9,3	S1 (0,5-1,5)
PCB 118	µg/kg MS	20 %	<1	<	-
PCB 138	µg/kg MS	30 %	<1	13	S1 (0,5-1,5)
PCB 153	µg/kg MS	30 %	<1	13	S1 (0,5-1,5)
PCB 180	µg/kg MS	30 %	<1	9,7	S1 (0,5-1,5)
PCB totaux (7)	µg/kg MS	19 %	<7	45	S1 (0,5-1,5)
HYDROCARBURES TOTAUX					
fraction C5-C6	mg/kg MS	38 %	<10	<	-
fraction C6-C8	mg/kg MS	38 %	<10	12	S1 (1,5-1,6)
fraction C8-C10	mg/kg MS	38 %	<10	740	S1 (1,5-1,6)
Hydrocarbures Volatils C5-C10	mg/kg MS	38 %	<30	760	S1 (1,5-1,6)
fraction C10-C12	mg/kg MS	28 %	<5	5800	S1 (0,5-1,5)
fraction C12-C16	mg/kg MS	28 %	<5	19000	S1 (0,5-1,5)
fraction C16-C21	mg/kg MS	28 %	<5	18000	S1 (0,5-1,5)
fraction C21-C40	mg/kg MS	28 %	<5	14000	S1 (0,5-1,5)
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	28 %	<20	57000	S1 (0,5-1,5)

Tableau 16 : Synthèse des analyses réalisées au droit de la zone 1 (zone des cuves)



Echantillons				Concentration maximale mesurée au droit du bâtiment	Sondage où la concentration maximale a été mesurée
Paramètres	Unité	Incertitude	LQ		
METAUX					
arsenic	mg/kg MS	14 %	<4	49	S4 (0,5-1)
cadmium	mg/kg MS	10 %	<0,2	0,87	S5 (1-2)
chrome	mg/kg MS	12 %	<10	150	S4 (0,5-1)
cuivre	mg/kg MS	12 %	<5	78	S5 (1-2)
mercure	mg/kg MS	19 %	<0,05	0,19	S7 (0,2-1)
plomb	mg/kg MS	12 %	<10	42	S4 (0,5-1)
nickel	mg/kg MS	12 %	<3	27	S4 (0,5-1)
zinc	mg/kg MS	20 %	<20	240	S5 (1-2)
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS					
benzène	mg/kg MS	15 %	<0,05	<	-
toluène	mg/kg MS	15 %	<0,05	<	-
éthylbenzène	mg/kg MS	15 %	<0,05	<	-
orthoxyène	mg/kg MS	16 %	<0,05	<	-
para- et métaxyène	mg/kg MS	28 %	<0,05	<	-
xylènes	mg/kg MS	28 %	<0,05	<	-
BTEX total	mg/kg MS	28 %	<0,2	<	-
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES					
naphtalène	mg/kg MS	33 %	<0,02	<	-
acénaphthylène	mg/kg MS	33 %	<0,02	<	-
acénaphtène	mg/kg MS	33 %	<0,02	<	-
fluorène	mg/kg MS	20 %	<0,02	<	-
phénanthrène	mg/kg MS	20 %	<0,02	<	-
anthracène	mg/kg MS	20 %	<0,02	<	-
fluoranthène	mg/kg MS	20 %	<0,02	<	-
pyrène	mg/kg MS	20 %	<0,02	<	-
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	13 %	<0,02	<	-
chrysène	mg/kg MS	13 %	<0,02	<	-
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	13 %	<0,02	<	-
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	13 %	<0,02	<	-
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	13 %	<0,02	<	-
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	17 %	<0,02	<	-
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	17 %	<0,02	<	-
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	17 %	<0,02	<	-
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	21 %	<0,32	<	-
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS					
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	24 %	<0,03	<	-
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	31 %	<0,05	<	-
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	14 %	<0,03	<	-
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	18 %	<0,02	<	-
dichlorométhane	mg/kg MS	18 %	<0,02	<	-
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	16 %	<0,03	<	-
1,3-dichloropropène	mg/kg MS	33 %	<0,1	<	-
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	27 %	<0,02	<	-
tétrachlorométhane	mg/kg MS	31 %	<0,02	<	-
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	25 %	<0,02	<	-
trichloroéthylène	mg/kg MS	20 %	<0,02	<	-
chloroforme	mg/kg MS	14 %	<0,02	<	-
chlorure de vinyle	mg/kg MS	62 %	<0,02	<	-
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	24 %	<0,1	<	-
bromoforme	mg/kg MS	33 %	<0,05	<	-
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)					
fraction C5-C6	mg/kg MS	38 %	<10	<	-
fraction C6-C8	mg/kg MS	38 %	<10	<	-
fraction C8-C10	mg/kg MS	38 %	<10	<	-
Hydrocarbures Volatils C5-C10	mg/kg MS	38 %	<30	<	-
fraction C10-C12	mg/kg MS	28 %	<5	<	-
fraction C12-C16	mg/kg MS	28 %	<5	7,2	S7 (0,2-1)
fraction C16-C21	mg/kg MS	28 %	<5	12	S7 (0,2-1)
fraction C21-C40	mg/kg MS	28 %	<5	19	S7 (0,2-1)
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	28 %	<20	40	S7 (0,2-1)

Tableau 17 : Synthèse des analyses réalisées au droit du bâtiment



Echantillons				Concentration maximale mesurée au droit de l'ancienne zone de stockage des épaves	Sondage où la concentration maximale a été mesurée
Paramètres	Unité	Incertitude	LQ		
METAUX					
arsenic	mg/kg MS	14 %	<4	48	Pza2
cadmium	mg/kg MS	10 %	<0,2	0,82	S11 (0-0,5)
chrome	mg/kg MS	12 %	<10	130	Pza2
cuivre	mg/kg MS	12 %	<5	61	S14 (0-1)
mercure	mg/kg MS	19 %	<0,05	0,42	S11 (0-0,5)
plomb	mg/kg MS	12 %	<10	150	Pza4
nickel	mg/kg MS	12 %	<3	70	S14 (0-1)
zinc	mg/kg MS	20 %	<20	190	S11 (0-0,5)
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS					
benzène	mg/kg MS	15 %	<0,05	<	-
toluène	mg/kg MS	15 %	<0,05	<	-
éthylbenzène	mg/kg MS	15 %	<0,05	<	-
orthoxyène	mg/kg MS	16 %	<0,05	<	-
para- et métaxyène	mg/kg MS	28 %	<0,05	0,07	S8 (0-1)
xylènes	mg/kg MS	28 %	<0,05	<	-
BTEX total	mg/kg MS	28 %	<0,2	<	-
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES					
naphtalène	mg/kg MS	33 %	<0,02	0,08	S8 (0-1)
acénaphthylène	mg/kg MS	33 %	<0,02	0,05	S8 (0-1)
acénaphtène	mg/kg MS	33 %	<0,02	0,04	S8 (0-1)
fluorène	mg/kg MS	20 %	<0,02	0,08	S8 (0-1)
phénanthrène	mg/kg MS	20 %	<0,02	0,23	S8 (0-1)
anthracène	mg/kg MS	20 %	<0,02	0,03	S8 (0-1)
fluoranthène	mg/kg MS	20 %	<0,02	0,22	S8 (0-1)
pyrène	mg/kg MS	20 %	<0,02	0,27	S8 (0-1)
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	13 %	<0,02	0,11	S14 (0-1)
chrysène	mg/kg MS	13 %	<0,02	0,09	S14 (0-1)
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	13 %	<0,02	0,19	S14 (0-1)
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	13 %	<0,02	0,08	S14 (0-1)
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	13 %	<0,02	0,18	S8 (0-1)
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	17 %	<0,02	0,03	S8 (0-1)
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	17 %	<0,02	0,12	S14 (0-1)
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	17 %	<0,02	0,1	S14 (0-1)
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	21 %	<0,32	1,8	S8 (0-1)
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS					
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	24 %	<0,03	<	-
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	31 %	<0,05	<	-
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	14 %	<0,03	0,26	S12 (0-0,6)
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	18 %	<0,02	0,04	S8 (0,1-0,3)
dichlorométhane	mg/kg MS	18 %	<0,02	0,03	SC5 (0,2-1)
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	16 %	<0,03	<	-
1,3-dichloropropène	mg/kg MS	33 %	<0,1	<	-
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	27 %	<0,02	0,93	S12 (0-0,6)
tétrachlorométhane	mg/kg MS	31 %	<0,02	<	-
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	25 %	<0,02	<	-
trichloroéthylène	mg/kg MS	20 %	<0,02	0,16	S8 (0,1-0,3)
chloroforme	mg/kg MS	14 %	<0,02	<	-
chlorure de vinyle	mg/kg MS	62 %	<0,02	<	-
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	24 %	<0,1	<	-
bromoforme	mg/kg MS	33 %	<0,05	<	-
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)					
PCB 28	µg/kg MS	17 %	<1	120	Pza4
PCB 52	µg/kg MS	20 %	<1	56	S14 (0-1)
PCB 101	µg/kg MS	20 %	<1	93	S14 (0-1)
PCB 118	µg/kg MS	20 %	<1	40	S14 (0-1)
PCB 138	µg/kg MS	30 %	<1	220	S14 (0-1)
PCB 153	µg/kg MS	30 %	<1	280	S14 (0-1)
PCB 180	µg/kg MS	30 %	<1	210	S14 (0-1)
PCB totaux (7)	µg/kg MS	19 %	<7	1000	S14 (0-1)
HYDROCARBURES TOTAUX					
fraction C10-C12	mg/kg MS	28 %	<5	100	S8 (0,1-0,3)
fraction C12-C16	mg/kg MS	28 %	<5	320	Pza4
fraction C16-C21	mg/kg MS	28 %	<5	1200	S8 (0,1-0,3)
fraction C21-C40	mg/kg MS	28 %	<5	21000	S8 (0,1-0,3)
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	28 %	<20	23000	S8 (0,1-0,3)

Tableau 18 : Synthèse des analyses réalisées au droit de l'ancienne zone de stockage d'épaves (zone 3)



5.3.3. ANALYSES COMPLÉMENTAIRES

Des analyses complémentaires de sols ont été réalisées sur les sols en vue de l'EQRS.

Les résultats analytiques sont présentés ci-dessous.

Carbone Organique Total

Cette analyse permet de connaître pour un sol la quantité de carbone « liée » à la matière organique. Le COT influe sur l'affinité entre certains polluants organiques et le sol.

Les polluants organiques seront plus mobiles dans les sols présentant un taux de COT faible.

D'après les coupes des sondages, les sols sont constitués d'argiles jusqu'à la profondeur maximale d'investigations (4,5 m), hormis pour les sondages réalisés dans les sablons des cuves.

Paramètres	Unité	Incertitude	LQ	SC2 (2-3)	SC5 (0,2-1)	Pza1 (0,4-2)	Pza2 (0,7-1,5)	Pza3 (0-0,8)	Pza4 (0,2-0,8)	
Nature des sols échantillonnés				argile brune	argile grise	sablon	argile rousse	argile bleue	limon bleu	
COT	mg/kg MS	30	%	<2000	<2000	12000	<2000	3000	2800	4300

Tableau 19 : Analyses complémentaires sur brut : COT.

Dans la suite de l'étude, on retiendra – de façon conservatoire - la valeur la plus faible de COT mesurée dans l'horizon argileux, soit 2000 mg/kg. Cette même valeur sera également retenue pour les sables de cuvelages.

Granulométrie

Les résultats des analyses granulométriques sont présentés ci-dessous.

Paramètres	Unité	Incertitude	LQ	SC2 (2-3)	Pza1 (0,4-2)	Pza2 (0,7-1,5)	Pza3 (0-0,8)	Pza4 (0,2-0,8)	
Nature des sols échantillonnés				argile brune	sablon	argile rousse	argile bleue	limon bleu	
GRANULOMETRIE									
parties min. <2µm	% fract. min.	25	%	<1	20	<1	18	18	7,4
parties min. <20µm	% fract. min.	-		<1	30	1,5	32	34	20
parties min. <50µm	% fract. min.	48	%	<1	42	2,4	50	48	32
parties min. <210µm	% fract. min.	35	%	<1	57	78	57	60	46
parties min. <2mm	% fract. min.	30	%	<1	71	100	74	77	76

Tableau 20 : Analyses complémentaires sur brut : Granulométrie.



En ramenant le total des fractions à 100% et à la lecture du triangle des textures ci-dessous, les sols – sur le plan lithologique - sont constitués :

- Pour les argiles (SC2, Pza2 et Pza3) de **Limons (L)**,
- Pour les limons (Pza4) de **Limons sableux (LS)**,
- Pour les sablons des cuves (Pza1) de **Sables (S)**.

Nous retiendrons de façon conservatoire des sols de type **Limons sableux** pour caractériser les horizons limoneux à argileux et des sols **sableux** pour les sables de cuvelages.

Les caractéristiques de ces formations disponibles dans la littérature seront donc retenues pour caractériser les sols présents en termes de porosité totale, perméabilité...

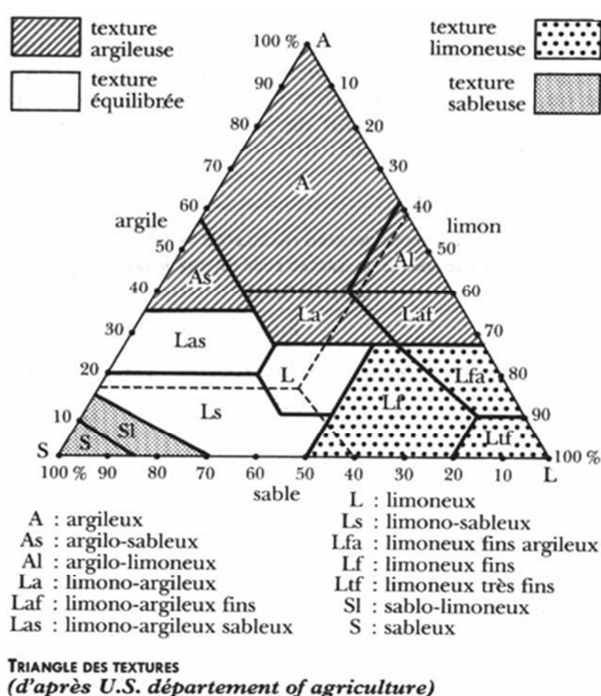


Figure 7 : Triangle des textures

Coupes TPH (Total Petroleum Hydrocarbons)

Neuf coupes TPH ont été réalisées sur brut lors du diagnostic complémentaire de pollution, afin de préciser la répartition des fractions d'hydrocarbures au droit des différentes zones du site. Ces coupes ont mis en évidence :

- la présence majoritaires de fractions aliphatiques au droit de la zone 1 avec assez peu de composés volatils, ce qui reste cohérent avec un impact aux hydrocarbures de type gasoil / fuel ;
- la présence de composés > C16 à proximité de la cisailleuse. Là encore, le découpage retrouvé est en adéquation avec des hydrocarbures de type huiles, vraisemblablement à l'origine des impacts identifiés ;
- pour l'ancienne zone des épaves, les impacts n'étant pas liés à une source précise de pollution, on retrouve différentes fractions d'hydrocarbures, dont des volatils (C8-C10) essentiellement aliphatiques.

paramètre	Unité	Incertitude		LQ	SC1 (0,5-1,5)	SC1 (2-3)	SC1 (3-4)	SC2 (2-3)	SC2 (3,5-4,5)	Pza1 (0,4-2)	Pza2 (0,7-1,5)	Pza3 (0-0,8)	Pza4 (0,2-0,8)
fraction aromat. >C5-C7	mg/kg MS	28	%	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
fraction aromat. >C7-C8	mg/kg MS	28	%	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
fraction aromat. >C8-C10	mg/kg MS	28	%	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
fraction aromat. >C10-C12	mg/kg MS	72	%	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	3,1	8,3
fraction aromat. >C12-C16	mg/kg MS	72	%	<9	<9	15	<9	14	<9	<9	<9	17	62
fraction aromat. >C16-C21	mg/kg MS	72	%	<9	<9	25	<9	27	12	<9	<9	41	140
fraction aromat. >C21-C35	mg/kg MS	66	%	<15	<15	17	<15	110	18	<15	110	39	280
fraction aliphat. >C5-C6	mg/kg MS	48	%	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
fraction aliphat. >C6-C8	mg/kg MS	48	%	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
fraction aliphat. >C8-C10	mg/kg MS	48	%	<0,6	<0,6	4,8	<0,6	12	2,1	<0,6	<0,6	3,1	10
fraction aliphat. >C10-C12	mg/kg MS	75	%	<1	<1	7,9	<1	7,3	4,1	<1	<1	9,1	47
fraction aliphat. >C12-C16	mg/kg MS	76	%	<3	<3	37	7,5	43	34	<3	<3	57	210
fraction aliphat. >C16-C21	mg/kg MS	76	%	<3	<3	36	9,8	57	48	<3	9,8	140	300
fraction aliphat. >C21-C35	mg/kg MS	75	%	<5	<5	15	<5	280	48	11	440	110	720
TOTAL	mg/kg MS	Calcul				158	17	550	166	11	560	419	1777
ZONE concernée						Zone 1 (zone des cuves)					Cisailleuse	Zone VHU	

Tableau 21 : Analyses complémentaires sur brut : TPH



5.3.4. SCHÉMA CONCEPTUEL

Le schéma conceptuel s'appuie sur les informations collectées au cours de l'étude. Il se présente sous la forme d'un graphique synthétique rassemblant les cas possibles d'exposition directe ou indirecte aux polluants.

Il identifie :

- Le scénario étudié et les cibles associées (personnes exposées, milieux sensibles...);
- les sources potentielles de pollution ;
- les voies de transfert ;
- les voies d'exposition.

Configuration future du site – Scénario modélisé

Pour la suite de l'étude, nous retiendrons une utilisation du bâtiment actuel comme zone de stockage de céréales (pour la partie hangar) et comme bureaux.

Les zones extérieures seront entièrement recouvertes. La nature du revêtement n'est pas précisément connue mais nous considérerons qu'elle s'apparentera à une dalle béton.

Les sols au droit du site sont majoritairement constitués d'argiles ou de limons assimilés à des limons sableux dans la suite de l'étude.

Pour la zone des cuves, la zone impactée est située dans les sables de cuvelage.

Le niveau statique de la première nappe au droit du site n'est pas connu avec précision (de l'ordre de 20m/sol). Rappelons que sur la base des éléments à notre disposition, aucun impact n'est suspecté sur le milieu Eaux souterraines. La nappe n'est par ailleurs pas exploitée au droit du site.

Récapitulatif des cibles / enjeux à protéger

Les cibles retenues seront les employés travaillant sur le site (adultes avertis).

Par ailleurs, du stockage de denrées alimentaires étant prévu au droit du site, les céréales ainsi stockées sont considérées comme un enjeu à protéger.

Sources avérées de pollution

Les polluants présents dans les sols sont recensés au paragraphe précédent.

Nous pouvons distinguer deux zones de pollutions :

- **La zone 1 (zone des cuves)** située à proximité des bureaux qui présente un impact avéré en hydrocarbures au sein des sables de cuves principalement entre 0,5 et 1,6 m de profondeur. Un marquage en TCE et PCE dans l'air du sol a également été mis en évidence sur cette zone.
- **La future zone de stockage des céréales (constituée par le reste des extérieurs)** qui présente un impact avéré en hydrocarbures dans les sols et dans l'air du sol ainsi que la présence de COHV dans les sols sur la plupart des sondages réalisés. Ces impacts sont identifiés dans la tranche superficielle des terrains (0 à 1 m de profondeur).



Voies de transfert

Certains polluants présents dans les sols possèdent des propriétés volatiles (HCT, COHV notamment). La première voie de transfert retenue est donc le dégazage de polluants à partir des sols et de l'air du sol.

Les vapeurs de polluants ainsi dégagées dans l'air ambiant peuvent ensuite pénétrer à l'intérieur des céréales qui seront stockées sur le site.

Les sols en extérieur seront dans la configuration future entièrement recouverts. Aucun envol de poussières, ni transfert de polluant vers les céréales par contact ne sont donc attendus.

Le transfert de polluants des sols vers la nappe ne peut être exclu mais il ne sera pas étudié en l'absence de données sur ce milieu. En conséquence, le dégazage éventuel de la nappe et le transfert théorique hors site via la nappe ne peuvent être exclus mais ne seront pas étudiés non plus.

Le transfert de polluants dans une éventuelle canalisation d'eau potable par perméation de polluants comme les COHV ne sera pas retenu non plus. En effet, les canalisations d'amenée d'eau ne traversent a priori aucune zone polluée (d'après les éléments à notre disposition, l'arrivée de la canalisation se ferait directement dans le bâtiment, à l'opposé de la zone des cuves).

Milieux et voies d'exposition

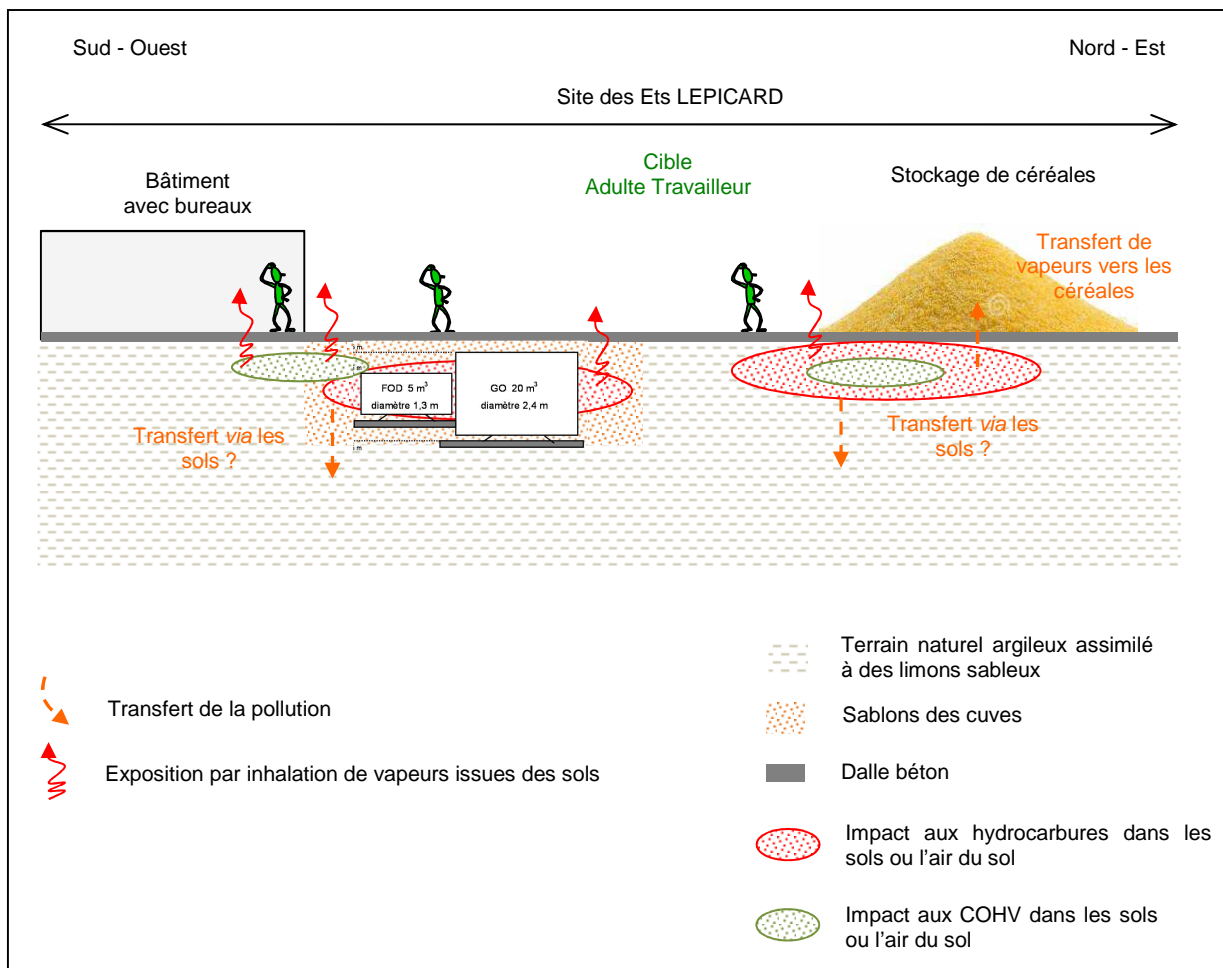
Une voie d'exposition est un mécanisme par lequel une substance pénètre dans l'organisme.


Compte tenu de la configuration du site et des sources identifiées, les voies potentielles d'exposition aux polluants sont décrites dans le tableau suivant.

Voies d'exposition potentielles	Sélection pour l'évaluation	Justification
Ingestion directe de sol et/ou de poussières	Non	Absence de sols non recouverts dans la configuration future
Adsorption cutanée de sols et/ou de poussières	Non	Absence de sols non recouverts dans la configuration future
Inhalation de polluants adsorbés sur les poussières de sol	Non	Absence de sols non recouverts dans la configuration future
Inhalation de polluants sous forme gazeuse	Oui	Certains polluants mis en évidence présentent des propriétés volatiles
Absorption cutanée de polluants sous forme gazeuse	Oui	Certains polluants mis en évidence présentent des propriétés volatiles
Ingestion d'eau contaminée	Non	Nappe non utilisée sur le site et non prise en compte des phénomènes de perméation
Inhalation de vapeurs d'eau polluée	Non	<i>En l'absence de donnée sur ce milieu</i>
Absorption d'eau contaminée depuis un plan d'eau, ou lors d'un bain ou d'une douche	Non	Pas d'usage récréatif connu à proximité immédiate de la zone d'étude
Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur ou à proximité du site	Non	Absence de culture de denrées comestibles sur site <i>Le transfert de vapeurs vers les céréales sera toutefois étudié</i>
Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux chassés, pêchés ou élevés sur site ou à proximité	Non	Absence d'élevage sur site et absence de rejets atmosphériques polluants susceptibles d'avoir impacté l'environnement

Tableau 22 : Voies d'exposition retenues.





	ETS LEPICARD - Site RAS Environnement de Conches-en-Ouche (27)	
	Référence :	52063186
	Source :	DKI

5.4. EVALUATION DES DANGERS

L'évaluation du potentiel dangereux des substances consiste à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme. 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 (solubilité, volatilité...);
- ses effets sur la santé, qui consiste à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme, et de définir les valeurs de référence qui représentent la limite entre le risque acceptable et le risque inacceptable.

L'ensemble des éléments concernant l'évaluation des dangers est présenté en annexe.

Cf. Annexe 7 : Evaluation des dangers.

5.4.1. TOXICOLOGIE DES SUBSTANCES

Dans le cadre d'une EQRS, les éléments suivants sont recherchés :

- l'identification du **potentiel dangereux** des substances : effets toxiques aigus, chroniques, effets cancérigènes, organes cibles,
- l'évaluation de la **relation dose-effet** qui a pour but de définir une relation quantitative entre la dose ou la concentration absorbée ou administrée et l'incidence de l'effet délétère. On recherche alors les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR).

Pour les substances à seuil :

Les effets néfastes apparaissent à partir d'une certaine concentration d'exposition. On recherche les valeurs des doses de référence (RfD pour la voie orale) et concentration de référence (RfC pour la voie inhalation). Ces valeurs correspondent à des niveaux d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes sur l'homme.

Pour les substances sans seuil (cancérigènes, mutagènes ou reprotoxiques) :

Il n'y a pas de niveau d'exposition sans risque, il y a un risque dès la première exposition. Les valeurs toxicologiques de références sont exprimées sous forme d'Excès de Risque Unitaire (ERUo pour la voie orale et ERUi pour la voie inhalation) qui expriment la relation entre le niveau d'exposition et la probabilité supplémentaire de développer l'effet cancérigène.

Les informations recueillies en termes de toxicité des substances sont présentées en annexe.



Choix des VTR

La note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 aide à la sélection des VTR proposées en recommandant de respecter la hiérarchisation suivante :

- En premier lieu, sélectionner les VTR construites par l'ANSES² si elles existent ;
- En second lieu, si une expertise nationale a été menée, retenir les VTR issues de la sélection approfondie réalisée dans le cadre de l'expertise (sous réserve que l'expertise soit postérieure à la date de parution de la VTR la plus récente) ;
- Sinon, sélectionner la VTR la plus récente parmi les trois bases de données suivantes : l'US-EPA³, l'ASTDR⁴, ou l'OMS⁵ sauf s'il est fait mention par l'organisme de référence que la VTR n'est pas basée sur l'effet survenant à la plus faible dose et jugé pertinent pour la population visée (cas des VTR proposées par l'US-EPA pour le TCE) ;
- Enfin, si aucune VTR n'est retrouvée dans les quatre bases de données précédentes, choisir la plus récente proposée par Santé Canada⁶, RIVM⁷, l'OEHHA⁸ ou l'EFSA⁹.

Les sources suivantes sont retenues, lorsque pertinentes :

- Rapport n°DCR-08-94380-11776C : Point sur les valeurs toxicologiques de référence – mars 2009, INERIS ;
- Site internet Furetox ;
- Rapport n°DCR-03-47026-ETSC-BDo-N°03DR177 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, INERIS, décembre 2003.

5.4.2. PROPRIÉTÉS PHYSICO-CHIMIQUES DES SUBSTANCES

Les propriétés physico-chimiques des différentes substances sélectionnées sont également répertoriées en annexe. Quelques propriétés sont à remarquer :

La pression de vapeur

Elle indique la tendance d'un composé à être volatilisé depuis sa phase libre. Plus la pression de vapeur est importante, plus il pourra être volatilisé.

A titre indicatif, une pression de vapeur supérieure à 1 mm Hg indique une forte tendance à la volatilisation. Si elle est inférieure à 10⁻³ mm Hg, le composé aura une faible tendance à la volatilisation.

² ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail : <http://www.anses.fr>

³ US-EPA : United States – Environmental Protection Agency – <http://epa.gov/iris/>

⁴ ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Etats-Unis) – <http://atsdr.cdc.gov/>

⁵ OMS : Organisation Mondiale de la Santé

⁶ Santé Canada : <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl1-lsp1/index-fra.php>

⁷ RIVM : Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Institu national de la santé publique et de l'environnement (Pays-Bas) <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf>

⁸ OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment (antenne californienne de l'US-EPA) <http://www.oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB.index.asp>

⁹ EFSA : European Food Safety Authority – <http://www.efsa.europa.eu/fr/>



Pour illustration :

Substance	Pression de vapeur (mm Hg)
Trichloroéthylène	69 (élevée)
Hydrocarbures aliphatiques C16-C35	$5,8 \cdot 10^{-3}$ (faible)

La constante de Henry :

Elle indique la tendance d'un composé à être volatilisé à partir d'une phase aqueuse. Plus la constante **H** est élevée, plus le composé est volatil.

A titre indicatif, une constante de Henry supérieure à 0,04 indique une forte tendance à la volatilisation, tandis qu'une constante de Henry inférieure à 0,0004 indique une faible tendance à la volatilisation.

Pour illustration :

Substance	H
Trichloroéthylène	0,422 (assez élevée)
Hydrocarbures aliphatiques C16-C35	6400 (très élevée)

Les coefficients d'adsorption :

Le coefficient de partition octanol-eau, **Kow**, indique la tendance du composé à être adsorbé sur les particules solides ou la matière organique.

Le coefficient d'adsorption sur la matière organique, **Koc**, indique la tendance du composé à être adsorbé sur la matière organique spécifiquement. Plus ces valeurs sont importantes plus le composé est adsorbable.

Pour illustration :

Substance	Log Kow	Koc
Trichloroéthylène	2,7	111-170
Hydrocarbures aliphatiques C16-C35	8,9	10^9

5.4.3. SÉLECTION DES SUBSTANCES ET CONCENTRATIONS À PRENDRE EN COMPTE

Démarche générale

Les critères spécifiques de sélection des substances sont :

- La présence et la concentration de la substance dans le milieu de transfert ;
- Pour l'exposition par inhalation : le potentiel de volatilisation, traduit par de fortes valeurs de pression de vapeur et de constante de Henry ;
- L'existence de valeurs toxicologiques de référence pour les voies d'exposition retenues (fortes valeurs de l'ERUi pour les substances cancérigènes et faibles valeurs de RfC pour les substances non cancérigènes).

En première approche, tous les composés disposant de propriétés volatils détectés dans les sols et/ou l'air du sol lors deux campagnes d'investigations sont retenus.



Composés non retenus

Absence d'impact

Les substances qui n'ont été détectées ni dans les sols ni dans l'air du sol ne sont pas retenus dans le cadre de l'EQRS, les limites de quantification usuelles ayant été respectées par le laboratoire.

Cela concerne :

- certaines fractions d'hydrocarbures (aromatiques C6-C8),
- le benzène et le toluène,
- certains COHV (10 COHV sur les 15 recherchés).

Faible potentiel de volatilisation

Les métaux ne disposent pas de propriétés volatiles, à l'exception du mercure dans certaines conditions. Ils ne sont donc pas concernés par la voie d'exposition par inhalation. Pour le mercure, un seul point de sondage présente une légère anomalie avec une teneur de 0,42 mg/kg MS. Compte tenu de la faible proportion de mercure potentiellement volatil dans la part mesurée (généralement très faible et inférieure à 10%) et d'un seul impact ponctuel au droit du site, nous ne retiendrons pas de composé pour le dégazage en première approche.

Absence de valeurs toxicologiques de référence

Les coupes d'hydrocarbures présentant plus de 16 atomes de carbones ne disposant pas de VTR relative à l'inhalation, ces dernières ne seront pas retenues dans l'évaluation du risque lié à cette voie d'exposition.

Concentrations retenues

Pour les substances retenues, on dispose de données sur brut et/ou dans l'Air du sol.

Inhalation de vapeurs en intérieur

Le piézair Pza1 a été implanté en extérieur mais à proximité des bureaux. Il montre l'absence d'impact en hydrocarbures (sur brut comme sur l'air du sol) mais la présence de TCE et PCE dans l'air du sol. Nous retiendrons donc pour le dégazage en intérieur la présence potentielle de ces composés sous le bâtiment. Rappelons par ailleurs qu'aucun impact en composés volatils sur la qualité des sols n'avait été mis en évidence au droit du bâtiment.

Sur les extérieurs

Il convient ici de distinguer deux zones pour les extérieurs.

Zone 1 : zone des cuves

Le Piézair Pza1 a été implanté sur cette zone mais est trop éloigné de la source pour être représentatif de l'impact identifié sur brut en hydrocarbures – absence d'impact en HC sur brut et dans l'air du sol au droit de cet ouvrage.



→ Pour la ZONE DES CUVES nous retiendrons donc les concentrations en TCE et PCE mesurées dans l'air du sol au droit de Pza1 ET les concentrations maximales sur brut pour les autres composés volatils détectés sur cette zone, à savoir les 16 HAP (hormis le dibenzo(ah)anthracène non détecté), l'Ethybenzène et les Xylènes, les Hydrocarbures volatils (fractions <C16).

Zone 2 : future zone de stockage des céréales

Pour cette zone, nous disposons de 3 piézairs (Pza2 à Pza4). Ces derniers sont représentatifs des impacts aux hydrocarbures identifiés sur brut. Les HC volatils détectés dans l'air du sol seront donc retenus pour la modélisation du transfert de vapeur vers l'extérieur.

En revanche, concernant les COHV, ces derniers ont été mis en évidence sur plusieurs zones du site sur brut, mais pas dans l'air du sol. Or, à la lecture des résultats des analyses de sols prélevés sur ou à proximité immédiate des piézairs de la zone, ces derniers ne mettent pas en évidence d'impact en COHV sur brut.

Nous retiendrons donc par précaution pour les COHV les concentrations maximales mesurées dans les sols de la future zone de stockage de céréales.

Enfin, les PCB ont été mis en évidence en concentrations non négligeables dans les sols de cette zone. Les piézairs implantés sont représentatifs des zones impactées aux PCB – marquage significatif sur brut. Ces derniers étant toutefois très peu volatils, ils n'ont pas été détectés dans l'air du sol. Ils ne sont donc pas retenus dans la suite de l'étude.

De la même manière, les BTEX et le Naphtalène ne sont présent que très ponctuellement et à l'état de traces dans les sols de la zone 2. Ils n'ont logiquement pas été détectés dans l'air du sol. Ils ne sont donc pas retenus dans la suite de l'étude.

→ Pour la future zone de stockage des céréales, nous retiendrons donc les concentrations maximales en HC volatils mesurées dans l'air du sol et les concentrations maximales en COHV mesurées dans les sols sur brut.

Les substances ainsi sélectionnées et les concentrations retenues sont présentées dans les tableaux suivants.

Substance	Concentration retenue (mg/m ³)
	Dégazage en extérieur depuis l'air du sol - Zone 1
Tétrachloroéthylène	1,08E-01
Trichloroéthylène	5,50E-02
Substance	Concentration retenue (mg/kg MS)
	Dégazage en extérieur depuis les sols (zone 1)
fraction aromat. >C5-C7	*
fraction aromat. >C7-C8	*
fraction aromat. >C8-C10	*
fraction aromat. >C10-C12	*
fraction aromat. >C12-C16	1,45E+03
fraction aromat. >C16-C21	2,80E+03
fraction aromat. >C21-C35	1,14E+04
fraction aliphat. >C5-C6	*
fraction aliphat. >C6-C8	*
fraction aliphat. >C8-C10	1,24E+03
fraction aliphat. >C10-C12	7,56E+02
fraction aliphat. >C12-C16	4,45E+03
fraction aliphat. >C16-C21	5,90E+03
fraction aliphat. >C21-C35	2,90E+04
benzène	*
toluène	*
éthylbenzène	2,10E-01
xylènes	5,30E+00
naphtalène	1,80E+00
acénaphthylène	6,70E-01
acénaphthène	3,00E+00
fluorène	2,80E+00
phénanthrène	3,30E+00
anthracène	2,70E+00
fluoranthène	3,90E-01
pyrène	7,00E-01
benzo(a)anthracène	2,20E-01
chrysène	3,00E-01
benzo(b)fluoranthène	6,00E-02
benzo(k)fluoranthène	3,00E-02
benzo(a)pyrène	5,00E-02
dibenzo(ah)anthracène	*
benzo(ghi)pérylène	3,00E-02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	3,00E-02

* substance non retenue car non détectée

Italique : substance non retenue pour l'inhalation en l'absence de VTR

Tableau 23 : Concentrations retenues pour le dégazage au droit de la zone des cuves (zone 1)

Choix de la répartition des fractions d'hydrocarbures dans les sols de la zone 1

Pour la zone 1, nous avons retenu la concentration maximale mesurée dans la zone des cuves (57 000 mg/kg MS) à laquelle nous avons appliqué la répartition (coupe TPH – voir [Tableau 21](#)) de l'échantillon SC2 (2-3) représentatif de cette zone.



Substance	Concentration retenue (mg/m ³)
	Dégazage en extérieur depuis l'air du sol - Zone 2
fraction aromat. >C8-C10	3,74E-01
fraction aliphat. >C5-C6	1,94E-01
fraction aliphat. >C6-C8	1,69E+00
fraction aliphat. >C8-C10	1,69E+00
fraction aliphat. >C10-C12	1,37E+00
fraction aliphat. >C12-C16	4,80E-01
Substance	Concentration retenue (mg/kg MS)
	Dégazage en extérieur depuis les sols (zone 2)
Dichlorométhane	3,00E-02
Trans-1,2-dichloroéthylène	4,00E-02
Cis-1.2-dichloroéthylène	2,60E-01
Trichloroéthylène	1,60E-01
Tetrachloroéthylène	9,30E-01

Tableau 24 : Concentrations retenues pour le dégazage au droit de la future zone de stockage des céréales

Substance	Concentration retenue (mg/m ³)
	Dégazage en intérieur
Tétrachloroéthylène	1,08E-01
Trichloroéthylène	5,50E-02

Tableau 25 : Concentrations retenues pour le dégazage à l'intérieur du bâtiment

5.5. EVALUATION DES EXPOSITIONS

Dans cette phase, il s'agit de quantifier les doses de substances auxquelles sont exposées les cibles.

Les doses d'exposition, pour un type de cible, une substance et une voie d'exposition donnée sont détaillées dans les chapitres suivants.

5.5.1. FORMULE GÉNÉRALE DE CALCUL DE L'EXPOSITION

Pour la voie orale et la voie cutanée, la formule de la dose journalière d'exposition est, pour une substance et une voie d'exposition :

$$DJE \text{ (mg/kg}_{pc}/j) = \frac{C_{env} \cdot Q_{adm} \cdot F \cdot D_{exp}}{P \cdot D_{moy}}$$

avec C_{env} : concentration dans le milieu administré (air, eau, aliment...) (mg/kg)

Q_{adm} : quantité de milieu administrée par voie d'exposition (orale/cutanée) (kg/j)

F : fréquence d'exposition (jour/an)

D_{exp} : durée d'exposition en années (unité : an) ; 6 ans / enfant et 30 ans / adulte

P : poids corporel (unité : kgpc) ; 15 kg / enfant, ou 70 kg / adulte

D_{moy} : durée sur laquelle l'exposition est moyennée (unité : jours), c'est-à-dire D_{exp} pour le calcul de la dose d'exposition pour un effet à seuil et $D_{vie} = 70$ ans pour un effet sans seuil

Pour la voie respiratoire, la dose journalière d'exposition est remplacée par la concentration moyenne inhalée, CI, par jour :

$$CI \text{ (mg/m}^3) = \sum_i (C_i \cdot t_i) \cdot \frac{F \cdot fr \cdot D_{exp}}{D_{moy}}$$

avec C_i : concentration en polluants dans l'air inhalé pendant la fraction de temps t_i (mg/m³)

t_i : fraction de temps exposé à la concentration C_i pendant une journée (sans unité)

F : fréquence d'exposition (jour/an)

fr : facteur de rétention des poussières dans les poumons (sans unité) ; 0,75

D_{exp} : durée d'exposition (unité : an) ; 6 ans / enfant et 30 ans / adulte

D_{moy} : durée sur laquelle l'exposition est moyennée (unité : jours) ; c'est-à-dire D_{exp} pour le calcul de la dose d'exposition pour un effet à seuil et $D_{vie} = 70$ ans pour un effet sans seuil

L'exposition totale à une substance pour un scénario et un récepteur est la somme des expositions par chacune des voies d'expositions.



5.5.2. EVALUATION LIÉE À L'INHALATION DE VAPEURS

Outil de l'évaluation

L'équation permettant de déterminer les CI (concentrations inhalées) présentée au paragraphe précédent a été utilisée pour l'évaluation des expositions liées à l'inhalation de vapeurs.

Les concentrations dans l'air ont été estimées à partir d'un code de calcul permettant de simuler les phénomènes de dégazage des substances depuis les sols et/ou l'air du sol.

Les équations du logiciel RISC 4.0 (développé par *BP Oil International* version de 2001) réécrites sous Excel ont été utilisées pour l'évaluation des expositions dans l'air.

La modélisation des expositions aux vapeurs dans l'air intérieur et extérieur, à partir des sols ou de l'air du sol, a été réalisée à partir équations de *Johnson & Ettinger (1991)* utilisées avec une source de pollution infinie.

Le transfert de vapeur est conditionné par un mouvement diffusif (équations de *Millington and Quirck* et équation de *Fick*) et un mouvement convectif induit par les effets de la ventilation.

Les équations utilisées pour réaliser ces simulations sont présentées en annexe.

Cf. Annexe 8 : Détails des calculs.

Valeurs des paramètres

Les paramètres permettant d'estimer les concentrations dans l'air intérieur et extérieur, par dégazage des substances depuis les sols, ont été déterminés à partir :

- des données de terrain (par ex : profondeur de la source sol, teneur en matière sèche ...);
- des données de la littérature pour les paramètres non mesurés (ex : porosité du sol), en se basant sur des valeurs adaptées à la réalité du terrain.

Les valeurs des paramètres permettant de calculer les CI sont présentées dans les tableaux suivants :

- valeurs des paramètres d'exposition pour les cibles ;
- valeurs des paramètres de modélisation.

Valeurs des paramètres d'exposition des cibles

La cible principale retenue est un employé adulte, travaillant sur le site. Nous avons considéré une exposition mixte intérieur (dans les bureaux) et extérieur. L'exposition en extérieur a cependant été distinguée entre la zone des cuves et la zone de stockage des céréales.



Paramètres		unité	Adulte travaillant sur site
Dexp	durée d'exposition	an	42
Dvie	durée de vie	an	70
P	poids	kg	70
F _{exp}	fréquence d'exposition	j/an	220
ti	taux d'exposition en intérieur	-	8h/24h
te	taux d'exposition en extérieur	-	2h/24h

Tableau 26 : Valeur des paramètres d'exposition pour la cible.

Valeurs des paramètres de modélisation

Caractéristiques des sols

Plusieurs hypothèses ont été retenues suivant que l'on considère une modélisation au droit du bâtiment, de la zone des cuves, de la zone de stockage des céréales et à partir des sols ou de l'air du sol.

Ainsi, au droit du bâtiment, les sols sont considérés comme étant de nature argileuse. L'analyse granulométrique a désigné le terrain naturel comme un « limon sableux » sur le plan lithologique. On retiendra par conséquent les caractéristiques de cette formation pour caractériser la source-sol au droit du bâtiment. Les données utilisées pour effectuer cette modélisation correspondent aux concentrations mesurées dans l'air du sol au droit de Pza1. On considère donc que la source se trouve entre 0,5 et 2 m de profondeur (hauteur crépinée de Pza1).

Pour l'exposition en extérieur au droit de la zone 1 (des cuves), nous avons considéré une source-sol présente dans les sables de cuves entre 0,5 et 2 m de profondeur (hauteur crépinée de Pza1 et hauteur de la zone impactée aux hydrocarbures).

Enfin, pour l'exposition en extérieur au droit de la zone de stockage des céréales, nous avons retenu une source sol située dans les argiles (assimilés à des limons sableux), présente depuis la surface jusqu'à 1 m de profondeur pour la modélisation depuis les sols (concerne les COHV) et présente de 0,5 à 1,5 m de profondeur pour la modélisation depuis l'air du sol (correspond à la hauteur crépinée de Pza2, Pza3 et Pza4).

Caractéristiques constructives

Dans une démarche conservatoire, on modélisera un local de faible emprise, tel qu'un bureau, situé dans la partie du bâtiment adjacente à la zone des cuves. Les dimensions du local ont été arbitrairement fixées : 5m x 3m et de 2,5 m sous plafond.

Les paramètres utilisés pour la modélisation sont synthétisés dans les tableaux suivants.

Paramètre	unité	Valeur	Origine de la valeur
Caractéristiques de la zone source (0,5-2 m)			
Distance de la source aux fondations	m	0,5	Zone crépinée au droit de Pza1 comprise entre 0,5 et 2 m de profondeur
Épaisseur de la zone source au droit du site	m	1,5	
Porosité totale	cm ³ /cm ³	0,387	Valeur par défaut pour des Limons sableux (sandy loam - EPA)
Contenu en eau	cm ³ /cm ³	0,16	Valeur déterminée par analyse d'après les taux de matières sèches mesurés sur site dans cette tranche de sols (moyenne sur 31 échantillons de sols)
Fraction de carbone organique	mg/mg	0,002	Valeur retenue d'après les analyses de COT effectuées
Densité du sol	g/cm ³	1,62	Valeur par défaut pour des Limons sableux (sandy loam - EPA)
Caractéristiques du bâtiment (hypothèse d'un bureau de 15 m² (5m x 3m))			
Superficie des fondations	m ²	15	Hypothèse de l'aménagement d'un bureau de 15 m ² (5 m x 3 m)
Volume du bâtiment	m ³	37,5	Hypothèse d'une hauteur sous plafond de 2,5 m
Périmètre du bâtiment	m	16	Périmètre du bureau de 15 m ² (5 m x 3 m)
Nombre d'échange d'air par jour dans le bâtiment	échange/j	12	Valeur par défaut pour une habitation (RISC) - hypothèse sécuritaire
Épaisseur des fondations	m	0,2	Épaisseur de dalle la plus faible relevée au droit du bâtiment (d'après données de terrain)
Différence de pression	g/cms ²	40	Valeur par défaut du logiciel RISC
Perméabilité des sols sous le bâtiment	cm ²	1,00E-08	Valeur par défaut pour des limons sableux (RISC)
Fraction de fissure des fondations	/	2,00E-04	Valeur par défaut de J&E pour un bâtiment de plein pied
Porosité dans les fissures	cm ³ /cm ³	0,12	Valeur par défaut US EPA
Contenu en eau dans les fissures	cm ³ /cm ³	0,07	Valeur par défaut US EPA

Tableau 27 : Valeur des paramètres pour la modélisation du dégazage en intérieur

Paramètre	unité	Valeur	Origine de la valeur
Caractéristiques de la zone source (0,5-2 m)			
Distance de la source aux extérieurs	m	0,5	Zone crépinée au droit de Pza1 et Impact en hydrocarbures identifié entre 0,5 et 2 m de profondeur
Épaisseur de la zone source au droit du site	m	1,5	
Porosité totale	cm ³ /cm ³	0,375	Valeur par défaut pour des Sables (sand - EPA)
Contenu en eau	cm ³ /cm ³	0,15	Valeur déterminée par analyse d'après les taux de matières sèches mesurés sur site dans les sablons (moyenne sur 6 échantillons de sols)
Fraction de carbone organique	mg/mg	0,002	Valeur retenue d'après les analyses de COT effectuées
Densité du sol	g/cm ³	1,66	Valeur par défaut pour des Sables (sand - EPA)
Caractéristiques du dallage en extérieur			
Épaisseur	m	0,05	Présence au minimum d'un béton (ou autre revêtement étanche) d'une épaisseur de 5 cm
Porosité du dallage	cm ³ /cm ³	0,12	Valeur par défaut - EPA
Contenu en eau du dallage	cm ³ /cm ³	0,07	Valeur par défaut - EPA
Caractéristiques de la zone de respiration ("box model")			
Hauteur	m	1,5	Hauteur de respiration communément utilisée dans ce type de modélisation (sécuritaire)
Longueur	m	15	Longueur maximale de la zone impactée au droit des cuves
Vitesse du vent	m/s	2	Valeur sécuritaire, vitesse de vent faible

Tableau 28 : Valeur des paramètres pour la modélisation du dégazage en extérieur au droit de la zone 1



Paramètre	unité	Valeur	Origine de la valeur
Caractéristiques de la zone source (0,5-1,5 m)			
Distance de la source aux extérieurs	m	0,5	Zone crépinée au droit de Pza3 et Pza4 comprise entre 0,5 et 1,5 m de profondeur
Epaisseur de la zone source au droit du site	m	1	
Porosité totale	cm ³ /cm ³	0,387	Valeur par défaut pour des Limons sableux (sandy loam - EPA)
Contenu en eau	cm ³ /cm ³	0,16	Valeur déterminée par analyse d'après les taux de matières sèches mesurés sur site dans cette tranche de sols (moyenne sur 31 échantillons de sols)
Fraction de carbone organique	mg/mg	0,002	Valeur retenue d'après les analyses de COT effectuées
Densité du sol	g/cm ³	1,62	Valeur par défaut pour des Limons sableux (sandy loam - EPA)
Caractéristiques du dallage en extérieur			
Epaisseur	m	0,05	Présence au minimum d'un béton (ou autre revêtement étanche) d'une épaisseur de 5 cm
Porosité du dallage	cm ³ /cm ³	0,12	Valeur par défaut - EPA
Contenu en eau du dallage	cm ³ /cm ³	0,07	Valeur par défaut - EPA
Caractéristiques de la zone de respiration ("box model")			
Hauteur	m	1,5	Hauteur de respiration communément utilisée dans ce type de modélisation (sécuritaire)
Longueur	m	80	Longueur de la future zone de stockage de céréales
Vitesse du vent	m/s	2	Valeur sécuritaire, vitesse de vent faible

Tableau 29 : Valeur des paramètres pour la modélisation du dégazage en extérieur au droit de la zone 2 depuis l'air du sol

Paramètre	unité	Valeur	Origine de la valeur
Caractéristiques de la zone source (0-2 m)			
Distance de la source aux extérieurs	m	0,1	Impacts sur la zone VHU principalement situés de la surface jusqu'à 1 m de profondeur
Epaisseur de la zone source au droit du site	m	1	
Porosité totale	cm ³ /cm ³	0,387	Valeur par défaut pour des Limons sableux (sandy loam - EPA)
Contenu en eau	cm ³ /cm ³	0,16	Valeur déterminée par analyse d'après les taux de matières sèches mesurés sur site dans cette tranche de sols (moyenne sur 31 échantillons de sols)
Fraction de carbone organique	mg/mg	0,002	Valeur retenue d'après les analyses de COT effectuées
Densité du sol	g/cm ³	1,62	Valeur par défaut pour des Limons sableux (sandy loam - EPA)
Caractéristiques du dallage en extérieur			
Epaisseur	m	0,05	Présence au minimum d'un béton (ou autre revêtement étanche) d'une épaisseur de 5 cm
Porosité du dallage	cm ³ /cm ³	0,12	Valeur par défaut - EPA
Contenu en eau du dallage	cm ³ /cm ³	0,07	Valeur par défaut - EPA
Caractéristiques de la zone de respiration ("box model")			
Hauteur	m	1,5	Hauteur de respiration communément utilisée dans ce type de modélisation (sécuritaire)
Longueur	m	80	Longueur de la future zone de stockage de céréales
Vitesse du vent	m/s	2	Valeur sécuritaire, vitesse de vent faible

Tableau 30 : Valeur des paramètres pour la modélisation du dégazage en extérieur au droit de la zone 2 depuis les sols



5.5.3. EVALUATION LIÉE AU TRANSFERT DE VAPEUR VERS LES CÉREALES

Outil de l'évaluation

La concentration dans les céréales liée aux transferts air/plantes de polluants présents sous forme gazeuse est estimée à partir des formules suivantes :

$$C_A = B_v * C_i * F_v * VG$$

avec C_A : Concentration dans la plante par absorption de polluant gazeux (mg/kg poids frais) ;

B_v : Coefficient de bio-transfert air-plante (m3/kg poids frais) ;

C_i : Concentration de polluant dans l'air (mg/m³) ;

F_v : Fraction de polluant sous forme gazeuse dans l'air (-) ; ici 1

VG : Facteur de correction empirique (-).

Et :

$$B_v = \frac{10^{(1,065 \log Kow - \log H - 1,654)}}{\rho_v}$$

avec : H : Constante de Henry (-)

Kow : Coefficient de partage octanol-eau (L/kg)

ρ_v : masse volumique des végétaux (kg/m³)



Valeurs des paramètres

Substance	Log Kow	Constante de Henry
Dichlorométhane	1,3	0,101
Trans-1,2-dichloroéthylène	2,1	0,277
Cis-1,2-dichloroéthylène	1,9	0,304
Trichloroéthylène	2,7	0,477
Tétrachloroéthylène (PCE)	2,7	1,111
Aliphatic nC5-nC6	3,3	33
Aliphatic nC6-nC8	4	50
Aliphatic nC8-nC10	4,8	80
Aliphatic nC10-nC12	5,6	120
Aliphatic nC12-nC16	6,8	520
Aromatic nC8-nC10	3,1	0,48

Tableau 31 : Valeurs des paramètres physico-chimiques nécessaire au calcul du transfert air-végétaux

Par ailleurs, la densité des céréales retenue est de 770 kg/m³. Il s'agit d'une valeur par défaut proposée par l'HHRAP¹⁰ et qui est corrélée avec les données sur la densité du blé ou du maïs qui varierait de 750 à 850 kg/m³ d'après les données de la FAO¹¹.

5.5.4. RESULTATS DES CONCENTRATIONS MODELISEES DANS L'AIR AMBIANT ET DANS LES CEREALES

Les résultats des concentrations modélisées dans l'air ambiant sont présentés dans les tableaux suivants.

Concentrations moyennes de vapeurs modélisées dans l'air ambiant intérieur (mg/m ³)	
Trichloroéthylène	2,50E-05
Tétrachloroéthylène	4,78E-05

Tableau 32 : Concentrations modélisées dans le bâtiment

¹⁰ Human Health Risk Assessment Protocol, Appendix B, September 2005, US EPA.

¹¹ Archives documentaires de la FAO : ITCF – Guide pratique, stockage et conservation des grains à la ferme.



Concentrations moyennes de vapeurs modélisées dans l'air ambiant extérieur (mg/m ³) - depuis l'air du sol	
Trichloroéthylène	8,43E-08
Tétrachloroéthylène	1,50E-07
Aliphatiques > C5-C6	1,98E-06
Aliphatiques > C6-C8	1,72E-05
Aliphatiques > C8-C10	1,72E-05
Aliphatiques > C10-C12	1,40E-05
Aliphatiques > C12-C16	4,90E-06
Aromatiques > C8-C10	3,82E-06

Tableau 33 : Concentrations modélisées dans l'air extérieur depuis l'air du sol

Concentrations moyennes de vapeurs modélisées dans l'air ambiant extérieur (mg/m ³) - ZONE 1 depuis les sols	
Naphtalène	8,30E-08
Acénaphthylène	2,75E-09
Acénaphtène	3,28E-09
Fluorène	8,23E-10
Phénanthrène	2,42E-10
Anthracène	9,25E-12
Fluoranthène	1,04E-12
Pyrène	1,14E-12
Benzo(a)anthracène	4,18E-14
Chrysène	2,51E-14
Benzo(b)fluoranthène	7,06E-17
Benzo(k)fluoranthène	2,20E-17
Benzo(a)pyrène	1,13E-16
Benzo(g,h,i)pérylène	3,61E-18
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	1,03E-15
Ethylbenzène	1,40E-06
Xylènes	3,53E-05
Aliphatiques > C8-C10	5,62E-03
Aliphatiques > C10-C12	3,29E-04
Aliphatiques > C12-C16	1,50E-04
Aliphatiques > C16-C35	2,71E-05
Aromatiques > C12-C16	5,08E-05
Aromatiques > C16-C21	2,13E-06
Aromatiques > C21-C35	3,70E-09

Tableau 34 : Concentrations modélisées dans l'air extérieur de la zone 1 depuis les sols

Concentrations moyennes de vapeurs modélisées dans l'air ambiant extérieur (mg/m ³) - ZONE VHU depuis les sols	
Dichlorométhane	1,68E-04
Trans-1,2-dichloroéthylène	1,22E-04
Cis-1.2-dichloroéthylène	5,05E-04
Trichloroéthylène (TCE)	1,21E-04
Tetrachloroéthylène (PCE)	1,62E-04

Tableau 35 : Concentrations modélisées dans l'air extérieur de la zone 2 depuis les sols

Les concentrations modélisées dans les céréales par transfert de vapeur sont présentées dans le tableau suivant.

Substance	Concentration dans l'air	Facteur de biotransfert air-plante	Concentration dans la plante
	Cair (mg/m ³)	Bv (mg (plante fraîche) / m ² d'air)	Cvap (mg/kg (frais))
Dichlorométhane	1,68E-04	6,91E-03	1,16E-08
Trans-1,2-dichloroéthylène	1,22E-04	1,79E-02	2,20E-08
Cis-1.2-dichloroéthylène	5,05E-04	1,00E-02	5,05E-08
Trichloroéthylène (TCE)	1,21E-04	4,53E-02	5,51E-08
Tetrachloroéthylène (PCE)	1,62E-04	1,95E-02	3,15E-08
Aliphatiques > C5-C6	1,98E-06	2,85E-03	5,64E-11
Aliphatiques > C6-C8	1,72E-05	1,05E-02	1,81E-09
Aliphatiques > C8-C10	1,72E-05	4,66E-02	8,03E-09
Aliphatiques > C10-C12	1,40E-05	2,21E-01	3,09E-08
Aliphatiques > C12-C16	4,90E-06	9,67E-01	4,74E-08
Aromatiques > C8-C10	3,82E-06	1,20E-01	4,59E-09

Tableau 36 : Concentrations modélisées dans les céréales

NB : Les concentrations dans l'air de ce tableau proviennent des concentrations modélisées dans l'air ambiant extérieur et présentées dans les Tableaux 33 et 35.

➔ Ces derniers résultats mettent en évidence des concentrations attendues dans les céréales très faibles et très largement inférieures aux seuils de détection usuels des laboratoires. Ce résultat montre qu'aucun impact n'est attendu pour les céréales stockées lié à la présence de composés volatils identifiés dans les sols de la future zone de stockage.



5.6. CARACTERISATION DES RISQUES

La caractérisation des risques est l'étape finale d'un calcul de risque. Les résultats de l'évaluation de l'exposition et des dangers sont intégrés sous la forme d'une expression quantitative du risque.

Afin de caractériser les effets potentiels, les concentrations d'exposition (calculées dans l'évaluation de l'exposition) sont comparées avec les valeurs toxicologiques de référence (présentées dans l'évaluation des dangers).

Ces comparaisons sont faites séparément pour les substances cancérigènes et les substances non cancérigènes.

Les risques sont d'abord calculés pour chaque substance et chaque voie d'exposition.

L'exposition à plusieurs substances peut induire l'additivité, la synergie (amplification des effets) ou l'antagonisme (annulation des effets).

En l'absence de données sur la synergie entre les substances, il a été considéré, en première approche, l'additivité des risques liés à l'exposition à plusieurs substances dont on suppose que les effets propres à chacune vont s'additionner.

5.6.1. PRINCIPES DE L'ÉVALUATION

Calcul de risque pour les substances non cancérigènes

Pour les substances non cancérigènes, la possibilité de survenue d'un effet toxique chez l'homme est représentée par un Quotient de Danger (QD, également appelé Indice de Risque IR), calculé comme suit :

Pour la voie d'exposition par inhalation : $QD = CI / RfC$

Pour les autres voies d'exposition : $QD = DJE / RfD$

→ La circulaire du Ministère en charge de l'Environnement (2007) recommande de considérer comme acceptable un indice de risque cumulé inférieur à 1.

Lorsque le QD est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable, y compris pour les populations sensibles. Au-delà de 1, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue. En outre, cette possibilité apparaît d'autant plus forte que le QD augmente, mais ce n'est pas une relation linéaire.



Calcul de risque pour les substances cancérigènes

L'effet cancérigène implique que, quel que soit le niveau d'exposition, la substance est susceptible d'induire un effet. Il y a donc un risque dès la première dose d'exposition – on parle dans ce cas d'effet sans seuil.

La relation entre le niveau d'exposition chez l'homme et la probabilité de développer un cancer est exprimée par l'Excès de Risque Unitaire (ERU).

L'ERU représente la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu a de développer un cancer s'il est exposé toute sa vie à une unité de dose toxique.

L'ERU multiplié par la Concentration Inhalé (CI) pour l'inhalation, ou la Dose Journalière d'Exposition (DJE) pour les autres voies, permet de déduire un Excès de Risque Individuel (ERI), qui représente la probabilité que l'individu a de développer l'effet (cancer) associé à la substance, pendant toute sa vie, du fait de l'exposition considérée.

Pour la voie d'exposition par inhalation : **ERI = CI x ERU_i**

Pour les autres voies d'exposition : **ERI = DJE x ERU_o**

L'ERI est calculé pour chaque substance. En première approche, on considérera pour l'évaluation du risque la somme des ERI ainsi calculés.

Cette valeur d'ERI est à comparer à un niveau de risque acceptable généralement compris entre 10^{-4} et 10^{-6} .

Un risque de 10^{-5} signifie l'apparition d'un cas de cancer supplémentaire dû à l'exposition à la substance, dans une population de 100 000 personnes, en plus du risque de base.

→ Les recommandations de l'annexe II de la circulaire du 8 février 2007 indiquent que le niveau de risque acceptable correspond à un ERI inférieur à la valeur de 10^{-5} .

5.6.2. RÉSULTATS DE LA CARACTÉRISATION DES RISQUES

Les résultats de la caractérisation des risques pour les employés du site travaillant en intérieur (bureaux) et au droit de la zone des cuves ou de la future zone de stockage des céréales sont présentés dans les tableaux en pages suivantes.

Travailleur au droit de la zone 1 et en intérieur	QD			ERI		
	Inhalation de vapeur en extérieur	Inhalation de vapeur en intérieur	Total	Inhalation de vapeur en extérieur	Inhalation de vapeur en intérieur	Total
Naphtalène	1,13E-07	**	1,13E-07	1,40E-11	**	1,40E-11
Acénaphthylène	*	**		9,11E-14	**	9,11E-14
Acénaphthène	*	**		1,09E-13	**	1,09E-13
Fluorène	8,61E-10	**	8,61E-10	2,73E-14	**	2,73E-14
Phénanthrène	2,49E-10	**	2,49E-10	8,04E-15	**	8,04E-15
Anthracène	1,29E-12	**	1,29E-12	3,07E-15	**	3,07E-15
Fluoranthène	1,09E-12	**	1,09E-12	3,45E-17	**	3,45E-17
Pyrène	1,59E-12	**	1,59E-12	3,77E-17	**	3,77E-17
Benzo(a)anthracène	*	**		1,39E-16	**	1,39E-16
Chrysène	*	**		8,31E-18	**	8,31E-18
Benzo(b)fluoranthène	*	**		2,34E-19	**	2,34E-19
Benzo(k)fluoranthène	*	**		7,31E-20	**	7,31E-20
Benzo(a)pyrène	*	**		3,75E-18	**	3,75E-18
Benzo(g,h,i)pérylène	*	**		1,20E-22	**	1,20E-22
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	*	**		3,42E-18	**	3,42E-18
Trichloroéthylène	7,06E-09	8,36E-06	8,37E-06	1,09E-12	1,29E-09	1,30E-09
Tétrachloroéthylène	3,77E-08	4,80E-05	4,81E-05	1,18E-12	1,50E-09	1,50E-09
Ethylbenzène	1,62E-08	**	1,62E-08	1,06E-10	**	1,06E-10
Xylènes	1,77E-05	**	1,77E-05	*	**	
Aliphatiques > C8-C10	2,82E-04	**	2,82E-04	*	**	
Aliphatiques > C10-C12	1,65E-05	**	1,65E-05	*	**	
Aliphatiques > C12-C16	7,55E-06	**	7,55E-06	*	**	
Aromatiques > C12-C16	1,28E-05	**	1,28E-05	*	**	
Somme	3,37E-04	5,64E-05	3,93E-04	1,22E-10	2,79E-09	2,92E-09

* : substance non concernée par cet effet

** : substance non retenue dans ce milieu

$$QD = 0,0004 \ll 1$$

$$ERI = 3.10^{-9} \ll 1.10^{-5}$$

Tableau 37 : Résultats de la caractérisation des risques pour les travailleurs dans les bureaux et au droit de la zone de cuves

Les résultats mettent en évidence des risques toxiques et cancérigènes largement inférieurs aux limites acceptables.

Les figures suivantes présentent la contribution de chaque substance et voies d'exposition aux niveaux de risques (QD et ERI) ainsi calculés.



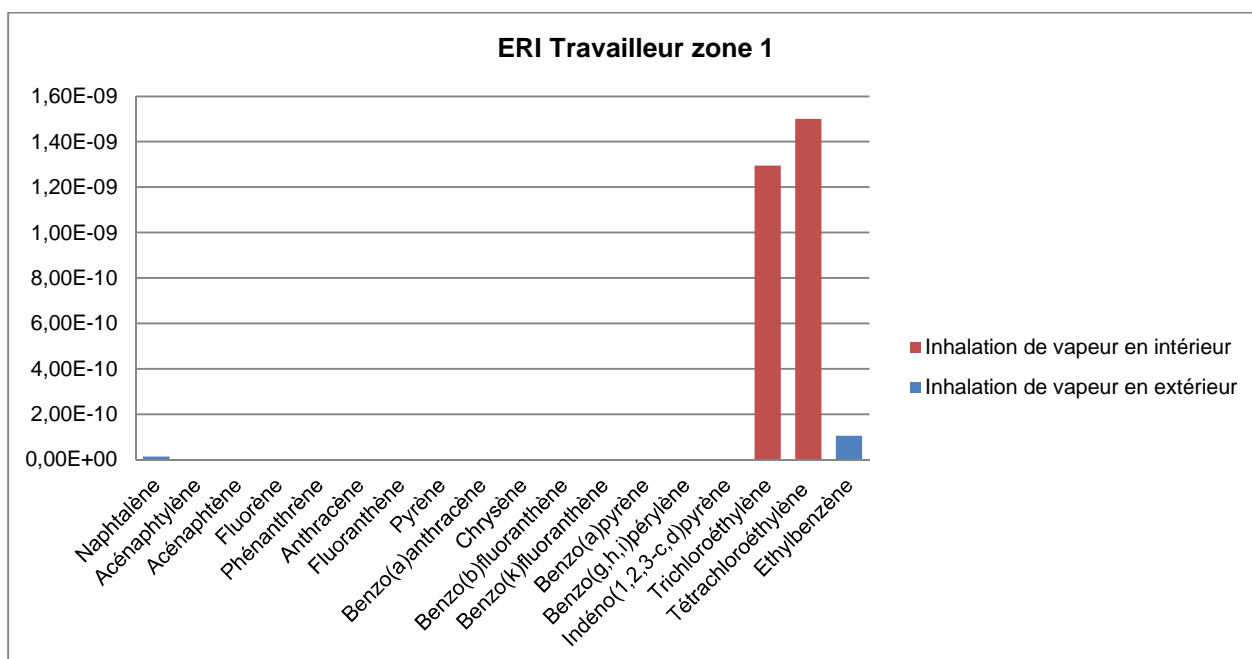
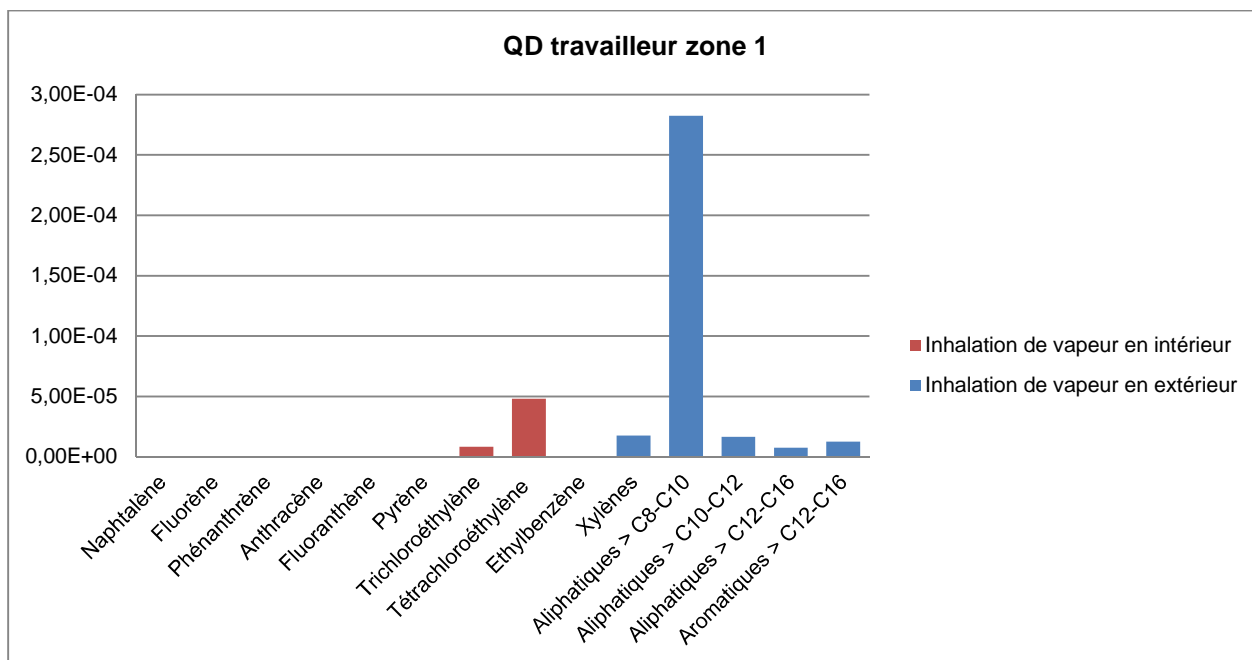


Figure 9 : Contribution des substances et voies d'exposition au QD et ERI (travailleur – zone 1)

Il apparaît que les risques à seuil (QD) sont principalement liés à l'inhalation de vapeurs d'hydrocarbures en extérieur.

Les risques sans seuil (ERI) sont majoritairement liés à l'inhalation de vapeurs de TCE et PCE à l'intérieur du bureau.



Travailleur au droit de la zone céréales et en intérieur	QD			ERI		
	Inhalation de vapeur en extérieur	Inhalation de vapeur en intérieur	Total	Inhalation de vapeur en extérieur	Inhalation de vapeur en intérieur	Total
Dichlorométhane	7,88E-06	**	7,88E-06	2,38E-09	**	2,38E-09
Trans-1,2-dichloroéthylène	1,03E-04	**	1,03E-04	*	**	
Cis-1,2-dichloroéthylène	8,46E-04	**	8,46E-04	*	**	
Trichloroéthylène	1,02E-05	8,36E-06	1,85E-05	1,57E-09	1,29E-09	2,87E-09
Tétrachloroéthylène	4,06E-05	4,80E-05	8,87E-05	1,27E-09	1,50E-09	2,77E-09
Aliphatiques > C5-C6	5,39E-09	**	5,39E-09	*	**	
Aliphatiques > C6-C8	4,70E-08	**	4,70E-08	*	**	
Aliphatiques > C8-C10	8,65E-07	**	8,65E-07	*	**	
Aliphatiques > C10-C12	7,03E-07	**	7,03E-07	*	**	
Aliphatiques > C12-C16	2,46E-07	**	2,46E-07	*	**	
Aromatiques > C8-C10	9,60E-07	**	9,60E-07	*	**	
Somme	5,36E-05	5,64E-05	1,10E-04	2,84E-09	2,79E-09	5,63E-09

* : substance non concernée par cet effet

** : substance non retenue dans ce milieu

$$QD = 0,0001 \ll 1$$

$$ERI = 6.10^{-9} \ll 1.10^{-5}$$

Tableau 38 : Résultats de la caractérisation des risques pour les travailleurs dans les bureaux et au droit de la zone de stockage des céréales

Les résultats mettent en évidence des risques toxiques et cancérigènes largement inférieurs aux limites acceptables.

Les figures suivantes présentent la contribution de chaque substance et voies d'exposition aux niveaux de risques (QD et ERI) ainsi calculés.



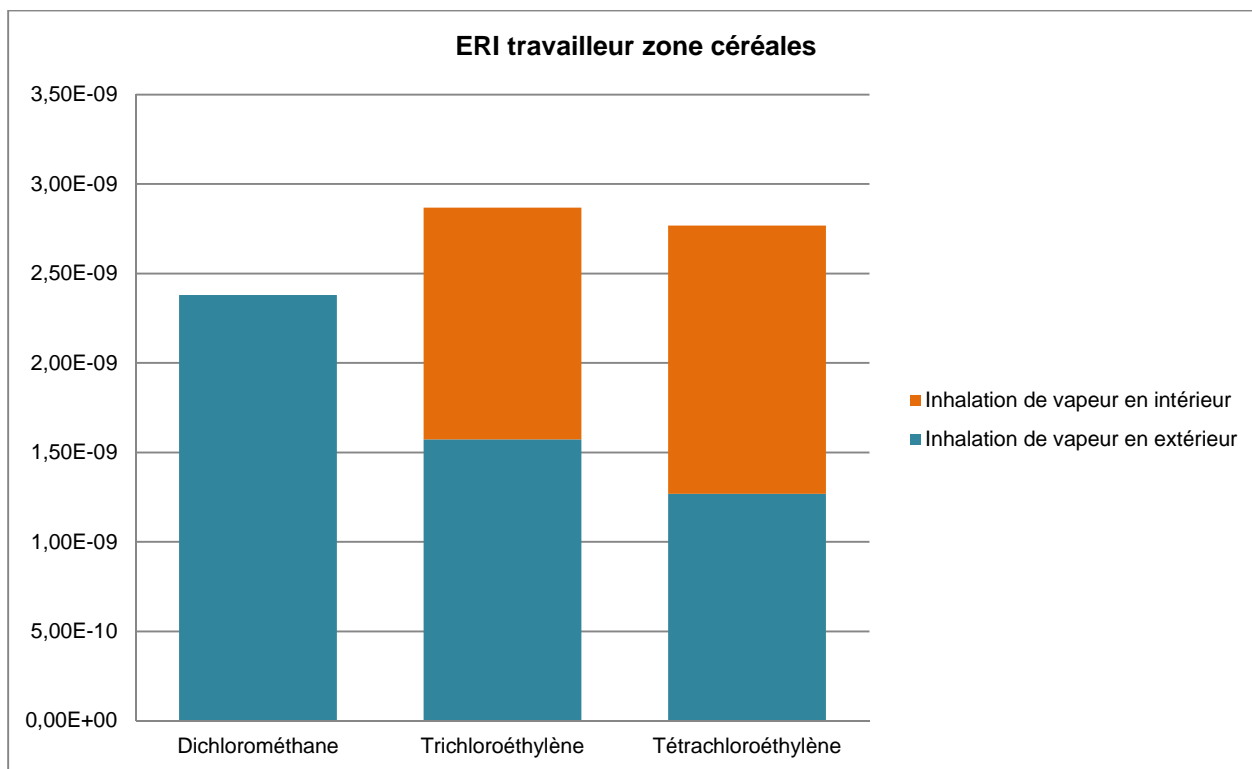
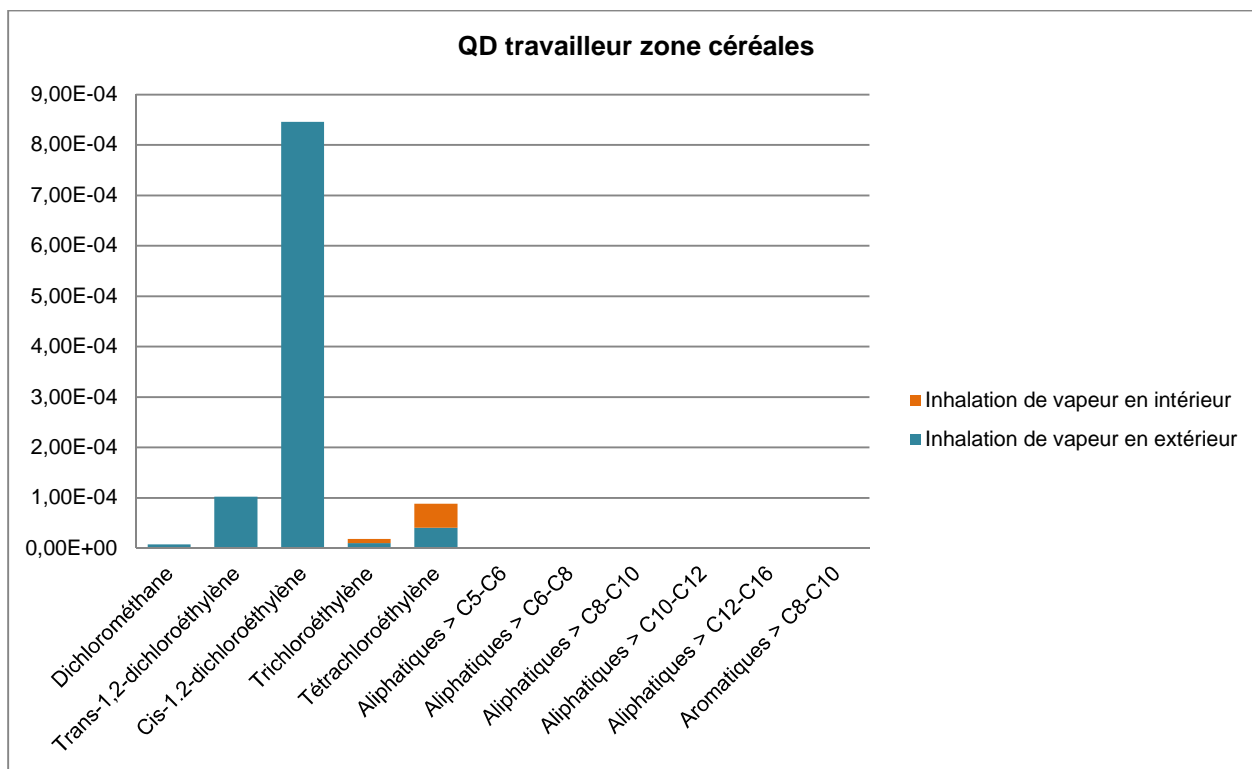


Figure 10 : Contribution des substances et voies d'exposition au QD et ERI (travailleur – zone céréales)

Il apparaît que les risques à seuil (QD) sont principalement liés à l'inhalation de vapeurs de COHV (Cis-1,2-dichloroéthylène) en extérieur.

Les risques sans seuil (ERI) sont liés à l'inhalation de vapeurs de Dichlorométhane, TCE et PCE toujours en extérieur.



5.6.3. ANALYSE DES INCERTITUDES

L'explication et la discussion des incertitudes qui concernent les paramètres et les hypothèses de calcul sont destinées à faciliter l'interprétation des résultats et permettre une gestion optimale des risques.

L'évaluation des risques ici réalisée a montré des niveaux de risques (QD et ERI) inférieurs aux limites acceptables de plus de 3 ordres de grandeur.

Nous pouvons noter que les substances et voies d'exposition qui « tirent » les risques sont liées aux modélisations effectuées sur la base des résultats des analyses issus des sols. En effet, la modélisation du transfert de vapeur vers l'air ambiant depuis les sols reste très majorante et surestime les concentrations modélisées dans l'air ambiant et par conséquent les niveaux de risques obtenus. Malgré cela, les résultats obtenus restent bien en deçà des limites acceptables.

Les choix qui ont été faits sur les valeurs à attribuer à certains paramètres ou sur le comportement des individus sont entachés d'une incertitude. Cependant, dans le cas présent, l'approche générale retenue se veut sécuritaire, notamment par :

- Le choix des concentrations : prise en compte des concentrations maximales mesurées (sols ou air du sol) ;
- Les caractéristiques des sols : nature retenue (limons sableux) ;
- Les caractéristiques du dallage en extérieur : faible épaisseur ;
- L'emprise du bureau en intérieur.

Compte tenu des niveaux de risques observés, une variation des paramètres les plus sensibles ne permettrait pas de ramener les risques à un niveau supérieur aux limites acceptables.

L'analyse des incertitudes ne sera donc pas approfondie dans le cadre de la présente étude.

5.7. SYNTHÈSE ET CONCLUSION DE LA MISSION A320

Ce chapitre a présenté les résultats de l'analyse des enjeux sanitaires réalisée dans le cadre du réaménagement du site de l'ancienne société RAS Environnement par les Ets LEPICARD à Conches-en-Ouche (27).

La présente Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) a porté sur un usage du site de type industriel et plus précisément sa réutilisation en zone de stockage de céréales.

Les hypothèses générales retenues sont les suivantes :

- La présence d'un bâtiment à usage industriel sur le site (de plain-pied), comportant un hangar et une zone de bureaux,
- La présence dans le cadre de l'aménagement futur d'une dalle béton (ou revêtement assimilé) sur l'ensemble des zones extérieures du site,
- L'absence d'utilisation des eaux souterraines au droit du site et l'absence d'information sur ce milieu.

Les calculs ont porté sur un adulte travaillant sur le site exposé 8h par jour en intérieur et 2h par jour en extérieur.

Les voies d'exposition retenues ont concerné l'inhalation de polluants volatils présents dans les sols et l'air du sol à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment. Le transfert dans les céréales de polluants sous forme gazeuse a également été étudié.

L'étude a été menée selon la méthodologie d'une EQRS et conformément à la démarche nationale suivant textes et outils méthodologiques développés par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, relatifs à la prévention de la pollution des sols pollués en France (note ministérielle du 8 février 2007 et les deux circulaires du 8 février 2007).

Les calculs réalisés et la prise en compte des mesures de terrain à disposition ont conclu que les risques sont inférieurs aux limites acceptables. Le site apparaît donc compatible – en l'état – avec l'usage de stockage de céréales projeté.

En cas de changement de configuration du projet ou des usages et/ou de mise à jour de contamination non reconnue ou non portée à la connaissance de DEKRA dans le cadre de la présente étude, les conclusions de cette dernière pourraient devenir caduques.



6 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les établissements LEPICARD se sont portés acquéreurs d'une partie d'un site localisé rue de la Planchette dans la Zone Industrielle les Pistes à Conches-en-Ouche (27). Ce site était auparavant exploité par la société RAS Environnement, spécialisée dans le démantèlement d'épaves et la récupération de métaux.

Les Ets LEPICARD envisagent d'utiliser la parcelle correspondante pour du stockage de céréales.

Dans ce contexte, un diagnostic de pollution des sols a été réalisé par DEKRA en mai 2014. L'étude avait mis en évidence trois sources de pollution.

Pour vérifier la compatibilité du site avec l'usage prévu et délimiter les sources de pollutions, les Ets LEPICARD ont confié à DEKRA Industrial S.A.S la réalisation de nouvelles investigations sur les sols et d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires.

Cette étude a été élaborée selon le référentiel méthodologique en vigueur notamment au cadre fixé par la circulaire du 8 février 2007, définissant les modalités de gestion et de réaménagement de sites pollués et à la norme NFX 31-620 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution) » de l'AFNOR (septembre 2010).

Dans le cadre de cette mission, six nouveaux sondages (SC1 à SC6) ont été positionnés dans les trois sources de pollutions identifiées : autour des cuves enterrées de carburants (zone 1), autour de l'ancienne cisaille (zone 2) et dans les futures zones de stockage de céréales ou ancienne zone de stockage de véhicules hors d'usage (zone 3). En complément, quatre piézaires (Pza1 à Pza4) ont également été installés dans ces trois zones.

Les résultats des investigations sur les sols semblent confirmer :

- Pour la zone 1 : que les pollutions mesurées entre 0,5 et 1,6 m sont limitées aux sables encaissants des cuves. Les pollutions seraient confinées dans les fosses maçonnées des cuves. Le volume de terres polluées est estimé à 33 m³.
- Pour la zone 2 : que les pollutions mesurées depuis la surface jusqu'à 1,2 m de profondeur sont limitées aux abords de la dalle de béton de l'ancienne cisaille, 2 m en périphérie. Le volume de terres impactées serait d'environ 115 m³.
- Pour la zone 3 : que les sols sont impactés de manière peu significative par des HAP et des COHV et plus significativement par des PCB et HCT (huiles de moteur, et gasoil), depuis la surface jusqu'à en moyenne 1 m de profondeur.

Ces pollutions sont limitées aux sols et ne semblent pas en mesure d'atteindre la nappe souterraine, présente à plus de 20 m de profondeur.

L'EQRS a permis de vérifier que le site était compatible avec l'usage projeté. Les calculs ont été réalisés en tenant compte de la mise en place d'un recouvrement des sols extérieurs par au moins 5 cm de surface imperméable. Ces dispositions devront donc être mise en place par les Ets LEPICARD. Elles concernent les zones 2 et 3.



Pour les zones 1 et 2, les calculs n'ont pas révélé de risques inacceptables. Néanmoins, compte tenu des niveaux de concentrations élevés dans les sols au droit des cuves enterrées et autour de l'ancienne cisaille, l'excavation des sols est recommandée¹².

Le volume total de terre à éliminer en biocentre - ou autre exutoire approprié - serait d'environ 148 m³.

Pour l'ancienne cisaille, compte tenu de l'épaisseur importante de la dalle de béton (supérieure à 1m) celle-ci pourra être laissée en place mais elle devra être nettoyée en surface pour éliminer les résidus d'huiles.

Notons qu'en présence de sols saturés autour de la dalle de béton entre 0,2 et 1 m, en cas d'excavation des sols pollués, les eaux devront être pompées et éliminées hors site.

En cas de travaux de terrassement dans la zone 3, les sols devront être évacués en filière de traitement appropriée (a minima ISDND).

L'ensemble de ces mesures ne permettra pas de supprimer toutes les sources résiduelles de pollution puisque les sols de la zone 3 seront laissés en place. Ils seront confinés sous un revêtement étanche qui devra être pérenne. Dans ce contexte, un dossier de restriction d'usage sur les sols devra être réalisé. Il permettra de garder en mémoire l'état de pollution des sols pour les propriétaires successifs.

La liste des recommandations est récapitulée ci-dessous.

Recommandations	Objectifs
Mise en place d'un recouvrement des sols extérieurs par au moins 5 cm de surface imperméable	Garantir la compatibilité du site avec l'usage de stockage de céréales
Réalisation d'un dossier de restriction d'usage	Garder en mémoire l'état de pollution des sols pour les propriétaires successifs
Excavation des sols autour des cuves enterrées entre 0,5 et 1,6 m de profondeur sur une surface d'environ 30m ² (environ 30 m ³) et élimination en biocentre. OU : vérifier l'étanchéité des cuves si les Ets LEPICARD souhaitent les réutiliser, (les sables de cuvelage pollués ne pouvant alors pas être éliminés dans l'immédiat).	Supprimer la source de pollution n°1 OU s'assurer de l'étanchéité des installations
Excavation des sols autour de l'ancienne cisaille entre 0 et 1,2 m de profondeur, 2 m en périphérie de la dalle de béton (environ 115 m ³), élimination des terres polluées en biocentre, pompage et élimination des eaux stagnantes.	Supprimer la source de pollution n°2
En cas de travaux de terrassement dans la zone 3, les sols devront être évacués en filière de traitement appropriée (ISDND ou autre).	Gestion des déblais en zone 3

Tableau 39 : Liste des recommandations

¹² Si les Ets LEPICARD envisagent de laisser les cuves en place et de les réutiliser, les sols pollués ne pourront pas être excavés. L'étanchéité des cuves devra dans ce cas être vérifiée.



7 LIMITES ET INCERTITUDES DE LA MISSION – JUSTIFICATION DES ECARTS

7.1 INCERTITUDES LIEES AUX INVESTIGATIONS

Les incertitudes portent sur :

- l'absence de prélèvements de sol sous les radiers béton des cuves enterrées et de la cisaille,
- l'appréciation des intervenants terrain (constats et observations, ...).

7.2 INCERTITUDES LIEES AUX RESULTATS D'ANALYSES

Les incertitudes portent sur les seuils de détection des laboratoires et les incertitudes sur les résultats analytiques et qui sont présentés dans le tableau d'analyses.

7.3 AUTRES LIMITES OU INCERTITUDES

Cette étude a été réalisée suivant une méthode généralement employée dans l'industrie et est conforme aux pratiques en vigueur dans la profession.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur les conditions du site telles qu'observées lors de la visite et sur les informations fournies. Les informations obtenues sont supposées être exactes. Cette étude ne peut prétendre à l'exhaustivité.

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. Une utilisation erronée qui pourrait être faite suite à une diffusion ou reproduction partielle ne saurait engager DEKRA Industrial SAS ;

Des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux, a posteriori de la mission confiée à DEKRA Industrial SAS et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.

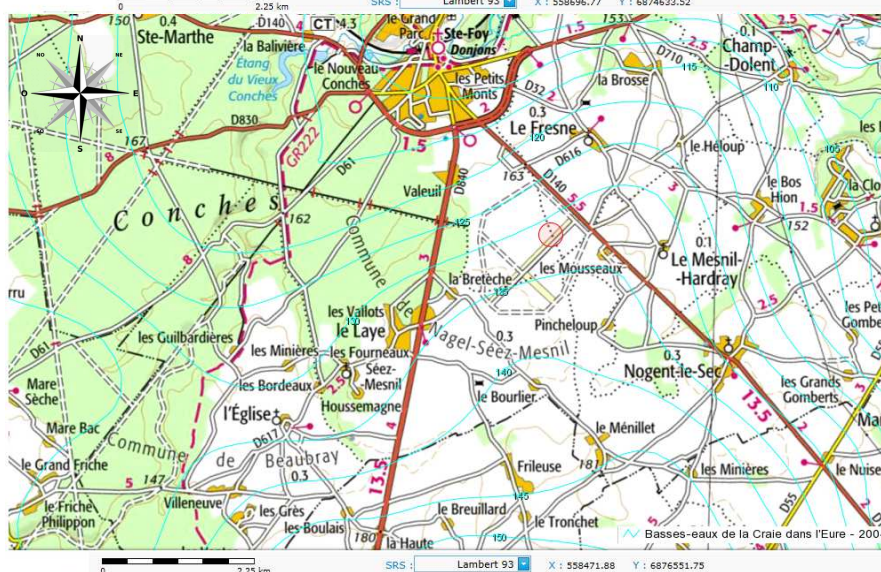
7.4 JUSTIFICATION DES ECARTS

Sans objet.



ANNEXE 1 : DONNEES HYDROGEOLOGIQUES ET CARTES DE LOCALISATION DES CAPTAGES D'EAU POTABLE





ETS LEPICARD - Site RAS Environnement de Conches-en-Ouche (27)



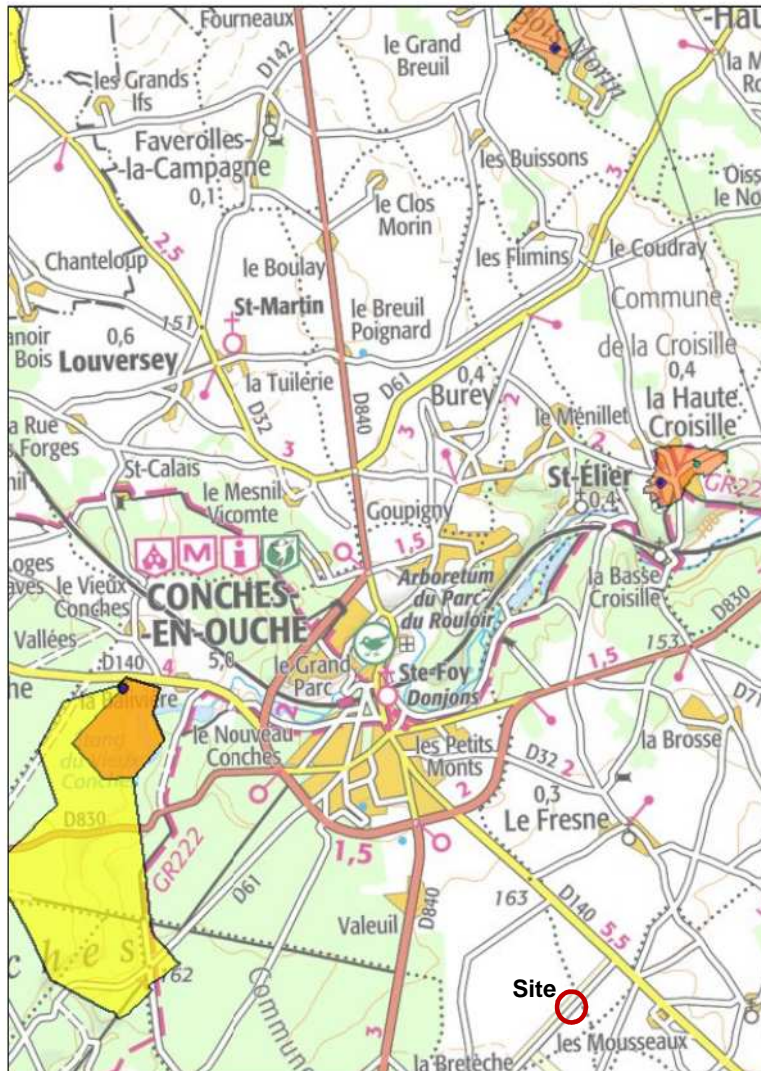
Carte piézométrique de la nappe de la craie

Référence :	52063186
Source :	SIGESHN



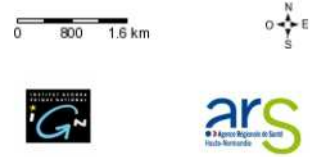
CARTE DES PERIMETRES DE PROTECTION DES CAPTAGES

Cette carte est un outil de travail devant être utilisée en complément des documents de référence faisant foi que sont les déclarations d'utilité publique et les rapports d'hydrogéologues agréés.



LEGENDE

- Points de captage**
- Adduction publique, en service
 - Adduction publique, en projet
 - Adduction publique, abandonné
 - Adduction privée, en service
 - Alimentaire, en service
 - Alimentaire, abandonné
 - Industriel, en service
 - Eau conditionnée, en service
 - Autre, en projet
 - Adduction publique, suspendu
- Périmètre immédiat**
- DUP
 - RH
- Périmètre rapproché**
- DUP
 - RH
- Périmètre éloigné**
- DUP
 - RH



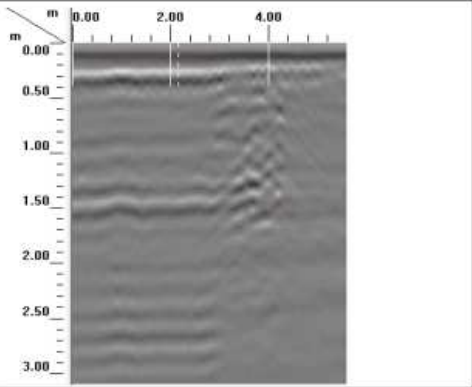
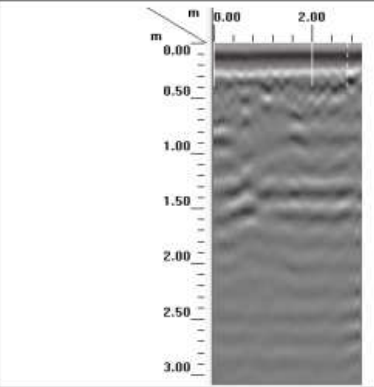


	ETS LEPICARD - Site RAS Environnement de Conches-en-Ouche (27)		
	Carte de localisation des captages d'eau	Référence :	52063186
		Source :	ARS



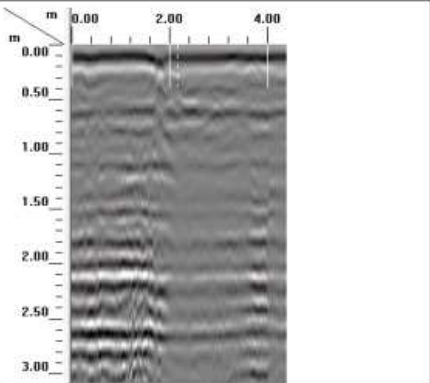
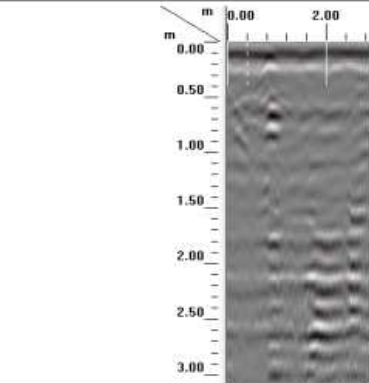


ANNEXE 2: RAPPORT DE SECURISATION DES SONDAGES PAR L'ENTREPRISE SOLDATA GEOPHYSIC



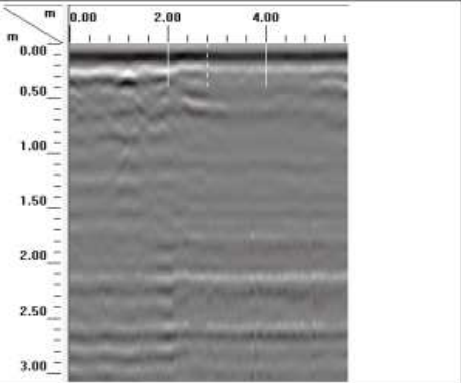
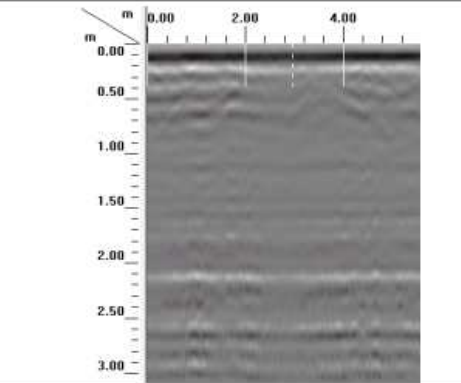


SECURISATION DE SONDAGE			
DEKRA			
CONCHES EN OUCHE			
INFORMATIONS GENERALES			
COMMUNE	Conches en Ouche	DEPARTEMENT	27
DATE	29/09/2016	ANTENNE RADAR UTILISEE	400 MHz
RANGE (ns)	65	NOMBRE DE POINTS DE GAIN	3
FILTRE HP (MHz)	60	FILTRE LP (MHz)	800
CONTEXTE GEOLOGIQUE			
Argiles à silex			
NOM DU POINT A SECURISER		Pza1	
PHOTO DU POINT VALIDE :			
			
COORDONNEES GPS		NA	NA
RADARGRAMMES DU POINT VALIDE :			
			
REMARQUES :			
Présence d'une dalle ferrailée qui peut masquer ou atténuer le signal radar en dessous.			
REDACTEUR	J. COTEAUX	VALIDATEUR	O. FONTANARAVA



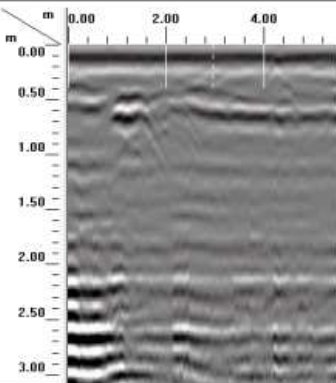
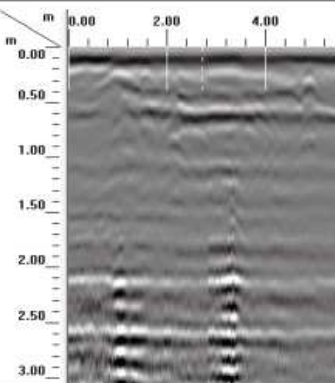


SECURISATION DE SONDAGE			
DEKRA			
CONCHES EN OUCHE			
INFORMATIONS GENERALES			
COMMUNE	Conches en Ouche	DEPARTEMENT	27
DATE	29/09/2016	ANTENNE RADAR UTILISEE	400 MHz
RANGE (ns)	65	NOMBRE DE POINTS DE GAIN	4
FILTRE HP (MHz)	60	FILTRE LP (MHz)	800
CONTEXTE GEOLOGIQUE			
Argiles à silex			
NOM DU POINT A SECURISER		Pza2	
PHOTO DU POINT VALIDE :			
			
COORDONNEES GPS		NA	NA
RADARGRAMMES DU POINT VALIDE :			
			
REMARQUES :			
NA			
REDACTEUR	J. COTEAUX	VALIDATEUR	O. FONTANARAVA



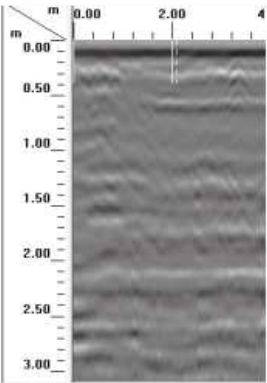
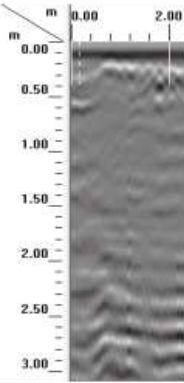


SECURISATION DE SONDAGE			
DEKRA			
CONCHES EN OUCHE			
INFORMATIONS GENERALES			
COMMUNE	Conches en Ouche	DEPARTEMENT	27
DATE	29/09/2016	ANTENNE RADAR UTILISEE	400 MHz
RANGE (ns)	65	NOMBRE DE POINTS DE GAIN	4
FILTRE HP (MHz)	60	FILTRE LP (MHz)	800
CONTEXTE GEOLOGIQUE			
Argiles à silex			
NOM DU POINT A SECURISER		Pza3	
PHOTO DU POINT VALIDE :			
			
COORDONNEES GPS		NA	NA
RADARGRAMMES DU POINT VALIDÉ :			
			
REMARQUES :			
NA			
REDACTEUR	J. COTEAUX	VALIDATEUR	O. FONTANARAVA



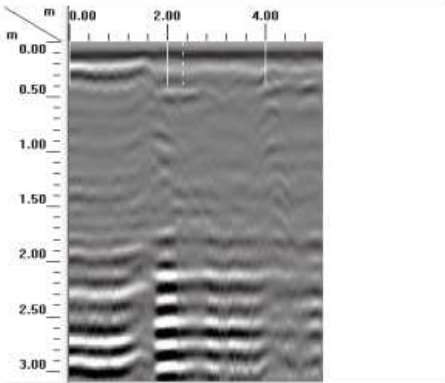
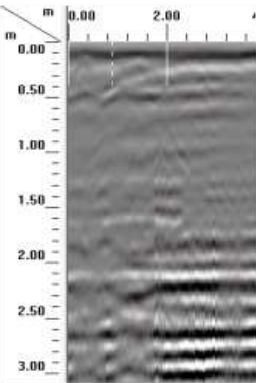


SECURISATION DE SONDAGE			
DEKRA			
CONCHES EN OUCHE			
INFORMATIONS GENERALES			
COMMUNE	Conches en Ouche	DEPARTEMENT	27
DATE	29/09/2016	ANTENNE RADAR UTILISEE	400 MHz
RANGE (ns)	65	NOMBRE DE POINTS DE GAIN	4
FILTRE HP (MHz)	60	FILTRE LP (MHz)	800
CONTEXTE GEOLOGIQUE			
Argiles à silex			
NOM DU POINT A SECURISER		Pza4	
PHOTO DU POINT VALIDE :			
			
COORDONNEES GPS		NA	NA
RADARGRAMMES DU POINT VALIDE :			
			
REMARQUES :			
NA			
REDACTEUR	J. COTEAUX	VALIDATEUR	O. FONTANARAVA



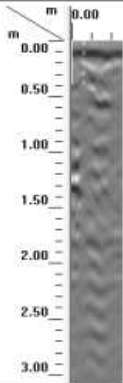
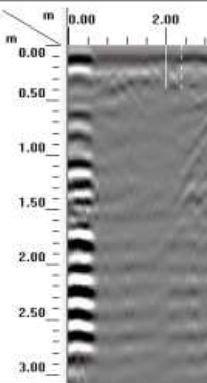




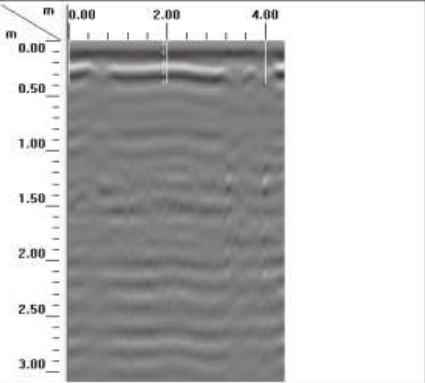
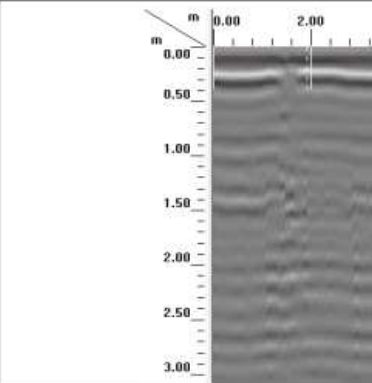
SECURISATION DE SONDAGE			
DEKRA			
CONCHES EN OUCHE			
INFORMATIONS GENERALES			
COMMUNE	Conches en Ouche	DEPARTEMENT	27
DATE	29/09/2016	ANTENNE RADAR UTILISEE	400 MHz
RANGE (ns)	65	NOMBRE DE POINTS DE GAIN	3
FILTRE HP (MHz)	60	FILTRE LP (MHz)	800
CONTEXTE GEOLOGIQUE			
Argiles à silex			
NOM DU POINT A SECURISER		SC1	
PHOTO DU POINT VALIDE :			
			
COORDONNEES GPS		NA	NA
RADARGRAMMES DU POINT VALIDE :			
			
REMARQUES :			
NA			
REDACTEUR	J. COTEAUX	VALIDATEUR	O. FONTANARAVA





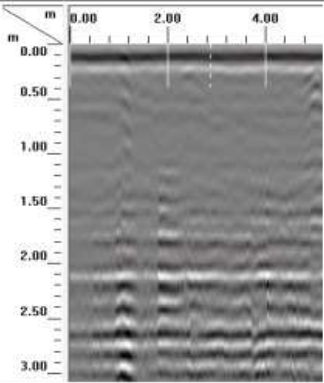
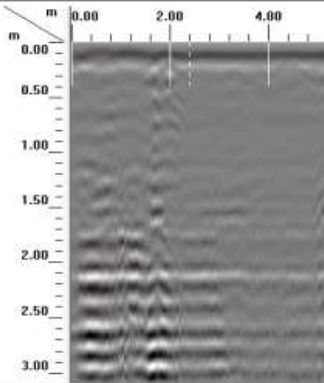
SECURISATION DE SONDAGE			
DEKRA			
CONCHES EN OUCHE			
INFORMATIONS GENERALES			
COMMUNE	Conches en Ouche	DEPARTEMENT	27
DATE	29/09/2016	ANTENNE RADAR UTILISEE	400 MHz
RANGE (ns)	65	NOMBRE DE POINTS DE GAIN	3
FILTRE HP (MHz)	60	FILTRE LP (MHz)	800
CONTEXTE GEOLOGIQUE			
Argiles à silex			
NOM DU POINT A SECURISER		SC2	
PHOTO DU POINT VALIDE :			
			
COORDONNEES GPS		NA	NA
RADARGRAMMES DU POINT VALIDE :			
			
REMARQUES :			
Horizon réflecteur vers 2.2 m de profondeur. Faire attention lors de la réalisation du forage.			
Il peut s'agir d'une structure enterrée type cuve ou venir de la nature du terrain.			
REDACTEUR	J. COTEAUX	VALIDATEUR	O. FONTANARAVA



SECURISATION DE SONDAGE			
DEKRA			
CONCHES EN OUCHE			
INFORMATIONS GENERALES			
COMMUNE	Conches en Ouche	DEPARTEMENT	27
DATE	29/09/2016	ANTENNE RADAR UTILISEE	400 MHz
RANGE (ns)	65	NOMBRE DE POINTS DE GAIN	3
FILTRE HP (MHz)	60	FILTRE LP (MHz)	800
CONTEXTE GEOLOGIQUE			
Argiles à silex			
NOM DU POINT A SECURISER		SC3	
PHOTO DU POINT VALIDE :			
			
COORDONNEES GPS		NA	NA
RADARGRAMMES DU POINT VALIDÉ :			
			
REMARQUES :			
NA			
REDACTEUR	J. COTEAUX	VALIDATEUR	O. FONTANARAVA

SECURISATION DE SONDAGE			
DEKRA			
CONCHES EN OUCHE			
INFORMATIONS GENERALES			
COMMUNE	Conches en Ouche	DEPARTEMENT	27
DATE	29/09/2016	ANTENNE RADAR UTILISEE	400 MHz
RANGE (ns)	65	NOMBRE DE POINTS DE GAIN	3
FILTRE HP (MHz)	60	FILTRE LP (MHz)	800
CONTEXTE GEOLOGIQUE			
Argiles à silex			
NOM DU POINT A SECURISER		SC4	
PHOTO DU POINT VALIDE :			
			
COORDONNEES GPS		NA	NA
RADARGRAMMES DU POINT VALIDE :			
			
REMARQUES :			
NA			
REDACTEUR	J. COTEAUX	VALIDATEUR	O. FONTANARAVA



SECURISATION DE SONDAGE			
DEKRA			
CONCHES EN OUCHE			
INFORMATIONS GENERALES			
COMMUNE	Conches en Ouche	DEPARTEMENT	27
DATE	29/09/2016	ANTENNE RADAR UTILISEE	400 MHz
RANGE (ns)	65	NOMBRE DE POINTS DE GAIN	3
FILTRE HP (MHz)	60	FILTRE LP (MHz)	800
CONTEXTE GEOLOGIQUE			
Argiles à silex			
NOM DU POINT A SECURISER		SC5	
PHOTO DU POINT VALIDE :			
			
COORDONNEES GPS		NA	NA
RADARGRAMMES DU POINT VALIDE :			
			
REMARQUES :			
NA			
REDACTEUR	J. COTEAUX	VALIDATEUR	O. FONTANARAVA



ANNEXE 3 : COUPES DE SONDAGES ET PIEZAIRES




	Coordonnées en Lambert 93	
Sondages	x (en m)	y (en m)
SC1	551037	6872623
SC2	551042	6872624
SC3	551042	6872619
SC4	551074	6872665
SC5	551072	6872668
SC6	551073	6872660
Pza1	551035	6872620
Pza4	551045	6872670
Pza3	551053	6872645
Pza2	551070	6872669

Coordonnées des sondages complémentaires en Lambert 93



DEKRA		Fiche de sondages sols			SC1							
X en m :		Y en m :		Z en m :								
Client : ETS LEPICARD		Date : 29/09/2016										
Site : RAS Environnement		Heure prél. : 14H00										
N° affaire : 51974059		Condition météo : Couvert, 21°C										
Equipement utilisé : <table border="1"> <tr><td>Pelle</td><td></td></tr> <tr><td>Carottier</td><td></td></tr> <tr><td>Tarière</td><td>x</td></tr> </table>		Pelle		Carottier		Tarière	x	Opérateurs sous traitant : EVERTBATE				
Pelle												
Carottier												
Tarière	x											
		Opérateur DEKRA : 12366										
		Gestion des cutting :		Rebouchage		x						
				Evacuation								
Lithologie Prof. (m)	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures		Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité					
				PID ppmV	Autres							
0	Dalle de béton armée (20 cm)											
-1	Limon brun, argile rousse et graviers centimétriques	SC1 (0,5-1,5)	x	0	15 ppm dans le trou de forage	RAS	humide					
-2	Argile rousse et graviers centimétriques	SC1 (2-3)	x	0		RAS	humide					
-3		SC1 (3-4)	x	0								
-4												
-5												
-6												
-7												
-8												
Laboratoire d'analyses <input type="radio"/> EUROFINs <input checked="" type="radio"/> ALCONTROL <input type="radio"/> Autres :		Analyses prévues <input type="checkbox"/> HCT <input type="checkbox"/> PCB <input type="checkbox"/> Sulfates <input type="checkbox"/> HAP <input type="checkbox"/> ISDI <input type="checkbox"/> NH4+ <input type="checkbox"/> Métaux <input checked="" type="checkbox"/> TPH <input type="checkbox"/> NO3- <input checked="" type="checkbox"/> BTEX <input type="checkbox"/> MTBE <input type="checkbox"/> TPH <input checked="" type="checkbox"/> COHV <input type="checkbox"/> Phénols <input type="checkbox"/> Autres : <input type="checkbox"/> HCV <input type="checkbox"/> Pesticides			Date et conditions de transports Date d'envoi : 29/09/2016 Conditions de transport : <input checked="" type="radio"/> Glacières réfrigérées <input type="radio"/> Autres :							



 Fiche de sondages sols		SC2							
X en m :		Y en m :	Z en m :						
Client :	ETS LEPICARD	Date :	29/09/2016						
Site :	RAS Environnement	Heure prél. :	15h15						
N° affaire :	51974059	Condition météo :	Couvert, 21°C						
Equipement utilisé :	<table border="1"> <tr><td>Pelle</td><td></td></tr> <tr><td>Carottier</td><td></td></tr> <tr><td>Tarière</td><td>x</td></tr> </table>	Pelle		Carottier		Tarière	x	Opérateurs sous traitant :	EVERTBATE
Pelle									
Carottier									
Tarière	x								
		Opérateur DEKRA :	12366						
		Gestion des cutting :	<table border="1"> <tr><td>Rebouchage</td><td>x</td></tr> <tr><td>Evacuation</td><td></td></tr> </table>	Rebouchage	x	Evacuation			
Rebouchage	x								
Evacuation									
Lithologie <small>Prof. (m)</small>	Description des terrains	Echantillons <small>(Prof. en m)</small>	Analyse	Mesures <small>PID ppmV Autres</small>		Observations <small>(couleur, odeur)</small>	Niveau eau / humidité		
0	Limon brun et graviers								
-1	Argile rouge et petits silex	SC2 (0,5-1,5)	0			RAS	humide		
-2	Argile brune à silex	SC2 (2-3)	2			RAS	humide		
-3	Argile beige et silex					RAS	humide		
-4		SC2 (3,4-4,5)	0						
-5									
-6									
-7									
-8									
Laboratoire d'analyses <input type="radio"/> EUROFINs <input checked="" type="radio"/> ALCONTROL <input type="radio"/> Autres :		Analyses prévues <input checked="" type="checkbox"/> HCT <input type="checkbox"/> PCB <input type="checkbox"/> Sulfates <input type="checkbox"/> HAP <input type="checkbox"/> ISDI <input type="checkbox"/> NH4+ <input type="checkbox"/> Métaux <input checked="" type="checkbox"/> TPH <input type="checkbox"/> NO3- <input checked="" type="checkbox"/> BTEX <input checked="" type="checkbox"/> granulo <input type="checkbox"/> TPH <input checked="" type="checkbox"/> COHV <input checked="" type="checkbox"/> COT <input type="checkbox"/> Autres : <input type="checkbox"/> HCV <input type="checkbox"/> Pesticides		Date et conditions de transports Date d'envoi : 29/09/2016 Conditions de transport : <input checked="" type="radio"/> Glacières réfrigérées <input type="radio"/> Autres :					



DEKRA		Fiche de sondages sols			SC3																				
X en m :		Y en m :		Z en m :																					
Client : ETS LEPICARD		Date : 29/09/2016																							
Site : RAS Environnement		Heure prél. : 14H35																							
N° affaire : 51974059		Condition météo : Couvert, 21°C																							
Equipement utilisé : <table border="1"> <tr><td>Pelle</td><td></td></tr> <tr><td>Carottier</td><td></td></tr> <tr><td>Tarière</td><td>x</td></tr> </table>		Pelle		Carottier		Tarière	x	Opérateurs sous traitant : EVERTBATE																	
Pelle																									
Carottier																									
Tarière	x																								
		Opérateur DEKRA : 12366																							
		Gestion des cutting :		Rebouchage		x																			
				Evacuation																					
Lithologie Prof. (m)	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures		Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité																		
				PID ppmV	Autres																				
0	Dalle de béton armée (20 cm)																								
-1	Argile brune et graviers centimétriques	SC3 (0,8-1,5)	x	0	8 ppm dans le trou de forage	Peu compact	humide																		
-2		SC3 (2-3)	x	0																					
-3	Argile rousse à silex	SC3 (3,8-4,5)	x	0			humide																		
-4																									
-5																									
-6																									
-7																									
-8																									
Laboratoire d'analyses : <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> EUROFINS <input checked="" type="radio"/> ALCONTROL <input type="radio"/> Autres : 		Analyses prévues : <table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> HCT</td> <td><input type="checkbox"/> PCB</td> <td><input type="checkbox"/> Sulfates</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> HAP</td> <td><input type="checkbox"/> ISDI</td> <td><input type="checkbox"/> NH4+</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Métaux</td> <td><input type="checkbox"/> TPH</td> <td><input type="checkbox"/> NO3-</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> BTEX</td> <td><input type="checkbox"/> MTBE</td> <td><input type="checkbox"/> TPH</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> COHV</td> <td><input type="checkbox"/> Phénols</td> <td><input type="checkbox"/> Autres :</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> HCV</td> <td><input type="checkbox"/> Pesticides</td> <td></td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> HCT	<input type="checkbox"/> PCB	<input type="checkbox"/> Sulfates	<input type="checkbox"/> HAP	<input type="checkbox"/> ISDI	<input type="checkbox"/> NH4+	<input type="checkbox"/> Métaux	<input type="checkbox"/> TPH	<input type="checkbox"/> NO3-	<input checked="" type="checkbox"/> BTEX	<input type="checkbox"/> MTBE	<input type="checkbox"/> TPH	<input checked="" type="checkbox"/> COHV	<input type="checkbox"/> Phénols	<input type="checkbox"/> Autres :	<input type="checkbox"/> HCV	<input type="checkbox"/> Pesticides		Date et conditions de transports : <p>Date d'envoi : 29/09/2016</p> Conditions de transport : <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Glacières réfrigérées <input type="radio"/> Autres : 		
<input checked="" type="checkbox"/> HCT	<input type="checkbox"/> PCB	<input type="checkbox"/> Sulfates																							
<input type="checkbox"/> HAP	<input type="checkbox"/> ISDI	<input type="checkbox"/> NH4+																							
<input type="checkbox"/> Métaux	<input type="checkbox"/> TPH	<input type="checkbox"/> NO3-																							
<input checked="" type="checkbox"/> BTEX	<input type="checkbox"/> MTBE	<input type="checkbox"/> TPH																							
<input checked="" type="checkbox"/> COHV	<input type="checkbox"/> Phénols	<input type="checkbox"/> Autres :																							
<input type="checkbox"/> HCV	<input type="checkbox"/> Pesticides																								



DEKRA		Fiche de sondages sols			SC4																				
X en m :		Y en m :		Z en m :																					
Client : ETS LEPICARD		Date : 29/09/2016																							
Site : RAS Environnement		Heure prél. : 15H50																							
N° affaire : 51974059		Condition météo : Couvert, 21°C																							
Equipement utilisé : <table border="1"> <tr><td>Pelle</td><td></td></tr> <tr><td>Carottier</td><td></td></tr> <tr><td>Tarière</td><td>x</td></tr> </table>		Pelle		Carottier		Tarière	x	Opérateurs sous traitant : EVERTBATE																	
Pelle																									
Carottier																									
Tarière	x																								
		Opérateur DEKRA : 12366																							
		Gestion des cutting : <table border="1"> <tr><td>Rebouchage</td><td>x</td></tr> <tr><td>Evacuation</td><td></td></tr> </table>		Rebouchage	x	Evacuation																			
Rebouchage	x																								
Evacuation																									
Lithologie Prof. (m)	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures		Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité																		
				PID ppmV	Autres																				
0	Dalle de béton armée																								
-1	REFUS																								
-2																									
-3																									
-4																									
-5																									
-6																									
-7																									
-8																									
Laboratoire d'analyses : <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> EUROFINIS <input checked="" type="radio"/> ALCONTROL <input type="radio"/> Autres : 		Analyses prévues : <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> HCT</td> <td><input type="checkbox"/> PCB</td> <td><input type="checkbox"/> Sulfates</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> HAP</td> <td><input type="checkbox"/> ISDI</td> <td><input type="checkbox"/> NH4+</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Métaux</td> <td><input type="checkbox"/> TPH</td> <td><input type="checkbox"/> NO3-</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> BTEX</td> <td><input type="checkbox"/> MTBE</td> <td><input type="checkbox"/> TPH</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> COHV</td> <td><input type="checkbox"/> Phénols</td> <td><input type="checkbox"/> Autres :</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> HCV</td> <td><input type="checkbox"/> Pesticides</td> <td></td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> HCT	<input type="checkbox"/> PCB	<input type="checkbox"/> Sulfates	<input type="checkbox"/> HAP	<input type="checkbox"/> ISDI	<input type="checkbox"/> NH4+	<input type="checkbox"/> Métaux	<input type="checkbox"/> TPH	<input type="checkbox"/> NO3-	<input type="checkbox"/> BTEX	<input type="checkbox"/> MTBE	<input type="checkbox"/> TPH	<input type="checkbox"/> COHV	<input type="checkbox"/> Phénols	<input type="checkbox"/> Autres :	<input type="checkbox"/> HCV	<input type="checkbox"/> Pesticides		Date et conditions de transports : <p>Date d'envoi : 29/09/2016</p> Conditions de transport : <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Glacières réfrigérées <input type="radio"/> Autres : 		
<input type="checkbox"/> HCT	<input type="checkbox"/> PCB	<input type="checkbox"/> Sulfates																							
<input type="checkbox"/> HAP	<input type="checkbox"/> ISDI	<input type="checkbox"/> NH4+																							
<input type="checkbox"/> Métaux	<input type="checkbox"/> TPH	<input type="checkbox"/> NO3-																							
<input type="checkbox"/> BTEX	<input type="checkbox"/> MTBE	<input type="checkbox"/> TPH																							
<input type="checkbox"/> COHV	<input type="checkbox"/> Phénols	<input type="checkbox"/> Autres :																							
<input type="checkbox"/> HCV	<input type="checkbox"/> Pesticides																								

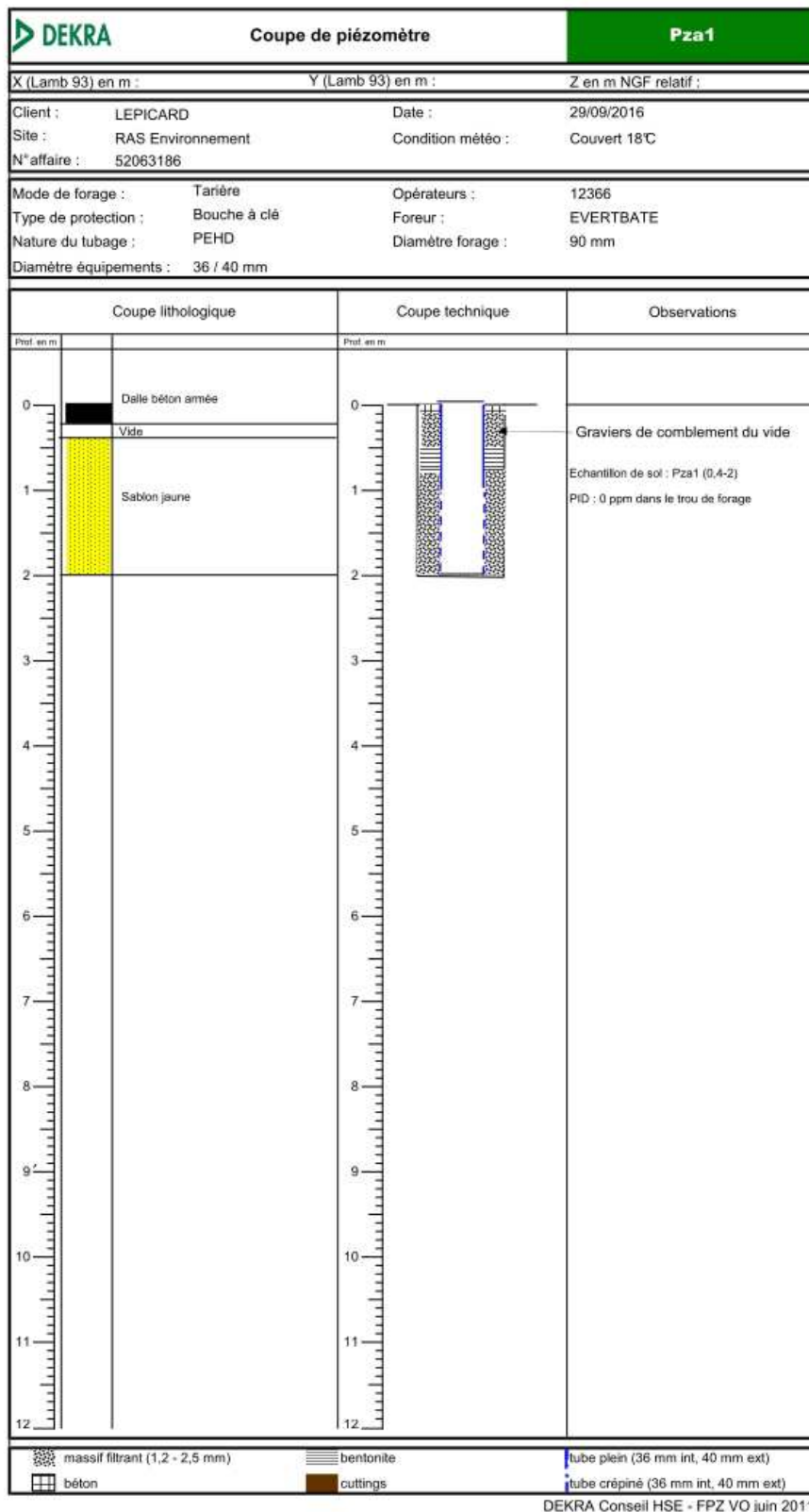


DEKRA		Fiche de sondages sols			SC5		
X en m :		Y en m :		Z en m :			
Client : ETS LEPICARD		Date : 29/09/2016					
Site : RAS Environnement		Heure prél. : 16H42					
N° affaire : 51974059		Condition météo : Couvert, 21°C					
Equipement utilisé :		Opérateurs sous traitant :		EVERTBATE			
Pelle		Opérateur DEKRA :		12366			
Carottier		Gestion des cutting :		Rebouchage x			
Tarière x		Evacuation					
Lithologie Prof. (m)	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures		Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
				PID ppmV	Autres		
0	Dalle de béton armée (20 cm)						
-1	Argile grise	SC5 (0,2-1)	x	0		traces HCT	saturé à 1 m (eau huileuse)
-2	Argile rousse très compacte	SC5 (1-2)	x	0		RAS	Sec.
-3							
-4							
-5							
-6							
-7							
-8							
Laboratoire d'analyses		Analyses prévues			Date et conditions de transports		
<input type="radio"/> EUROFINIS <input checked="" type="radio"/> ALCONTROL <input type="radio"/> Autres :		<input checked="" type="checkbox"/> HCT <input checked="" type="checkbox"/> PCB <input type="checkbox"/> Sulfates <input checked="" type="checkbox"/> HAP <input checked="" type="checkbox"/> ISDI <input type="checkbox"/> NH4+ <input checked="" type="checkbox"/> Métaux <input type="checkbox"/> TPH <input type="checkbox"/> NO3- <input checked="" type="checkbox"/> BTEX <input type="checkbox"/> granulo <input type="checkbox"/> TPH <input checked="" type="checkbox"/> COHV <input type="checkbox"/> Phénols <input type="checkbox"/> Autres : <input type="checkbox"/> HCV <input type="checkbox"/> Pesticides			Date d'envoi : 29/09/2016 Conditions de transport : <input checked="" type="radio"/> Glacières réfrigérées <input type="radio"/> Autres :		



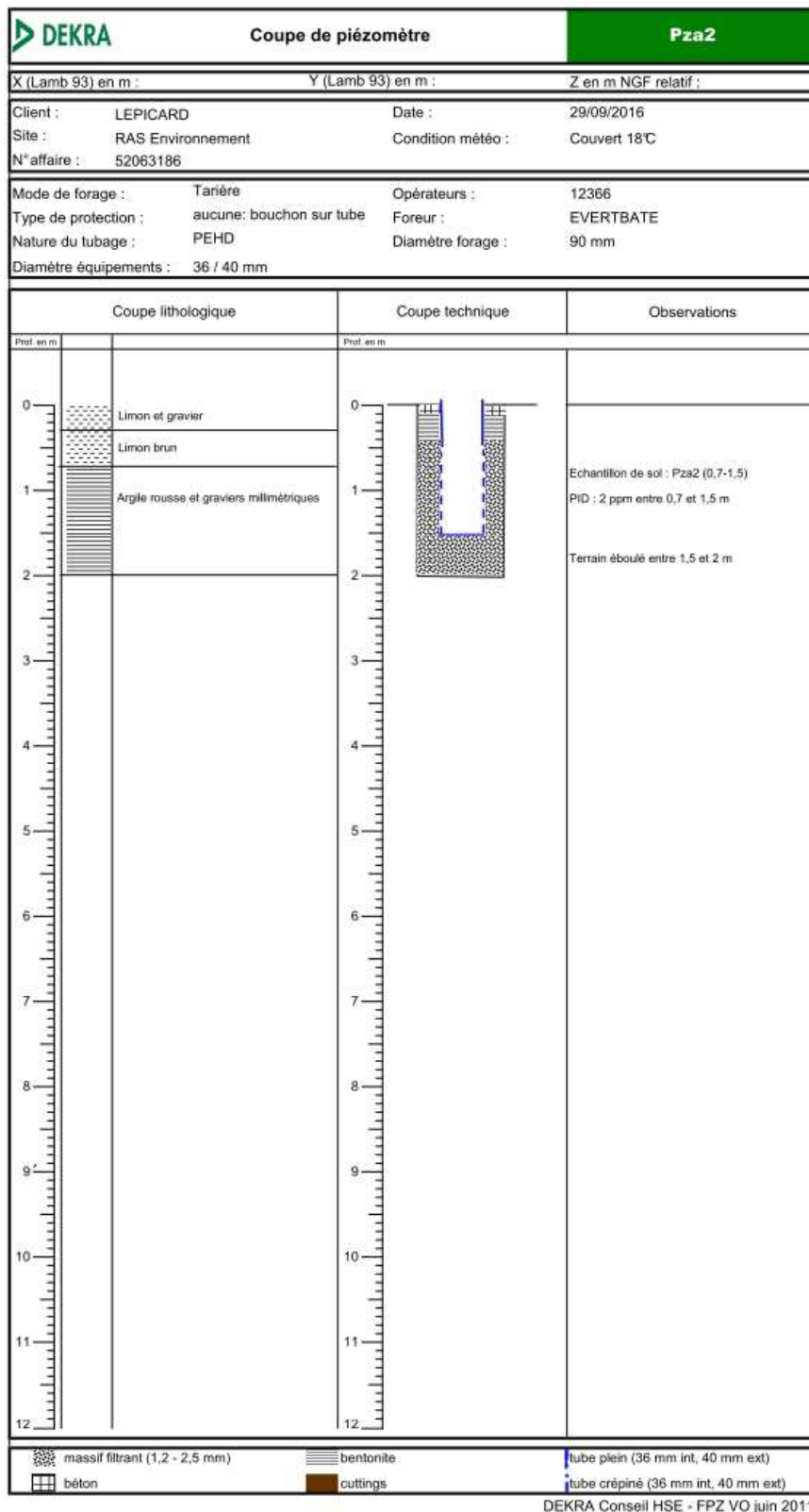
DEKRA		Fiche de sondages sols			SC6							
X en m :		Y en m :		Z en m :								
Client : ETS LEPICARD		Date : 29/09/2016										
Site : RAS Environnement		Heure prél. : 16H00										
N° affaire : 51974059		Condition météo : Couvert, 21°C										
Equipement utilisé : <table border="1"> <tr><td>Pelle</td><td></td></tr> <tr><td>Carottier</td><td></td></tr> <tr><td>Tarière</td><td>x</td></tr> </table>		Pelle		Carottier		Tarière	x	Opérateurs sous traitant : EVERTBATE				
Pelle												
Carottier												
Tarière	x											
		Opérateur DEKRA : 12366										
		Gestion des cutting :		Rebouchage		x						
				Evacuation								
Lithologie Prof. (m)	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures		Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité					
				PID ppmV	Autres							
0	Argile grise			0		traces HCT	saturé à 1 m (eau huileuse)					
-1	Argile rousse très compacte			0		RAS	Sec.					
-2												
-3												
-4												
-5												
-6												
-7												
-8												
Laboratoire d'analyses : <input type="radio"/> EUROFINIS <input checked="" type="radio"/> ALCONTROL <input type="radio"/> Autres :		Analyses prévues : <input type="checkbox"/> HCT <input type="checkbox"/> PCB <input type="checkbox"/> Sulfates <input type="checkbox"/> HAP <input type="checkbox"/> ISDI <input type="checkbox"/> NH4+ <input type="checkbox"/> Métaux <input type="checkbox"/> TPH <input type="checkbox"/> NO3- <input type="checkbox"/> BTEX <input type="checkbox"/> granulo <input type="checkbox"/> TPH <input type="checkbox"/> COHV <input type="checkbox"/> Phénols <input type="checkbox"/> Autres : <input type="checkbox"/> HCV <input type="checkbox"/> Pesticides			Date et conditions de transports : Date d'envoi : Conditions de transport : <input checked="" type="radio"/> Glacières réfrigérées <input type="radio"/> Autres :							





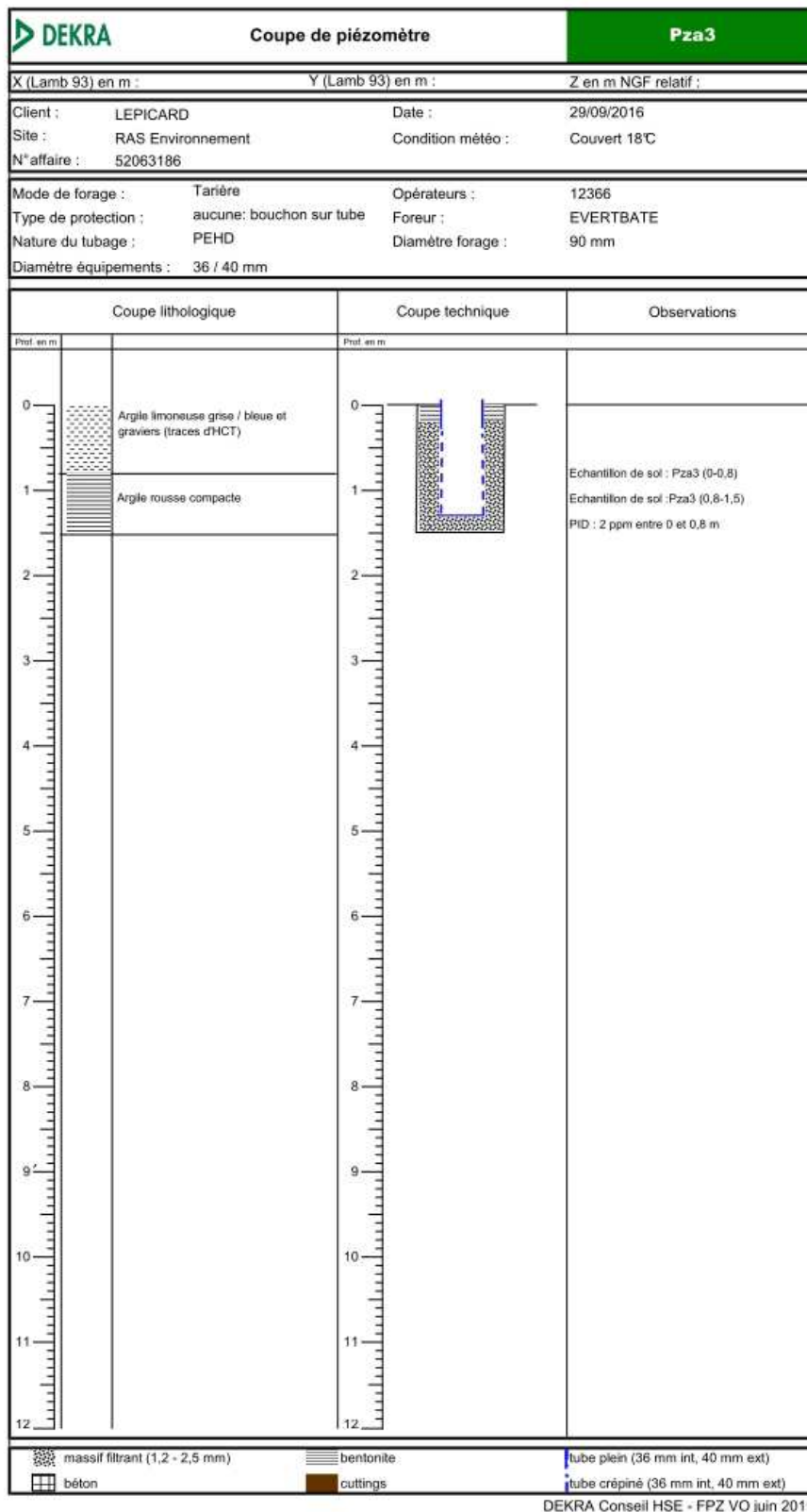
DEKRA Conseil HSE - FPZ VO juin 2011





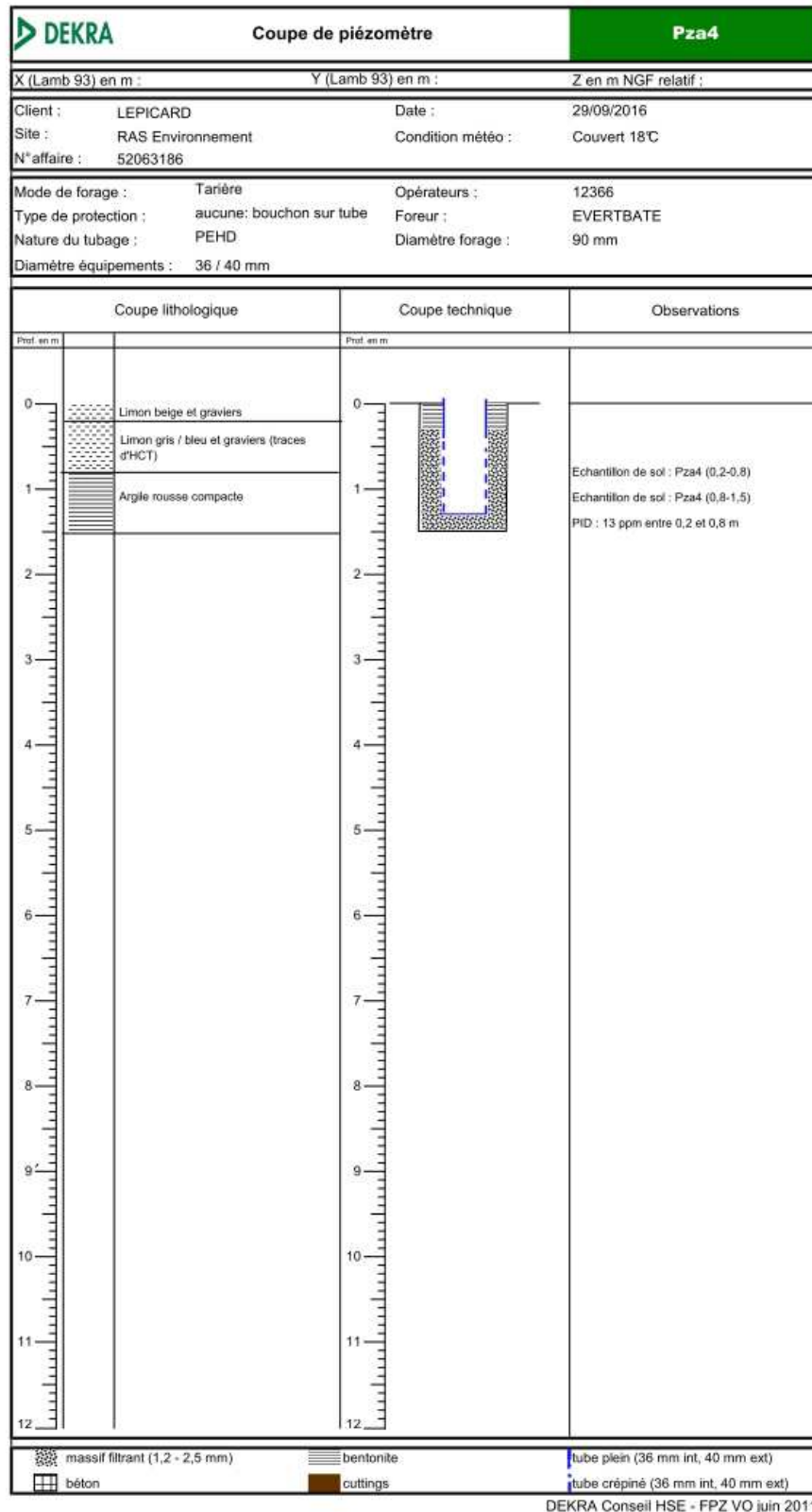
DEKRA Conseil HSE - FPZ VO juin 2011





DEKRA Conseil HSE - FPZ VO juin 2011





DEKRA Conseil HSE - FPZ VO juin 2011



ANNEXE 4: BORDEREAUX D'ANALYSES DE SOL





ALcontrol Laboratories

ALcontrol B.V.

Adresse de correspondance

99-101 avenue Louis Roche · F-92230 Gennevilliers

Tel.: +33 (0)155 90 52 50 · Fax: +33 (0)155 90 52 51

www.alcontrol.fr

Rapport d'analyse

DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN

Emmanuel THIBAUT

39 RUE RAYMOND ARON

F-76130 MONT SAINT AIGNAN

Page 1 sur 22

Votre nom de Projet : Conches en Ouche
Votre référence de Projet : 52063186
Référence du rapport ALcontrol : 12387350, version: 1

Rotterdam, 12-10-2016

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet 52063186. 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 22 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, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas et / ou 99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers, France.

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



R. van Duin
Laboratory Manager



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RVA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam (24355206) à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/20.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 2 sur 22

Projet Conches en Ouche
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12387350 - 1

Date de commande 30-09-2016
 Date de début 03-10-2016
 Rapport du 12-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	SC1 (0,5-1,5)
002	Sol	SC1 (2-3)
003	Sol	SC1 (3-4)
004	Sol	SC2 (0,5-1,5)
005	Sol	SC2 (2-3)

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
matière sèche	% massique Q		83,1	83,5	87,8	85,0	87,6
calcite	% MS Q						0,5
matières organiques	% MS Q						2,9
COT	mg/kg MS Q						<2000
GRANULOMETRIE							
parties min. <2µm	% fract. min. Q						20
parties min. <20µm	% fract. min. Q						30
parties min. <50µm	% fract. min. Q						42
parties min. <210µm	% fract. min. Q						57
parties min. <2mm	% fract. min. Q						71
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS Q		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
toluène	mg/kg MS Q		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
éthylbenzène	mg/kg MS Q		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
orthoxyène	mg/kg MS Q		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
para- et métaxyène	mg/kg MS Q		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
xylènes	mg/kg MS Q		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
BTEX total	mg/kg MS Q					<0,25	
cumène	mg/kg MS Q		<0,05	<0,05	<0,05		<0,05
naphtalène	mg/kg MS Q		<0,05	<0,05	<0,05		<0,05
1,2,4-triméthylbenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05		<0,05
1,3,5-triméthylbenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05		<0,05
ALKYLBENZENES							
2-éthyltoluène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05		<0,05
3-éthyltoluène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05		<0,05
4-éthyltoluène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05		<0,05
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS							
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS Q		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
1,1-dichloroéthane	mg/kg MS Q		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,2-dichloroéthane	mg/kg MS Q		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
dichlorométhane	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS Q		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
1,3-dichloropropène	mg/kg MS Q		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
tétrachloroéthylène	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
tétrachlorométhane	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KvK Rotterdam 24285206 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 3 sur 22

Projet Conches en Ouche
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12387350 - 1

Date de commande 30-09-2016
 Date de début 03-10-2016
 Rapport du 12-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	SC1 (0,5-1,5)
002	Sol	SC1 (2-3)
003	Sol	SC1 (3-4)
004	Sol	SC2 (0,5-1,5)
005	Sol	SC2 (2-3)

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
bromoforme	mg/kg MS		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
HYDROCARBURES TOTAUX							
fraction C5-C6	mg/kg MS					<10	
fraction C6-C8	mg/kg MS					<10	
fraction C8-C10	mg/kg MS					<10	
fraction C10-C12	mg/kg MS					<5	
fraction C12-C16	mg/kg MS					<5	
fraction C16-C21	mg/kg MS					<5	
fraction C21-C40	mg/kg MS					<5	
Hydrocarbures Volatils C5-C10	mg/kg MS	Q				<30	
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q				<20	
fraction aromat. >C5-C7	mg/kg MS	Q	<0.4	<0.4	<0.4		<0.4
fraction aromat. >C7-C8	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05		<0.05
fraction aromat. >C8-C10	mg/kg MS	Q	<0.3	<0.3	<0.3		<0.3
fraction aromat. >C10-C12	mg/kg MS	Q	<3	<3	<3		<3
fraction aromat. >C12-C16	mg/kg MS	Q	<9	15	<9		14
fraction aromat. >C16-C21	mg/kg MS	Q	<9	25	<9		27
fraction aromat. >C21-C35	mg/kg MS	Q	<15	17	<15		110
fraction aliph. >C5-C6	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5		<0.5
fraction aliph. >C6-C8	mg/kg MS	Q	<0.6	<0.6	<0.6		<0.6
fraction aliph. >C8-C10	mg/kg MS	Q	<0.6	4.8	<0.6		12
fraction aliph. >C10-C12	mg/kg MS	Q	<1	7.9	<1		7.3
fraction aliph. >C12-C16	mg/kg MS	Q	<3	37	7.5		43
fraction aliph. >C16-C21	mg/kg MS	Q	<3	36	9.8		57
fraction aliph. >C21-C35	mg/kg MS	Q	<5	15	<5		280

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KvK Rotterdam 24285226 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 4 sur 22

Projet Conches en Ouche
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12387350 - 1

Date de commande 30-09-2016
 Date de début 03-10-2016
 Rapport du 12-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	SC2 (3,5-4,5)
007	Sol	SC3 (0,8-1,5)
008	Sol	SC3 (2-3)
009	Sol	SC3 (3,8-4,5)
010	Sol	Pza1 (0,4-2)

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
matière sèche	% massique	Q	88.0	85.5	83.6	87.4	84.0
calcite	% MS	Q					1.5
matières organiques	% MS	Q					<0.5
COT	mg/kg MS	Q					<2000
GRANULOMETRIE							
parties min. <2µm	% fract. min.	Q					<1
parties min. <20µm	% fract. min.						1.5
parties min. <50µm	% fract. min.	Q					2.4
parties min. <210µm	% fract. min.	Q					78
parties min. <2mm	% fract. min.	Q					100
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
BTEX total	mg/kg MS	Q		<0.25	<0.25	<0.25	
cumène	mg/kg MS	Q	<0.05				<0.05
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.05				<0.05
1,2,4-triméthylbenzène	mg/kg MS		<0.05				<0.05
1,3,5-triméthylbenzène	mg/kg MS		<0.05				<0.05
ALKYLBENZENES							
2-éthyltoluène	mg/kg MS		<0.05				<0.05
3-éthyltoluène	mg/kg MS		<0.05				<0.05
4-éthyltoluène	mg/kg MS		<0.05				<0.05
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS							
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,1-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
cis-1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L008 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KvK Rotterdam 24285206 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 5 sur 22

Projet Conches en Ouche
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12387350 - 1

Date de commande 30-09-2016
 Date de début 03-10-2016
 Rapport du 12-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	SC2 (3,5-4,5)
007	Sol	SC3 (0,8-1,5)
008	Sol	SC3 (2-3)
009	Sol	SC3 (3,8-4,5)
010	Sol	Pza1 (0,4-2)

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
bromoforme	mg/kg MS		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
HYDROCARBURES TOTAUX							
fraction C5-C6	mg/kg MS			<10	<10	<10	
fraction C6-C8	mg/kg MS			<10	<10	<10	
fraction C8-C10	mg/kg MS			<10	<10	<10	
fraction C10-C12	mg/kg MS			<5	<5	<5	
fraction C12-C16	mg/kg MS			<5	25	24	
fraction C16-C21	mg/kg MS			<5	32	38	
fraction C21-C40	mg/kg MS			<5	14	24	
Hydrocarbures Volatils C5-C10	mg/kg MS	Q		<30	<30	<30	
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q		<20	70	85	
fraction aromat. >C5-C7	mg/kg MS	Q	<0.4				<0.4
fraction aromat. >C7-C8	mg/kg MS	Q	<0.05				<0.05
fraction aromat. >C8-C10	mg/kg MS	Q	<0.3				<0.3
fraction aromat. >C10-C12	mg/kg MS	Q	<3				<3
fraction aromat. >C12-C16	mg/kg MS	Q	<9				<9
fraction aromat. >C16-C21	mg/kg MS	Q	12				<9
fraction aromat. >C21-C35	mg/kg MS	Q	18				<15
fraction aliphat. >C5-C6	mg/kg MS	Q	<0.5				<0.5
fraction aliphat. >C6-C8	mg/kg MS	Q	<0.6				<0.6
fraction aliphat. >C8-C10	mg/kg MS	Q	2.1				<0.6
fraction aliphat. >C10-C12	mg/kg MS	Q	4.1				<1
fraction aliphat. >C12-C16	mg/kg MS	Q	34				<3
fraction aliphat. >C16-C21	mg/kg MS	Q	48				<3
fraction aliphat. >C21-C35	mg/kg MS	Q	48				11

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L008 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam (24285226) à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 6 sur 22

Projet Conches en Ouche
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12387350 - 1

Date de commande 30-09-2016
 Date de début 03-10-2016
 Rapport du 12-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	Sol	Pza2 (0,7-1,5)
012	Sol	SC5 (0,2-1)
013	Sol	SC5 (1-2)
014	Sol	Pza3 (0-0,8)
015	Sol	Pza4 (0,2-0,8)

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
matière sèche	% massique	Q	86.2	81.1	80.0	87.2	91.9
calcite	% MS	Q	1.0			0.4	10
matières organiques	% MS	Q	3.4			2.8	1.6
COT	mg/kg MS	Q	3000	12000		2800	4300
GRANULOMETRIE							
parties min. <2µm	% fract. min.	Q	18			18	7.4
parties min. <20µm	% fract. min.		32			34	20
parties min. <50µm	% fract. min.	Q	50			48	32
parties min. <210µm	% fract. min.	Q	57			60	46
parties min. <2mm	% fract. min.	Q	74			77	76
pH (KCl)	-	Q		8.1			10.1
température pour mes. pH	°C			18.9			19.6
METAUX							
antimoine	mg/kg MS	Q		<1			2.7
arsenic	mg/kg MS	Q	48	8.3	13		6.6
baryum	mg/kg MS	Q		110			75
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2	<0.2		0.56
chrome	mg/kg MS	Q	130	30	63		26
cuivre	mg/kg MS	Q	14	11	7.7		56
mercure	mg/kg MS	Q	0.06	<0.05	<0.05		0.10
plomb	mg/kg MS	Q	51	18	14		150
molybdène	mg/kg MS	Q		2.3			6.9
nickel	mg/kg MS	Q	26	20	17		13
sélénium	mg/kg MS	Q		1.1			<1
zinc	mg/kg MS	Q	42	52	24		130
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05		<0.05
toluène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05		<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05		<0.05
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05		<0.05
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05		<0.05
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.10	<0.10	<0.10		<0.10
BTEX total	mg/kg MS	Q	<0.25	<0.25	<0.25		<0.25
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02 ²¹	<0.02		0.07 ³¹
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02 ²¹	<0.02		0.03

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam 2425226 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 7 sur 22

Projet Conches en Ouche
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12387350 - 1

Date de commande 30-09-2016
 Date de début 03-10-2016
 Rapport du 12-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	Sol	Pza2 (0,7-1,5)
012	Sol	SC5 (0,2-1)
013	Sol	SC5 (1-2)
014	Sol	Pza3 (0-0,8)
015	Sol	Pza4 (0,2-0,8)

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
acénaphthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02 ²ⁱ	<0.02		0.17 ⁵ⁱ
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.02 ²ⁱ	<0.02		0.28
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.04 ²ⁱ	<0.02		0.47
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.04 ²ⁱ	<0.02		0.06
fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.04 ²ⁱ	<0.02		0.14
pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.12 ²ⁱ	<0.02		0.16
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02 ²ⁱ	<0.02		0.04 ⁵ⁱ
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02 ²ⁱ	<0.02		0.04
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02 ²ⁱ	<0.02		0.09
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02 ²ⁱ	<0.02		0.04
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.06 ²ⁱ	<0.02		0.07
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02 ²ⁱ	<0.02		<0.02
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.05 ²ⁱ	<0.02		0.06
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02 ²ⁱ	<0.02		0.05
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS	Q	<0.20	0.23	<0.20		1.0
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	<0.32	0.37	<0.32		1.8

COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS

1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03		<0.03
1,1-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05		<0.05
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03		<0.03
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	0.03	<0.02		<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03		<0.03
1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.10	<0.10	<0.10		<0.10
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		<0.02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		<0.02
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		<0.02
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
bromoforme	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05		<0.05

POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)

PCB 28	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1		120 ⁴ⁱ
PCB 52	µg/kg MS	Q	1.2	3.7	<1		32
PCB 101	µg/kg MS	Q	4.0	7.5	<1		44
PCB 118	µg/kg MS	Q	2.3	7.6	<1		23
PCB 138	µg/kg MS	Q	17	7.2	<1		74
PCB 153	µg/kg MS	Q	17	9.4	<1		98
PCB 180	µg/kg MS	Q	15	5.7	<1		69
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	57	41	<7.0		460

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° 1008 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KvK Rotterdam 24285296 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 8 sur 22

Projet Conches en Ouche
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12387350 - 1

Date de commande 30-09-2016
 Date de début 03-10-2016
 Rapport du 12-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	Sol	Pza2 (0,7-1,5)
012	Sol	SC5 (0,2-1)
013	Sol	SC5 (1-2)
014	Sol	Pza3 (0-0,8)
015	Sol	Pza4 (0,2-0,8)

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
HYDROCARBURES TOTAUX							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	9.5	<5.1 ¹⁾		68 ¹⁾
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5	29	<5.1 ¹⁾		320
fraction C16-C21	mg/kg MS		18	170	5.4		430
fraction C21-C40	mg/kg MS		560 ¹⁾	5200 ¹⁾	190		980 ¹⁾
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	580	5400	200		1800
fraction aromat. >C5-C7	mg/kg MS	Q	<0.4			<0.4	<0.4
fraction aromat. >C7-C8	mg/kg MS	Q	<0.05			<0.05	<0.05
fraction aromat. >C8-C10	mg/kg MS	Q	<0.3			<0.3	<0.3
fraction aromat. >C10-C12	mg/kg MS	Q	<3			3.1	8.3
fraction aromat. >C12-C16	mg/kg MS	Q	<9			17	62
fraction aromat. >C16-C21	mg/kg MS	Q	<9			41	140
fraction aromat. >C21-C35	mg/kg MS	Q	110			39	280
fraction aliph. >C5-C6	mg/kg MS	Q	<0.5			<0.5	<0.5
fraction aliph. >C6-C8	mg/kg MS	Q	<0.6			<0.6	<0.6
fraction aliph. >C8-C10	mg/kg MS	Q	<0.6			3.1	10
fraction aliph. >C10-C12	mg/kg MS	Q	<1			9.1	47
fraction aliph. >C12-C16	mg/kg MS	Q	<3			57	210
fraction aliph. >C16-C21	mg/kg MS	Q	9.8			140	300
fraction aliph. >C21-C35	mg/kg MS	Q	440			110	720
LIXIVIATION							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q		#			#
date de lancement				07-10-2016			07-10-2016
L/S	ml/g	Q		10.01			10.00
pH final ap. lix.	-	Q		9.42			10.69
température pour mes. pH	°C			19.6			20
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q		179.5			266
ELUAT COT							
COT	mg/kg MS	Q		120			56
ELUAT METAUX							
antimoine	mg/kg MS	Q		<0.039 ¹⁾			0.12 ¹⁾
arsenic	mg/kg MS	Q		0.07 ¹⁾			<0.05 ¹⁾
baryum	mg/kg MS	Q		0.11 ¹⁾			0.11 ¹⁾
cadmium	mg/kg MS	Q		<0.004 ¹⁾			<0.004 ¹⁾
chrome	mg/kg MS	Q		<0.01 ¹⁾			0.015 ¹⁾
cuivre	mg/kg MS	Q		<0.05 ¹⁾			0.26 ¹⁾
mercure	mg/kg MS	Q		<0.0005			<0.0005
plomb	mg/kg MS	Q		<0.1 ¹⁾			<0.1 ¹⁾

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KvK Rotterdam 24285226 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 9 sur 22

Projet Conches en Ouche
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12387350 - 1

Date de commande 30-09-2016
 Date de début 03-10-2016
 Rapport du 12-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	Sol	Pza2 (0,7-1,5)
012	Sol	SC5 (0,2-1)
013	Sol	SC5 (1-2)
014	Sol	Pza3 (0-0,8)
015	Sol	Pza4 (0,2-0,8)

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
molybdène	mg/kg MS	Q		0.70 ³¹			2.3 ³¹
nickel	mg/kg MS	Q		<0,1 ³¹			<0,1 ³¹
sélénium	mg/kg MS	Q		<0.039 ³¹			<0.039 ³¹
zinc	mg/kg MS	Q		<0.2 ³¹			<0.2 ³¹
<i>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</i>							
fraction soluble	mg/kg MS	Q		1340			1720
<i>ELUAT PHENOLS</i>							
Indice phénol	mg/kg MS	Q		<0,1			<0,1
<i>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</i>							
fluorures	mg/kg MS	Q		14			7.6
chlorures	mg/kg MS	Q		28			22
sulfate	mg/kg MS	Q		212			311

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam 24285206 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 10 sur 22

Projet Conches en Ouche
Référence du projet 52063186
Réf. du rapport 12387350 - 1

Date de commande 30-09-2016
Date de début 03-10-2016
Rapport du 12-10-2016

Commentaire

- 1 Présence de composants supérieurs à C40, cela n'influence pas le résultat rapporté
- 2 Les résultats sont indicatifs car les valeurs de l'étalon interne étaient trop basses par rapport aux critères qualité fixés pour cette analyse.
- 3 Analysés par ICP-MS, conforme NEN-EN-ISO 17294-2, au lieu d ICP-AES
- 4 Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.
- 5 Résultat fourni à titre indicatif en raison de la présence de composants interférants
- 6 Il est possible d'avoir sur-estimé le PCB 28 en raison de la présence du PCB 31
- 7 Présence de composants inférieurs à C10, cela n'influence pas le résultat rapporté

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RVA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam (24255206) à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 20/21.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 11 sur 22

Projet Conches en Ouche
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12387350 - 1

Date de commande 30-09-2016
 Date de début 03-10-2016
 Rapport du 12-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon	
016	Sol	Pza4 (0,8-1,5)	

Analyse	Unité	Q	016
matière sèche	% massique Q		80,1
METAUX			
arsenic	mg/kg MS Q		18
cadmium	mg/kg MS Q		<0,2
chrome	mg/kg MS Q		70
cuivre	mg/kg MS Q		12
mercure	mg/kg MS Q		0,09
plomb	mg/kg MS Q		16
nickel	mg/kg MS Q		23
zinc	mg/kg MS Q		42
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS			
benzène	mg/kg MS Q		<0,05
toluène	mg/kg MS Q		<0,05
éthylbenzène	mg/kg MS Q		<0,05
orthoxyène	mg/kg MS Q		<0,05
para- et métaxyène	mg/kg MS Q		<0,05
xylènes	mg/kg MS Q		<0,10
BTEX total	mg/kg MS Q		<0,25
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES			
naphtalène	mg/kg MS Q		<0,02
acénaphtyène	mg/kg MS Q		<0,02
acénaphène	mg/kg MS Q		<0,02
fluorène	mg/kg MS Q		<0,02
phénanthrène	mg/kg MS Q		<0,02
anthracène	mg/kg MS Q		<0,02
fluoranthène	mg/kg MS Q		<0,02
pyrène	mg/kg MS Q		<0,02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS Q		<0,02
chrysène	mg/kg MS Q		<0,02
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS Q		<0,02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS Q		<0,02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS Q		<0,02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS Q		<0,02
benzo(ghi)peryène	mg/kg MS Q		<0,02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS Q		<0,02
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS Q		<0,20
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS Q		<0,32
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS			
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS Q		<0,03
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS Q		<0,05
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS Q		<0,03
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS Q		<0,02

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KvK Rotterdam 24255226 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 12 sur 22

Projet Conches en Ouche
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12387350 - 1

Date de commande 30-09-2016
 Date de début 03-10-2016
 Rapport du 12-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon		
016	Sol	Pza4 (0,8-1,5)		

Analyse	Unité	Q	016
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.03
1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.10
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0,1
bromoforme	mg/kg MS	Q	<0.05
<i>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</i>			
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7.0
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>			
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5
fraction C16-C21	mg/kg MS		<5
fraction C21-C40	mg/kg MS		6,8
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L008 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam (24285226) à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 13 sur 22

Projet Conches en Ouche
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12387350 - 1

Date de commande 30-09-2016
 Date de début 03-10-2016
 Rapport du 12-10-2016

Analyse	Matrice	Référence normative
matière sèche	Sol	Sol: Equivalent à ISO 11465 et equivalent à NEN-EN 15934. Sol (AS3000): Conforme à AS3010-2 et équivalente à NEN-EN 15934
benzène	Sol	Méthode interne, headspace GCMS
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
orthoxyène	Sol	Idem
para- et métaxyène	Sol	Idem
xylènes	Sol	Idem
cumène	Sol	Idem
naphtalène	Sol	Idem
1,2,4-triméthylbenzène	Sol	Idem
1,3,5-triméthylbenzène	Sol	Idem
2-éthyltoluène	Sol	Méthode interne, headspace GCMS
3-éthyltoluène	Sol	Idem
4-éthyltoluène	Sol	Idem
1,2-dichloroéthane	Sol	Méthode interne, headspace GCMS
1,1-dichloroéthane	Sol	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	Sol	Idem
trans-1,2-dichloroéthylène	Sol	Idem
dichlorométhane	Sol	Idem
1,2-dichloropropane	Sol	Idem
tétrachloroéthylène	Sol	Idem
tétrachlorométhane	Sol	Idem
1,1,1-trichloroéthane	Sol	Idem
trichloroéthylène	Sol	Idem
chloroforme	Sol	Idem
chlorure de vinyle	Sol	Idem
hexachlorobutadiène	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
bromoforme	Sol	Idem
fraction aromat. >C5-C7	Sol	Méthode interne, headspace GCMS
fraction aromat. >C7-C8	Sol	Idem
fraction aromat. >C8-C10	Sol	Idem
fraction aromat. >C10-C12	Sol	Méthode interne, GC-FID
fraction aromat. >C12-C16	Sol	Idem
fraction aromat. >C16-C21	Sol	Idem
fraction aromat. >C21-C35	Sol	Idem
fraction aliphat. >C5-C6	Sol	Méthode interne, headspace GCMS
fraction aliphat. >C6-C8	Sol	Idem
fraction aliphat. >C8-C10	Sol	Idem
fraction aliphat. >C10-C12	Sol	Méthode interne, GC-FID
fraction aliphat. >C12-C16	Sol	Idem
fraction aliphat. >C16-C21	Sol	Idem
fraction aliphat. >C21-C35	Sol	Idem
BTEX total	Sol	Méthode interne, headspace GCMS
fraction C5-C6	Sol	Méthode interne, extraction methanol, analyse par GC/MS
fraction C6-C8	Sol	Idem
fraction C8-C10	Sol	Idem
fraction C10-C12	Sol	Méthode interne (extraction acétone hexane, purification, analyse par GC-FID)
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16-C21	Sol	Idem
fraction C21-C40	Sol	Idem
Hydrocarbures Volatils C5-C10	Sol	Méthode interne, headspace GCMS

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L008 par le RVA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam 24285206 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 14 sur 22

Projet Conches en Ouche
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12387350 - 1

Date de commande 30-09-2016
 Date de début 03-10-2016
 Rapport du 12-10-2016

Analyse	Matrice	Référence normative
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	équivalent à NEN-EN-ISO 16703
calcite	Sol	Méthode interne
matières organiques	Sol	Equivalent à NEN 5754 (Matière org. corrigée pour / avec / par 5.4% de lutum)
COT	Sol	Conforme à NEN-EN 13137
parties min. <2µm	Sol	Basé sur NEN 5753
parties min. <20µm	Sol	Idem
parties min. <50µm	Sol	Méthode interne par tamisage
parties min. <210µm	Sol	Idem
parties min. <2mm	Sol	Idem
arsenic	Sol	Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à NEN-EN-ISO 17294-2 et conforme à CEN/TS 16171)
cadmium	Sol	Idem
chrome	Sol	Idem
cuiivre	Sol	Idem
mercure	Sol	Idem
plomb	Sol	Idem
nickel	Sol	Idem
zinc	Sol	Idem
naphtalène	Sol	Méthode interne, extraction acétone-hexane, analyse par GC-MS
acénaphthylène	Sol	Idem
acénaphthène	Sol	Idem
fluorène	Sol	Idem
phénanthrène	Sol	Idem
anthracène	Sol	Idem
fluoranthène	Sol	Idem
pyrène	Sol	Idem
benzo(a)anthracène	Sol	Idem
chrysène	Sol	Idem
benzo(b)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(k)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(a)pyrène	Sol	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Sol	Idem
benzo(ghi)péryène	Sol	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Sol	Idem
Somme des HAP (10) VROM	Sol	Idem
PCB 28	Sol	Méthode interne, extraction acétone/hexane, analyse GCMS
PCB 52	Sol	Idem
PCB 101	Sol	Idem
PCB 118	Sol	Idem
PCB 138	Sol	Idem
PCB 153	Sol	Idem
PCB 180	Sol	Idem
PCB totaux (7)	Sol	Idem
pH (KCl)	Sol	Conforme à NEN-ISO 10390 et conforme à NEN-EN 15933
antimoine	Sol	Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à CEN/TS 16171)
baryum	Sol	Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à NEN-EN-ISO 17294-2 et conforme à CEN/TS 16171)
molybdène	Sol	Idem
sélénium	Sol	Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à CEN/TS 16171)
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2	Sol Eluat	Conforme à NEN 12457-2

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L008 par le RVA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam 24285206 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 15 sur 22

Projet Conches en Ouche
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12387350 - 1

Date de commande 30-09-2016
 Date de début 03-10-2016
 Rapport du 12-10-2016

Analyse	Matrice	Référence normative
pH final ap. lix.	Sol Eluat	NEN-EN-ISO 10523
conductivité (25°C) ap. lix.	Sol Eluat	Conforme à NEN-ISO 7888 et conforme à NEN-EN 27888
COT	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 1484
antimoine	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11885
arsenic	Sol Eluat	Idem
baryum	Sol Eluat	Idem
cadmium	Sol Eluat	Idem
chrome	Sol Eluat	Idem
culvre	Sol Eluat	Idem
mercure	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 17852
plomb	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11885
molybdène	Sol Eluat	Idem
nickel	Sol Eluat	Idem
sélénium	Sol Eluat	Idem
zinc	Sol Eluat	Idem
fraction soluble	Sol Eluat	Équivalent à NEN-EN 15216
Indice phénol	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 14402
fluorures	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 10304-1
chlorures	Sol Eluat	Idem
sulfate	Sol Eluat	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V7154197	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
002	V7154189	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
003	V7154198	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
004	V7154203	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
005	V7154200	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
006	V7154204	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
007	V7154183	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
008	V7154210	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
009	V7154199	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
010	V7154196	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
010	V7154191	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
011	V7154091	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
011	V7154089	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
012	V7154092	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
012	V7154094	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
013	V7154080	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
014	V7154188	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
014	V7154167	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
015	V7154168	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
015	V7154193	01-10-2016	29-09-2016	ALC201
016	V7154205	01-10-2016	29-09-2016	ALC201

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L008 par le RVA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam 24285226 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/4.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 16 sur 22

Projet Conches en Ouche
Référence du projet 52063186
Réf. du rapport 12387350 - 1

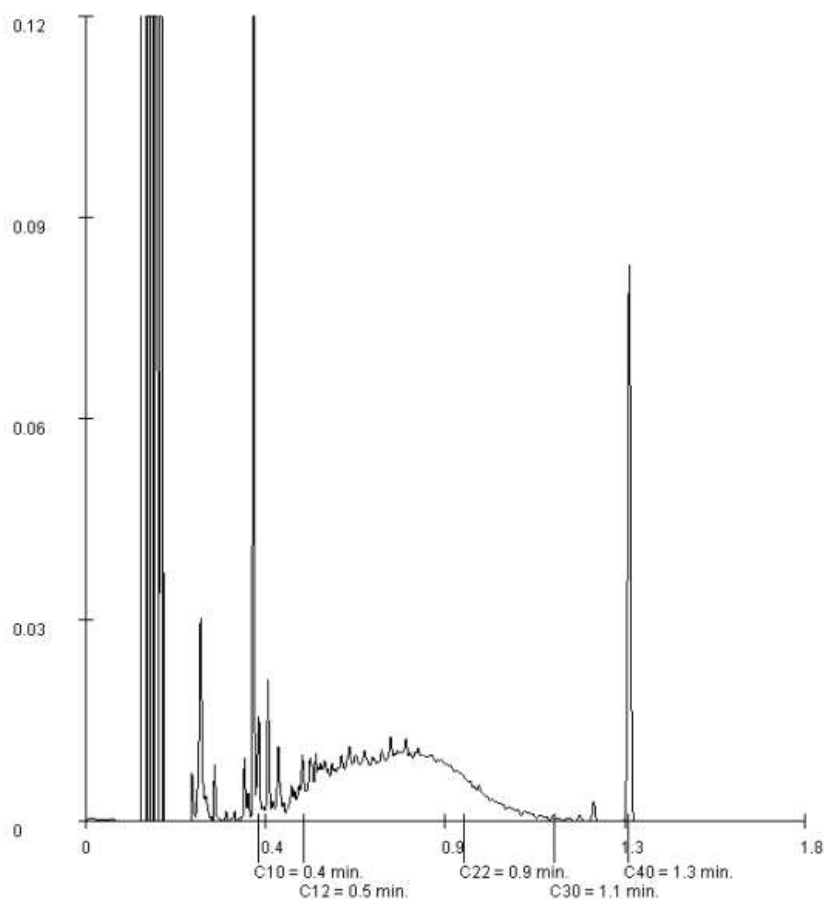
Date de commande 30-09-2016
Date de début 03-10-2016
Rapport du 12-10-2016

Référence de l'échantillon: 008
Information relative aux échantillons SC3 (2-3)

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam (24255226) à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 17 sur 22

Projet Conches en Ouche
Référence du projet 52063186
Réf. du rapport 12387350 - 1

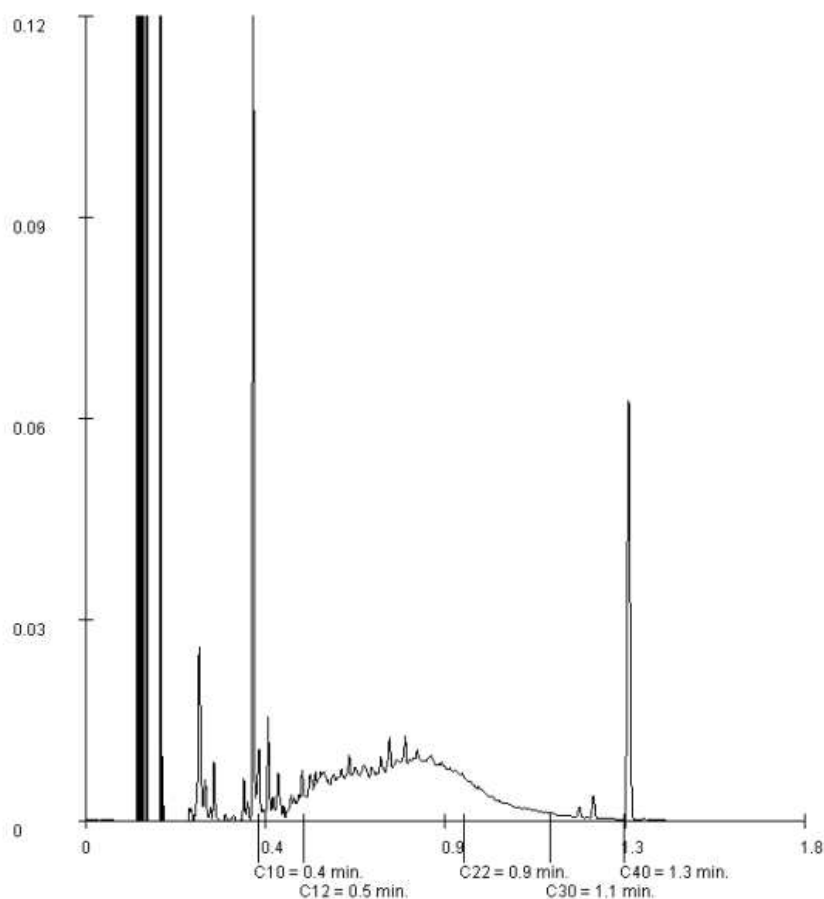
Date de commande 30-09-2016
Date de début 03-10-2016
Rapport du 12-10-2016

Référence de l'échantillon: 009
Information relative aux échantillons SC3 (3,8-4,5)

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam (24255226) à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page-Dix.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 18 sur 22

Projet Conches en Ouche
Référence du projet 52063186
Réf. du rapport 12387350 - 1

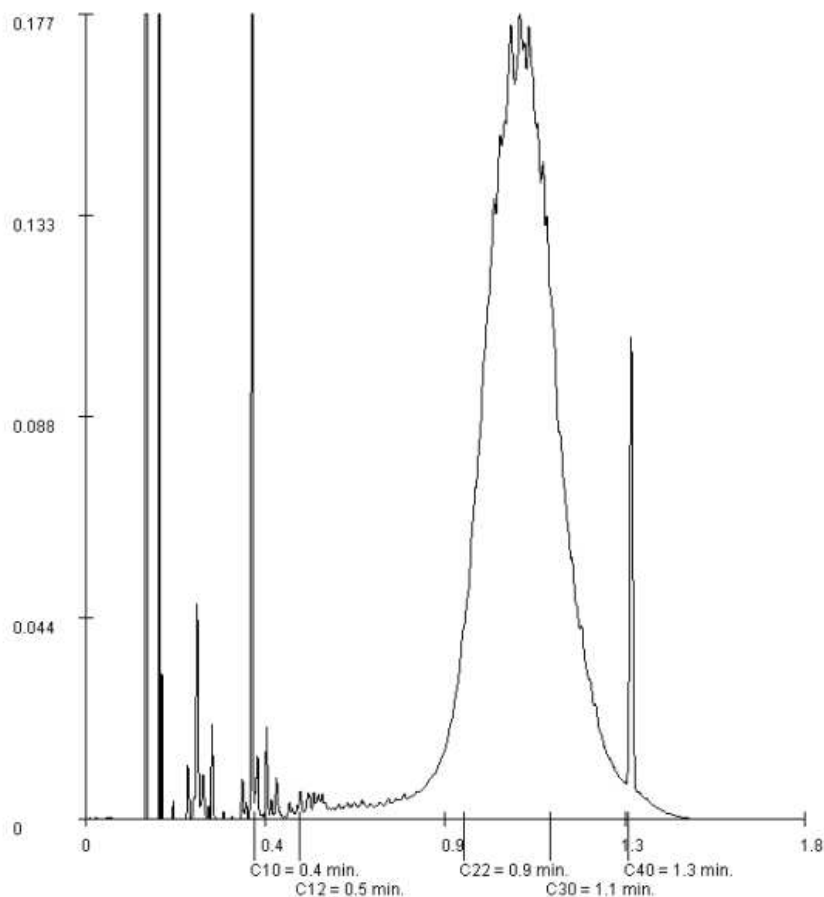
Date de commande 30-09-2016
Date de début 03-10-2016
Rapport du 12-10-2016

Référence de l'échantillon: 011
Information relative aux échantillons Pza2 (0,7-1,5)

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RVA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam (2425226) à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/6.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 19 sur 22

Projet Conches en Ouche
Référence du projet 52063186
Réf. du rapport 12387350 - 1

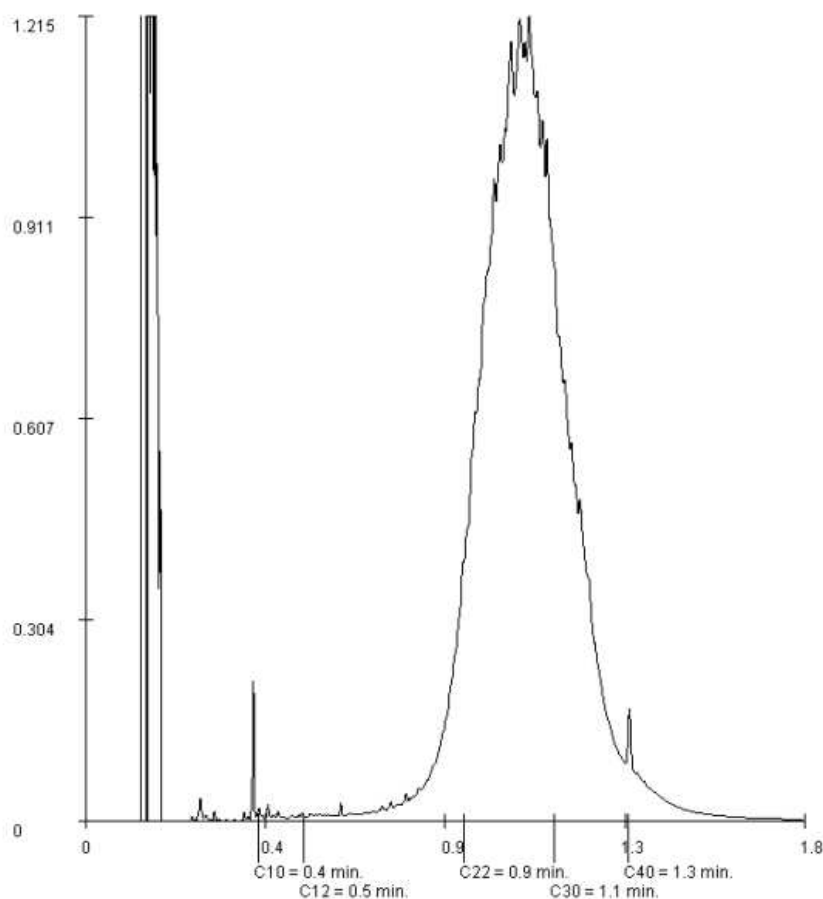
Date de commande 30-09-2016
Date de début 03-10-2016
Rapport du 12-10-2016

Référence de l'échantillon: 012
Information relative aux échantillons SC5 (0,2-1)

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam (24285226) à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page-Dix.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 20 sur 22

Projet Conches en Ouche
Référence du projet 52063186
Réf. du rapport 12387350 - 1

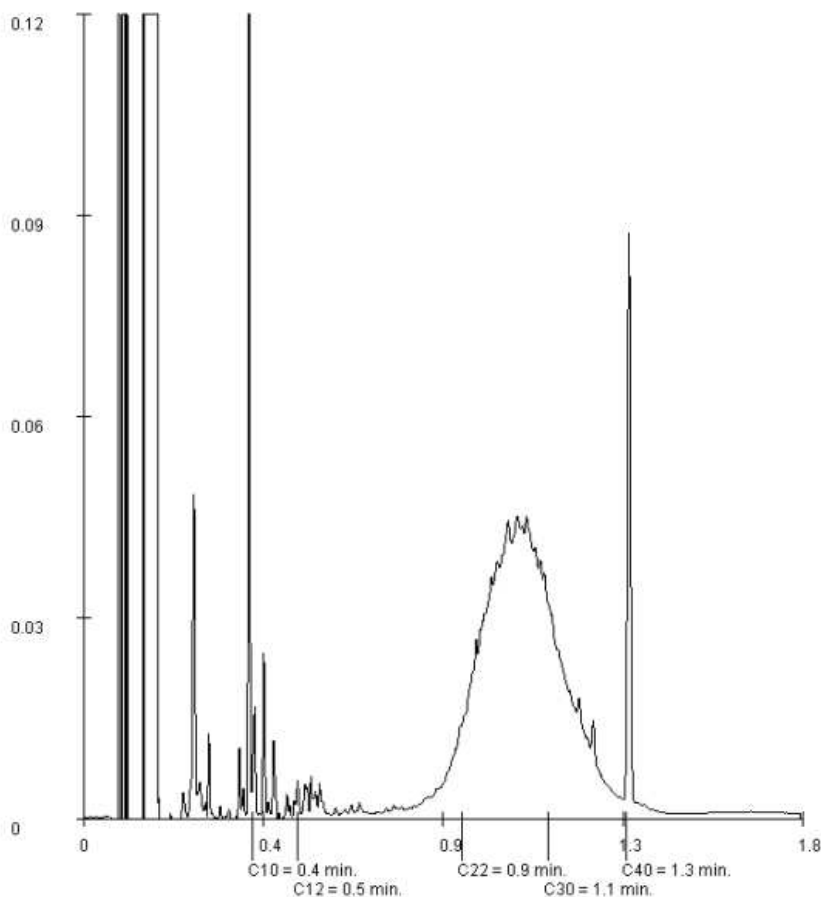
Date de commande 30-09-2016
Date de début 03-10-2016
Rapport du 12-10-2016

Référence de l'échantillon: 013
Information relative aux échantillons SC5 (1-2)

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RVA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam (2425520) à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page-Dix.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 21 sur 22

Projet Conches en Ouche
Référence du projet 52063186
Réf. du rapport 12387350 - 1

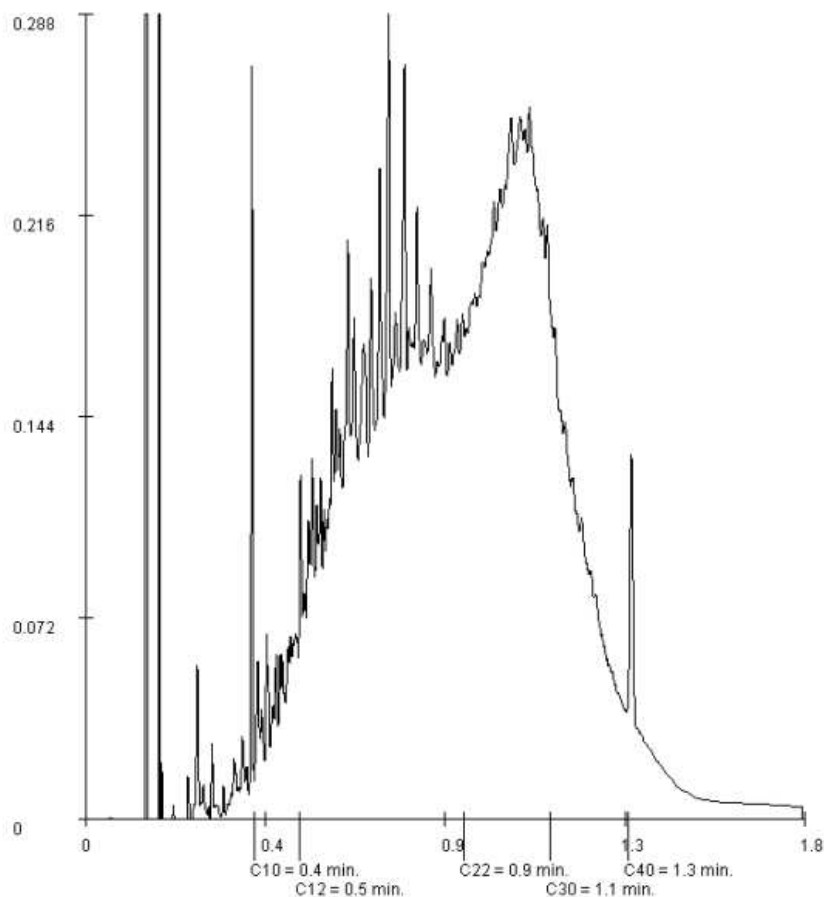
Date de commande 30-09-2016
Date de début 03-10-2016
Rapport du 12-10-2016

Référence de l'échantillon: 015
Information relative aux échantillons Pza4 (0,2-0,8)

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam (2425520) à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 22 sur 22

Projet Conches en Ouche
Référence du projet 52063186
Réf. du rapport 12387350 - 1

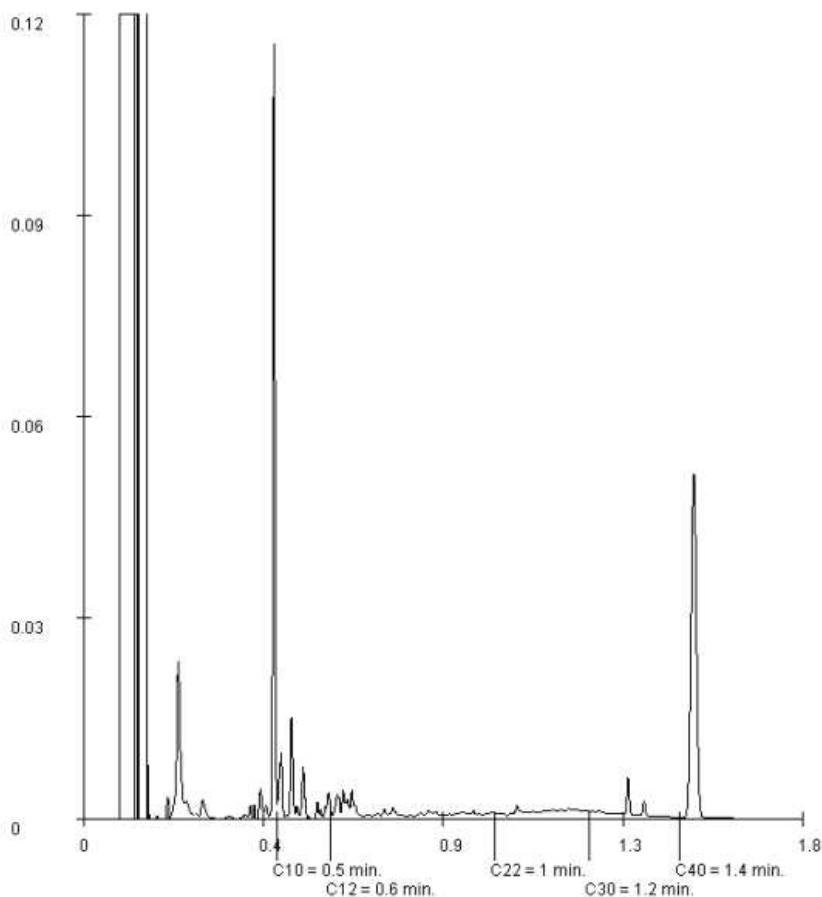
Date de commande 30-09-2016
Date de début 03-10-2016
Rapport du 12-10-2016

Référence de l'échantillon: 016
Information relative aux échantillons Pza4 (0,8-1,5)

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RVA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam (24285226) à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/2.


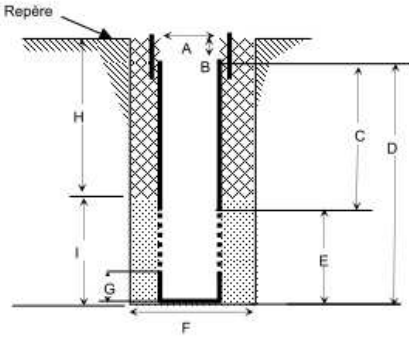



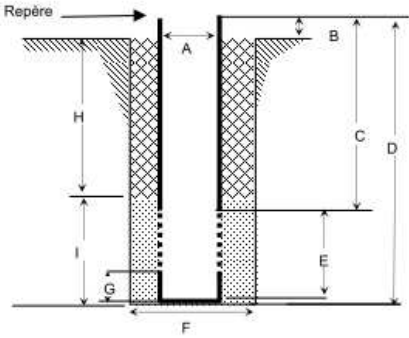
ANNEXE 5: FICHES DE PRELEVEMENTS D'AIR




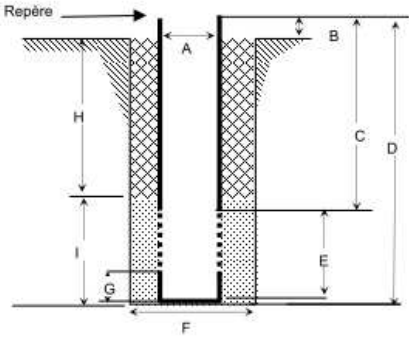
 Fiche de prélèvement de gaz du sol		Pza1-1																																	
Client : Lepicard Opérateur : 12366 Site / Lieu : Conches en Ouche Date d'intervention : 14/10/2016 N°affaire : 52063186 X (L93) : Y (L93) :																																			
Conditions météorologiques																																			
Ensoleillé, pluvieux... : Couvert Température extérieure (°C) : 9 Taux d'humidité dans l'air (%) : 87 Température intérieure (°C) : non mesurée Vitesse du vent (m/s) : 9 Pression (Pa) : 1004,7 Sens du vent : Sud Ouest																																			
Type de prélèvement																																			
Nombre de prélèvements : 1 Nature de l'ouvrage : Piézair Type de pompe(s) : Gilair Référence(s) pompe(s) : 56832		Présence d'un filtre poussières : non Présence d'un filtre à humidité : non Présence répartiteur de flux : non																																	
Type de supports		Nature du support et analyses																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Tube adsorbant charbon actif <input type="checkbox"/> Sac Tedlar <input type="checkbox"/> Gel de silice <input type="checkbox"/> Autre : <input type="checkbox"/> Tube Hopcalite <input type="checkbox"/> Canister		<input type="checkbox"/> HC C5-C10 <input checked="" type="checkbox"/> Naphtalène <input checked="" type="checkbox"/> BTEX <input checked="" type="checkbox"/> TPH <input checked="" type="checkbox"/> COHV <input type="checkbox"/> Mercure volatil <input type="checkbox"/> PCB																																	
Description du point de prélèvement																																			
Description des sols : cf coupes de sondages Présence d'eau observée : oui Niveau (m) : 7 cm en fond d'ouvrage, il en restait 1 cm Observations organoleptiques : cf coupes de sondages après la purge de l'eau Type d'étanchéité : sols nus																																			
Purge de l'ouvrage																																			
Volume d'air du piézair (volume mort) (L) : 1,61 Temps de la purge (min) : 14,00 Débit de la purge (L/min) : 1,997 Volume purgé (L) : 27,96 PID avant purge : 0 ppm																																			
Calibration																																			
Référence calibrateur : 35446 Débit moyen initial Qm _i (L/min) : 0,480 Débit pré réglé (L/min) : - Débit moyen final Qm _f (L/min) : 0,462																																			
Prélèvement																																			
Référence unique du support : Pza1-1 Heure de début de pompage : 9h59 Durée de pompage (min) : 81 Heure de fin de pompage : 11h20 Volume pompé (L) : 38,151																																			
Date et conditions de transports																																			
Date d'envoi : 14/10/2016 Laboratoire : ALCONTROL Conditionnem : glacière																																			
Coupe technique de l'ouvrage																																			
<table border="0"> <tr><td>A :</td><td>32</td><td>mm</td></tr> <tr><td>B :</td><td>7</td><td>cm</td></tr> <tr><td>B' :</td><td>-</td><td>m</td></tr> <tr><td>C :</td><td>1</td><td>m</td></tr> <tr><td>D :</td><td>2,2</td><td>m</td></tr> <tr><td>E :</td><td>1</td><td>m</td></tr> <tr><td>F :</td><td>90</td><td>mm</td></tr> <tr><td>G :</td><td>0,05</td><td>m</td></tr> <tr><td>H :</td><td>0,85</td><td>m</td></tr> <tr><td>I :</td><td>1,35</td><td>m</td></tr> <tr><td>V total :</td><td></td><td>L</td></tr> </table>		A :	32	mm	B :	7	cm	B' :	-	m	C :	1	m	D :	2,2	m	E :	1	m	F :	90	mm	G :	0,05	m	H :	0,85	m	I :	1,35	m	V total :		L	
A :	32	mm																																	
B :	7	cm																																	
B' :	-	m																																	
C :	1	m																																	
D :	2,2	m																																	
E :	1	m																																	
F :	90	mm																																	
G :	0,05	m																																	
H :	0,85	m																																	
I :	1,35	m																																	
V total :		L																																	



 Fiche de prélèvement de gaz du sol		Pza1-2																																	
Client : Lepicard Opérateur : 12366 Site / Lieu : Conches en Ouche Date d'intervention : 14/10/2016 N°affaire : 52063186 X (L93) : Y (L93) :																																			
Conditions météorologiques																																			
Ensoleillé, pluvieux... : Couvert Température extérieure (°C) : 11 Température intérieure (°C) : non mesurée Pression (Pa) : 1004,6		Taux d'humidité dans l'air (%) : 84 Vitesse du vent (m/s) : 7,0 Sens du vent : Sud Ouest																																	
Type de prélèvement																																			
Nombre de prélèvements : 1 Nature de l'ouvrage : Piézair Type de pompe(s) : Gilair Référence(s) pompe(s) : 56832		Présence d'un filtre poussières : non Présence d'un filtre à humidité : non Présence répartiteur de flux : non																																	
Type de supports		Nature du support et analyses																																	
<input type="checkbox"/> Tube adsorbant charbon actif <input type="checkbox"/> Sac Tedlar <input type="checkbox"/> Gel de silice <input type="checkbox"/> Autre : <input checked="" type="checkbox"/> Tube Hopcalite <input type="checkbox"/> Canister		<input type="checkbox"/> HC C5-C10 <input type="checkbox"/> Naphtalène <input type="checkbox"/> BTEX <input type="checkbox"/> TPH <input type="checkbox"/> COHV <input type="checkbox"/> Mercure volatil <input checked="" type="checkbox"/> PCB																																	
Description du point de prélèvement																																			
Description des sols : cf coupes de sondages Présence d'eau observée : oui Niveau (m) : 7 cm en fond d'ouvrage, il en restait 1 cm Observations organoleptiques : cf coupes de sondages après la purge de l'eau Type d'étanchéité : sols nus																																			
Purge de l'ouvrage																																			
Volume d'air du piézair (volume mort) (L) : 1,61 Débit de la purge (L/min) : 1,997		Temps de la purge (min) : 14,00 Volume purgé (L) : 27,96																																	
Calibration																																			
Référence calibrateur : 35446 Débit pré réglé (L/min) : -		Débit moyen initial Q_{m_i} (L/min) : 0,440 Débit moyen final Q_{m_f} (L/min) : 0,450																																	
Prélèvement																																			
Référence unique du support : Pza1-2 Heure de début de pompage : 11h23 Heure de fin de pompage : 12h43		Durée de pompage (min) : 80 Volume pompé (L) : 35,6																																	
Date et conditions de transports																																			
Date d'envoi : 14/10/2016 Conditionnem : glacière		Laboratoire : ALCONTROL																																	
Coupe technique de l'ouvrage																																			
<table border="0"> <tr><td>A :</td><td>32</td><td>mm</td></tr> <tr><td>B :</td><td>7</td><td>cm</td></tr> <tr><td>B' :</td><td>-</td><td>m</td></tr> <tr><td>C :</td><td>1</td><td>m</td></tr> <tr><td>D :</td><td>2,2</td><td>m</td></tr> <tr><td>E :</td><td>1</td><td>m</td></tr> <tr><td>F :</td><td>90</td><td>mm</td></tr> <tr><td>G :</td><td>0,05</td><td>m</td></tr> <tr><td>H :</td><td>0,85</td><td>m</td></tr> <tr><td>I :</td><td>1,35</td><td>m</td></tr> <tr><td>V total :</td><td></td><td>L</td></tr> </table>		A :	32	mm	B :	7	cm	B' :	-	m	C :	1	m	D :	2,2	m	E :	1	m	F :	90	mm	G :	0,05	m	H :	0,85	m	I :	1,35	m	V total :		L	
A :	32	mm																																	
B :	7	cm																																	
B' :	-	m																																	
C :	1	m																																	
D :	2,2	m																																	
E :	1	m																																	
F :	90	mm																																	
G :	0,05	m																																	
H :	0,85	m																																	
I :	1,35	m																																	
V total :		L																																	

 Fiche de prélèvement de gaz du sol		Pza2-1																																	
Client : Lepicard Opérateur : 12366 Site / Lieu : Conches en Ouche Date d'intervention : 14/10/2016 N°affaire : 52063186 X (L93) : Y (L93) :																																			
Conditions météorologiques																																			
Ensoleillé, pluvieux... : Couvert Température extérieure (°C) : 10 Température intérieure (°C) : non mesurée Pression (Pa) : 1004,7		Taux d'humidité dans l'air (%) : 87 Vitesse du vent (m/s) : 9,0 Sens du vent : Sud Ouest																																	
Type de prélèvement																																			
Nombre de prélèvements : Nature de l'ouvrage : Piézair Type de pompe(s) : Gilair Référence(s) pompe(s) : 56833		Présence d'un filtre poussières : non Présence d'un filtre à humidité : non Présence répartiteur de flux : non																																	
Type de supports		Nature du support et analyses																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Tube adsorbant charbon actif <input type="checkbox"/> Sac Tedlar <input type="checkbox"/> Gel de silice <input type="checkbox"/> Autre : <input type="checkbox"/> Tube Hopcalite <input type="checkbox"/> Canister		<input type="checkbox"/> HC C5-C10 <input checked="" type="checkbox"/> Naphtalène <input checked="" type="checkbox"/> BTEX <input checked="" type="checkbox"/> TPH <input checked="" type="checkbox"/> COHV <input type="checkbox"/> Mercure volatil <input type="checkbox"/> PCB																																	
Description du point de prélèvement																																			
Description des sols : cf coupes de sondages Présence d'eau observée : non Niveau (m) : - Observations organoleptiques : cf coupes de sondages Type d'étanchéité : sols nus																																			
Purge de l'ouvrage																																			
Volume d'air du piézair (volume mort) (L) : 1,21 Débit de la purge (L/min) : 1,997		Temps de la purge (min) : 5,00 Volume purgé (L) : 9,99 PID avant purge : 0 ppm																																	
Calibration																																			
Référence calibrateur : 35446 Débit pré réglé (L/min) : -		Débit moyen initial Qm _i (L/min) : 0,446 Débit moyen final Qm _f (L/min) : 0,422																																	
Prélèvement																																			
Référence unique du support : Pza2-1 Heure de début de pompage : 10h33 Heure de fin de pompage : 11h33		Durée de pompage (min) : 60 Volume pompé (L) : 26,04																																	
Date et conditions de transports																																			
Date d'envoi : 14/10/2016 Conditionnem : glacière		Laboratoire : ALCONTROL																																	
Coupe technique de l'ouvrage																																			
<table border="0"> <tr><td>A :</td><td>32</td><td>mm</td></tr> <tr><td>B :</td><td>5</td><td>cm</td></tr> <tr><td>B' :</td><td>-</td><td>m</td></tr> <tr><td>C :</td><td>0,5</td><td>m</td></tr> <tr><td>D :</td><td>2,05</td><td>m</td></tr> <tr><td>E :</td><td>1</td><td>m</td></tr> <tr><td>F :</td><td>90</td><td>mm</td></tr> <tr><td>G :</td><td>0,05</td><td>m</td></tr> <tr><td>H :</td><td>0,45</td><td>m</td></tr> <tr><td>I :</td><td>1,55</td><td>m</td></tr> <tr><td>V total :</td><td></td><td>L</td></tr> </table>		A :	32	mm	B :	5	cm	B' :	-	m	C :	0,5	m	D :	2,05	m	E :	1	m	F :	90	mm	G :	0,05	m	H :	0,45	m	I :	1,55	m	V total :		L	
A :	32	mm																																	
B :	5	cm																																	
B' :	-	m																																	
C :	0,5	m																																	
D :	2,05	m																																	
E :	1	m																																	
F :	90	mm																																	
G :	0,05	m																																	
H :	0,45	m																																	
I :	1,55	m																																	
V total :		L																																	



 Fiche de prélèvement de gaz du sol		Pza2-2
Client : Lepicard		Opérateur : 12366
Site / Lieu : Conches en Ouche		Date d'intervention : 14/10/2016
N°affaire : 52063186		X (L93) : Y (L93) :
Conditions météorologiques		
Ensoleillé, pluvieux... : Couvert		Taux d'humidité dans l'air (%) : 82
Température extérieure (°C) : 11		Vitesse du vent (m/s) : 6,0
Température intérieure (°C) : non mesurée		Sens du vent : Sud Ouest
Pression (Pa) : 1003,6		
Type de prélèvement		
Nombre de prélèvements :		Présence d'un filtre poussières : non ▼
Nature de l'ouvrage : Piézair ▼		Présence d'un filtre à humidité : non ▼
Type de pompe(s) : Gilair		Présence répartiteur de flux : non ▼
Référence(s) pompe(s) : 56833		
Type de supports		Nature du support et analyses
<input type="checkbox"/> Tube adsorbant charbon actif <input type="checkbox"/> Sac Tedlar <input type="checkbox"/> Gel de silice <input type="checkbox"/> Autre : <input checked="" type="checkbox"/> Tube Hopcalite <input type="checkbox"/> Canister		<input type="checkbox"/> HC C5-C10 <input type="checkbox"/> Naphtalène <input type="checkbox"/> BTEX <input type="checkbox"/> TPH <input type="checkbox"/> COHV <input type="checkbox"/> Mercure volatil <input checked="" type="checkbox"/> PCB
Description du point de prélèvement		
Description des sols : cf coupes de sondages		
Présence d'eau observée : non Niveau (m) : -		
Observations organoleptiques : cf coupes de sondages		
Type d'étanchéité : sols nus		
Purge de l'ouvrage		
Volume d'air du piézair (volume mort) (L) :		1,21 Temps de la purge (min) : 5,00
Débit de la purge (L/min) : 1,997		Volume purgé (L) : 9,99
		PID avant purge : 0 ppm
Calibration		
Référence calibrateur : 35446		Débit moyen initial Qm _i (L/min) : 0,462
Débit pré réglé (L/min) : -		Débit moyen final Qm _f (L/min) : 0,476
Prélèvement		
Référence unique du support : Pza2-2		Durée de pompage (min) : 60
Heure de début de pompage : 11h35		Volume pompé (L) : 28,14
Heure de fin de pompage : 12h35		
Date et conditions de transports		
Date d'envoi : 14/10/2016		Laboratoire : ALCONTROL ▼
Conditionnem : glacière		
Coupe technique de l'ouvrage		
A :	32	mm
B :	5	cm
B' :	-	m
C :	0,5	m
D :	2,05	m
E :	1	m
F :	90	mm
G :	0,05	m
H :	0,45	m
I :	1,55	m
V total :		L
		

 Fiche de prélèvement de gaz du sol		Pza3-1	
Client :	Lepicard	Opérateur :	12366
Site / Lieu :	Conches en Ouche	Date d'intervention :	14/10/2016
N° affaire :	52063186	X (L93) :	Y (L93) :
Conditions météorologiques			
Ensoleillé, pluvieux... :	Couvert	Taux d'humidité dans l'air (%) :	87
Température extérieure (°C) :	8	Vitesse du vent (m/s) :	9,0
Température intérieure (°C) :	non mesuré	Sens du vent :	Sud Ouest
Pression (Pa) :	1004,7		
Type de prélèvement			
Nombre de prélèvements :	1	Présence d'un filtre poussières :	non ▼
Nature de l'ouvrage :	Piézair ▼	Présence d'un filtre à humidité :	non ▼
Type de pompe(s) :	Gilair	Présence répartiteur de flux :	non ▼
Référence(s) pompe(s) :	56829		
Type de supports		Nature du support et analyses	
<input checked="" type="checkbox"/> Tube adsorbant charbon actif	<input type="checkbox"/> Sac Tedlar	<input type="checkbox"/> HC C5-C10	<input checked="" type="checkbox"/> Naphtalène
<input type="checkbox"/> Gel de silice	<input type="checkbox"/> Autre :	<input checked="" type="checkbox"/> TPH	<input checked="" type="checkbox"/> COHV
<input type="checkbox"/> Tube Hopcalite		<input type="checkbox"/> PCB	<input checked="" type="checkbox"/> BTEX
<input type="checkbox"/> Canister			<input type="checkbox"/> Mercure volatil
Description du point de prélèvement			
Description des sols :	cf coupes de sondages		
Présence d'eau observée :	non	Niveau (m) :	-
Observations organoleptiques :	cf coupes de sondages		
Type d'étanchéité :	sols nus		
Purge de l'ouvrage			
Volume d'air du piézair (volume mort) (L) :	1,05	Temps de la purge (min) :	5,00
Débit de la purge (L/min) :	1,997	Volume purgé (L) :	9,99
		PID avant purge :	11 ppm
Calibration			
Référence calibrateur :	35446	Débit moyen initial Qm _i (L/min) :	0,442
Débit pré réglé (L/min) :	-	Débit moyen final Qm _f (L/min) :	0,440
Prélèvement			
Référence unique du support :	Pza3-1	Durée de pompage (min) :	43
Heure de début de pompage :	10h17	Volume pompé (L) :	18,963
Heure de fin de pompage :	11h00		
Date et conditions de transports			
Date d'envoi :	14/10/2016	Laboratoire :	ALCONTROL ▼
Conditionnem	glacière		
Coupe technique de l'ouvrage			
A :	32	mm	
B :	5	cm	
B' :	-	m	
C :	0,3	m	
D :	1,5	m	
E :	1	m	
F :	90	mm	
G :	0,05	m	
H :	0,2	m	
I :	1,2	m	
V total :		L	
			

 Fiche de prélèvement de gaz du sol		Pza3-2
Client : Lepicard		Opérateur : 12366
Site / Lieu : Conches en Ouche		Date d'intervention : 14/10/2016
N° affaire : 52063186		X (L93) : Y (L93) :
Conditions météorologiques		
Ensoleillé, pluvieux... : Couvert		Taux d'humidité dans l'air (%) : 84
Température extérieure (°C) : 8		Vitesse du vent (m/s) : 7,0
Température intérieure (°C) : non mesuré		Sens du vent : Sud Ouest
Pression (Pa) : 1004,6		
Type de prélèvement		
Nombre de prélèvements : 1		Présence d'un filtre poussières : non ▼
Nature de l'ouvrage : Piézair ▼		Présence d'un filtre à humidité : non ▼
Type de pompe(s) : Gilair		Présence répartiteur de flux : non ▼
Référence(s) pompe(s) : 56829		
Type de supports		Nature du support et analyses
<input type="checkbox"/> Tube adsorbant charbon actif <input type="checkbox"/> Sac Tedlar <input type="checkbox"/> Gel de silice <input type="checkbox"/> Autre : <input checked="" type="checkbox"/> Tube Hopcalite <input type="checkbox"/> Canister		<input type="checkbox"/> HC C5-C10 <input type="checkbox"/> Naphtalène <input type="checkbox"/> BTEX <input type="checkbox"/> TPH <input type="checkbox"/> COHV <input type="checkbox"/> Mercure volatil <input checked="" type="checkbox"/> PCB
Description du point de prélèvement		
Description des sols : cf coupes de sondages		
Présence d'eau observée : non Niveau (m) : -		
Observations organoleptiques : cf coupes de sondages		
Type d'étanchéité : sols nus		
Purge de l'ouvrage		
Volume d'air du piézair (volume mort) (L) :		1,05 Temps de la purge (min) : 5,00
Débit de la purge (L/min) :		1,997 Volume purgé (L) : 9,99
		PID avant purge : 11 ppm
Calibration		
Référence calibrateur : 35446		Débit moyen initial Qm _i (L/min) : 0,434
Débit pré réglé (L/min) : -		Débit moyen final Qm _f (L/min) : 0,441
Prélèvement		
Référence unique du support : Pza3-2		Durée de pompage (min) : 42
Heure de début de pompage : 11h03		Volume pompé (L) : 18,375
Heure de fin de pompage : 11h45		
Date et conditions de transports		
Date d'envoi : 14/10/2016		Laboratoire : ALCONTROL ▼
Conditionnem : glacière		
Coupe technique de l'ouvrage		
A :	32	mm
B :	5	cm
B' :	-	m
C :	0,3	m
D :	1,5	m
E :	1	m
F :	90	mm
G :	0,05	m
H :	0,2	m
I :	1,2	m
V total :		L
		



 Fiche de prélèvement de gaz du sol		Pza4-1																																	
Client : Lepicard Opérateur : 12366 Site / Lieu : Conches en Ouche Date d'intervention : 14/10/2016 N°affaire : 52063186 X (L93) : Y (L93) :																																			
Conditions météorologiques																																			
Ensoleillé, pluvieux... : Couvert Température extérieure (°C) : 11 Température intérieure (°C) : non mesuré Pression (Pa) : 1004,6		Taux d'humidité dans l'air (%) : 84 Vitesse du vent (m/s) : 7 Sens du vent : Sud Ouest																																	
Type de prélèvement																																			
Nombre de prélèvements : 1 Nature de l'ouvrage : Piézair Type de pompe(s) : Gilair Référence(s) pompe(s) : 56830		Présence d'un filtre poussières : non Présence d'un filtre à humidité : non Présence répartiteur de flux : non																																	
Type de supports		Nature du support et analyses																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Tube adsorbant charbon actif <input type="checkbox"/> Sac Tedlar <input type="checkbox"/> Gel de silice <input type="checkbox"/> Autre : <input type="checkbox"/> Tube Hopcalite <input type="checkbox"/> Canister		<input type="checkbox"/> HC C5-C10 <input checked="" type="checkbox"/> Naphtalène <input checked="" type="checkbox"/> BTEX <input checked="" type="checkbox"/> TPH <input checked="" type="checkbox"/> COHV <input type="checkbox"/> Mercure volatil <input type="checkbox"/> PCB																																	
Description du point de prélèvement																																			
Description des sols : cf coupes de sondages Présence d'eau observée : Niveau (m) : Observations organoleptiques : cf coupes de sondages Type d'étanchéité : sols nus																																			
Purge de l'ouvrage																																			
Volume d'air du piézair (volume mort) (L) : 1,61 Débit de la purge (L/min) : 1,997		Temps de la purge (min) : 5,00 Volume purgé (L) : 9,99 PID avant purge : 2 ppm																																	
Calibration																																			
Référence calibrateur : 35446 Débit pré réglé (L/min) : -		Débit moyen initial Qm _i (L/min) : 0,455 Débit moyen final Qm _f (L/min) : 0,445																																	
Prélèvement																																			
Référence unique du support : Pza4-1 Heure de début de pompage : 10h51 Heure de fin de pompage : 11h53		Durée de pompage (min) : 62 Volume pompé (L) : 27,9																																	
Date et conditions de transports																																			
Date d'envoi : 14/10/2016 Conditionnem : glacière		Laboratoire : ALCONTROL																																	
Coupe technique de l'ouvrage																																			
<table border="0"> <tr><td>A :</td><td>32</td><td>mm</td></tr> <tr><td>B :</td><td>5</td><td>cm</td></tr> <tr><td>B' :</td><td>-</td><td>m</td></tr> <tr><td>C :</td><td>0,4</td><td>m</td></tr> <tr><td>D :</td><td>1,3</td><td>m</td></tr> <tr><td>E :</td><td>1</td><td>m</td></tr> <tr><td>F :</td><td>90</td><td>mm</td></tr> <tr><td>G :</td><td>0,05</td><td>m</td></tr> <tr><td>H :</td><td>0,3</td><td>m</td></tr> <tr><td>I :</td><td>1,2</td><td>m</td></tr> <tr><td>V total :</td><td></td><td>L</td></tr> </table>		A :	32	mm	B :	5	cm	B' :	-	m	C :	0,4	m	D :	1,3	m	E :	1	m	F :	90	mm	G :	0,05	m	H :	0,3	m	I :	1,2	m	V total :		L	
A :	32	mm																																	
B :	5	cm																																	
B' :	-	m																																	
C :	0,4	m																																	
D :	1,3	m																																	
E :	1	m																																	
F :	90	mm																																	
G :	0,05	m																																	
H :	0,3	m																																	
I :	1,2	m																																	
V total :		L																																	



 Fiche de prélèvement de gaz du sol		Pza4-2																																	
Client : Lepicard Opérateur : 12366 Site / Lieu : Conches en Ouche Date d'intervention : 14/10/2016 N°affaire : 52063186 X (L93) : Y (L93) :																																			
Conditions météorologiques																																			
Ensoleillé, pluvieux... : Couvert Température extérieure (°C) : 11 Température intérieure (°C) : non mesuré Pression (Pa) : 1003,9		Taux d'humidité dans l'air (%) : 82 Vitesse du vent (m/s) : 6,0 Sens du vent : Sud Ouest																																	
Type de prélèvement																																			
Nombre de prélèvements : 1 Nature de l'ouvrage : Piézair Type de pompe(s) : Gilair Référence(s) pompe(s) : 56830		Présence d'un filtre poussières : non Présence d'un filtre à humidité : non Présence répartiteur de flux : non																																	
Type de supports		Nature du support et analyses																																	
<input type="checkbox"/> Tube adsorbant charbon actif <input type="checkbox"/> Sac Tedlar <input type="checkbox"/> Gel de silice <input type="checkbox"/> Autre : <input checked="" type="checkbox"/> Tube Hopcalite <input type="checkbox"/> Canister		<input type="checkbox"/> HC C5-C10 <input type="checkbox"/> Naphtalène <input type="checkbox"/> BTEX <input type="checkbox"/> TPH <input type="checkbox"/> COHV <input type="checkbox"/> Mercure volatil <input checked="" type="checkbox"/> PCB																																	
Description du point de prélèvement																																			
Description des sols : cf coupes de sondages Présence d'eau observée : Niveau (m) : Observations organoleptiques : cf coupes de sondages Type d'étanchéité : sols nus																																			
Purge de l'ouvrage																																			
Volume d'air du piézair (volume mort) (L) : 1,61 Débit de la purge (L/min) : 1,997		Temps de la purge (min) : 5,00 Volume purgé (L) : 9,99 PID avant purge : 2 ppm																																	
Calibration																																			
Référence calibrateur : 35446 Débit pré réglé (L/min) : -		Débit moyen initial Qm _i (L/min) : 0,438 Débit moyen final Qm _f (L/min) : 0,438																																	
Prélèvement																																			
Référence unique du support : Pza4-2 Heure de début de pompage : 12h00 Heure de fin de pompage : 13h00		Durée de pompage (min) : 60 Volume pompé (L) : 26,28																																	
Date et conditions de transports																																			
Date d'envoi : 14/10/2016 Conditionnem : glacière		Laboratoire : ALCONTROL																																	
Coupe technique de l'ouvrage																																			
<table border="0"> <tr><td>A :</td><td>32</td><td>mm</td></tr> <tr><td>B :</td><td>5</td><td>cm</td></tr> <tr><td>B' :</td><td>-</td><td>m</td></tr> <tr><td>C :</td><td>0,4</td><td>m</td></tr> <tr><td>D :</td><td>1,3</td><td>m</td></tr> <tr><td>E :</td><td>1</td><td>m</td></tr> <tr><td>F :</td><td>90</td><td>mm</td></tr> <tr><td>G :</td><td>0,05</td><td>m</td></tr> <tr><td>H :</td><td>0,3</td><td>m</td></tr> <tr><td>I :</td><td>1,2</td><td>m</td></tr> <tr><td>V total :</td><td></td><td>L</td></tr> </table>		A :	32	mm	B :	5	cm	B' :	-	m	C :	0,4	m	D :	1,3	m	E :	1	m	F :	90	mm	G :	0,05	m	H :	0,3	m	I :	1,2	m	V total :		L	
A :	32	mm																																	
B :	5	cm																																	
B' :	-	m																																	
C :	0,4	m																																	
D :	1,3	m																																	
E :	1	m																																	
F :	90	mm																																	
G :	0,05	m																																	
H :	0,3	m																																	
I :	1,2	m																																	
V total :		L																																	



ANNEXE 6: BORDEREAUX D'ANALYSES DES GAZ DU SOL





ALcontrol Laboratories

ALcontrol B.V.

Adresse de correspondance

99-101 avenue Louis Roche · F-92230 Gennevilliers

Tel.: +33 (0)155 90 52 50 · Fax: +33 (0)155 90 52 51

www.alcontrol.fr

Rapport d'analyse

DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN

Emmanuel THIBAUT

39 RUE RAYMOND ARON

F-76130 MONT SAINT AIGNAN

Page 1 sur 12

Votre nom de Projet : Conches
Votre référence de Projet : 52063186
Référence du rapport ALcontrol : 12397629, version: 1

Rotterdam, 20-10-2016

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet 52063186. 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 12 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, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas et / ou 99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers, France.

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



R. van Duin
Laboratory Manager



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L008 par le RVA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam 24285206 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 2 sur 12

Projet Conches
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12397629 - 1

Date de commande 14-10-2016
 Date de début 17-10-2016
 Rapport du 20-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	air (tubes/badges)	Pza1-1
002	air (tubes/badges)	Pza1-2
003	air (tubes/badges)	Pza2-1
004	air (tubes/badges)	Pza2-2
005	air (tubes/badges)	Pza3-1

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
toluène	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
éthylbenzène	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
orthoxyène	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
para- et métaxyène	µg/éch.	Q	<2		<2		<2
xylènes	µg/éch.		<3		<3		<3
BTEX total	µg/éch.		<6		<6		<6
naphtalène	µg/éch.		<1		<1		<1
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS ZONE DE CONTROLE							
benzène	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
toluène	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
éthylbenzène	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
orthoxyène	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
para- et métaxyène	µg/éch.	Q	<2		<2		<2
xylènes	µg/éch.		<3		<3		<3
BTEX total	µg/éch.		<6,0		<6,0		<6,0
naphtalène	µg/éch.		<1		<1		<1
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS							
1,2-dichloroéthane	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
1,1-dichloroéthène	µg/éch.		<1		<1		<1
cis-1,2-dichloroéthène	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/éch.		<1		<1		<1
dichlorométhane	µg/éch.		<1		<1		<1
1,2-dichloropropane	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
1,3-dichloropropène	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
tétrachloroéthylène	µg/éch.	Q	4,1		<1		<1
tétrachlorométhane	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
1,1,1-trichloroéthane	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
trichloroéthylène	µg/éch.	Q	2,1		<1		<1
chloroforme	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
chlorure de vinyle	µg/éch.		<1		<1		<1
hexachlorobutadiène	µg/éch.		<1		<1		<1
bromoforme	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS ZONE DE CONTROLE							
1,2-dichloroéthane	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
1,1-dichloroéthène	µg/éch.		<1		<1		<1
cis-1,2-dichloroéthène	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/éch.		<1		<1		<1

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L008 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KvK/Roelendam 24252206 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 3 sur 12

Projet Conches
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12397629 - 1

Date de commande 14-10-2016
 Date de début 17-10-2016
 Rapport du 20-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	air (tubes/badges)	Pza1-1
002	air (tubes/badges)	Pza1-2
003	air (tubes/badges)	Pza2-1
004	air (tubes/badges)	Pza2-2
005	air (tubes/badges)	Pza3-1

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
dichlorométhane	µg/éch.		<1		<1		<1
1,2-dichloropropane	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
1,3-dichloropropène	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
tétrachloroéthylène	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
tétrachlorométhane	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
1,1,1-trichloroéthane	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
trichloroéthylène	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
chloroforme	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
chlorure de vinyle	µg/éch.		<1		<1		<1
hexachlorobutadiène	µg/éch.		<1		<1		<1
bromoforme	µg/éch.	Q	<1		<1		<1
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)							
PCB 28	ng/éch.			<5		<5	
PCB 52	ng/éch.			<5		<5	
PCB 101	ng/éch.			<5		<5	
PCB 118	ng/éch.			<5		<5	
PCB 138	ng/éch.			<5		<5	
PCB 153	ng/éch.			<5		<5	
PCB 180	ng/éch.			<5		<5	
PCB totaux (7)	ng/éch.			<35		<35	
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB) ZONE DE CONTROLE							
PCB 28	ng/éch.			<5		<5	
PCB 52	ng/éch.			<5		<5	
PCB 101	ng/éch.			<5		<5	
PCB 118	ng/éch.			<5		<5	
PCB 138	ng/éch.			<5		<5	
PCB 153	ng/éch.			<5		<5	
PCB 180	ng/éch.			<5		<5	
PCB totaux (7)	ng/éch.			<35		<35	
HYDROCARBURES TOTAUX							
fraction aromat. >C6-C7	µg/éch.		<5.0		<5.0		<5.0
fraction aromat. >C7-C8	µg/éch.		<5.0		<5.0		<5.0
fraction aromat. >C8-C10	µg/éch.		<5		<5		7.1
fraction aromat. >C10-C12	µg/éch.		<10		<10		<10
fraction aromat. >C12-C16	µg/éch.		<10		<10		<10
fraction aliphatic. >C5-C6	µg/éch.		<5.0		<5.0		<5.0
fraction aliphatic. >C6-C8	µg/éch.		<5.0		<5.0		32
fraction aliphatic. >C8-C10	µg/éch.		<5.0		<5.0		32
fraction aliphatic. >C10-C12	µg/éch.		<5.0		<5.0		26
fraction aliphatic. >C12-C16	µg/éch.		<5.0		<5.0		9.1

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam 24285226 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 4 sur 12

Projet Conches
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12397629 - 1

Date de commande 14-10-2016
 Date de début 17-10-2016
 Rapport du 20-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	air (tubes/badges)	Pza1-1
002	air (tubes/badges)	Pza1-2
003	air (tubes/badges)	Pza2-1
004	air (tubes/badges)	Pza2-2
005	air (tubes/badges)	Pza3-1

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
<i>HYDROCARBURES TOTAUX ZONE DE CONTROLE</i>							
fraction aromat. >C6-C7	µg/éch.		<5.0		<5.0		<5.0
fraction aromat. >C7-C8	µg/éch.		<5.0		<5.0		<5.0
fraction aromat. >C8-C10	µg/éch.		<5		<5		<5
fraction aromat. >C10-C12	µg/éch.		<10		<10		<10
fraction aromat. >C12-C16	µg/éch.		<10		<10		<10
fraction aliphat. >C5-C6	µg/éch.		<5.0		<5.0		<5.0
fraction aliphat. >C6-C8	µg/éch.		<5.0		<5.0		<5.0
fraction aliphat. >C8-C10	µg/éch.		<5.0		<5.0		<5.0
fraction aliphat. >C10-C12	µg/éch.		<5.0		<5.0		<5.0
fraction aliphat. >C12-C16	µg/éch.		<5.0		<5.0		<5.0

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L008 par le RVA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR/Robbenen 24285206 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 5 sur 12

Projet Conches
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12397629 - 1

Date de commande 14-10-2016
 Date de début 17-10-2016
 Rapport du 20-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	air (tubes/badges)	Pza3-2
007	air (tubes/badges)	Pza4-1
008	air (tubes/badges)	Pza4-2
009	air (tubes/badges)	Transport 1
010	air (tubes/badges)	Transport 2

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	µg/éch.	Q		<1		<1	
toluène	µg/éch.	Q		<1		<1	
éthylbenzène	µg/éch.	Q		<1		<1	
orthoxyène	µg/éch.	Q		<1		<1	
para- et métaxyène	µg/éch.	Q		<2		<2	
xylénes	µg/éch.			<3		<3	
BTEX total	µg/éch.			<6		<6	
naphtalène	µg/éch.			<1		<1	
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS ZONE DE CONTROLE							
benzène	µg/éch.	Q		<1		<1	
toluène	µg/éch.	Q		<1		<1	
éthylbenzène	µg/éch.	Q		<1		<1	
orthoxyène	µg/éch.	Q		<1		<1	
para- et métaxyène	µg/éch.	Q		<2		<2	
xylénes	µg/éch.			<3		<3	
BTEX total	µg/éch.			<6.0		<6.0	
naphtalène	µg/éch.			<1		<1	
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS							
1,2-dichloroéthane	µg/éch.	Q		<1		<1	
1,1-dichloroéthène	µg/éch.			<1		<1	
cis-1,2-dichloroéthène	µg/éch.	Q		<1		<1	
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/éch.			<1		<1	
dichlorométhane	µg/éch.			<1		<1	
1,2-dichloropropane	µg/éch.	Q		<1		<1	
1,3-dichloropropène	µg/éch.	Q		<1		<1	
tétrachloroéthylène	µg/éch.	Q		<1		<1	
tétrachlorométhane	µg/éch.	Q		<1		<1	
1,1,1-trichloroéthane	µg/éch.	Q		<1		<1	
trichloroéthylène	µg/éch.	Q		<1		<1	
chloroforme	µg/éch.	Q		<1		<1	
chlorure de vinyle	µg/éch.			<1		<1	
hexachlorobutadiène	µg/éch.			<1		<1	
bromoforme	µg/éch.	Q		<1		<1	
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS ZONE DE CONTROLE							
1,2-dichloroéthane	µg/éch.	Q		<1		<1	
1,1-dichloroéthène	µg/éch.			<1		<1	
cis-1,2-dichloroéthène	µg/éch.	Q		<1		<1	
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/éch.			<1		<1	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L008 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KvK Rotterdam 24285206 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 6 sur 12

Projet Conches
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12397629 - 1

Date de commande 14-10-2016
 Date de début 17-10-2016
 Rapport du 20-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	air (tubes/badges)	Pza3-2
007	air (tubes/badges)	Pza4-1
008	air (tubes/badges)	Pza4-2
009	air (tubes/badges)	Transport 1
010	air (tubes/badges)	Transport 2

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
dichlorométhane	µg/éch.			<1		<1	
1,2-dichloropropane	µg/éch.	Q		<1		<1	
1,3-dichloropropène	µg/éch.	Q		<1		<1	
tétrachloroéthylène	µg/éch.	Q		<1		<1	
tétrachlorométhane	µg/éch.	Q		<1		<1	
1,1,1-trichloroéthane	µg/éch.	Q		<1		<1	
trichloroéthylène	µg/éch.	Q		<1		<1	
chloroforme	µg/éch.	Q		<1		<1	
chlorure de vinyle	µg/éch.			<1		<1	
hexachlorobutadiène	µg/éch.			<1		<1	
bromoforme	µg/éch.	Q		<1		<1	
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)							
PCB 28	ng/éch.		<5		<5		<5
PCB 52	ng/éch.		<5		<5		<5
PCB 101	ng/éch.		<5		<5		<5
PCB 118	ng/éch.		<5		<5		<5
PCB 138	ng/éch.		<5		<5		<5
PCB 153	ng/éch.		<5		<5		<5
PCB 180	ng/éch.		<5		<5		<5
PCB totaux (7)	ng/éch.		<35		<35		<35
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB) ZONE DE CONTROLE							
PCB 28	ng/éch.		<5		<5		<5
PCB 52	ng/éch.		<5		<5		<5
PCB 101	ng/éch.		<5		<5		<5
PCB 118	ng/éch.		<5		<5		<5
PCB 138	ng/éch.		<5		<5		<5
PCB 153	ng/éch.		<5		<5		<5
PCB 180	ng/éch.		<5		<5		<5
PCB totaux (7)	ng/éch.		<35		<35		<35
HYDROCARBURES TOTAUX							
fraction aromat. >C6-C7	µg/éch.			<5.0		<5.0	
fraction aromat. >C7-C8	µg/éch.			<5.0		<5.0	
fraction aromat. >C8-C10	µg/éch.			<5		<5	
fraction aromat. >C10-C12	µg/éch.			<10		<10	
fraction aromat. >C12-C16	µg/éch.			<10		<10	
fraction aliphat. >C5-C6	µg/éch.			5.4		<5.0	
fraction aliphat. >C6-C8	µg/éch.			9.2		<5.0	
fraction aliphat. >C8-C10	µg/éch.			12		<5.0	
fraction aliphat. >C10-C12	µg/éch.			36		<5.0	
fraction aliphat. >C12-C16	µg/éch.			7.7		<5.0	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam 24285226 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 7 sur 12

Projet Conches
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12397629 - 1

Date de commande 14-10-2016
 Date de début 17-10-2016
 Rapport du 20-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	air (tubes/badges)	Pza3-2
007	air (tubes/badges)	Pza4-1
008	air (tubes/badges)	Pza4-2
009	air (tubes/badges)	Transport 1
010	air (tubes/badges)	Transport 2

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
<i>HYDROCARBURES TOTAUX ZONE DE CONTROLE</i>							
fraction aromat. >C6-C7	µg/éch.			<5.0		<5.0	
fraction aromat. >C7-C8	µg/éch.			<5.0		<5.0	
fraction aromat. >C8-C10	µg/éch.			<5		<5	
fraction aromat. >C10-C12	µg/éch.			<10		<10	
fraction aromat. >C12-C16	µg/éch.			<10		<10	
fraction aliph. >C5-C6	µg/éch.			<5.0		<5.0	
fraction aliph. >C6-C8	µg/éch.			<5.0		<5.0	
fraction aliph. >C8-C10	µg/éch.			<5.0		<5.0	
fraction aliph. >C10-C12	µg/éch.			<5.0		<5.0	
fraction aliph. >C12-C16	µg/éch.			<5.0		<5.0	

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RVA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam (24255226) à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 8 sur 12

Projet Conches
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12397629 - 1

Date de commande 14-10-2016
 Date de début 17-10-2016
 Rapport du 20-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	air (tubes/badges)	Blanc 1
012	air (tubes/badges)	Blanc 2

Analyse	Unité	Q	011	012
---------	-------	---	-----	-----

COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS

benzène	µg/éch.	Q	<1	
toluène	µg/éch.	Q	<1	
éthylbenzène	µg/éch.	Q	<1	
orthoxyène	µg/éch.	Q	<1	
para- et métaxyène	µg/éch.	Q	<2	
xylènes	µg/éch.		<3	
BTEX total	µg/éch.		<6	
naphtalène	µg/éch.		<1	

COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS ZONE DE CONTROLE

benzène	µg/éch.	Q	<1	
toluène	µg/éch.	Q	<1	
éthylbenzène	µg/éch.	Q	<1	
orthoxyène	µg/éch.	Q	<1	
para- et métaxyène	µg/éch.	Q	<2	
xylènes	µg/éch.		<3	
BTEX total	µg/éch.		<6.0	
naphtalène	µg/éch.		<1	

COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS

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

COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS ZONE DE CONTROLE

1,2-dichloroéthane	µg/éch.	Q	<1	
1,1-dichloroéthène	µg/éch.		<1	
cis-1,2-dichloroéthène	µg/éch.	Q	<1	
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/éch.		<1	
dichlorométhane	µg/éch.		<1	
1,2-dichloropropane	µg/éch.	Q	<1	
1,3-dichloropropane	µg/éch.	Q	<1	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L008 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam 24285206 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 9 sur 12

Projet Conches
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12397629 - 1

Date de commande 14-10-2016
 Date de début 17-10-2016
 Rapport du 20-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	air (tubes/badges)	Blanc 1
012	air (tubes/badges)	Blanc 2

Analyse	Unité	Q	011	012
tétrachloroéthylène	µg/éch.	Q	<1	
tétrachlorométhane	µg/éch.	Q	<1	
1,1,1-trichloroéthane	µg/éch.	Q	<1	
trichloroéthylène	µg/éch.	Q	<1	
chloroforme	µg/éch.	Q	<1	
chlorure de vinyle	µg/éch.		<1	
hexachlorobutadiène	µg/éch.		<1	
bromoforme	µg/éch.	Q	<1	

POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)

PCB 28	ng/éch.			<5
PCB 52	ng/éch.			<5
PCB 101	ng/éch.			<5
PCB 118	ng/éch.			<5
PCB 138	ng/éch.			<5
PCB 153	ng/éch.			<5
PCB 180	ng/éch.			<5
PCB totaux (7)	ng/éch.			<35

POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB) ZONE DE CONTROLE

PCB 28	ng/éch.			<5
PCB 52	ng/éch.			<5
PCB 101	ng/éch.			<5
PCB 118	ng/éch.			<5
PCB 138	ng/éch.			<5
PCB 153	ng/éch.			<5
PCB 180	ng/éch.			<5
PCB totaux (7)	ng/éch.			<35

HYDROCARBURES TOTAUX

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

HYDROCARBURES TOTAUX ZONE DE CONTROLE

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

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L008 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam (24285206) à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 10 sur 12

Projet Conches
Référence du projet 52063186
Réf. du rapport 12397629 - 1

Date de commande 14-10-2016
Date de début 17-10-2016
Rapport du 20-10-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	air (tubes/badges)	Blanc 1
012	air (tubes/badges)	Blanc 2

Analyse	Unité	Q	011	012
fraction aromat. >C12-C16	µg/éch.		<10	
fraction aliphatic. >C5-C6	µg/éch.		<5.0	
fraction aliphatic. >C6-C8	µg/éch.		<5.0	
fraction aliphatic. >C8-C10	µg/éch.		<5.0	
fraction aliphatic. >C10-C12	µg/éch.		<5.0	
fraction aliphatic. >C12-C16	µg/éch.		<5.0	

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L008 par le RVA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam (24285226) à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/26.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
 Emmanuel THIBAUT

Rapport d'analyse

Page 11 sur 12

Projet Conches
 Référence du projet 52063186
 Réf. du rapport 12397629 - 1

Date de commande 14-10-2016
 Date de début 17-10-2016
 Rapport du 20-10-2016

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
xylénes	air (tubes/badges)	Idem
BTEX total	air (tubes/badges)	Idem
naphtalène	air (tubes/badges)	Idem
1,2-dichloroéthane	air (tubes/badges)	Idem
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
1,3-dichloropropène	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
bromoforme	air (tubes/badges)	Idem
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-C8	air (tubes/badges)	Idem
fraction aliphat. >C8-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
PCB 28	air (tubes/badges)	Méthode interne, LVI GCMS
PCB 52	air (tubes/badges)	Idem
PCB 101	air (tubes/badges)	Idem
PCB 118	air (tubes/badges)	Idem
PCB 138	air (tubes/badges)	Idem
PCB 153	air (tubes/badges)	Idem
PCB 180	air (tubes/badges)	Idem
PCB totaux (7)	air (tubes/badges)	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V7033384	17-10-2016	14-10-2016	ALC201
002	V7154126	17-10-2016	14-10-2016	ALC201
003	V6896829	17-10-2016	14-10-2016	ALC201
004	V7153664	17-10-2016	14-10-2016	ALC201
005	V7203337	17-10-2016	14-10-2016	ALC201
006	V6638888	17-10-2016	14-10-2016	ALC201

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RVA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam 24255206 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/3.





DEKRA INDUSTRIAL SAS - SSP ROUEN
Emmanuel THIBAUT


Rapport d'analyse

Page 12 sur 12

Projet Conches
Référence du projet 52063186
Réf. du rapport 12397629 - 1

Date de commande 14-10-2016
Date de début 17-10-2016
Rapport du 20-10-2016

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
007	V7203360	17-10-2016	14-10-2016	ALC201
008	V7033345	17-10-2016	14-10-2016	ALC201
009	V7081063	17-10-2016	14-10-2016	ALC201
010	V7081070	17-10-2016	14-10-2016	ALC201
011	V7033541	17-10-2016	14-10-2016	ALC201
012	V6897250	17-10-2016	14-10-2016	ALC201

Paraphe : 



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RVA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR Rotterdam (24255226) à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Page 2/26.



ANNEXE 7: EVALUATION DES DANGERS



Hydrocarbures aliphatiques			Effets non cancérogènes						Effets cancérogènes				
			Inhalation			Ingestion			Classe de cancérogénicité			Inhalation	Ingestion
Substance	CAS	Organe(s) cible(s)	RfC $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Source	Espèce Critère Facteur de sécurité	RfD $\text{mg}/\text{kg}.\text{j}$	Source	Espèce Critère Facteur de sécurité	UE	CIRC IARC	US EPA	ERUi $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	ERUo $(\text{mg}/\text{kg}.\text{j})^{-1}$
C5-C6	-	Système neurologique	18,4.10 ³	TPHCWG 1997	-	5	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
			17,5.10 ³	RISC	-								
C>6-C8	-		18,4.10 ³	TPHCWG 1997	-	5	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
			17,5.10 ³	RISC	-								
C>8-C10	-	Système hépatique et circulatoire	1000	TPHCWG 1997	-	0,1	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
			960	RISC	-								
C>10-C12	-		1000	TPHCWG 1997	-	0,1	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
			960	RISC	-								
C>12-C16	-		1000	TPHCWG 1997	-	0,1	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
			960	RISC	-								
C>16-C21	-	Système hépatique	-	-	-	2	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
C>21-C35	-		-	-	-	2	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
>C35	-		-	-	-	20	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-

- : données non disponibles



Hydrocarbures aromatiques			Effets non cancérogènes						Effets cancérogènes					
			Inhalation			Ingestion			Classe de cancérogénicité			Inhalation	Ingestion	
Substance	CAS	Organe(s) cible(s)	RfC µg/m ³	Source	Espèce Critère Facteur de sécurité	RfD mg/kg.j	Source	Espèce Critère Facteur de sécurité	UE	CIRC IARC	US EPA	ERUi (µg/m ³) ⁻¹	ERUo (mg/kg.j) ⁻¹	
C5-C6	-	Système hépatique et rénal	400	TPHCWG 1997	-	0,2	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-	
			390	RISC	-									
C>6-C8	-		400	TPHCWG 1997	-	0,2	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-	
			390	RISC	-									
C>8-C10	-	Diminution du poids corporel	200	TPHCWG 1997	-	0,04	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-	
			193	RISC	-									
C>10-C12	-		200	TPHCWG 1997	-	0,04	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-	
			193	RISC	-									
C>12-C16	-		200	TPHCWG 1997	-	0,4	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-	
			193	RISC	-									
C>16-C21	-		Système rénal	-	-	-	0,3	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
C>21-C35	-			-	-	-	0,03	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
						1,03	RISC							

- : données non disponibles



Propriétés physico-chimiques des hydrocarbures aliphatiques										
Substance	Source	Masse Molaire g/mol	Densité g/m ³	Solubilité dans l'eau g/m ³	log Kow	Koc cm ³ /g	Coef. de diffusion dans l'eau cm ² /s	Coef. de diffusion dans l'air cm ² /s	Tension de vapeur mmHg	Constante de Henry
C5-C6	RISC TPHWGC	81	0,64	36	3,3	790	1,00E-05	0,1	270	34
C>6-C8	RISC TPHWGC	100	0,68	54	4	3900	1,00E-05	0,1	48	50
C>8-C10	RISC TPHWGC	130	0,72	0,43	4,8	3,16E+04	1,00E-05	0,1	4,8	80
C>10-C12	RISC TPHWGC	160	0,74	0,034	5,6	2,51E+05	1,00E-05	0,1	0,49	120
C>12-C16	RISC TPHWGC	200	0,76	0,00076	6,8	5,01E+06	1,00E-05	0,1	0,036	520
C>16-C21	TPHWGC	270	-	2,50E-06	-	6,30E+08	1,00E-05	0,1	1,10E-06	4900
C>16-C35	RISC	270	0,79	1,30E-06	8,9	1,00E+09	1,00E-05	0,1	5,80E-03	6400

- : données non disponibles



Propriétés physico-chimiques des hydrocarbures aromatiques										
Substance	Source	Masse Molaire g/mol	Densité g/m ³	Solubilité dans l'eau g/m ³	log Kow	Koc cm ³ /g	Coef. de diffusion dans l'eau cm ² /s	Coef. de diffusion dans l'air cm ² /s	Tension de vapeur mmHg	Constante de Henry
C5-C6	RISC TPHWGC	78	0,88	1800	2,1	79,4	1,00E-05	0,1	99	0,23
C>6-C8	RISC TPHWGC	92	0,87	520	2,5	251	1,00E-05	0,1	2,9	0,27
C>8-C10	RISC TPHWGC	120	0,88	65	3,1	1,58E+03	1,00E-05	0,1	4,8	0,48
C>10-C12	RISC TPHWGC	130	0,88	25	3,5	2,51E+03	1,00E-05	0,1	0,48	0,14
C>12-C16	RISC TPHWGC	150	1	5,8	3,9	5,01E+03	1,00E-05	0,1	0,036	0,053
C>16-C21	RISC TPHWGC	190	1,1	6,50E-01	4,7	1,58E+04	1,00E-05	0,1	5,80E-03	0,013
C>21-C35	RISC TPHWGC	240	1,2	6,60E-03	6,1	1,26E+05	1,00E-05	0,1	3,30E-06	6,70E-04

- : données non disponibles



Substance		Phénanthrène						
N° CAS		85-01-8						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m ³)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	5,00E-04	RIVM	Rat	-	-	2001	
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	1,1.10 ⁻⁶	OEHHA	Rats et souris	-	-	2005	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		nc	Groupe 3	Classe D				

Substance		Fluoranthène						
N° CAS		206-44-0						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m ³)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	5,00E-04	RIVM	Rat	-	-	2001	
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	1,1.10 ⁻⁶	OEHHA	Rats et souris	-	-	2005	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		nc	Groupe 3	Classe D				



Substance		Pyrène						
N° CAS		129-00-0						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m ³)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	5,00E-04	RIVM	Rat	-	-	2001	
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	1,1.10 ⁻⁶	OEHHA	Rats et souris	-	-	2005	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		nc	Groupe 3	Classe D				

Substance		Benzo(a)Anthracène						
N° CAS		56-55-3						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m ³)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	0,05	RIVM	Rat	-	-	2001	Système digestif, respiratoire et circulatoire
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	1,1.10 ⁻⁴	OEHHA	Hamster	-	-	2002	Système respiratoire
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		Catégorie 2	Groupe 2B	Classe B2				



Substance		Chrysène						
N° CAS		218-01-9						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m ³)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	0,05	RIVM	Rat	-	-	2001	Système digestif, respiratoire et circulatoire
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	1,1.10 ⁻⁵	OEHHA	Hamster	-	-	2002	Système respiratoire
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		Catégorie 2	Groupe 2B	Classe B2				

Substance		Benzo(k)fluoranthène						
N° CAS		207-08-09						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m ³)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	0,05	RIVM	Rat	-	-	2001	Système digestif, respiratoire et circulatoire
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	1,1.10 ⁻⁴	OEHHA	Hamster	-	-	2002	Système respiratoire
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		Catégorie 2	Groupe 2B	Classe B2				



Substance		Indeno(1,2,3-c,d)pyrène						
N° CAS		193-39-5						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m ³)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	0,05	RIVM	Rat	-	-	2001	Système digestif, respiratoire et circulatoire
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	1,1.10 ⁻⁴	OEHHA	Hamster	-	-	2002	Système respiratoire
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		Catégorie 2	Groupe 2B	Classe B2				

Substance		Dibenzo(a,h)anthracène						
N° CAS		53-70-3						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m ³)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	0,5	RIVM	Rat	-	-	2001	Système digestif, respiratoire et circulatoire
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	1,1.10 ⁻³	OEHHA	Hamster	-	-	2002	Système respiratoire
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		Catégorie 2	Groupe 2B	Classe B2				



Substance		Benzo(g,h,i)Pérylène						
N° CAS		191-24-2						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m ³)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	5,00E-03	RIVM	Rat	-	-	2001	
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	1,1.10 ⁻⁵	OEHHA	Rats et souris	-	-	2005	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		nc	Groupe 3	Classe D				

Substance		Benzo(a)Pyrène						
N° CAS		50-32-8						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
A seuil	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m ³)	-						
Sans seuil	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	12	OEHHA	Souris	-	-	2002	Système digestif, respiratoire et circulatoire
		7,3	US EPA	Rat + souris	-	-	1994	
		0,5	RIVM	Rat	-	-	2001	
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	8,7.10 ⁻²	OMS	Homme	-	-	2000	Système respiratoire
		1,1.10 ⁻³	OEHHA	Hamster	-	-	2002	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		2	2A	B2				

Gras : VTR choisies par l'INERIS (2009)



Substance		Naphtalène						
N° CAS		91-20-3						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	0,6 (subchr)	ATDSR	Rats	LOAEL	90	2005	Système respiratoire neurologique, digestif et poids corporel
		2.10 ⁻² (subchr.)	ATSDR	Souris	LOAEL	300	1995	
		2.10⁻²	US EPA	Rats	NOAEL	3000	1998	
		4.10 ⁻²	RIVM	-	-	-	2001	
	Inhalation (µg/m ³)	3,7	ATDSR	Rats	LOAEL	300	2005	Système neurologique et respiratoire
		10 (subchr.)	ATSDR	Souris	LOAEL	1000	1995	
		3	US EPA	Souris	LOAEL	3000	1998	
		9	OEHHA	Souris	LOAEL	1000	2003	
		37	ANSES	Rat	LOAEC	250	2013	
	C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	5,00E-04	RIVM	Rat	-	-	2001
Inhalation (µg/m ³) ⁻¹		1,1.10 ⁻⁶	OEHHA	Rats et souris	-	-	2005	
		5,6.10⁻⁶	ANSES	Rat	-	-	2013	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		nc	2B	C				

nc : non cancérogène



Substance		Benzo(b)Fluoranthène						
N° CAS		205-99-2						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m ³)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	0,05	RIVM	Rat	-	-	2001	Système digestif, respiratoire et circulatoire
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	1,1.10 ⁻⁴	OEHHA	Hamster	-	-	2002	Système respiratoire
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		Catégorie 2	Groupe 2B	Classe B2				

Substance		Acénaphène						
N° CAS		83-32-9						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	0,06	US EPA	Souris	NOAEL	3000	1994	Foie
	Inhalation (µg/m ³)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	5,00E-04	RIVM	Rat	-	-	2001	
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	1,1.10 ⁻⁶	OEHHA	Rats et souris	-	-	2005	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		nc	Groupe 3	Classe D				



Substance	Ethylbenzène	
N° CAS	100-41-4	
Paramètres physico-chimiques		
Paramètre	Valeur	Référence
Masse Molaire (g/mol)	106,2	HSDB, INCHEM, ATSDR, RAIS, RISC
Densité (g/cm ³)	0,867	INERIS, RISC, HSDB, ATSDR
Pression de vapeur (mmHg)	9,6	RISC, HSDB, INERIS
Solubilité (mg/L)	169	RISC, RAIS
Constante de Henry (-)	0,323	HSDB, INERIS, RISC
Koc (mL/g)	360	RISC
	363	RAIS
	242	INERIS
Kd (mL/g)	-	
Log Kow	3,1	INERIS, RISC, HSDB
Coef. de diffusion dans l'air (cm ² /s)	0,075	INERIS, RAIS, RISC, US EPA
Coef. de diffusion dans l'eau (cm ² /s)	7,8.10 ⁻⁶	INERIS, RAIS, RISC, US EPA
Coef. de diffusion à travers le PEHD (cm ² /s)	2,1.10 ⁻⁶	INERIS
Perméabilité cutanée Kp à une solution aqueuse (cm/h)	1,2	INERIS, RAIS
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	1	RISC



Substance		Ethylbenzène						
N° CAS		100-41-4						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	0,097	OMS	Rats	NOAEL	1000	2004	Système hépatique et rénal
		0,1	US EPA	Rats	NOAEL	1000	1991	
	Inhalation (µg/m ³)	4350	ATSDR	Rats et lapins	NOAEL	100	1999	Système hépatique et rénal
		770	RIVM	Rats et souris	NOAEL	100	2001	
		1000	US EPA	Rats et lapins	NOAEL	300	1991	
C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	0,011	OEHHA	-	-	-	2011	Système hépatique et rénal
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	2,5.10 ⁻⁶	OEHHA	-	-	-	2011	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		-	2B	D				



Substance	Xylènes	
N° CAS	1330-20-7	
Paramètres physico-chimiques		
Paramètre	Valeur	Référence
Masse Molaire (g/mol)	106,2	INERIS, INRS, INCHEM, RISC
Densité (g/cm ³)	0,87	INERIS, RISC, HSDB, INRS, INCHEM
Pression de vapeur (mmHg)	8,8	RISC, HSDB, RAIS
Solubilité (mg/L)	106	RAIS
	198	RISC, HSDB
Constante de Henry (-)	0,29	HSDB, INERIS, RISC
Koc (mL/g)	443	RAIS
	240	RISC, INERIS, US EPA, ATSDR
Kd (mL/g)	-	
Log Kow	3,15	INERIS
	3,2	HSDB, RISC
Coef. de diffusion dans l'air (cm ² /s)	0,072	INERIS, RISC, US EPA, RAIS
Coef. de diffusion dans l'eau (cm ² /s)	8,5.10 ⁻⁶	INERIS, RISC, US EPA
Coef. de diffusion à travers le PEHD (cm ² /s)	1,6.10 ⁻⁶	INERIS
Perméabilité cutanée Kp à une solution aqueuse (cm/h)	0,08	INERIS
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	1	RISC



Substance		Xylènes						
N° CAS		1330-20-7						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	0,1	ATDSR	Rats	NOAEL	100	2007	Système neurologique
		0,2	US EPA	Rats et souris	NOAEL	1000	2003	système hépatique
		0,179	OMS	Rats et souris	NOAEL	1000	2004	
		1,5	Santé Canada	Rats	NOEL	100	1991	
		0,15	RIVM	Rats	NOEL	1000	2001	
	Inhalation (µg/m ³)	100	US EPA	Rats	NOEL	300	2003	Système neurologique et développement fœtal
		435	ATSDR	Homme	LOAEL	100	1995	
		220*	ATSDR	Homme	LOAEL	300	2005	
		180*	Santé Canada	Rats et souris	LOEL	1000	1991	
		870	RIVM	Rats	LOEL	1000	2001	
		700	OEHHA	Homme	NOAEL	30	2003	
C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	-	-	-	-	-	-	-
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	-	-	-	-	-	-	-
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		-	3	D				

* : valeur provisoire



Substance	Trichloroéthylène		
N° CAS	79-01-6		
Paramètres physico-chimiques			
Paramètre	Valeur	Référence	
Masse Molaire (g/mol)	131,4	RISC, INERIS, HSDB, ATSDR	
Densité (g/cm ³)	1,465	RISC, INERIS, HSDB, ATSDR	
Pression de vapeur (mmHg)	69	RISC, HSDB, ATSDR	
Solubilité (mg/L)	1070	INERIS, ATSDR	
	1100	RISC, US EPA	
Constante de Henry (-)	0,422	RAIS, RISC, CHEMFATE	
Koc (mL/g)	170	RISC	
	111	INERIS	
Log Kow	2,7	RISC, US EPA	
Coef. de diffusion dans l'air (cm ² /s)	0,079	RISC, INERIS, US EPA	
Coef. de diffusion dans l'eau (cm ² /s)	9,1.10 ⁻⁶	RISC, INERIS, US EPA	
Coef. de diffusion à travers le PEHD (cm ² /s)	1,6.10 ⁻⁶	INERIS	
Perméabilité cutanée Kp (cm/h)	0,23	INERIS	A déterminer ¹
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC	
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	1	RISC	



Substance		Trichloroéthylène						
N° CAS		79-01-6						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	0,0238	OMS	Souris	LOAEL	3000	2004	Système hépatique, cutané, circulatoire, immunitaire, rénal et développement fœtal
		0,05 (provisoire)	RVM	Rats	NOAEL	1000	2001	
		5,00E-04	US-EPA	Souris	LOAEL	100	2011	
	Inhalation (µg/m ³)	2	US-EPA	Souris	LOAEL	100	2011 (non retenue Anses 2013)	Système neurologique, rénal et hépatique
		600	OEHA	Homme	NOAEL	100	2003	
		200	RVM	Souris	LOAEL	1000	2001	
C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	4,60E-02	US-EPA	Homme			2011	Système neurologique, rénal et hépatique
		0,013	OEHA	Rats			2003	
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	4,3.10⁻⁷	OMS	Rats	-	-	2000	
		2.10 ⁻⁶	OEHA	Souris	-	-	2002	
		4,1.10 ⁻⁶	US-EPA	Homme	-	-	2011 (non retenue Anses 2013)	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		3	2A	B/C				



Substance	Tétrachloroéthylène	
N° CAS	127-18-4	
Paramètres physico-chimiques		
Paramètre	Valeur	Référence
Masse Molaire (g/mol)	165,8	RISC, INERIS, HSDB
Densité (g/cm³)	1,623	INERIS, HSDB, ATSDR, RISC
Pression de vapeur (mmHg)	19	RISC, INERIS, HSDB, ATSDR
Solubilité (mg/L)	150	INERIS
	200	RISC, US EPA
Constante de Henry (-)	0,754	RAIS, RISC, CHEMFATE
Koc (mL/g)	160	RISC
	247	INERIS, US
Log Kow	2,67	ATSDR, CHEMFATE, RISC
Coef. de diffusion dans l'air (cm²/s)	0,072	RISC, INERIS, US EPA
Coef. de diffusion dans l'eau (cm²/s)	8,2.10 ⁻⁶	RISC, INERIS, US EPA
Coef. de diffusion à travers le PEHD (cm²/s)	7,7.10 ⁻⁷	INERIS
Perméabilité cutanée Kp (cm/h)	0,37	INERIS
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	1	RISC



Substance		Tétrachloroéthylène						
N° CAS		127-18-4						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	0,006	US EPA	Homme	LOAEL	1000	2012	Système hépatique, rénal et neurologique
		0,014	OMS	Rats et souris	NOAEL	1000	2004	
		0,014	Santé Canada	Rats	NOAEL	1000	1992	
		0,016	RIVM	Rats	NOAEL	1000	2001	
	Inhalation (µg/m ³)	280	ATSDR	Homme	LOAEL	100	1997	Système neurologique
		40	US EPA	Homme	LOAEL	1000	2012 (non retenue par l'Anses)	
		200	OMS CICAD	Homme	LOAEL	?	2006	
		360	Santé Canada	Souris	LOAEL	1000	1992	
C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	2,1.10 ⁻³	US EPA	Souris	-	-	2012	Système hépatique et neurologique
		0,54	OEHA	Souris	-	-	2002	
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	2,6.10 ⁻⁷	US EPA	Souris	-	-	2012 (validation Anses)	
		5,9.10 ⁻⁶	OEHA	Souris	-	-	2002	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		3	2A	B/C				



Substance	Dichlorométhane	
N° CAS	75-09-2	
Paramètres physico-chimiques		
Paramètre	Valeur	Référence
Masse Molaire (g/mol)	84,93	RAIS, RISC, INERIS, ATSDR, INRS, HSDB
Densité (g/cm ³)	1,3	INERIS, HSDB, ATSDR, RISC, INRS
Pression de vapeur (mmHg)	440	RISC
	435	INERIS, HSDB, CHEMFATE
Solubilité (mg/L)	13000	RISC, CHEMFATE
Constante de Henry (-)	0,133	CHEMFATE
Koc (mL/g)	12	RISC, RAIS, CHEMFATE
Log Kow	1,25	ATSDR, US EPA, INERIS, CHEMFATE
	1,3	RISC
Coef. de diffusion dans l'air (cm ² /s)	0,1	RAIS, RISC, INERIS, US EPA
Coef. de diffusion dans l'eau (cm ² /s)	1,2.10 ⁻⁵	RAIS, RISC, US EPA
Coef. de diffusion à travers le PEHD (cm ² /s)	5.10 ⁻⁷	INERIS
Perméabilité cutanée Kp (cm/h)	4,5.10 ⁻³	INERIS
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	1	RISC



Substance		Dichlorométhane						
N° CAS		75-09-2						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	0,06	ATSDR	Rats et souris	NOAEL	100	2000	Système neurologique, respiratoire, hépatique et rénal
		0,06	US EPA	Rats	NOAEL	100	1988	
		0,006	OMS	Rats	NOAEL	1000	2004	
		0,05	Santé Canada	Rats	NOEL	100	1993	
		0,06	RIVM	Rats	NOAEL	100	2001	
	Inhalation (µg/m ³)	1070	ATSDR	Rats	NOAEL	30	2000	
		3000	OMS	Homme	-	10	2000	
		3000	RIVM	Homme	-	10	2001	
		400	OEHHA	Homme	LOAEL	100	2003	
	C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	0,0075	US EPA	Rats et souris	-	-	
Inhalation (µg/m ³) ⁻¹		4,7.10 ⁻⁷	US EPA	Rats et souris	-	-	1995	
		1.10 ⁻⁶	OEHHA	Souris	-	-	2002	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		3	2B	B2				



Substance	Cis-1,2-dichloroéthylène	
N° CAS	156-59-2	
Paramètres physico-chimiques		
Paramètre	Valeur	Référence
Masse Molaire (g/mol)	96,9	RAIS, RISC, INERIS, HSDB
Densité (g/cm³)	1,28	INERIS, HSDB
	1,21	RISC
Pression de vapeur (mmHg)	200	RISC
	180	INERIS, HSDB, INRS
Solubilité (mg/L)	3500	RISC, INERIS, RAIS, HSDB, INRS
Constante de Henry (-)	0,167	HSDB, RISC
Koc (mL/g)	36	RISC, RAIS
	35,5	INERIS, US EPA
Log Kow	1,9	HSDB, RISC, US EPA, INERIS
	2,2	RAIS
Coef. de diffusion dans l'air (cm²/s)	0,074	RAIS, RISC, INERIS, US EPA
Coef. de diffusion dans l'eau (cm²/s)	1,1.10 ⁻⁵	RAIS, RISC, INERIS, US EPA
Coef. de diffusion à travers le PEHD (cm²/s)	-	
Perméabilité cutanée Kp (cm/h)	0,01	Calculé
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	0,1	EPA



Substance		Cis-1,2-dichloroéthylène						
N° CAS		156-59-2						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	0,3 (subchr.)	ATSDR	Rats	NOAEL	100	1996	Système circulatoire, hépatique et rénal
		0,017	OMS	Souris	NOAEL	1000	2004	
		0,002	US EPA	Rats	BMDL10	3000	2010	
		0,03	RIVM	Rats	NOAEL	5000	2001	
	Inhalation (µg/m ³)	60	RIVM	Rats	NOAEL	-	2001	Système circulatoire, hépatique et neurologique
C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	-	-	-	-	-	-	-
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	-	-	-	-	-	-	-
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		-	-	D				



Substance	Trans-1,2-dichloroéthylène	
N° CAS	156-60-5	
Paramètres physico-chimiques		
Paramètre	Valeur	Référence
Masse Molaire (g/mol)	96,9	RAIS, RISC, INERIS, HSDB
Densité (g/cm³)	1,26	RISC, INERIS, HSDB
Pression de vapeur (mmHg)	330	RISC
	307	INERIS
Solubilité (mg/L)	6300	RISC, INERIS, RAIS, HSDB, INRS
Constante de Henry (-)	0,385	HSDB, RISC
Koc (mL/g)	53	RISC, RAIS
	38	INERIS, US EPA
Log Kow	2,1	HSDB, RISC, US EPA, INERIS
Coef. de diffusion dans l'air (cm²/s)	0,071	RISC, INERIS, US EPA
Coef. de diffusion dans l'eau (cm²/s)	1,2.10 ⁻⁵	RISC, INERIS, US EPA
Coef. de diffusion à travers le PEHD (cm²/s)	-	
Perméabilité cutanée Kp (cm/h)	0,01	INERIS
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	1	RISC



Substance		Trans-1,2-dichloroéthylène						
N° CAS		156-60-5						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	0,017	OMS	Souris	NOAEL	1000	2004	Système circulatoire, hépatique et immunitaire
		0,02	US EPA	Souris	NOAEL	1000	1989	
		0,017	RIVM	Souris	NOAEL	1000	2001	
	Inhalation (µg/m ³)	60	RIVM	Rats	NOAEL	3000	2001	Système circulatoire, hépatique et neurologique
C	Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹	-	-	-	-	-	-	-
	Inhalation (µg/m ³) ⁻¹	-	-	-	-	-	-	-
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		-	-	D				



ANNEXE 8 : DETAIL DES CALCULS



INHALATION DE VAPEURS DANS L'AIR INTERIEUR BATIMENT DE PLAIN PIED OU AVEC NIVEAUX DE SOUS-SOL

Choix de l'outil de modélisation

La modélisation des transferts de l'air des sols vers l'air intérieur est associée au développement d'outils relativement récents (début des années 90). Ces outils sont très peu nombreux, les principaux utilisés en France qui intègrent et le transport diffusif et le transport convectif sont VOLASOIL 13 (Waitz et al, 1996) et le modèle dit de « Johnson and Ettinger »¹⁴ (Johnson and Ettinger, 1991). D'autres outils plus simplifiés comme HESP® ne sont plus utilisés car ils ne considèrent que le flux diffusif à travers le dallage et peuvent donc dans certaines configurations sous-estimer le transfert.

VOLASOIL qui prend en compte un écoulement à travers les fissures des bétons de type POISSEUILLE, est utilisable pour des bâtiments avec vide sanitaire, il n'est pas adapté à la modélisation des transferts vers un bâtiment de plain pied. Johnson and Ettinger qui prend en compte une fissuration périphérique du dallage et un écoulement de type DARCY à travers ces fissures, est utilisable pour des bâtiments de plain pied.

→ Compte tenu du projet utilisé (bâtiment de plain-pied avec un niveau de sous-sol partiel), le modèle de Johnson et Ettinger a été retenu.

Description du modèle utilisé

La modélisation des expositions aux vapeurs est conduite sur la base des équations de Johnson & Ettinger (1991), dont la description est donnée ci-dessous. Les équations présentées dans la norme ASTM E 1739-95 et dans le logiciel intégré RISC v 4.0 (octobre 2001, Distribué par Waterloo hydrogeologic, développé par Lynn R.Spence et BP oil International) ont été réécrites par nos soins sous excel, les phénomènes considérés sont synthétisés ci-après.

La diffusion (équations de Millington and Quirck et équation de Fick) entraîne les polluants à travers le sol jusqu'à la zone d'influence du bâtiment où le phénomène convectif intervient. Le mouvement convectif, dû à une différence de pression entre l'air du sol et l'air intérieur des bâtiments (occasionnée par la combinaison du vent, du chauffage et des mécanismes de ventilation), transporte les vapeurs par les fissures des fondations et de la dalle béton.

La concentration dans l'air intérieur en régime permanent (source infinie) est calculée à partir de la concentration dans l'air des sols à la source comme suit:

$$C_{\text{int}} = \alpha \cdot C_{\text{vs}} \quad (1)$$

avec

$$\alpha = \frac{\left[\frac{D_{\text{eff}} \times A_B}{Q_B \times L_T} \right] \times \left[\exp\left(\frac{Q_{\text{sol}} \times L_{\text{crack}}}{D_{\text{crack}} \times A_{\text{crack}}}\right) \right]}{\left[\exp\left(\frac{Q_{\text{sol}} \times L_{\text{crack}}}{D_{\text{crack}} \times A_{\text{crack}}}\right) + \left[\frac{D_{\text{eff}} \times A_B}{Q_B \times L_T} \right] + \left[\frac{D_{\text{eff}} \times A_B}{Q_{\text{sol}} \times L_T} \right] \times \left[\exp\left(\frac{Q_{\text{sol}} \times L_{\text{crack}}}{D_{\text{crack}} \times A_{\text{crack}}}\right) - 1 \right] \right]} \quad (2)$$

¹³ Waitz *et al.*, 1996. The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds. M.F.W. Waitz; J.I. Freijer; F.A. Swartjes. May 1996. RIVM. Report n° 7581001.

¹⁴ Johnson PC and Ettinger RA, 1991. Heuristic model for predicting the intrusion rate of contaminant vapors into buildings. Env. Sci. Technol. 25, p 1445-1452



D_{eff} : coefficient de diffusion effectif (cm^2/s) calculé à partir de la porosité et de la teneur en eau des différents horizons de sols entre la source de pollution et le dallage par application des équations de Millington et Quirck détaillées ci-après

C_{vs} : concentration de vapeur dans la source (g/cm^3)

Q_{sol} : débit de gaz en provenance du sol dans le bâtiment (cm^3/s), calculé à partir de la différence de pression et de la perméabilité des sols sous dallage

D_{crack} : coefficient de diffusion effectif dans les fondations (cm^2/s), calculé à partir de la porosité et de la teneur en eau des sols sous dallage par application des équations de Millington et Quirck détaillées ci-après

A_{crack} : surface de fissures à travers lesquelles les vapeurs rentrent dans le bâtiment (cm^2), correspondant au produit entre le taux de fissuration et la surface du dallage

L_{crack} : épaisseur de la dalle (cm)

A_B : surface des bâtiments (cm^2)

L_T : distance de la source au dallage (cm)

Q_b : Débit de renouvellement d'air du bâtiment (m^3/s), calculé à partir du nombre d'échanges d'air par jour et du volume du bâtiment

Le débit Q_{sol} est calculé à partir de l'équation suivante :

$$Q_{sol} = \frac{2 \times \pi \times (\Delta P) \times k_v \times X_{crack}}{\mu \ln[2 \times Z_{crack} / r_{crack}]} \quad (3)$$

avec ΔP : gradient de pression entre le bâtiment et l'extérieur ($g/cm^2 \cdot s^2$)

k_v : perméabilité intrinsèque des sols (cm^2)

μ : viscosité des vapeurs ($g/cm \cdot s$)

X_{crack} : longueur du cylindre représentant la fissure, correspondant au périmètre du bâtiment considéré

r_{crack} : rayon équivalent de la fissure, calculé par le rapport entre (fraction des fissures dans le dallage x surface du dallage) et le périmètre du bâtiment considéré

Z_{crack} : profondeur des fissures sous le sol, correspondant à l'épaisseur du dallage considéré

π : 3.14159

Le terme en exponentiel dans l'équation (2) suivant :

$$\left(\frac{Q_{sol} \times L_{crack}}{D_{crack} \times A_{crack}} \right)$$

représente le nombre de Péclet Equivalent pour le transport à travers les fondations du dallage, quand ce terme tend vers l'infini, la résolution de l'équation (2) approche :

$$\alpha = \frac{\left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_b \times L_T} \right]}{\left[\left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_{sol} \times L_T} \right] + 1 \right]}$$



Calcul des coefficients de diffusion

Le coefficient de diffusion réel (appelé diffusion effective, D_{sa} dans l'air et D_w dans l'eau) est calculé par la solution analytique développée par Millington and Quirk (1981) à partir de la porosité des sols, de la teneur en air et en eau et des coefficients de diffusion de la substance dans l'air et dans l'eau.

$$D_{sa} = D_{air} \times \theta_{air} \times \theta_{air}^{-1} \quad (1)$$

$$D_w = (D_{eau} / H) \times \theta_{eau} \times \theta_{eau}^{-1} \quad (2)$$

Le coefficient de diffusion dans le milieu poreux est ensuite défini comme la somme des deux termes précédents.

le coefficient de tortuosité (θ^{-1}) est défini de la manière suivante : dans l'air du sol : $\theta_{air}^{-1} = \theta_{air}^{7/3} / \theta^2$ et dans la phase aqueuse du sol : $\theta_{eau}^{-1} = \theta_{eau}^{7/3} / \theta^2$, avec :

H constante de Henry adimensionnelle,

θ porosité totale,

θ_{eau} teneur en eau du sol,

θ_{air} teneur en gaz du sol.

La concentration dans l'air du sol est calculée correspond à la valeur minimale issue des équations suivantes :

$$C_{vs} = (C_t \times \rho_b \times K_H) / (\theta_a \times K_H + \theta_w + \rho_b \times F_{oc} \times K_{oc})$$

Equation utilisée quand $C_w < \text{Solubilité effective}$

Avec C_t : concentration en polluant dans le sol (mg/kg)

ρ_b : densité du sol (g/cm^3)

F_{oc} : fraction de carbone organique dans le sol (g co/g sol)

K_{oc} : coefficient de partition du carbone organique (mg/l/g)

K_H : constante de Henry ((mg/l)/(mg/l))

θ_a : teneur en air dans les sols (cm^3 d'air/ cm^3 de sol)

θ_w : teneur en eau dans les sols (cm^3 d'eau/ cm^3 de sol)

$$C_{wi} = X \cdot S \quad \text{et} \quad C_{eaudusol} = \frac{C_{airdusol}}{H}$$

Equation utilisée en présence de phase résiduelle dans les sols ($C_w > \text{Solubilité}$)

Avec C_{wi} : concentration de la substance i dans l'eau du sol (mg/l),

H : constante de Henry (-)

X : fraction molaire de la substance i dans le mélange (-)

S : solubilité de la substance i (mg/l)



INHALATION DE VAPEURS DANS L'AIR EXTERIEUR

Dans l'air extérieur, la modélisation des expositions est conduite sur la base des équations de Millington and Quirck et de l'équation de Fick. La dilution par le vent est ensuite calculée dans une boîte de taille fixée. Comme pour l'air intérieur, la source de pollution est considérée comme infinie.

Le calcul des concentrations diluées par le vent est effectué à l'aide de l'équation générique utilisée dans le logiciel RISC (modèle boîte) :

$$C_{i,air-ext} = \frac{F}{v} \cdot \frac{L}{H}$$

avec $C_{i, air-ext}$: concentration moyenne dans l'air extérieur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) à la hauteur de l'organe respiratoire (H)

F : flux de polluant à l'interface sol/air extérieur ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$)

L : longueur de la zone de mélange (correspondant à la longueur de la zone polluée) (en m)

v : vitesse moyenne du vent (m/s).

H : hauteur de la zone de mélange (m) correspondant à la hauteur de l'organe respiratoire de la cible

Le flux vers l'air extérieur est calculé à partir de l'équation de FICK (flux diffusif seul) suivante :

$$\phi(g / m^2 - j) = D_{eff} * \frac{\partial C}{\partial z}$$

où :

- dC/dz : gradient de concentration ($\text{g}/\text{m}^3\text{-m}$) entre la concentration à la source (la concentration dans les gaz à l'équilibre avec les sols pollués ou les eaux de la nappe polluée).
- le coefficient de diffusion effectif (D_{eff} en m^2/j) dans le sol prend en considération à la fois la diffusion dans la phase aqueuse et dans la phase gazeuse¹⁵ est donné ci-après.

Le coefficient de diffusion réel (appelé diffusion effective, D_{sa} dans l'air et D_w dans l'eau) est calculé par la solution analytique développée par Millington and Quirck (1981) à partir de la porosité des sols, de la teneur en air et en eau et des coefficients de diffusion de la substance dans l'air et dans l'eau.

$$D_{sa} = D_{air} \times \theta_{air} \times \theta_{air}^{-1} \quad (1)$$

$$D_w = (D_{eau} / H) \times \theta_{eau} \times \theta_{eau}^{-1} \quad (2)$$

Le coefficient de diffusion dans le milieu poreux est ensuite défini comme la somme des deux termes précédents.

¹⁵ Dans la notice d'utilisation de VOLASOII, il est souligné qu' zone non saturée, le coefficient de diffusion dans la phase gazeuse est approximativement 10^4 fois plus grand que le coefficient de diffusion dans la phase aqueuse (Glottely & Schomburg, 1991).



Le coefficient de tortuosité (α^{-1}) est défini de la manière suivante :

dans l'air du sol : $\alpha_{\text{air}}^{-1} = \theta_{\text{air}}^{7/3} / \theta^2$

dans la phase aqueuse du sol : $\alpha_{\text{eau}}^{-1} = \theta_{\text{eau}}^{7/3} / \theta^2$,

avec : H constante de Henry adimensionnelle,

θ porosité totale,

θ_{eau} teneur en eau du sol,

θ_{air} teneur en gaz du sol.

La concentration dans l'air du sol à la source est calculée à l'aide des équations génériques présentées dans le premier chapitre dédié aux équations de Millington et Quirk « description du modèle utilisé ».