

EIFPAGE AMENAGEMENT

Diagnostic des milieux et ARR prédictive - future crèche

CHARTRES-DE-BRETAGNE (35)

22 avril 2022

Référence R001-1619815DME-V01

Fiche contrôle qualité

Intitulé de l'étude Diagnostic des milieux et ARR prédictive - future crèche
Client EIFFAGE AMENAGEMENT
Site PSA - CHARTRES-DE-BRETAGNE (35)
Interlocuteur M. Diego GUTIERREZ
Adresse du site Karting de la Calvenais, 35131 Saint-Jacques-de-la-Landes
Email DiegoOctavio.GUTIERREZORTIZ@eiffage.com
Téléphone 07 61 78 33 35

Référence du document R001-1619815DME-V01
Date 22/04/2022

Superviseur Anna PECQUEUR - a.pecqueur@tauw.com

Responsable étude Clémentine MASSON – c.masson@tauw.com

Rédacteur(s) Mérédith DOMON - m.domon@tauw.com

DME

Coordonnées

TAUW France - Agence de Paris
 174 avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny
 94120 Fontenay-sous-Bois (Paris)
 T +33 15 51 21 770
 E info@tauw.fr

Siège social - Agence de Dijon
 Parc tertiaire de Mirande
 14 D Rue Pierre de Coubertin 21000 Dijon
 T: +33 38 06 80 133
 F: +33 38 06 80 144
 E: info@tauw.fr

TAUW France est membre de TAUW Group bv – Représentant légal : Mr. Eric MARTIN
 www.tauw.com

Gestion des révisions

Version	Date	Statut	Pages	Annexes
01	22/04/2022	Création du document	48	Hors annexes 7

Référencement du modèle:



URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.



Table des matières

Liste des abréviations	6
Résumé Non Technique	7
1 Introduction.....	8
1.1 Contexte et objectif de l'étude.....	8
1.2 Contexte normatif et méthodologique	10
1.3 Documents examinés.....	11
1.4 Description du site.....	11
2 Investigations sur les sols (A200).....	12
2.1 Sécurisation préalable.....	12
2.2 Réalisation des investigations sur les sols	12
2.3 Observations de terrain	15
2.3.1 Terrains rencontrés	15
2.3.2 Constats / observations / mesures in situ	15
2.4 Prélèvement et conditionnement des échantillons de sols	15
2.5 Laboratoire et analyses	15
3 Investigations sur les gaz du sol (A230).....	17
3.1 Installations des piézairs	17
3.2 Prélèvement et conditionnement des échantillons	18
3.3 Laboratoire et analyses	19
4 Résultats des investigations sur les sols et interprétation (A270)	20
4.1 Valeurs de comparaison pour les sols	20
4.2 Résultats d'analyses sur les sols	20
4.3 Interprétation des résultats sur les sols.....	20
5 Résultats des investigations sur les gaz des sols et interprétation (A270).....	22
5.1 Valeurs de comparaison	22
5.2 Présentation des résultats d'analyses.....	23
5.3 Interprétation des résultats sur les gaz du sol.....	23
6 Schéma conceptuel.....	25
6.1 Sources de pollution.....	25
6.2 Caractérisation des cibles	25

6.3	Voies de transfert et d'exposition	25
6.4	Synthèse	26
7	Analyse des risques résiduels prédictive.....	28
7.1	Caractérisation de l'exposition	29
7.1.1	Voies d'exposition retenues	29
7.1.2	Caractérisation du budget espace-temps des cibles	29
7.2	Identification des dangers et relation doses – réponses des substances traceurs	30
7.2.1	Choix des traceurs	30
7.2.2	Concentrations retenues	30
7.2.3	Notions de toxicité.....	31
7.2.4	Synthèse toxicologique des traceurs retenus	31
7.3	Evaluation des concentrations dans les milieux d'exposition.....	34
7.3.1	Paramètres de modélisation liés aux aménagements	34
7.3.2	Paramètres liés à la nature des sols	34
7.3.3	Concentrations modélisées dans l'air intérieur	35
7.4	Caractérisation du risque sanitaire.....	38
7.4.1	Méthodologie.....	38
7.4.2	Résultats des calculs de risques – crèche de plain-pied	39
7.5	Interprétation des calculs de risques et incertitudes	40
7.5.1	Incertitudes liées à la caractérisation des contaminations et les concentrations retenues	40
7.5.2	Incertitudes liées aux modèles de transfert gaz du sol – air intérieur dans le sous-sol	41
7.5.3	Incertitudes sur les données d'entrée relatives aux caractéristiques des sols.....	42
7.5.4	Incertitudes liées aux caractéristiques du bâtiment	42
7.5.5	Incertitudes liées aux scénarios d'exposition	43
7.5.6	Incertitudes liées aux standards toxicologiques.....	43
7.5.7	Incertitudes liées à la caractérisation des risques sanitaires	43
7.5.8	Conclusions sur les incertitudes	44
8	Conclusions et recommandations	46
9	Limites de validité de l'étude	48

Liste des annexes

Annexe 1	Reportage photographique des investigations des 04 et 05 avril 2022	49
Annexe 2	Coupes lithologiques relevées lors de la réalisation des sondages le 04 avril 2022	50
Annexe 3	Bordereaux d'analyses des sols	51
Annexe 4	Fiches de prélèvement des gaz du sol du 05 avril 2022	52
Annexe 5	Bordereaux d'analyses des gaz du sol	53
Annexe 6	Présentation du logiciel RISC5	54
Annexe 7	Détail des calculs des risques sanitaires	55

Figures

Figure 1-1 : Localisation du site (source : Géoportail)	9
Figure 1-2 : Plan de la future crèche	9
Figure 2-1 : Implantation des sondages et des piézomètres	14
Figure 3-1 : Coupe technique type d'un piézair	18
Figure 6-1 : Schéma conceptuel	27

Tableaux

Tableau 4.1 : Référentiel valeurs en métaux couramment observées dans les sols de-France (mg/kg de MS)	20
Tableau 6.1 : Voies de transfert et d'exposition retenues – usage futur crèche	26
Tableau 7.1 : Durée et fréquence d'exposition des enfants fréquentant la crèche et les employés	29
Tableau 7.2 : Substances et concentrations retenues dans les gaz du sol	30
Tableau 7.3 : VTR retenues pour la voie inhalation – effet à seuil	33
Tableau 7.4 : VTR retenues pour la voie inhalation – effet sans seuil	33
Tableau 7.5 : Paramètres de modélisation retenus	34
Tableau 7.6 : Textures selon le triangle des textures (d'après U.S. département of agriculture) ...	35
Tableau 7.7 : Paramètres des sols retenus pour la modélisation à partir de gaz des sols	35
Tableau 7.8 : Concentrations modélisées dans l'air intérieur et extérieur (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	37
Tableau 7.9 : Evaluation des risques sanitaires– exposition des employés et des enfants fréquentant la crèche	39
Tableau 7.10 : Principales incertitudes	44

Liste des abréviations

Terme	Nom complet
ANSES	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ARR	Analyse des risques résiduels prédictive
ARS	Agence Régionale de Santé
BTEX	Benzène Toluène Ethylbenzène Xylènes
COFRAC	Comité Français d'Accréditation
COHV	Composés Organo-Halogénés Volatils
DICT	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux
ERI	Excès de Risque Individuel
FOD	Fuel Oil Domestique
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des risques
ISDI	Installation de Stockage pour Déchets Inertes
IGN	Institut Géographique National
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des risques
LQ	Limite de Quantification
NGF	Nivellement Général de la France
N.D.	Non Détecté
OMS	Organisation Mondiale de la Santé (WHO : World Health Organisation)
QD	Quotient Danger (=IR : Indice de Risque)
TPH	Total Petroleum Hydrocarbon
US EPA	United States Environmental Protection Agency
VTR	Valeur Toxicologique de Référence

Résumé Non Technique

Site : la Zone industrielle de PSA à La Janais - CHARTRES-DE-BRETAGNE (35)

Mission : Analyse des risques résiduels fin de travaux

Usage actuel : karting

Contexte de l'étude :

La société EIFFAGE AMENAGEMENT projette d'aménager une crèche dans la partie nord de la zone occupée actuellement par un karting. La crèche de 20 – 25 berceaux, de 370 m², comportera un patio de 90 m² et un autre espace extérieur au nord du bâtiment.

Diagnostic de la qualité environnementale des milieux :

- Réalisation de 4 sondages à 2 m de profondeur au droit de la future crèche et de 5 sondages à 1 mètre droit du futur espace vert et 13 analyses des sols ;
- Mise en place de deux piézaires au droit du futur bâtiment de la crèche et 2 prélèvements des gaz du sol.

Qualité des sols : Aucun impact dans les sols : absence de composés organiques (HCT C5-C40, HAP, BTEX, PCB), teneurs en métaux conformes au bruit de fond ;

Qualité des gaz du sol : présence de traces de BTEX et d'hydrocarbures aliphatiques C5-C10.

Conclusions de l'Analyse des Risques Résiduels prédictive :

La caractérisation des risques sanitaires a été réalisée selon la méthodologie d'évaluation des risques sanitaires en vigueur à ce jour.

Les cibles retenues correspondent aux employés présents sur le site 7 heures par jour dans le bâtiment, 1 heure par jour en extérieur, 235 jours par an pendant 42 ans, ainsi que les enfants fréquentant la crèche, présents sur le site 11 heures par jour dans le bâtiment, 1 heure par jour en extérieur, 260 jours par an pendant 3 ans.

Les concentrations retenues pour la modélisation des concentrations dans l'air intérieur et extérieur correspondent aux concentrations maximales mesurées dans les gaz du sol.

Sur la base des hypothèses majoritairement sécuritaires ou réalistes prises en compte dans l'analyse des risques sanitaires, les risques évalués pour l'exposition par inhalation des employés de la crèche et des enfants fréquentant la crèche dans un bâtiment de plain-pied, sont inférieurs aux seuils d'acceptabilité du ministère de l'environnement.

Le site est compatible avec l'usage futur de crèche.

TAUW France n'émet pas de recommandation particulière.

1 Introduction

1.1 Contexte et objectif de l'étude

En 2020, TAIW France a réalisé pour le compte de la société EIFFAGE AMENAGEMENT un diagnostic de pollution et un Plan de gestion dans le cadre de l'achat du foncier de 21 hectares sur le site PSA situé dans la Zone industrielle de PSA à La Janais sur la commune de Chartres-de Bretagne (35) (rapport TAUW France référencé R001-1617424DUT-V01 du 29/06/2020).

L'emplacement des investigations de terrain a été défini en fonction de l'emplacement des installations à risque de pollution des milieux et du projet d'aménagement. Une Analyse des risques sanitaires prédictive réalisée pour les usages industriel et tertiaire a montré que les risques résiduels évalués sont inférieurs aux seuils d'acceptabilité du ministère de l'environnement, et le site est compatible avec un usage futur industriel et tertiaire.

Aujourd'hui, la société EIFFAGE AMENAGEMENT projette d'aménager une crèche dans la partie nord de la zone occupée actuellement par un karting. La crèche de 20 – 25 berceaux de 370 m², comportera un patio de 90 m² et un autre espace extérieur au nord du bâtiment.

Compte tenu de la réalisation d'une crèche (établissement recevant un public sensible) sur un ancien site industriel, la confirmation de la compatibilité sanitaire du programme avec la qualité du milieu environnemental sera demandée lors du dépôt du permis de construire et examinée par l'ARS.

L'implantation et le plan de la future crèche sont présentés sur les figures suivantes.

A noter qu'aucune investigation n'a été réalisée au droit de cette zone en 2020.

Les analyses réalisées dans l'emprise du karting au sud de la future crèche (sondages TW28, TW29 et TW30 réalisés à proximité de la cuve enterrée de fuel) n'ont montré aucun impact dans les sols ni dépassement des seuils définis par Arrêté Ministériel du 12/12/2014 dans le cadre de la gestion des déblais. Les analyses des gaz du sol au droit du piézair Pza8/TW28 n'ont montré que des traces des BTEX et des hydrocarbures C8-C16.

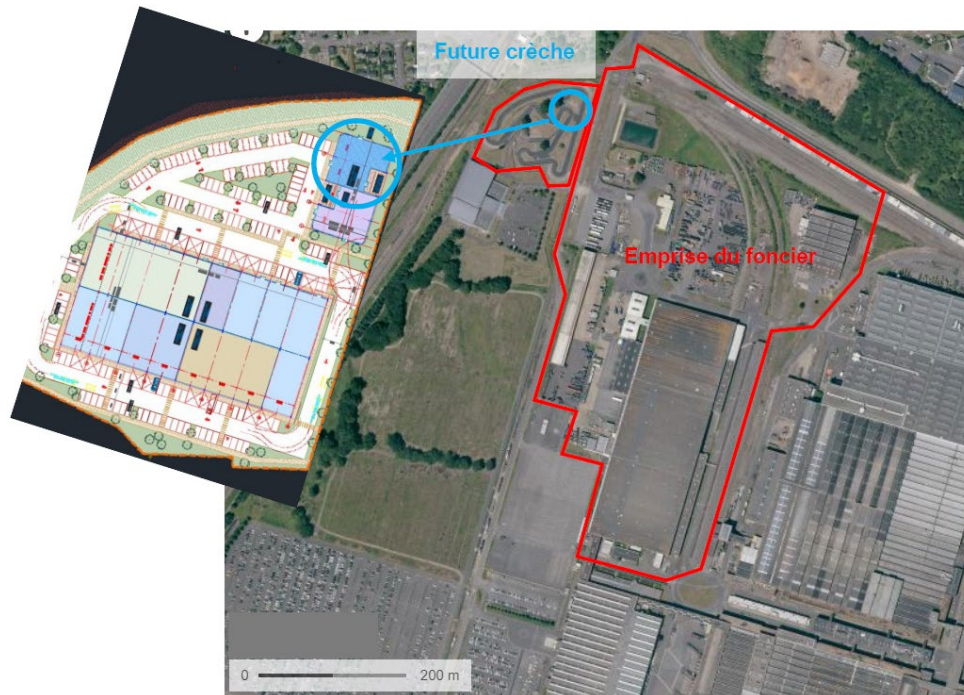


Figure 1-1 : Localisation du site (source : Géoportail)

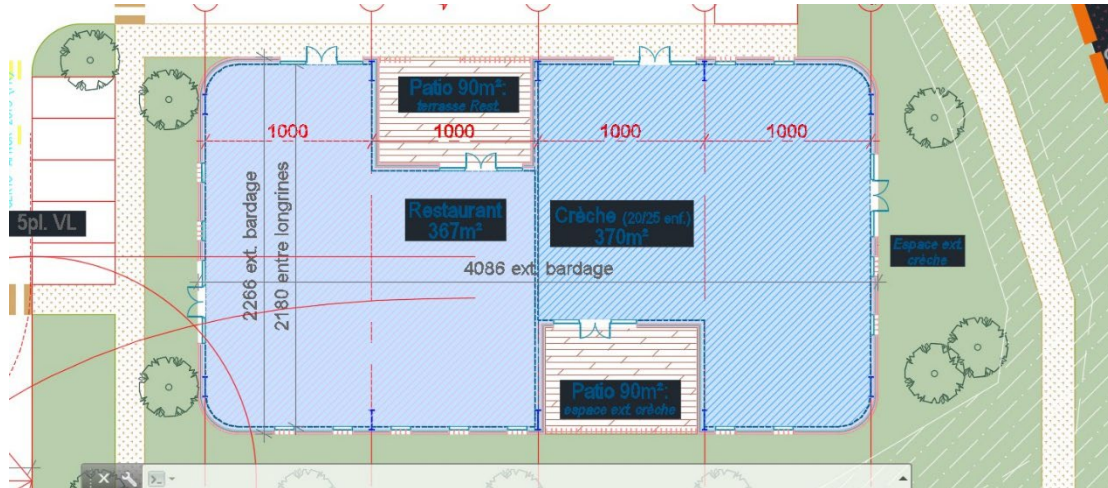


Figure 1-2 : Plan de la future crèche

Dans ce contexte, afin de confirmer la compatibilité sanitaire du site avec l'usage d'une crèche, TAUW France a réalisé les missions suivantes :

- des investigations sur les sols et les gaz du sol au droit de la future crèche ;
- une Analyse des Risques Résiduels prédictive qui validera la compatibilité sanitaire du milieu souterrain avec le projet de la crèche.

Le détail des missions réalisées est présenté dans les chapitres suivants.

1.2 Contexte normatif et méthodologique

Dans le cadre de la présente étude, TAUW France a appliqué la note du 19 avril 2017, établie par le Ministère chargé l'Environnement relative aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués.

Les prestations réalisées par TAUW France sont conformes :

- À la note du 19 avril 2017 - mise à jour des textes réglementaires du 8 février 2007 - établie par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (MEDD), relative aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués ;
- À la norme NF X 31-620-1 « Qualité des sols – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués – exigences générales » ;
- À la norme NF X 31-620-2 « Qualité des sols – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués – Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle » ;
- À la norme NF X31-100 « Qualité des sols, Echantillonnage méthode de prélèvements d'échantillons de sols » ;
- À la norme NF X31-008 et NF ISO 10381 « Qualité des sols – Echantillonnage ».

Les missions décrites ci-dessous font référence à la codification des missions des normes NF X 31-620. TAUW France a appliqué les exigences des normes spécifiques aux prélèvements et à la gestion des échantillons.

Tableau 1-1 : Codification des missions selon la norme NF-X31 620

Code	Prestation	
DIAG	Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats	X
Diagnostic de l'état des milieux		
A130	Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations	X
A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols	X
A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol	X
A270	Interprétation des résultats des investigations	X
Evaluation des impacts sur les enjeux à protéger		
A320	Analyse des enjeux sanitaires	X

Référence R001-1619815DME-V01

1.3 Documents examinés

Le tableau suivant présente les documents utilisés par TAUW France pour la réalisation de cette étude.

Tableau 1-2 : Liste des documents transmis et éventuellement manquants

Référence du document	Titre du document	Date et auteur
R001-1617424DUT-V01	Investigations complémentaires, Plan de gestion et ARR prédictive - PSA La Janais - Chartres-de-Bretagne (35)	29 juin 2020 par TAUW FRANCE
D.TAL20004-4	Plan des servitudes existantes – plan au 1/500 ^{ème}	21 décembre 2020 par STEIGER TROCELLI
2022124	Plan guide_MAJ3	Février 2022

1.4 Description du site

Le site d'étude et ses différentes caractéristiques sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1-3 : Informations générales du site

Caractéristiques du site	
Adresse	Karting de la Calvenais, 35131 Saint-Jacques-de-la-Lande
Superficie	Le circuit de karting est d'une superficie d'environ 15 350 m ² . La crèche de 20 – 25 berceaux, de 370 m ² , comportera un patio de 90 m ² et un autre espace extérieur au nord du bâtiment
Référence cadastrale	Le site est localisé sur la parcelle cadastrale N° 669 de la section AK.

2 Investigations sur les sols (A200)

2.1 Sécurisation préalable

Avant l'intervention, les recherches de réseaux par DICT ont été réalisées par le sous-traitant ARCILLA SONDAJE et TAUW France, auprès des concessionnaires présents sur le secteur.

Une analyse des risques intégrée au plan de prévention a également été réalisée en amont de l'intervention. Les implantations des sondages ont été adaptées en fonction des contraintes du site et sécurisés avant le début des travaux (plan fournis par les concessionnaires, détecteur réseaux) par un intervenant TAUW France. Les intervenants sur le terrain étaient systématiquement munis des équipements de protection individuelle et du matériel de protection adapté.

Les procédures Hygiène, Sécurité et Environnement prévues dans le Système Qualité de TAUW France ont été appliquées. TAUW France a respecté les mesures à prendre vis-à-vis de l'environnement (restituer le site propre, éviter les pollutions liées aux investigations, ...).

2.2 Réalisation des investigations sur les sols

Conformément au programme prévisionnel présenté dans l'offre TAUW France référencé O001 1919815PEC V01 du 18 février 2022, neuf sondages (TW1 à TW9) ont été réalisés le 4 avril 2022 à l'aide d'une tarière pleine de 102 mm de diamètre. Les sondages ont été réalisés par la société spécialisée ARCILLA SONDAJE, sous la direction sur site d'un ingénieur de TAUW France.

Le tableau suivant présente la synthèse des investigations réalisées.

Tableau 2-1 : Stratégie d'investigation

Milieu	Nature des investigations	Profondeur, mètres	Nombre d'analyses	Programme analytique
Sols	4 sondages pour vérifier la présence des pollutions	2	8	8 métaux sur brut, Hydrocarbures totaux C5-C10 et C10-C40, BTEX, HAP, COHV, PCB
			1	Granulométrie (analyse nécessaire pour l'ARR)
Sols de surface	5 sondages dans les sols de surface	0,3 – 0,5	5	8 métaux sur brut, Hydrocarbures totaux C5-C10 et C10-C40, BTEX, HAP, COHV, PCB
Gaz du sol	2 sondages à 2 mètres équipés en piézajirs	2	2 (+1 blanc de terrain et de transport)	Hydrocarbures par TPH, BTEX, COHV, naphtalène
			2 (+1 blanc de terrain et de transport)	Mercure volatil

L'ingénieur de TAUW France, présente constamment lors des investigations, a noté la coupe des terrains traversés, les observations organoleptiques (odeur, couleur, aspect) sur site et a effectué le prélèvement des échantillons nécessaires à la caractérisation analytique des sols traversés.

Il a été systématiquement prélevé au moins 1 échantillon par mètre dans la zone non saturée au droit de chaque sondage selon la Norme NF ISO 18400-201 par horizon homogène. La sélection des échantillons a été réalisée selon une approche de type « *Worst case sampling* », dirigée par les observations organoleptiques (tri visuel et olfactif) et les mesures in-situ réalisées au PID.

L'ensemble des travaux a été suivi via des mesures au photoioniseur (PID), équipé d'une lampe 10,6 eV et calibré à l'aide d'une bouteille d'isobutylène dosé à 100 ppm, conformément aux normes en vigueur. Cet instrument réagit aux composés volatils ionisables comme le benzène et les solvants chlorés en donnant une réponse semi-quantitative à leur présence dans les gaz du sol. De même, tous les échantillons prélevés ont été inspectés avec le PID.

A la suite des prélèvements, les zones investiguées ont été remises en état (rebouchage avec les cuttings de forage en respectant la succession lithologique d'origine, mise en place d'un pantin de béton en surface des zones de voiries). Un reportage photographique de l'intervention est disponible en **Annexe 1**.

Les localisations des sondages sont présentées en figure suivante. Leurs coordonnées sont reprises dans le tableau suivant.

Tableau 2-2 : Coordonnées GPS des sondages (Lambert 93)

Sondages	Localisation d'après le projet de crèche	Profondeur	X (m)	Y (m)	Z (m NGF)
TW1	Crèche	2 m	349184,62	6784507,32	36,61
TW2	Patio de la crèche	2 m	349196,79	6784505,76	36,79
TW3	Crèche	2 m	349195,61	6784514,05	36,71
TW4	Crèche	2 m	349187,90	6784516,92	36,64
TW5	Espace vert extérieur	1 m	349181,03	6784523,00	36,61
TW6	Espace vert extérieur	1 m	349188,47	6784522,89	36,61
TW7	Espace vert extérieur	1 m	349196,56	6784522,66	36,61
TW8	Espace vert extérieur	1 m	349201,91	6784514,55	36,61
TW9	Espace vert extérieur	1 m	349200,80	6784505,67	36,61

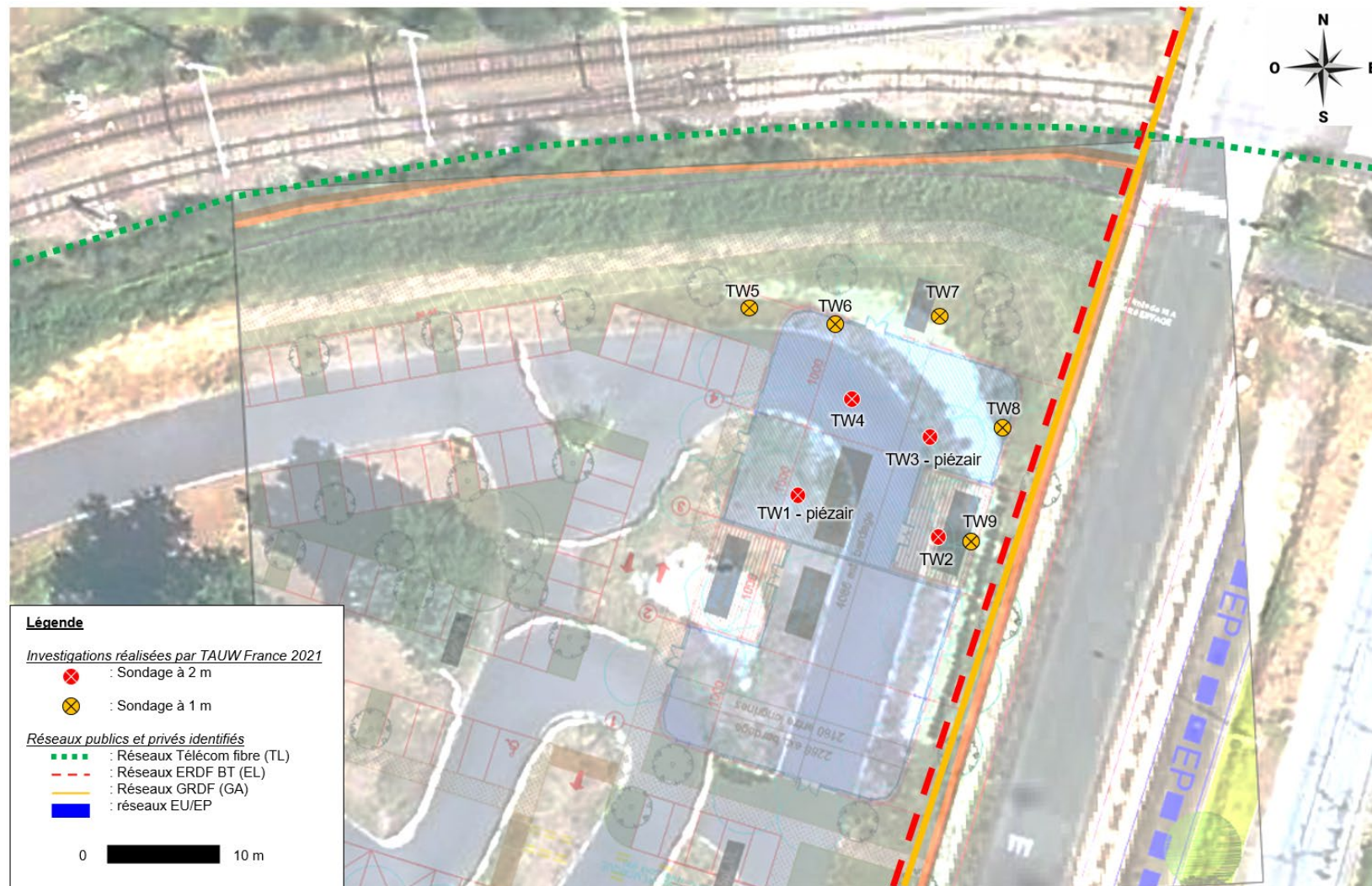


Figure 2-1 : Implantation des sondages et des piézomètres

2.3 Observations de terrain

2.3.1 Terrains rencontrés

L'ensemble des points investigués présente la même lithologie :

- Terre végétale entre 0,0 et 0,5 m de profondeur ;
- Limon légèrement sableux beige entre 0,5 et 2,0 mètres de profondeur.

2.3.2 Constats / observations / mesures in situ

Aucune arrivée d'eau n'a été observée lors des investigations.

Aucun indice organoleptique (couleur, odeur) relatif à une pollution n'a été observé lors des investigations.

Les mesures in situ à l'aide d'un PID ont été toutes inférieures à la limite de détection de l'appareil.

Toutes les observations faites lors de la réalisation des sondages (coupe géologique, mesures PID, constat d'odeur) sont regroupées sur les coupes présentées en **Annexe 2**.

2.4 Prélèvement et conditionnement des échantillons de sols

Les prélèvements ont été effectués au fur et à mesure des travaux, à la main gantée, à l'aide d'une spatule nettoyée entre chaque prélèvement.

Afin d'éviter toute contamination croisée, des gants de prélèvements ont été utilisés et changés entre chaque échantillonnage.

Afin de garantir une meilleure conservation des composés volatils lors de la foration et l'échantillonnage, les échantillons, référencés TWX-Y (avec X correspondant au numéro du sondage et Y à la profondeur échantillonnée), ont été stockés dans des bocaux en verre remplis au maximum fermés hermétiquement et conservés dans une enceinte refroidie en vue de leur envoi au laboratoire. Le délai entre le prélèvement et la prise en charge des échantillons par le laboratoire n'a pas excédé 48 heures.

2.5 Laboratoire et analyses

Les échantillons de sol et de gaz du sol ont été envoyés au laboratoire AGROLAB. Ce laboratoire bénéficie de la certification RVA/STERLAB pleinement reconnue en France par le COFRAC (Comité Français d'accréditation). Cette accréditation garantit toutes les activités d'analyses du Laboratoire d'analyses environnementales.

Fin de vérifier la présence d'une pollution éventuelle dans les sols au droit de la future crèche, 13 échantillons ont été soumis aux analyses. Le programme analytique des sols et les méthodes analytiques sont présentés dans le tableau suivant.

Référence R001-1619815DME-V01

Tableau 2-3 : Description de la méthode analytique utilisé pour doser les paramètres

Composés analysés	Méthode analytique
Matière sèche	Détermination gravimétrique
Métaux et métalloïdes (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)	Spectrométrie d'émission atomique à plasma induit (SEA/ICP)
Mercuré (Hg)	Spectrométrie par absorption atomique à vapeur froide
HAP	Chromatographie liquide à haute performance (CLHP) avec détection UV et fluorescence
BTEX	Chromatographie en phase gazeuse (CPG) avec détection par spectrométrie de masse
Polychlorobiphényles (PCB)	Chromatographie en phase gazeuse (CPG) avec détection par capture d'électron ECD
HCT	Chromatographie en phase gazeuse (CPG) avec détection par ionisation de flamme (FID).
COHV	Chromatographie en phase gazeuse (CPG) avec détection par spectrométrie de masse
Granulométrie	Détermination par tamisage et sédimentation

Les bordereaux analytiques des sols sont présentés en **Annexe 3**.

3 Investigations sur les gaz du sol (A230)

3.1 Installations des piézairs

Afin de vérifier la présence des substances volatiles au niveau de la future dalle de la crèche sans sous-sol, deux piézairs de 2 mètres de profondeur ont été installés dans l'emprise de la future crèche, au droit des sondages TW1 et TW3, le 4 avril 2022.

Le plan de localisation de ces deux ouvrages TW1-Pza1 et TW3-PZa2 est disponible sur la Figure 2-1 ci-avant.

Un reportage photographique de l'intervention est disponible en **Annexe 1**.

Les coordonnées des deux piézairs sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 3-1 : Coordonnées GPS des piézairs (Lambert 93)

Sondages	Localisation d'après le projet de crèche	Profondeur	X (m)	Y (m)	Z (m NGF)
TW1-Pza1	Crèche	2 m	349184,62	6784507,32	36,61
TW3-Pza2	Crèche	2 m	349195,61	6784514,05	36,71

Chaque ouvrage a été équipé comme suit :

- d'un tube PEHD plein de diamètre 25/32 mm entre 0 et 1 m (à adapter en fonction de la profondeur de la nappe) ;
- d'un tube PEHD crépiné de diamètre 25/32 mm entre 1 et 2 m, ainsi que d'un bouchon de fond ;
- d'un massif filtrant sur la hauteur du tube crépiné ;
- d'un bouchon de bentonite jusqu'à 20 cm de la surface et complété par du ciment jusqu'à la surface ;
- d'un bouchon d'étanchéité en surface ;
- d'une bouche ras-de-sol scellée dans un massif béton légèrement bombé afin de permettre l'écoulement des eaux pluviales.

Une coupe technique est présentée dans la figure ci-après.

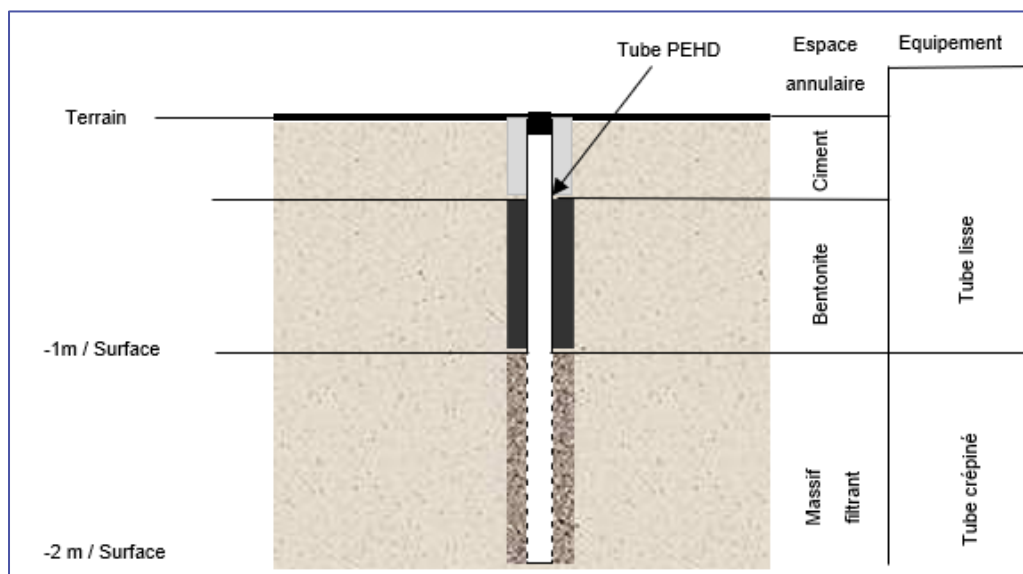


Figure 3-1 : Coupe technique type d'un piézair

3.2 Prélèvement et conditionnement des échantillons

Les prélèvements ont été effectués 24 h après la pose des piézairs, le 05 avril 2022, par un ingénieur TAUW France.

Les conditions climatiques étaient relativement fraîches, avec une température moyenne de 6,5 °C et une fine bruine lors des prélèvements de gaz du sol. Ces conditions sont défavorables au dégazage.

Les prélèvements de gaz du sol ont été réalisés par méthode active par pompage avec récupération en surface du gaz dans des cartouches adsorbantes type charbon actif (pour les paramètres TPH, BTEXN et COHV) et de Hopcalite/Carulite (pour le mercure volatil) à l'aide d'une pompe de type « Gilair » reliée par tube en PE, renouvelée à chaque mesure, au tube de prélèvement.

Les prélèvements pour les paramètres TPH, BTEXN et COHV ont duré 2 heures à un débit moyen de 0,25l/min dans une cartouche adsorbante type charbon actif p.

Les prélèvements pour le mercure volatil ont duré 2h à un débit moyen d'1l/min, selon la recommandation du laboratoire, avec deux cartouches en série (zone de mesure et zone de contrôle) de type Carulite.

Afin de vérifier l'absence de contamination des dispositifs de prélèvement sur site et lors de leur transport et de garantir des mesures représentatives, un « blanc de terrain et de transport » a été réalisé pour chaque type de cartouche. Cet échantillon est ensuite analysé selon la même procédure que les supports de prélèvement.

Référence R001-1619815DME-V01

Les conditions extérieures (météorologie, pression, température) lors de la mesure ainsi que les caractéristiques du pompage (débit, temps, profondeur du prélèvement) sont reportées sur une fiche de prélèvement des gaz du sol pour chaque ouvrage, disponible en **Annexe 4**.

Les échantillons ont été stockés dans des flacons en verre pour et placés à l'abri de la lumière dans des glacières maintenues au frais avec des pains de glaces aussitôt après le prélèvement et transportés au laboratoire dans les mêmes conditions. Les échantillons ont parti au laboratoire au le lendemain de l'intervention et ont été réceptionnés dans les 48 heures.

3.3 Laboratoire et analyses

Les échantillons de sol et de gaz du sol ont été envoyés au laboratoire AGROLAB. Ce laboratoire bénéficie de la certification RVA/STERLAB pleinement reconnue en France par le COFRAC (Comité Français d'accréditation). Cette accréditation garantit toutes les activités d'analyses du Laboratoire d'analyses environnementales.

Le programme analytique des gaz du sol et les méthodes analytiques sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 3-2 : Méthodes analytiques pour les gaz du sol

Composés	Méthode analytique
TPH, C5-C16, BTEX, COHV, naphtalène	Chromatographie en phase gazeuse (GCMS)
Mercure volatil	Spectrométrie par absorption atomique à vapeur froide

Les bordereaux analytiques des gaz du sol sont présentés en **Annexe 5**.

4 Résultats des investigations sur les sols et interprétation (A270)

4.1 Valeurs de comparaison pour les sols

La seule base de données disponible sur le milieu sol concerne les éléments traces métalliques. Compte-tenu de la localisation du site, localisé en limite du bassins sédimentaires parisiens et des massifs cristallins armoricains traduisant une forte minéralisation des sols, les valeurs sont comparées aux valeurs couramment observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées issues de l'étude ASPITET.

Tableau 4.1 : Référentiel valeurs en métaux couramment observées dans les sols de-France (mg/kg de MS)

Arsenic	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
60	2,0	150	62	2,3	130	90	250

(Sources ASPITET – 2002 et Collecte nationale ADEME 1998 Horizons de surface de sols agricoles, pour la plupart)

4.2 Résultats d'analyses sur les sols

Le tableau des résultats d'analyses des sols est disponible ci-après.

4.3 Interprétation des résultats sur les sols


D'après les investigations réalisées et les résultats des analyses en laboratoire accrédité, aucune pollution n'est identifiée.

Les concentrations en composés organiques (HCT C5-C40, HAP, BTEX, PCB) sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

D'après les résultats des investigations, les teneurs en métaux sont conformes au bruit de fond dans les sols d'anomalies naturelles modérées.

Référence R001-1619815DME-V01

Tableau 4-1 : Résultats des analyses des sols

	Date de prélèvement		Diagnostic de la qualité des sols - EIFFAGE Aménagement site PSA Rennes (nord-est du karting) - du 04 avril 2022													ASPITET / INRA
	Echantillon		TW1-1	TW1-2	TW2-1	TW2-2	TW3-1	TW3-2	TW4-1	TW4-2	TW5-1	TW6-1	TW7-1	TW8-1	TW9-1	
	Profondeur		0,5-1m	1-2 m	0,5-1m	1-2 m	0,5-1m	1-2 m	0,5-1m	1-2 m	0,5-1m	0,5-1m	0,5-1m	0,5-1m	0,5-1m	
	Lithologie		Limon légèrement sableux marron	Limon légèrement sableux marron	Limon légèrement sableux marron	Limon légèrement sableux marron	Limon légèrement sableux marron	Limon légèrement sableux marron	Limon légèrement sableux marron	Limon légèrement sableux marron	Limon légèrement sableux marron	Limon légèrement sableux marron	Limon légèrement sableux marron	Limon légèrement sableux marron	Limon légèrement sableux marron	
	Indices organoleptiques		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Mesure volatils (PID)		0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	0 ppm	
Substances	Limite de détection	Unité	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	
	Résultats analytiques sur brut															
Matière sèche	0,01	%	88,2	88,7	90,6	90,7	85,5	84,6	90,4	90,3	90,8	88,8	88,7	89,6	88,6	-
METAUX																
Arsenic (As)	1	mg/kg	40	37	18	33	13	17	14	13	20	16	9,8	17	16	60
Cadmium (Cd)	0,1	mg/kg	<0,1	0,2	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	2
Chrome (Cr)	0,2	mg/kg	46	54	16	33	21	30	23	25	27	30	23	23	21	150
Cuivre (Cu)	0,2	mg/kg	44	45	11	28	17	23	21	21	19	25	17	21	14	62
Mercurure (Hg)	0,05	mg/kg	0,07	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	2,3
Nickel (Ni)	0,5	mg/kg	50	74	12	29	16	22	18	18	16	21	13	15	12	130
Plomb (Pb)	0,5	mg/kg	18	20	7,6	16	14	13	15	13	15	12	12	20	14	90
Zinc (Zn)	1	mg/kg	66	86	27	53	43	42	89	42	36	48	42	62	40	250
HYDROCARBURES VOLATILS C5-C10																
Fraction aliphatique C5-C6	0,2	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-
Fraction aliphatique >C6-C8	0,2	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-
Fraction aliphatique >C8-C10	0,2	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-
Somme des fractions aliphatiques C5-C10	1	mg/kg	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	-
Fraction aromatique >C6-C8	0,2	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-
Fraction aromatique >C8-C10	0,2	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-
Somme des fractions aromatiques C6-C10	0,4	mg/kg	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	-
Somme des hydrocarbures volatils C5-C10	1,4	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-
HYDROCARBURES C10-C40																
Fraction C10-C12	4	mg/kg	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	-
Fraction C12-C16	4	mg/kg	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	-
Fraction C16-C20	2	mg/kg	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-
Fraction C20-C24	2	mg/kg	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-
Fraction C24-C28	2	mg/kg	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-
Fraction C28-C32	2	mg/kg	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,5	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-
Fraction C32-C36	2	mg/kg	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	5,2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-
Fraction C36-C40	2	mg/kg	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	4	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-
Hydrocarbures totaux C10-C40	20	mg/kg	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	-
BTEX																
Benzène	0,05	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Toluène	0,05	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Ethylbenzène	0,05	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
m,p-Xylène	0,1	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
o-Xylène	0,05	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-
Somme Xylènes	0,15	mg/kg	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	-
BTEX total	0,3	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	-
COHV																
Tétrachloroéthylène	0,05	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Trichloroéthylène	0,05	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
cis-1,2-Dichloroéthène	0,025	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	-
Trans-1,2-Dichloroéthylène	0,025	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	-
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	-	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
1,1-Dichloroéthylène	0,1	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Chlorure de Vinyle	0,02	mg/kg	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-
1,1,2-Trichloroéthane	0,05	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
1,1,1-Trichloroéthane	0,05	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
1,2-Dichloroéthane	0,05	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
1,1-Dichloroéthane	0,1	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
Tétrachlorométhane	0,05	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Trichlorométhane	0,05	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Dichlorométhane	0,05	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Somme des COHV	-	mg/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-
HAP																
Naphtalène	0,05	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-
Acénaphthylène	0,05	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-
Acénaphthène	0,05	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-
Fluorène	0,05	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-
Phénanthrène	0,05	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-
Anthracène	0,05	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050</			

5 Résultats des investigations sur les gaz des sols et interprétation (A270)

5.1 Valeurs de comparaison

Il n'existe pas de valeurs de référence pour les gaz du sol. Les résultats seront comparés aux valeurs de référence pour l'air intérieur et extérieur à titre indicatif.

❖ Les valeurs réglementaires : Article R221-1 du Code de l'Environnement

Article R221-1 du Code de l'Environnement fixe les objectifs de qualité de l'air, les seuils d'alerte et les valeurs limites, ainsi que les seuils de recommandation et d'information mentionnés à l'article R. 221-8, au-delà desquels la concentration en polluants a des effets limités et transitoires sur la santé de catégories de la population particulièrement sensibles en cas d'exposition de courte durée.

Les polluants visés : dioxyde d'azote, particules fines et particules en suspension, plomb, dioxyde de soufre, ozone, monoxyde de carbone, benzène, métaux lourds (arsenic, cadmium, nickel) et hydrocarbures aromatiques polycycliques (benzo(a)pyrène).

❖ Les valeurs guides du HCSP

Le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) propose au Ministère chargé de la santé, à partir des VGAI de l'Anses, des valeurs repères d'aide à la gestion dans l'air des espaces clos. Le HCSP tient compte de considérations pratiques, réglementaires, juridiques, économiques et sociologiques.

❖ Les VGAI

L'Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du Travail (ANSES) s'est autosaisie en octobre 2004 en vue d'élaborer des « valeurs guides de qualité d'air intérieur » (VGAI). Les VGAI réglementaires sont établies par le ministère chargé de l'écologie, inscrites dans le code de l'environnement et sont associées à des mesures de gestion opposables. Ces « valeurs-guides » ont été déterminés sur la base des expertises de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) et du Haut Conseil de la Santé public (HCSP).

Les valeurs guides de l'air intérieur (VGAI) ont été définies comme des concentrations dans l'air d'une substance chimique en dessous desquelles aucun effet sanitaire ou aucune nuisance ayant un retentissement sur la santé n'est attendu pour la population générale en l'état des connaissances actuelles. Une VGAI vise à définir et proposer un cadre de référence destiné à protéger la population des effets sanitaires liés à une exposition à la pollution de l'air par inhalation.

❖ Les valeurs guides de l'OMS

A l'échelle internationale, des valeurs de recommandations sont proposées dans certains pays et par quelques organismes reconnus, parmi lesquelles les valeurs guides pour la qualité de l'air intérieur publiées par l'Organisation mondiale de la santé en décembre 2010 (WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants).

❖ Les valeurs de l'OQAI

Missionné par les Pouvoirs Publics, l'Observatoire de la Qualité de l'Air (OQAI) est missionné en France pour documenter les concentrations en polluants chimiques, contaminants biologiques et paramètres physiques dans les environnements clos.

❖ Les valeurs issues des Tableaux des seuils de gestion (INERIS, 2020)

L'interprétation des concentrations en polluants volatils (gaz du sol, air intérieur) peut s'appuyer sur les valeurs de référence R1, R2 ou R3 issues des études menées sur les établissements sensibles.

Ces valeurs sont sollicitées pour comparaison après (par ordre de priorité) les valeurs réglementaires, les valeurs du HCSP et celles de l'ANSES (VGAI).

5.2 Présentation des résultats d'analyses

Pour les gaz du sol, les concentrations sont exprimées sur les bordereaux d'analyses en µg/tube. Elles ont été converties en µg/m³ selon la méthodologie suivante :

- *Calcul du volume pompé* : $V \text{ (m}^3\text{)} = \text{débit de pompage (L/min)} \times \text{temps (min)} / 1000$;
- *Calcul de la concentration en µg/m³* : $C \text{ (µg/m}^3\text{)} = C \text{ (µg/tube)} / V \text{ (m}^3\text{)}$.

Les teneurs relevées sont synthétisées dans le tableau présenté sur la page suivante.

Le tube de prélèvement sur charbon actif comprend deux zones : une zone de mesure et une zone de contrôle. Pour le mercure, deux tubes ont été utilisés. Les deux zones ont été systématiquement analysées. Si la zone de contrôle présente des concentrations plus de 5% supérieures aux concentrations mesurées dans la zone de mesure, l'échantillon est considéré comme saturé. La concentration mesurée est sous-estimée et est à priori non représentative de la qualité des gaz de sols.

On notera l'absence de composés détectés sur les couches de contrôle. Les mesures réalisées sont donc représentatives.

Aucune substance n'a été quantifiée sur le blanc de terrain / transport. Les échantillons n'ont donc pas été contaminés lors des manipulations sur le site ni lors du transport vers le laboratoire.


Le tableau des résultats d'analyses des gaz du sol est présenté ci-après.

5.3 Interprétation des résultats sur les gaz du sol

Les résultats des analyses des gaz du sol montrent la présence de traces de BTEX et d'hydrocarbures aliphatiques C5-C10.

Référence R001-1619815DME-V01

Tableau 5-1 : Résultats des analyses des gaz des sols

		Résultats des prélèvements des gaz du sol du 05 avril 2022		Air ambiant Seuils de gestion - INERIS, 2021			Bruit de fond logements (source OQAI percentile 90)	Valeurs guide ANSES ou valeurs repère HCSP	Valeurs guide OMS
Paramètres	Unité	Pza1_ZM	Pza2_ZM	R1	R2	R3			
Composés Aromatiques Volatils (CAV)									
Naphthalene	µg/m³	<3,38	<3,38	10	50	-	-	10	10
Benzene	µg/m³	5,41	6,76	2	10	30	5,7	2	1,7
Toluene	µg/m³	7,10	<3,38	20000	21000	21000	46,9	20000	260
Ethylbenzene	µg/m³	5,41	<3,38	1500	15000	22000	7,5	1500	-
m,p-Xylene	µg/m³	18,3	<3,38	-	-	-	22	-	-
o-Xylene	µg/m³	6,76	<3,38	-	-	-	8,1	-	-
Xylenes sum	µg/m³	25,0	n.a.	100	1000	8800	-	-	-
Composés OrganiquesS Halogènes Volatils (COHV)									
Tétrachloroéthylène	µg/m³	<6,76	<6,76	250	1250	1380	5,2	250	250
Trichloroéthylène	µg/m³	<1,69	<1,69	10	50	3200	3,3	10	23
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/m³	<6,76	<6,76	60	600	-	-	-	-
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/m³	<6,76	<6,76	-	-	-	-	-	-
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/m³	n.a.	n.a.	-	-	-	-	-	-
1,1-Dichloroéthène	µg/m³	<3,38	<3,38	-	-	-	-	-	-
Chlorure de Vinyle	µg/m³	<3,38	<3,38	2,6	26	1300	-	-	10
1,1,2-Trichloroéthane	µg/m³	<6,76	<6,76	1000	5000	5000	-	-	-
1,1,1-Trichloroéthane	µg/m³	<6,76	<6,76	-	-	-	-	-	-
1,2-Dichloroéthane	µg/m³	<6,76	<6,76	-	-	-	-	-	-
1,1-Dichloroéthane	µg/m³	<6,76	<6,76	-	-	-	-	-	700
Tétrachlorométhane	µg/m³	<6,76	<6,76	100	190	1900	-	-	-
Trichlorométhane	µg/m³	<6,76	<6,76	63	150	150	-	-	-
Dichlorométhane	µg/m³	<8,46	<8,46	10	100	2100	-	-	450
Hydrocarbures									
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6	µg/m³	1116	267	18000	180000	-	-	-	-
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8	µg/m³	474	122	18000	180000	-	-	-	-
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10	µg/m³	227	<67,65	1000	10000	-	-	-	-
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12	µg/m³	<67,65	<67,65	1000	10000	-	-	-	-
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16	µg/m³	<67,65	<67,65	1000	10000	-	-	-	-
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10	µg/m³	<67,65	<67,65	200	2000	-	-	-	-
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12	µg/m³	<67,65	<67,65	200	2000	-	-	-	-
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16	µg/m³	<67,65	<67,65	200	2000	-	-	-	-
Autres paramètres									
Mercure volatil	µg/m³	<0,03	<0,03	0,03	0,20	-	-	-	1

n.a.	non analysé (somme mathématique)
< 2,2	teneur inférieur à la limite de détection du laboratoire
n.d.	valeur non déterminée

6 Schéma conceptuel

Conformément à la méthodologie de gestion des sites et sols pollués en application de la Note Ministérielle du 19 avril 2017, le schéma conceptuel est réalisé pour établir un bilan factuel de l'état du site préalablement aux travaux de construction de la crèche.

Le schéma conceptuel permet d'appréhender l'état des pollutions des milieux et les voies d'exposition aux pollutions, en tenant compte de l'usage futur du site.

Le schéma conceptuel présente :

- les pollutions identifiées ;
- les voies de transferts possibles ;
- les cibles potentielles ;
- les milieux d'exposition.

Il traduit le concept de « Pollution – Vecteur - Cible ».

Le but du schéma conceptuel est de représenter de façon synthétique tous les scénarios d'exposition, directe ou indirecte, susceptibles d'intervenir. Il identifie les enjeux sanitaires et environnementaux à considérer dans la gestion du site.

6.1 Sources de pollution

Les résultats de l'ensemble des investigations et des analyses réalisées au droit de la future crèche ont mis en évidence :

- dans les sols, aucun impact des anciennes activités sur la qualité des sols ;
- dans les gaz du sol, la présence de traces de BTEX et d'hydrocarbures aliphatiques C5-C10.

6.2 Caractérisation des cibles

Dans le cadre de la construction d'une crèche avec un espace vert extérieur, les cibles principales sont :

- les enfants fréquentant la crèche ;
- les employés de la crèche.

6.3 Voies de transfert et d'exposition

Les voies de transfert possibles des pollutions vers les autres milieux et les voies d'exposition associées sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 6.1 : Voies de transfert et d'exposition retenues – usage futur crèche

Voie de transfert	Voie d'exposition	Voie retenue	Justification
Contact avec les sols et poussières contaminées, portée main - bouche	Ingestion et contact cutané	Non	Absence d'un impact dans les sols Présence d'une dalle au droit du bâtiment de la crèche et couverture des sols autour de la crèche en surface par :
Dispersion atmosphérique de poussières	Inhalation de particules	Non	<ul style="list-style-type: none"> - un revêtement de voirie au droit du parking devant l'entrée de la crèche ; - par une couche de terre végétale saine au droit des espaces verts ; - par un revêtement spécifique au droit du patio ; - par un revêtement spécifique au droit des aires de jeux éventuelles.
Volatilisation vers la surface	Inhalation de vapeurs en intérieur	Oui	Présence de BTEX et d'hydrocarbures aliphatiques C5-C16 dans les gaz du sol
	Inhalation de vapeurs en extérieur	Oui	Présence de BTEX et d'hydrocarbures aliphatiques C5-C16 dans les gaz du sol
Percolation vers la nappe	Transfert hors site	Non	Absence de pollution dans les sols
Ingestion d'eau de la nappe	Utilisation de la ressource en eau souterraine	Non	Absence d'utilisation de la nappe dans l'emprise de la crèche
Perméation via les canalisations d'eau potable	Ingestion et contact avec l'eau potable contaminée dans les canalisations	Non	Absence des pollutions organiques dans les sols
Bioaccumulation dans les végétaux	Consommation des végétaux autoproduits	Non	Absence d'un jardin potager selon le projet

Nous recommandons toutefois mettre en place une couche de terre végétale saine de 0,3 m au droit des espaces verts.

6.4 Synthèse

Un risque sanitaire potentiel lié à l'exposition par inhalation des vapeurs des polluants a été identifié pour les enfants fréquentant la crèche et pour les futurs employés travaillant dans la crèche. L'analyse des risques sanitaires résiduels est présentée dans les paragraphes suivants

Le schéma conceptuel est disponible sur la figure suivante.

Dans le cas de découverte de nouveaux éléments, d'un usage futur différent ou d'un projet d'aménagement différent du site, le schéma conceptuel devra être mis à jour.

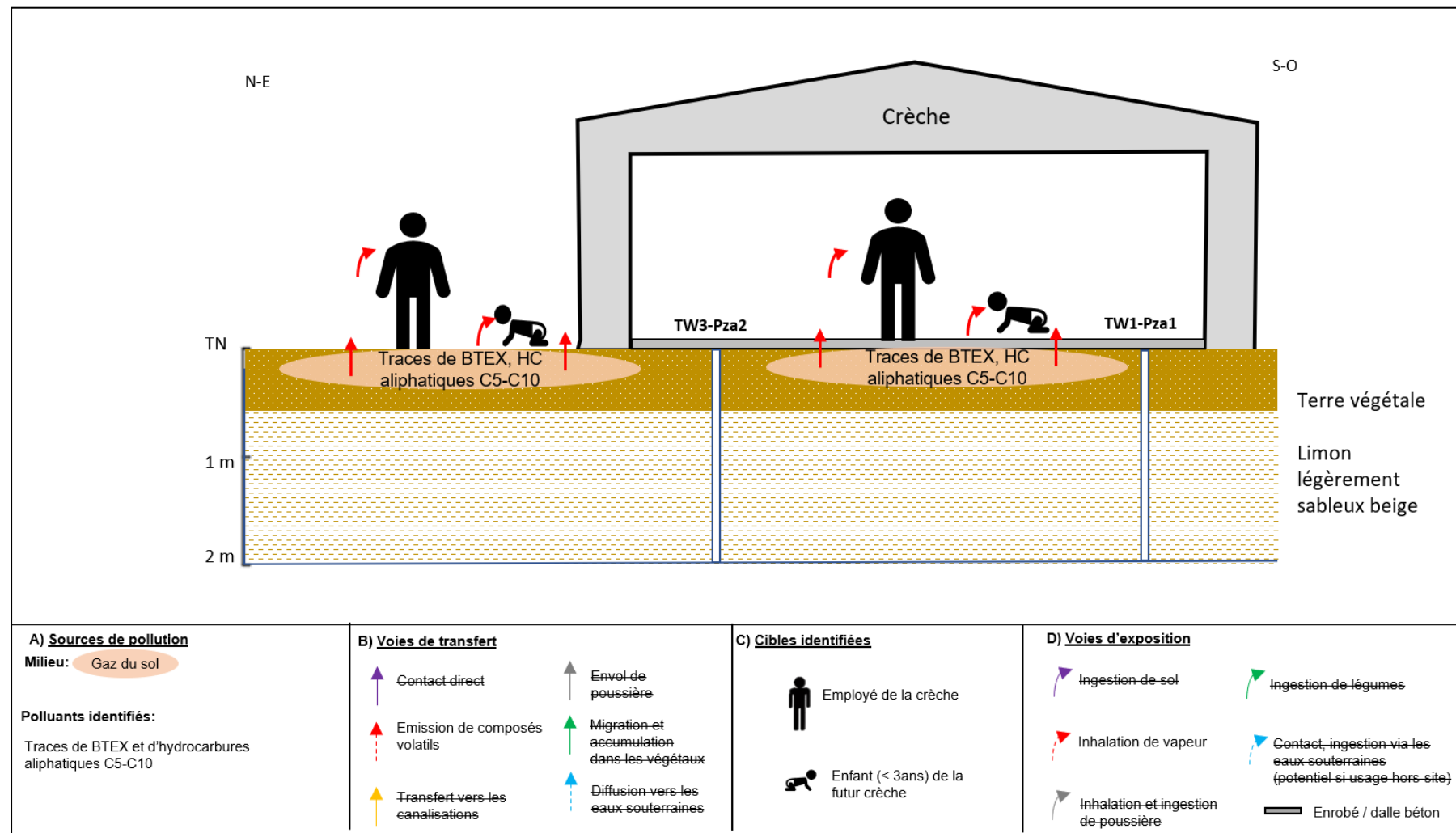


Figure 6-1 : Schéma conceptuel

7 Analyse des risques résiduels prédictive

Afin de vérifier la compatibilité sanitaire du site avec l'usage envisagé de la crèche, une Analyse des Risques Résiduels prédictive a été réalisée sur la base des mesures des gaz du sol au droit de la future dalle du bâtiment.

Méthodologie spécifique à l'Analyse des Risques Résiduels :

L'étude présentée dans les paragraphes suivants est réalisée selon les principes définis dans :

- « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires, Impact des activités humaines sur les milieux », édité par l'INERIS¹ en août 2013 ;
- « Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact » (2000), édité par l'InVS ;
- la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et à la gestion des sites et sols pollués.

L'évaluation globale de l'impact sur la santé s'inspire des méthodes définies par l'US-EPA (Environmental Protection Agency) et reconnues internationalement. Ces méthodes conduisent à l'estimation quantitative de la probabilité de survenue d'effets néfastes pour la santé en tenant compte d'une part des éléments concernant la toxicité des substances rencontrées et d'autre part de l'exposition des populations à ces substances.

La méthodologie se décline en diverses étapes :

1. l'identification du potentiel dangereux ou identification des dangers (hazard identification) : identification des effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer ;
2. l'évaluation du rapport dose (concentration) - réponse (effets), soit l'estimation de la relation entre la dose ou le niveau d'exposition à une substance, et l'incidence de la gravité de l'effet ;
3. l'évaluation de l'exposition : la détermination du devenir du polluant (transfert et dégradation) afin d'évaluer les concentrations/doses auxquelles les populations humaines sont exposées ou susceptibles de l'être ;
4. la caractérisation des risques : l'estimation de l'incidence et de la gravité des effets indésirables susceptibles de se produire dans une population humaine en raison de l'exposition réelle ou prévisible, à une ou plusieurs substances ; la caractérisation (peut) comprend(re) "l'estimation du risque" c'est à dire la quantification de cette probabilité.

La suite de l'étude ne s'intéressera qu'aux effets chroniques, c'est-à-dire aux effets sur le long terme des pollutions étudiées.

Tous les choix, tous les calculs sont présentés, expliqués et justifiés dans l'évaluation des risques. Il s'agit d'un processus transparent ; toute personne intéressée au projet doit pouvoir suivre le cheminement de l'évaluation des risques.

¹ Institut National de l'Environnement Industriel et des RISques

Référence R001-1619815DME-V01

Les limites et les diverses sources d'incertitudes associées à l'évaluation des risques ainsi que leurs conséquences seront présentées et discutées.

7.1 Caractérisation de l'exposition

7.1.1 Voies d'exposition retenues

La voie d'exposition retenue est l'inhalation des substances volatiles dans l'air intérieur et extérieur.

Par conséquent, les chapitres suivants s'attachent à caractériser les risques sanitaires liés au transfert des polluants volatils à partir des gaz du sol vers l'air intérieur de la crèche et vers l'air extérieur.

7.1.2 Caractérisation du budget espace-temps des cibles

Les personnes qui seront exposées dans le futur bâtiment et dans les espaces verts autour de la crèche sont :

- les enfants fréquentant la crèche ;
- les employés de la crèche.

Le tableau suivant synthétise une estimation des temps de présence des cibles enfants fréquentant la crèche et adultes employés d'une crèche, pour le scénario d'exposition en intérieur et en extérieur.

Tableau 7.1 : Durée et fréquence d'exposition des enfants fréquentant la crèche et les employés

Paramètres	Unité	Employés	Enfants	Source d'information
Durée d'exposition journalière à la substance dans l'air intérieur	heures	7	11	- Pour les adultes, exposition correspondant au temps de travail légal en France - Pour les enfants fréquentant la crèche : 12 h/jour (de 7h à 19h) dont 1 heure en extérieur et 11 heures en intérieur (valeur TAUW France)
Nombre théorique de jours d'exposition annuelle	jours	235	260	Adultes : - Durée légale annuelle de travail : 228 jours/an ou 1 607 heures/an pour le travail de 5j/semaine et 35h/semaine et 1 787 heures pour le travail de 5j/semaine et 39h/semaine (Article L3121-41 du Code de travail) - Durée maximale annuelle légale de travail : 235 j/an (Article L3121-66 du Code de travail) Enfants : - 260 j/an maximum (5 j/semaine et 52 semaines/an) (valeur TAUW France)
Durée d'exposition journalière à la substance dans l'air extérieur (espaces verts)	heures	1	1	CIBLEX (2003), durée de promenade : - enfants : 0 - 2 ans : 45 min/j
Durée d'exposition théorique	années	42	3	Adultes : durée légale du travail Un enfant passe 3 ans à la crèche.
Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition pour les substances à seuil	années	42	3	Adultes : durée légale du travail Un enfant passe 3 ans à la crèche.

Paramètres	Unité	Employés	Enfants	Source d'information
Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition pour les substances sans seuil	années	70	70	<ul style="list-style-type: none"> - Conventionnellement 70 ans (en cohérence avec le mode de construction des ERU) dans le guide INERIS DRC-12-125929-13162B - 1ère édition - Aout 2013 - Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires - 82,7 ans : durée de vie moyenne en France en 2019 : 85,6 ans pour les femmes et 79,7 ans pour les hommes (INSEE, 2020)

7.2 Identification des dangers et relation doses – réponses des substances traceurs

7.2.1 Choix des traceurs

Une substance qualifiée de « traceur de risque » est une substance dont les effets sanitaires sur le long terme sont connus.

Dans le cadre de cette étude, les substances mesurées dans les gaz du sol avec des teneurs supérieures à la limite de quantification du laboratoire et disposant de VTR ont été retenues comme traceurs de risque, le milieu gaz du sol étant un milieu intégrateur de pollution conjuguant les dégazages issus du sol et éventuellement des eaux souterraines.

Les substances non détectées dans les gaz du sol ne sont pas retenues dans la suite de cette étude dans la mesure où les limites de quantification ont été déterminées pour être inférieures à des concentrations pouvant engendrer un risque inacceptable.

7.2.2 Concentrations retenues

Pour la modélisation des concentrations dans l'air intérieur et extérieur, nous avons pris en considération les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol au droit des deux piézairs, présentées dans le tableau suivant.

Tableau 7.2 : Substances et concentrations retenues dans les gaz du sol

Substance	Teneur maximale µg/m ³
Composés monoaromatiques volatils	
Benzène	6,76
Toluène	7,10
Ethylbenzène	5,41
Somme Xylènes	25,0
TPH	
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6	1 116
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8	474
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10	227

7.2.3 Notions de toxicité

Extrait du document : INERIS, Evaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des ICPE, 2003.

« Les substances chimiques sont susceptibles de provoquer des effets aigus liés à une exposition courte à des doses en général assez élevées et des effets subchroniques ou chroniques susceptibles d'apparaître suite à une exposition prolongée à des doses plus faibles. Dans le cadre de l'évaluation du risque sanitaire d'un site c'est essentiellement la toxicité subchronique à chronique qui nous préoccupe.

Les substances chimiques peuvent avoir un effet local directement sur les tissus avec lesquels elles entrent en contact (par exemple irritation, sensibilisation cutanée, cancer cutané...) ou un effet dit « systémique » si elles pénètrent dans l'organisme et agissent sur un ou plusieurs organes distants du point de contact. Cette distinction concerne à la fois les toxiques non cancérogènes et les toxiques cancérogènes, mais l'usage conduit souvent à confondre « toxiques systémiques » et « toxiques non cancérogènes ».

On distingue également les toxiques présentant un effet à seuil et les toxiques sans seuil comme définis ci-après :

- *Effets à seuil : indique un effet qui survient au-delà d'une dose administrée, pour une durée d'exposition déterminée à une substance isolée. L'intensité des effets croît alors avec l'augmentation de la dose administrée. En deçà de cette dose, on considère que l'effet ne surviendra pas. Ce sont principalement les effets non cancérogènes, voire les cancérogènes non génotoxiques, qui sont classés dans cette famille.*
- *Effets sans seuil : indique un effet qui apparaît quelle que soit la dose reçue. La probabilité de survenue croît avec la dose et la durée d'exposition, mais l'intensité de l'effet n'en dépend pas. Cette famille concerne principalement les effets cancérogènes génotoxiques.*

Cette distinction repose sur des mécanismes d'action différents. »

7.2.4 Synthèse toxicologique des traceurs retenus

Définition et généralité sur les Valeurs Toxicologiques de Référence

L'évaluation du risque toxicologique fait appel à des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) provenant d'organismes gouvernementaux nationaux et internationaux reconnus.

La Valeur Toxicologique de Référence (VTR) d'une substance correspond à la relation existante entre la dose d'exposition et l'apparition probable d'un effet sanitaire lié à une exposition répétée.

Les VTR sont établies grâce à :

- la détermination d'un effet critique ;
- la détermination d'une dose critique ;
- la détermination d'une dose critique pour l'homme par des ajustements ;
- l'application de facteurs d'incertitude.

Référence R001-1619815DME-V01

Les VTR sont spécifiques d'un effet :

- à seuil (de dose) : effet nocif pour la santé qui ne se manifeste qu'au-delà d'une certaine dose ou concentration d'exposition ;
- sans seuil (de dose) : effet nocif qui se manifeste quelle que soit la dose ou la concentration, si elle est non nulle. Les effets cancérogènes appartiennent à cette catégorie.

Sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence

Le choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) a été motivé par la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et à la gestion des sites et sols pollués.

Ce document recommande de sélectionner les VTR en respectant la méthodologie suivante :

- sélection des valeurs établies par l'ANSES ;
- à défaut, sélection des valeurs retenues par l'expertise nationale ;
- à défaut, valeur la plus récente disponible sur les bases de données de l'US EPA, l'ATSDR, et l'OMS/IPCS ;
- à défaut, valeur la plus récente disponible sur les bases de données de Santé Canada, du RIVM, l'OEHHA et EFSA.

Nous n'avons pas fait de distinction de VTR pour les reprotoxiques ou mutagènes.

Cas des hydrocarbures totaux

Concernant les hydrocarbures totaux (HCT), les organismes présentés ci-dessus ne proposent pas de valeurs toxicologiques de références par substance. Etant donnée la complexité de la composition des HCT, plusieurs organismes dont le TPHCWG (TPH Criteria Working Group) ont préféré une approche par fraction basée sur la toxicologie et/ou sur leur comportement environnemental (mobilité, volatilité...) à une approche globale des HCT. Cette approche est reprise par le RIVM. Dans la suite de l'étude, l'approche du TPHCWG qui définit 13 fractions (6 fractions aliphatiques et 7 fractions aromatiques) selon le concept d'Equivalent Carbones (EC) sera retenue. Les fractions analysées seront assimilées aux fractions TPH définies par le TPHCWG. Les valeurs toxicologiques indiquées par cet organisme seront donc retenues.

Synthèse des VTR

Les tableaux suivants présentent les VTR des substances retenues selon les différentes voies d'exposition. Seules les substances disposant de VTR sont présentées dans les tableaux ci-dessous. Ces valeurs ont été sélectionnées après consultation du site de l'ANSES.

Référence R001-1619815DME-V01

Tableau 7.3 : VTR retenues pour la voie inhalation – effet à seuil

				Effets à seuil		
Substances	N° CAS	VTR retenue mg/m ³	Facteur d'incertitude	Source	Organe cible	Commentaire
Hydrocarbures aromatiques volatils						
Benzène	71-43-2	1,0E-02	10	ATSDR, 2007	Système immunitaire	Sélection ANSES - 2012
Toluène	108-88-3	1,9E+01	5	ANSES, 2017	Système nerveux	Valeur ANSES
Ethylbenzène	100-41-4	1,5E+00	75	ANSES, 2016	Système nerveux	Valeur ANSES
Xylènes	1330-20-7	1,0E-01	300	US EPA, 2003	Système nerveux	Sélection ANSES - 2020
Hydrocarbures totaux (HCT)						
Hydrocarbures Aliphatiques C5-C6	ND	1,8E+01	100	TPHCWG, 1997	Système nerveux	TPHCWG, Seule valeur disponible
Hydrocarbures Aliphatiques C6-C8	ND	1,8E+01	100	TPHCWG, 1997	Système nerveux	Seule valeur disponible, reprises par le RIVM
Hydrocarbures Aliphatiques C8-C10	ND	1,0E+00	1000	TPHCWG, 1997	Systèmes hépatique et sanguin	Seule valeur disponible, reprises par le RIVM

Tableau 7.4 : VTR retenues pour la voie inhalation – effet sans seuil

				Effets sans seuil	
Substances	N° CAS	VTR retenue (µg/m ³) ⁻¹	Source	Organe cible	Commentaire
Hydrocarbures aromatiques volatils					
Benzène	71-43-2	2,60E-05	ANSES, 2013	Système immunitaire	Valeur ANSES
Ethylbenzène	100-41-4	2,50E-06	OEHHA, 2007	Système rénal	Seule valeur disponible

7.3 Evaluation des concentrations dans les milieux d'exposition

Il s'agit de modéliser le transfert des composés volatils depuis les gaz du sol vers l'air intérieur des futurs bâtiments et vers l'air extérieur.

7.3.1 Paramètres de modélisation liés aux aménagements

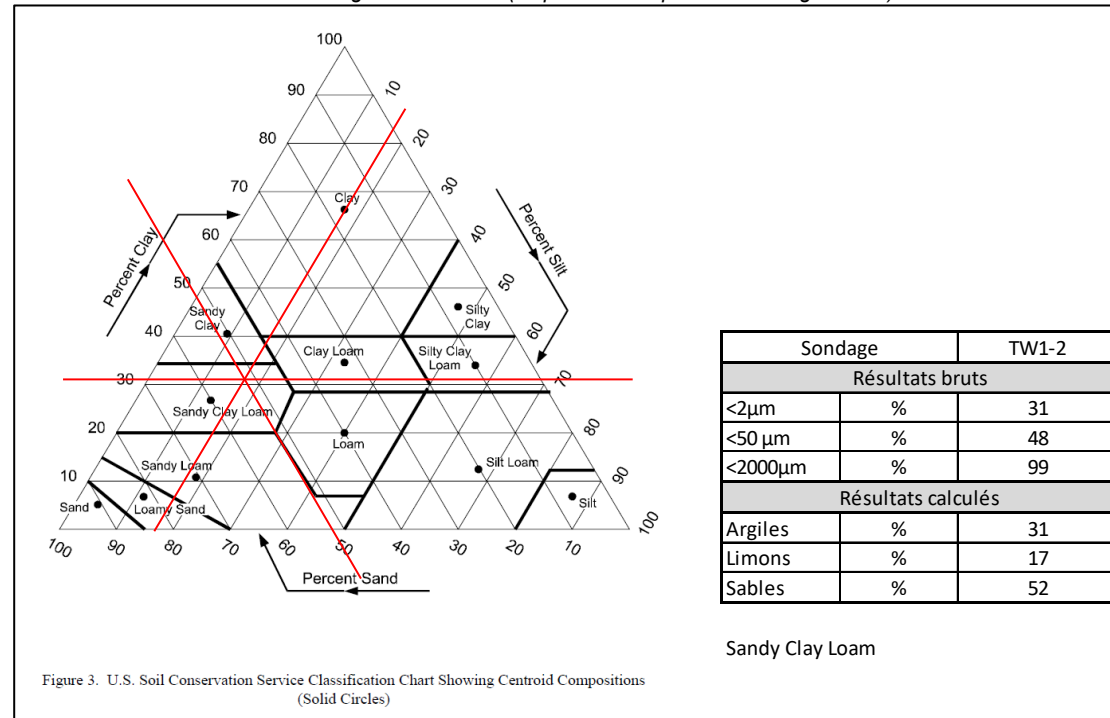
Les paramètres de modélisation sont présentés dans le tableau suivant. L'impact du choix de ces paramètres sur les risques sanitaires sera étudié dans la partie consacrée aux incertitudes.

Tableau 7.5 : Paramètres de modélisation retenus

Paramètre	Sous-sol	Unité	Source d'information
BATIMENT			
Présence de deux niveaux inférieurs	Non	-	Selon le projet, bâtiment de plain-pied
Taux de ventilation	0,5	Vol/h	Ventilation d'un bureau / crèche - hypothèse TAUW France
Hauteur du 2 nd sous-sol	2,5	m	Hypothèse TAUW France
Surface d'un local en RdC	10 m ²	m ²	Surface d'un bureau ou d'un petit local
Différence de pression (entre le sol et le RdC)	40	g/cm-s ²	Valeur conservatoire définie par Johnson et Ettinger
DALLE / FONDATION			
Epaisseur d'une dalle béton	10	cm	Hypothèse TAUW France
Porosité du béton	0,25	cm ³ /cm ³	Hypothèse TAUW France
Teneur en eau dans les fissures	0	cm ³ /cm ³	Hypothèse TAUW France
Taux de fissures dans la dalle béton	0,002	cm/cm	Hypothèse issue du modèle de Johnson & Ettinger
Profondeur des fondations depuis la surface	0,1	m	Profondeur de la dalle du RdC par rapport au TN - hypothèse TAUW France
POLLUANT			
Distance entre la source (concentration mesurée dans les gaz des sols) et les fondations du bâtiment	0,01	m	Pollution considérée présente directement sous la dalle du RdC
Distance entre la source (concentration mesurée dans le gaz du sol) et les espaces extérieurs	0,01	m	Pollution considérée présente directement sous la surface
BOITE DE MODELISATION (Air extérieur)			
Hauteur de la boîte : adulte / enfant	1,5 / 0,5	m	Hauteur de l'organe de respiration
Longueur de la boîte	60	m	Longueur maximale de l'espace vert de la crèche
Vitesse du vent	1,1	m/s	Vitesse moyenne à Rennes – St Jacques en 2021 : 3,7 m/s à 10 m de hauteur. Cette vitesse est recalculée pour la hauteur de 0,5 m (hauteur d'un enfant de la crèche).

7.3.2 Paramètres liés à la nature des sols

Une analyse de granulométrie a été réalisée sur le limon sableux entre 1 m et 2 m de profondeur (au niveau de la crépine du piézair). Les résultats sont présentés ci-après.

Tableau 7.6 : Textures selon le triangle des textures (d'après U.S. département of agriculture)


L'analyse a montré les terrains de type limon sablo-argileux, conforme aux observations de terrain. Le limon sablo-argileux a été retenu pour la modélisation des transferts.

Les paramètres retenus pour les sols sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 7.7 : Paramètres des sols retenus pour la modélisation à partir de gaz des sols

Paramètre		Unité	Source d'information
SOL			
Type de sol	Limon sablo-argileux (Sandy Clay Loam)	-	En fonction des observations de terrain et d'une analyse granulométrique
Perméabilité intrinsèque	10-8	cm ²	J&E
Porosité des sols	0,38	cm ³ /cm ³	J&E
Teneur en eau des sols	0,146	cm ³ /cm ³	J&E
Teneur en air des sols	0,234	cm ³ /cm ³	J&E
Densité du sol	1,6	g/cm ³	J&E
Fraction de carbone organique	0,01	g OC/g sol	J&E

7.3.3 Concentrations modélisées dans l'air intérieur

Les concentrations dans l'air intérieur du rez-de-chaussée ont été modélisées à l'aide du logiciel RISC5. Une présentation du logiciel RISC5 et de ses principes de calculs est exposée en **Annexe 6**.

Référence R001-1619815DME-V01

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

Les concentrations modélisées sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Pour l'ensemble des substances, **les teneurs modélisées dans l'air intérieur du rez-de-chaussée de la future crèche et dans l'air extérieur sont inférieures aux valeurs de référence, aux valeurs du bruit de fond pour les logements et l'air extérieur et aux seuils de gestion R1.**

Bien que les concentrations modélisées soient conformes aux valeurs de référence pour l'air intérieur et extérieur, quand elles existent, l'ensemble des substances a été retenu pour l'évaluation des risques sanitaires, dans une approche sécuritaire.

Référence R001-1619815DME-V01

Tableau 7.8 : Concentrations modélisées dans l'air intérieur et extérieur (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Substances	Concentration maximale RdC	Concentration maximale extérieur adulte	Concentration maximale extérieur enfant	AIR INTERIEUR		AIR EXTERIEUR et INTERIEUR	AIR EXTERIEUR		Seuils de gestion - INERIS, 2021		
				Bruit de fond logements (source QQAI percentile 90)	Valeurs guide ANSES ou valeurs repère HCSP	Valeurs guide OMS	Bruit de fond (source QQAI percentile 90)	Valeurs réglementaires - Article R221-1 du Code de l'Environnement ou directive 2004/107/CE	R1	R2	R3
				$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Hydrocarbures aromatiques volatils											
Benzène	0,008	0,01	0,04	5,7	2	1,7	2,2	2	2	10	30
Toluène	0,008	0,01	0,04	46,9	20000	260	9,0	-	20000	21000	21000
Ethylbenzène	0,006	0,008	0,024	7,5	1500	-	2,1	-	1500	15000	22000
Xylènes	0,03	0,04	0,13	22 / 8,1*	-	-	5,6 / 2,3*	-	100	1000	8800
Hydrocarbures totaux (HCT)											
Hydrocarbures Aliphatiques C5-C6	1,3	2,2	6,6	-	-	-	-	-	18000	180000	-
Hydrocarbures Aliphatiques C6-C8	0,5	0,9	2,8	-	-	-	-	-	18000	180000	-
Hydrocarbures Aliphatiques C8-C10	0,3	0,5	1,4	-	-	-	-	-	1000	10000	-

* m,p-Xylène / o-Xylène

7.4 Caractérisation du risque sanitaire

7.4.1 Méthodologie

L'estimation du risque est distinguée selon la nature des effets sanitaires (systémiques ou stochastiques). Les polluants sont également distingués selon les organes cibles qu'ils sont susceptibles d'atteindre.

En cas d'exposition conjointe à plusieurs agents dangereux, l'US EPA recommande :

- pour les substances à seuils : de faire la somme des Quotients Danger (QD) des agents ayant des effets toxiques identiques (même mécanisme d'action et même organe cible) ;
- pour les substances cancérigènes : d'additionner tous les Excès de Risques Individuels (ERI) quel que soit le type de cancer et l'organe touché, de manière à apprécier le risque cancérigène global qui pèse sur la population exposée.

En première approche simplificatrice et majorante, nous sommons systématiquement les Quotients Danger pour l'ensemble des substances non cancérigènes prises en compte, quel que soit l'organe cible des effets.

Méthode pour le calcul des concentrations inhalées en fonction des scénarios d'exposition

Pour la voie respiratoire, la concentration moyenne inhalée est retranscrite par la formule suivante :

$$CI = [\sum i(C_i \cdot t_i)]^* \frac{T \cdot F}{T_m}$$

où :

CI : la concentration moyenne inhalée (mg/m³ ou µg/m³)

C_i : la concentration de polluant dans l'air inhalé pendant la fraction de temps t_i

t_i : la fraction du temps d'exposition à la concentration C_i pendant une journée

T : Durée d'exposition (années)

T_m : la période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années)

F : Fréquence d'exposition (nombre de jours d'exposition par an).

Quantification du risque pour les substances à seuil

Pour les effets à seuil, la survenue d'un effet toxique chez l'homme est représentée par un quotient danger, calculé de la manière suivante :

$$QD \text{ inhalation} = CI / VTR$$

où :

C_i : Concentration Inhalée

VTR : Valeur Toxicologique de Référence

QD : Quotient Danger

La valeur du quotient calculé est comparée à l'objectif défini dans les textes réglementaires et outils méthodologiques de 2017 qui stipule que cette valeur doit être inférieure à 1 pour l'ensemble des traceurs de risque retenus (la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable, même pour les populations sensibles).

Quantification du risque pour les substances cancérigènes

Pour les substances sans seuil, un ERI a été calculé en multipliant la concentration inhalée par l'Excès de Risque Unitaire par inhalation (ERUi).

Pour les différentes voies d'exposition, l'ERI est calculé comme suit :

$$\text{ERI } i = C_i \times \text{ERU inhalation}$$

où

C_i : Concentration Inhalée

ERU : Excès de Risque Unitaire

ERI : Excès de Risque Individuel

L'ERI représente la probabilité qu'un individu a, de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie, du fait de l'exposition considérée.

L'acceptabilité des risques évalués s'apprécie ensuite par comparaison à des niveaux de risques jugés socialement acceptables. Il n'existe pas, bien entendu, de seuil absolu d'acceptabilité, mais la valeur de 10^{-6} (soit un cas de cancer supplémentaire sur un million de personnes exposées durant leur vie entière) est considérée aux USA comme le seuil de risque acceptable en population générale, alors que la valeur de 10^{-4} est considérée comme limite acceptable en milieu professionnel.

La valeur de 10^{-5} est souvent admise comme seuil d'intervention. Elle est reprise comme objectif dans les outils méthodologiques de 2017. Ce seuil de 10^{-5} est également utilisé par l'OMS pour définir les valeurs guides de qualité de l'eau de boisson et de qualité de l'air.

7.4.2 Résultats des calculs de risques – crèche de plain-pied

Une synthèse des résultats des calculs de risques est présentée ci-dessous ; les calculs détaillés sont présentés en **Annexe 7**.

Tableau 7.9 : Evaluation des risques sanitaires– exposition des employés et des enfants fréquentant la crèche

Crèche	QD	Substance porteuse de risque	ERU	Substance porteuse de risque
Adulte employé - RDC	2,66E-04	Benzène : 54%	2,43E-08	Benzène : 93%
Adulte employé - extérieur	6,03E-05	Xylènes : 20% HC aliph. C8-C10 : 18%	5,32E-09	
Total	3,26E-04		2,96E-08	
Enfant - RdC	4,62E-04	Benzène : 54%	3,01E-09	Benzène : 93%
Enfant - extérieur	1,99E-04	Xylènes : 20% HC aliph. C8-C10 : 18%	1,26E-09	
Total	6,61E-04		4,27E-09	
Seuil	1		1,00E-05	

Pour le scénario de crèche, avec l'exposition des employés de la crèche et des enfants fréquentant la crèche par inhalation des vapeurs des polluants, les QD cumulés (QD = 0,0003 pour un adulte et 0,0004 pour un enfant) et les ERI cumulés (ERI = $2,96 \cdot 10^{-8}$ pour un adulte et $4,27 \cdot 10^{-9}$ pour un

Référence R001-1619815DME-V01

enfant) sont inférieurs aux seuils d'acceptabilité des risques de la note ministérielle d'avril 2017 (QD = 1 et ERI = 1×10^{-5}).

Les substances porteuses de risque sont,

- pour le Quotient de Danger, le benzène à 54% ;
- pour l'Excès de Risque Individuel, le benzène à 93%.

Les risques évalués pour l'exposition par inhalation des enfants fréquentant la crèche et des adultes employés, sont inférieurs aux seuils d'acceptabilité du ministère de l'environnement, et l'état de qualité des milieux est compatible avec l'usage de crèche.

7.5 Interprétation des calculs de risques et incertitudes

Les informations traitées dans l'étude des risques pour la santé humaine associés aux polluants comportent systématiquement des imprécisions et des incertitudes.

Dans ce cadre, l'impact de ces imprécisions et incertitudes sur la quantification des risques doit être évalué afin de pouvoir conclure de manière définitive sur la compatibilité entre les pollutions et les scénarios d'usage considérés.

7.5.1 Incertitudes liées à la caractérisation des contaminations et les concentrations retenues

Dans le cadre de calculs de risques sanitaires réalisés à partir de mesures de terrain, les incertitudes sont principalement liées à l'acquisition des données de terrain. Les erreurs, imprécisions ou incertitudes dans les mesures sont liées aux éléments suivants :

- l'emplacement des points de prélèvement sur le site ;
- la qualité du prélèvement sur site et son transfert au laboratoire d'analyses ;
- les variations des précisions d'analyses et du choix des paramètres analysés ;
- le nombre d'analyses réalisées ;
- les erreurs de report ou de jugement.

La succession d'étapes (levés de terrain – prélèvements – conservation et acheminement des échantillons – analyses en laboratoire – traitement des données numériques) est susceptible d'être entachée d'incertitudes difficilement quantifiables.

De plus, les investigations sont des observations ponctuelles qui ne peuvent pas fournir une vision complète de l'état des terrains. La densité d'implantation des investigations et leur nombre permettent d'obtenir une vision représentative de l'état du sous-sol, sans que l'on puisse exclure qu'une anomalie de faible extension puisse échapper à l'observation.

Dans le cas présent :

- les prélèvements ont été réalisés au droit de la future crèche (4 sondages pour l'emprise de 460 m², soit 1 sondage pour 115 m²) et au droit des espaces verts de pleine terre (5 prélèvements) – approche réaliste ;
- les prélèvements des gaz du sol ayant été réalisés avant les terrassements, la profondeur des mesures correspond à la cote de la future dalle de la crèche – approche réaliste ;
- les deux milieux ont été échantillonnés : les gaz du sol et les sols. Bien que l'échantillonnage de milieux différents ne permette pas la comparaison directe des résultats, ils sont toutefois complémentaires : l'absence de polluants volatils dans les sols confirme la quasi-absence des substances volatiles dans les gaz des sols. Cette approche permet de limiter les incertitudes ;
- les concentrations maximales ont été retenues pour la modélisation des concentrations dans l'air intérieur et l'air extérieur - approche réaliste, compte tenu d'une seule campagne de caractérisation des gaz du sol ;
- la campagne de prélèvements des gaz du sol a été réalisée en période hivernale plutôt défavorable au dégazage des substances volatiles à partir des sols :
 - paramètres défavorables : températures faibles (de 3,8 à 10,1°C), pression atmosphérique élevée (1021 hPa), faibles précipitations la veille du prélèvement ;
 - paramètres favorables : diminution de l'humidité pendant la durée des prélèvements (90 à 77%).

Il existe donc une incertitude sur la variabilité saisonnière des teneurs dans les gaz du sol qui pourraient être plus importantes en période estivale plus favorable au dégazage à partir des sols. Cependant, même **avec une augmentation des concentrations dans les gaz du sol de 100 fois, les risques sanitaires évalués restent acceptables.**

7.5.2 Incertitudes liées aux modèles de transfert gaz du sol – air intérieur dans le sous-sol

Vis-à-vis de la modélisation de transfert par le logiciel Risc5, la présente analyse des risques repose sur une modélisation des transferts depuis les sols vers l'air intérieur.

La répartition des polluants dans les trois phases physiques du système (sol solide, eau des pores, air des pores) joue un rôle déterminant dans le modèle. C'est en effet à partir des concentrations calculées pour chacune des phases, que le modèle va évaluer les concentrations dans les milieux d'exposition, prises ensuite en considération dans les tableaux de calcul des niveaux de risques. Les processus de migration sont donc déterminés par l'accumulation de processus d'étape et d'équilibre.

Le modèle utilisé dans BP RISC pour évaluer les concentrations dans l'air intérieur est celui de Johnson-Ettinger basé sur la loi de Fick, après calcul du coefficient de diffusion effective utilisant la relation de Millington-Quirk.

Le modèle BP RISC comporte des hypothèses de travail restrictives et majorantes pour les calculs de risque :

Référence R001-1619815DME-V01

- non prise en compte de la dégradation naturelle de la substance polluante (pas de dégradation chimique par exemple) ;
- la source de pollution est considérée comme inépuisable (infinie) ;
- le sol est considéré comme homogène ;
- le transfert horizontal des flux n'est pas pris en compte.

7.5.3 Incertitudes sur les données d'entrée relatives aux caractéristiques des sols

Les incertitudes liées aux caractéristiques des sols ont une influence prépondérante sur les risques sanitaires évalués.

Les terrains observés au droit des sondages correspondent au limon légèrement sableux. Ces observations sont confirmées par une analyse granulométrique qui indique un limon sablo-argileux.

Dans une approche réaliste, les sols en profondeur et en surface ont été assimilés aux limons sablo-argileux. Les perméabilités intrinsèques et les porosités suivantes ont été prises en compte :

- la perméabilité de 10^{-8} cm² correspond aux terrains plutôt limoneux ;
- la porosité totale : 0,38, dont la porosité à l'eau : 0,146 et à l'air : 0,236.

La prise en compte de la perméabilité de 10^{-9} cm² caractéristique pour les sols argileux aurait conduit à une diminution des concentrations modélisées dans l'air intérieur et donc des risques sanitaires de 10 fois environ. La prise en compte de la perméabilité de 10^{-7} cm² caractéristique pour les sols sableux aurait conduit à une augmentation des concentrations modélisées dans l'air intérieur et donc des risques sanitaires de 10 fois environ, ce qui ne modifierait pas la conclusion sur l'acceptabilité des risques sanitaires.

La profondeur de la source gaz du sol par rapport à la dalle du bâtiment a une influence importante sur l'évaluation du flux des polluants vers l'air intérieur. La source a été considérée présente à 1 cm sous la dalle dans l'approche réaliste et tient compte de l'accumulation des gaz sous la future dalle (la mesure a été réalisée à environ 1,5 m de profondeur par rapport au terrain naturel).

La source a été considérée à 1 cm sous les espaces verts dans une approche très sécuritaire car les sols de surface sont appauvris en substances volatiles du fait de leur volatilisation. Aucune couverture des sols en surface (dallage et revêtement au droit de la voirie, couche de terre végétale saine ou revêtement spécifique dans la cour de la crèche) n'a été prise en compte dans le calcul - approche majorante.

7.5.4 Incertitudes liées aux caractéristiques du bâtiment

Dans une approche sécuritaire, nous avons évalué les concentrations dans un local de petite taille en rez-de-chaussée : un bureau pour les employés ou une petite pièce de vie pour les enfants de 10 m²— approche réaliste.

Le taux de ventilation retenu est de 0,5 V/h. Ce taux correspond au taux de ventilation des logements et est sécuritaire pour une crèche.

En effet, en respectant le débit réglementaire de ventilation de 25 m³ par heure par occupant, le taux de ventilation d'un bureau de 10 m² et d'une hauteur de 2,5 m, occupé par une personne, serait de 1 Vol/heure.

En considérant un espace intérieur non cloisonné de 370 m², occupé par 25 enfants et par 5 adultes, avec un débit de ventilation de 500m³/heure (débit de ventilation de 15 m³/heure par enfant et de 25 m³/heure par adulte), le taux de ventilation serait de 0,54 Vol/h.

7.5.5 Incertitudes liées aux scénarios d'exposition

Pour les employés de la crèche, Il a été considéré l'exposition de 7 heures/jour par jour à l'intérieur de la crèche et 1 heure/jour en extérieur, 235 jours/an, et ce sur une période continue de 42 ans (totalité de la durée légale de travail en France). Cette approche est sécuritaire car elle ne tient pas compte de la mobilité dans le contexte de travail.

Pour les enfants, Il a été considéré l'exposition 11 heures/jour en RdC et 1 heure par jour en extérieur, 260 jours/an, sur une période de 3 ans. Cette approche est sécuritaire car elle considère la présence des enfants 12 heures par jour, 5 jours par semaine, toutes les semaines de l'année, sans tenir compte des congés des parents.

7.5.6 Incertitudes liées aux standards toxicologiques

La définition des dangers et de la relation doses-effets liés à une substance demande un niveau élevé d'expertise. Des groupes de travail reconnus réalisent ce travail.

Les VTR sont le plus souvent établies à partir de données expérimentales chez l'animal : l'extrapolation à l'homme se fait généralement en appliquant des facteurs d'incertitudes (également appelés facteurs de sécurité) aux seuils sans effets néfastes définis chez l'animal. Les facteurs d'incertitude prennent en compte les paramètres suivants :

- la variabilité inter-espèces ;
- la différence de sensibilité inter-individus ;
- l'utilisation d'un LOAEL au lieu d'un NOAEL ;
- la durée de l'étude sur laquelle s'appuie l'évaluation ;
- la sévérité de l'effet ;
- la fiabilité des données ;
- la voie d'absorption.

Notons par ailleurs que les propriétés toxicologiques des substances renseignées sont prises individuellement et ne tiennent pas compte des effets antagonistes ou synergiques que peuvent avoir les substances entre elles, ce point correspondant à l'état de l'art en la matière.

Les VTR ont été choisies selon les recommandations de la note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014.

7.5.7 Incertitudes liées à la caractérisation des risques sanitaires

L'évaluation du risque n'a été appréciée que par rapport à la toxicité des substances volatiles présentes dans les milieux investigués.

Additivité des risques

Selon les préconisations de l'INERIS, le risque engendré par le mélange des substances qui présentent des propriétés toxicologiques comparables sera la somme des risques engendrés par les différentes substances agissant sur un même organe cible. Dans le cas des substances cancérigènes, c'est le risque global attribuable à la somme des substances qui est considéré.

Les quotients danger cumulés (pour les effets à seuil) ont été calculés en sommant l'ensemble des QD, sans faire la distinction entre les organes cibles comme imposé par la méthodologie. Cette simplification des calculs induit une majoration des risques calculés pour les effets toxiques car ceux-ci n'ont pas été établis organe cible par organe cible.

Nous n'avons pas fait de distinction de VTR pour les reprotoxiques ou mutagènes.

Synergie des substances

Les données bibliographiques disponibles ne permettent pas de prendre en compte des effets synergiques des différentes substances étudiées.

7.5.8 Conclusions sur les incertitudes

D'une manière générale, dans la présente étude ont systématiquement été appliqués les choix sécuritaires ou réalistes, selon les recommandations ministérielles ou d'organismes nationaux ou internationaux reconnus en matière d'évaluation des risques sanitaires. Dans ce cadre, l'évaluation réalisée est précautionneuse, réaliste et conforme à l'état de l'art.

Le tableau suivant présente une synthèse des principales incertitudes relevées pour l'étude.

Tableau 7.10 : Principales incertitudes

Donnée d'entrée	Hypothèses retenues	Justification	Impact sur les risques
Voies d'exposition	Prise en compte de la voie inhalation	Prise en compte de la voie d'exposition adaptée à l'usage futur du site et aux caractéristiques des pollutions	Réaliste
Caractérisation des contaminations	Prise en compte des concentrations mesurées dans les gaz des sols	Prise en compte des concentrations dans le milieu intégrateur de pollution, conformément à la méthodologie en vigueur	Réaliste
	Prise en compte des concentrations maximales	Réalisation des prélèvements des gaz du sol au droit de la future dalle Réalisation d'une campagne de réception dans les conditions plutôt défavorables au dégazage	Réaliste à minorant
Budget espace – temps	<u>Employés de la crèche :</u> 7h/j en intérieur, 1 h/jour en extérieur, 235j/an, pendant 42 ans	Prise en compte d'une durée d'exposition de 42 ans sur le site pour un employé	Majorant
	<u>Enfants fréquentant la crèche :</u> 11h/j en intérieur, 1 h/jour en extérieur, 260j/an, pendant 3 ans	Exposition 12h/jour, 5 jours par semaine, 52 semaines par an	Majorant

Référence R001-1619815DME-V01

Donnée d'entrée	Hypothèses retenues	Justification	Impact sur les risques
Aménagements	Taux de ventilation de 0,5vol/h	Taux de ventilation faible pour une crèche	Majorant
	Taille des locaux de 10 m ²	Prise en compte des surfaces les plus petites l	Réaliste à majorant
Caractérisation des sols	Perméabilité intrinsèque du sol aux vapeurs correspondant aux limons argilo-sableux	Selon les observations de terrain et une analyse granulométrique	Réaliste
	Profondeur de la source gaz sol au droit des bâtiments	Prise en compte de la volatilisation des substances et de leur accumulation sous la dalle	Réaliste
	Profondeur de la source gaz sol au droit des espaces verts	Non prise en compte de l'appauvrissement des sols de surface et substances volatiles, absence d'une couverture des sols en surface (revêtement, dallage, terre végétale saine, revêtement de la cour de la crèche)	Majorant
Modèle de transfert	Transfert à partir des gaz du sol vers l'air intérieur	Privilégié conformément à la méthodologie par rapport à la modélisation à partir des sols et/ou des eaux souterraines	Réaliste
Caractérisation des risques	Choix des VTR	Selon la note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014	Réaliste
	Calculs des risques	Non distinction des différents organes cibles pour les effets à seuil	Majorant
	Synergie des substances	Non prise en compte en l'absence de données	Inconnu

Sur la base des hypothèses majoritairement sécuritaires ou réalistes prises en compte dans l'analyse des risques sanitaires, les risques évalués pour l'exposition par inhalation des employés de la crèche et des enfants fréquentant la crèche dans un bâtiment de plain-pied, sont inférieurs aux seuils d'acceptabilité du ministère de l'environnement. Le site est compatible avec l'usage futur de crèche.

8 Conclusions et recommandations

La société EIFFAGE AMENAGEMENT projette d'aménager une crèche dans la partie nord de la zone occupée actuellement par un karting. La crèche de 20 – 25 berceaux, de 370 m², comportera un patio de 90 m² et un espace extérieur au nord et à l'est du bâtiment.

Compte tenu de la réalisation d'une crèche (établissement recevant un public sensible) sur un ancien site industriel, la vérification de la compatibilité sanitaire du programme avec la qualité du milieu environnemental a été réalisée par TAUW France.

Diagnostic de la qualité environnementale des milieux

Neuf sondages ont été réalisés le 4 avril 2022 à la tarière mécanique au droit de la future crèche ainsi qu'au droit du futur espace vert. Deux piézajets ont été installés au droit du futur bâtiment de la crèche.

Les résultats d'analyses sur les sols ne mettent en évidence aucun impact dans les sols. Les concentrations en composés organiques (HCT C5-C40, HAP, BTEX, PCB) sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire. Les teneurs en métaux sont conformes au bruit de fond dans les sols d'anomalies naturelles modérées.

Les résultats des analyses des gaz du sol montrent la présence de traces de BTEX et d'hydrocarbures aliphatiques C5-C10.

Un risque sanitaire potentiel lié à l'exposition par inhalation des vapeurs des polluants a donc été identifié pour les enfants fréquentant la crèche et pour les futurs employés travaillant dans la crèche.

Analyse des Risques Résiduels prédictive

Afin de vérifier la compatibilité sanitaire du site avec l'usage envisagé de la crèche, une Analyse des Risques Résiduels prédictive a été réalisée sur la base des mesures des gaz du sol au droit de la future dalle du bâtiment.

Les cibles qui seront exposées dans le futur bâtiment et dans les espaces verts autour de la crèche sont les enfants fréquentant la crèche et les employés de la crèche.

Les concentrations dans l'air intérieur et extérieur ont été modélisées à partir des teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol au droit des deux piézajets. Les teneurs modélisées dans l'air intérieur du rez-de-chaussée de la future crèche et dans l'air extérieur sont inférieures aux valeurs de référence, aux valeurs du bruit de fond pour les logements et l'air extérieur et aux seuils de gestion R1 de l'INERIS.

Sur la base des hypothèses majoritairement sécuritaires ou réalistes prises en compte dans l'analyse des risques sanitaires, les risques évalués pour l'exposition par inhalation des employés de la crèche et des enfants fréquentant la crèche dans un bâtiment de plain-pied, sont inférieurs aux seuils d'acceptabilité du ministère de l'environnement.

Référence R001-1619815DME-V01

Le site est compatible avec l'usage futur de crèche sans mise en place d'une mesure de gestion particulière.

Nous recommandons toutefois mettre en place une couche de terre végétale saine de 0,3 m au droit des espaces verts.

Malgré la réalisation des prélèvements des gaz du sol en période hivernale plutôt défavorable au dégazage des substances volatiles à partir des sols, les incertitudes sur la variabilité des concentrations dans les gaz du sol ne sont pas de nature à modifier les conclusions sur l'acceptabilité des risques sanitaires. En absence de quantification des substances volatiles dans les sols, et compte tenu des risques sanitaires très inférieures aux seuils d'acceptabilité du ministère de l'environnement, la réalisation d'une autre campagne de caractérisation des gaz du sol ne semble pas pertinente.

9 Limites de validité de l'étude

TAUW France a établi ce rapport sur la base des informations fournies par le client/maître d'ouvrage et au vu des connaissances techniques acquises au jour de l'établissement du présent rapport.

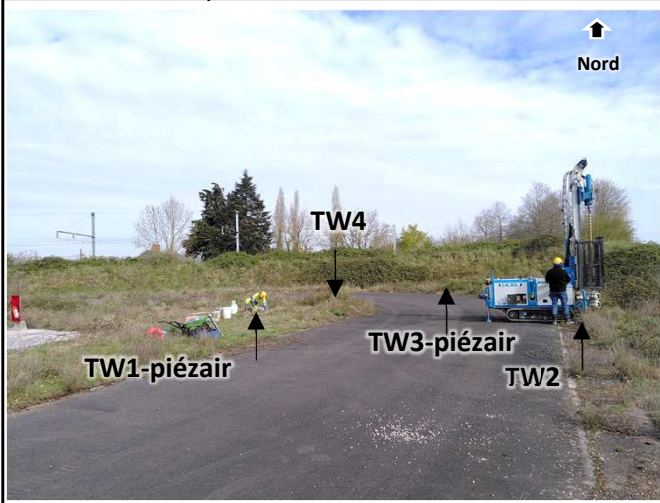



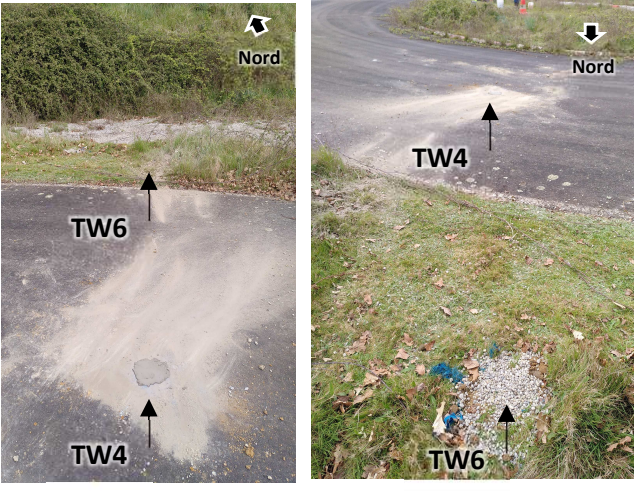

Les résultats d'analyses présentés dans le présent rapport sont à mettre en perspective au regard de divers éléments susceptibles d'altérer la qualité des résultats et leur interprétation. Les principales incertitudes de cette étude sont les suivantes :


- Les investigations sont réalisées de façon ponctuelle et ne sont qu'une représentation partielle des milieux investigués.
- La dégradation des substances lors de l'échantillonnage, du transport et lors de sa réception au laboratoire : afin de palier à cette dégradation, les échantillons ont été acheminés au laboratoire autant que possible le jour même du prélèvement par transporteur express et conformément aux règles de l'art, conditionnés dans des pots hermétiques et conditionnés en glacières ;
- Les incertitudes liées aux analyses effectuées en laboratoire. Elles sont liées aux protocoles d'analyses et à la qualité des appareillages de mesures. Les incertitudes liées aux analyses sont précisées dans les bordereaux d'analyses du laboratoire,
- Les incertitudes liées également au protocole analytique du fait des prélèvements réalisés au laboratoire, l'extraction des polluants au sein de la matrice et des méthodes analytiques.







La définition des pollutions ne tient pas compte avec précision de la dispersion anisotropique de la pollution dans les sols et du caractère discontinu de la technique de prélèvement. En effet, il ne peut être préjugé du comportement de la contamination entre deux points de sondage distants l'un de l'autre.


De plus, TAUW France ne saurait être tenu responsable des mauvaises interprétations de son rapport et/ou du non-respect des préconisations qui auraient pu être rédigées.

Annexe 1**Reportage photographique des
investigations des 04 et 05 avril 2022**

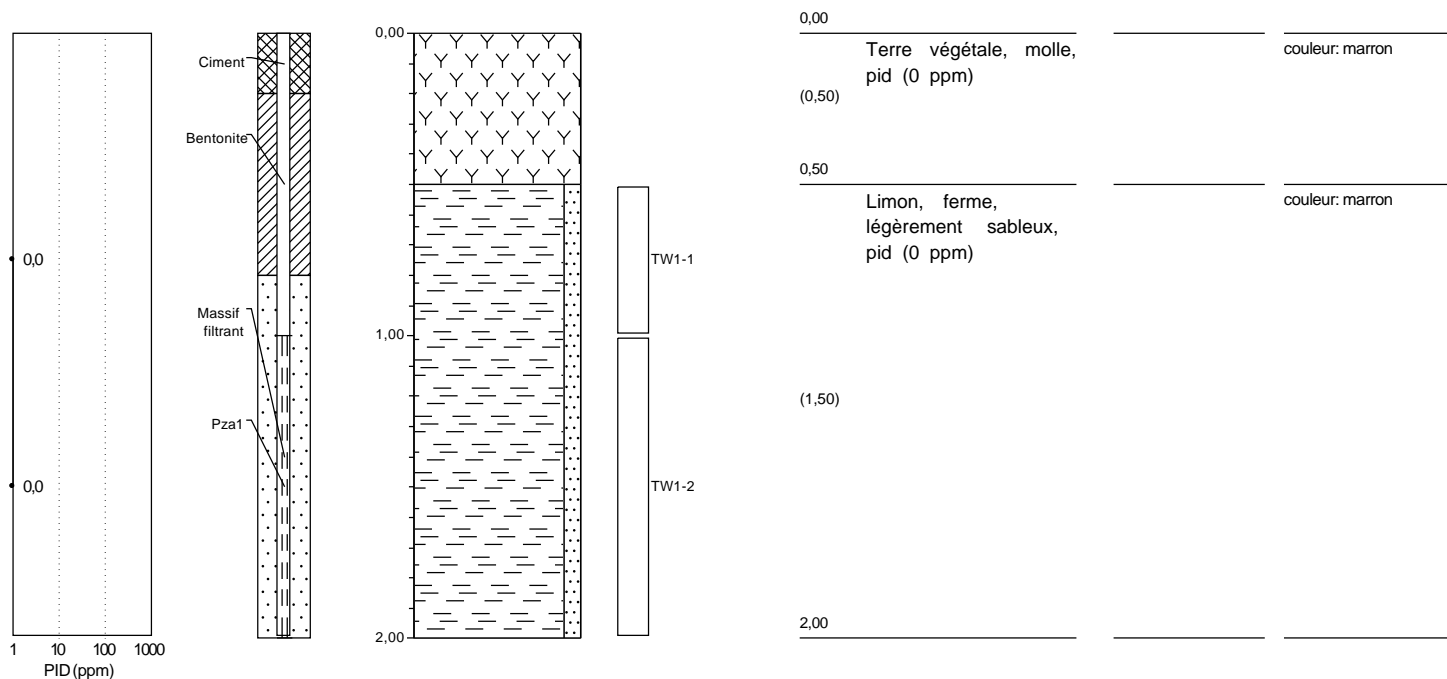
<p>Localisation des sondages TW1 à TW4 dans l'emprise de la future crèche</p> 	<p>Lithologie : limon beige</p> 	<p>Canalisation drainage eaux pluviales dans la zone gravillonnée au bord de la voirie</p> 
<p>Localisation des piézais TW1 et TW3 dans l'emprise de la future crèche</p> 	<p>Rebouchage des ouvrages sur voirie (TW4) et sur terrain meuble</p> 	<p>Piézair TW1 – mesure profondeur au niveau du tube : 1,97 m</p> 


<p>Client EIFFAGE Aménagement</p>	<p>Echelle Echelle graphique</p>	<p>N° d'annexe 2</p>
<p>Projet - Localisation PSA Rennes – future crèche, 35131 Chartres-de-Bretagne</p>	<p>Format A4</p>	<p>Date 04/04/2022</p>
<p>Objet Reportage photographique réalisation sondage (page 1/2)</p>	<p>Auteur M. DOMON Accord A. PECQUEUR</p>	<p>N° de projet 1619815</p>
<p>Sources Photographies par M. DOMON</p>		

Piézair TW3 – mesure profondeur au niveau du tube : 1.95 m	Piézair – test d'étanchéité – mesure O2/CO2 dans l'air ambiant	Piézair – test d'étanchéité – mesure O2/CO2 dans TW1-piézair
		
Mesure des volatils avec le PID au cours des prélèvements, ici dans TW1-piézair	Installation pour prélèvement HCV C5-C10+BTEN+COHV (support charbon actif)	Installation pour prélèvement Mercure (Hg) (support carulite)
 <p style="text-align: right;">↑ Nord</p>	 <p style="text-align: right;">↑ Nord</p>	 <p style="text-align: right;">↑ Nord</p>

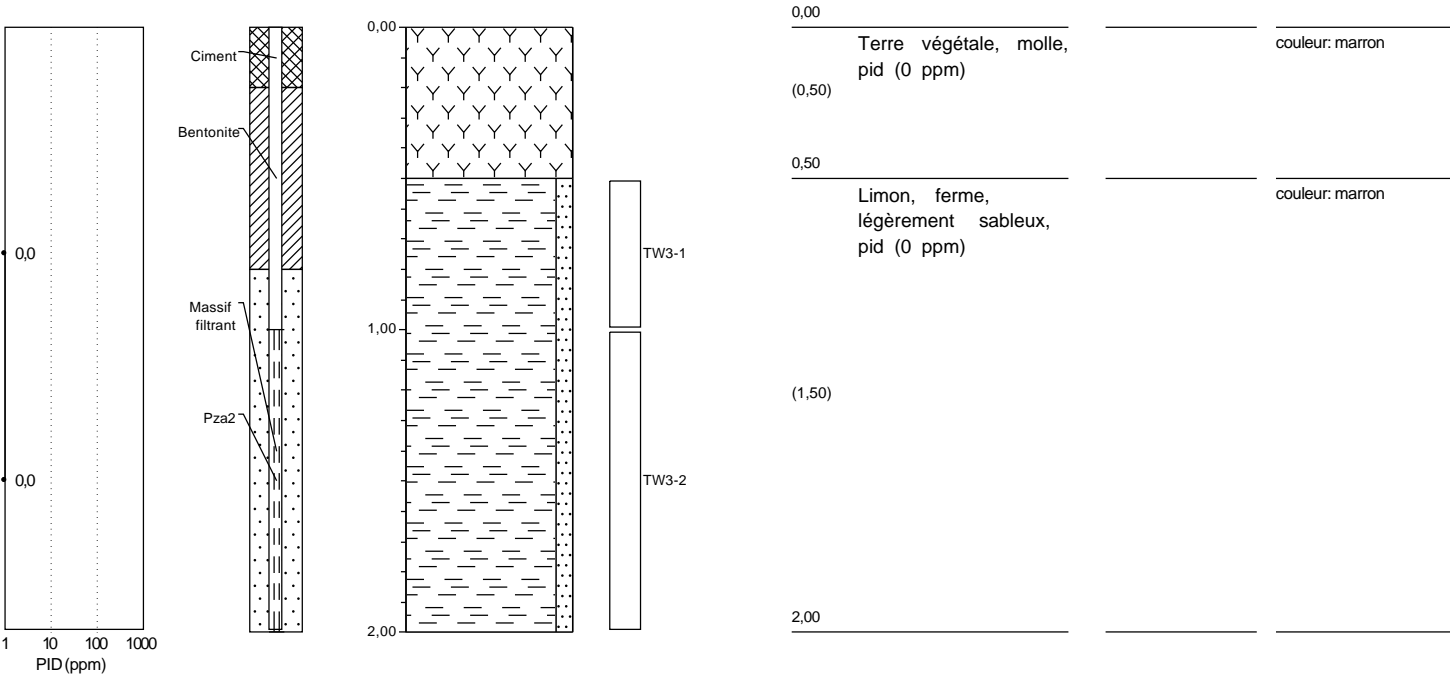
<i>Client</i> EIFFAGE Aménagement	<i>Echelle</i> Echelle graphique	<i>N° d'annexe</i> 2
<i>Projet - Localisation</i> PSA Rennes – future crèche, 35131 Chartres-de-Bretagne	<i>Format</i> A4	<i>Date</i> 04/04/2022
<i>Objet</i> Reportage photographique réalisation sondage (page 2/2)	<i>Auteur</i> M. DOMON <i>Accord</i> A. PECQUEUR	<i>N° de projet</i> 1619815
<i>Sources</i> Photographies par M. DOMON		


Annexe 2**Coupes lithologiques relevées lors de la
réalisation des sondages le 04 avril
2022**



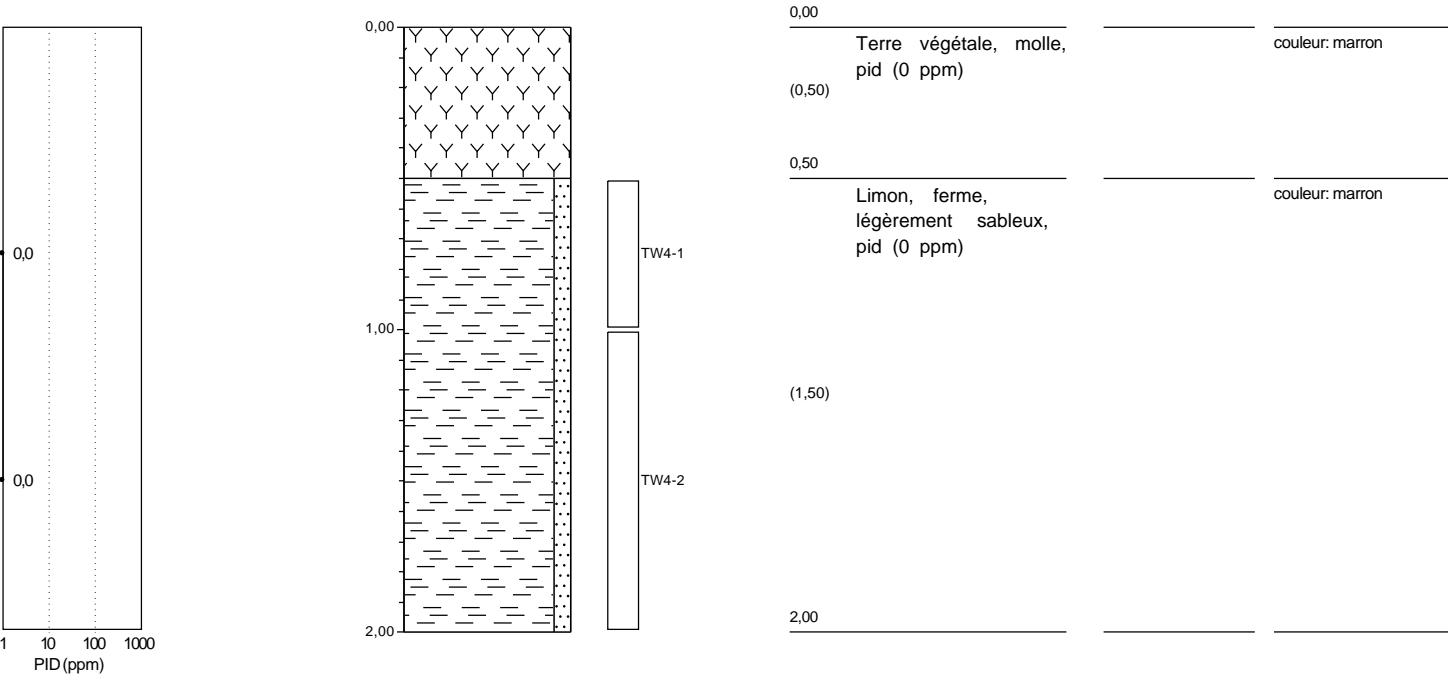
	Client : EIFFAGE Aménagement PSA Rennes Site : PSA Rennes			Piézair TW3-Pza2
Projet n° : 1619815	X : 349195,61 Y : 6784514,05 Z rel. (m) : 36,71 SCR : France, RGF93 (Projection Lambert)			Profondeur (cm): 200
Chef de projet : AnnaPecqueur	Sous-traitant : ARCILLA		Début des travaux : 4-4-2022	Date: 4-4-2022 Mesurée à partir de la surface du sol
Suivis par : MérédithDomon	Engin utilisé : Foreuse sur chenilles		Fin des travaux : 5-4-2022	
Le : 06-04-2022	Méthode : Tarièremécanique		Ø Foration (mm) : 60 Ø Équipement (mm) : 30-32	
Localisation: TW3-Pza2				
Méthode de gestion des cuttings / rebouchage : Utilisé pour reboucher l'ouvrage				


PID	Espace annulaire	Lithologie	Échantillons	Description	Composants	Couleur / Odeur
-----	------------------	------------	--------------	-------------	------------	-----------------



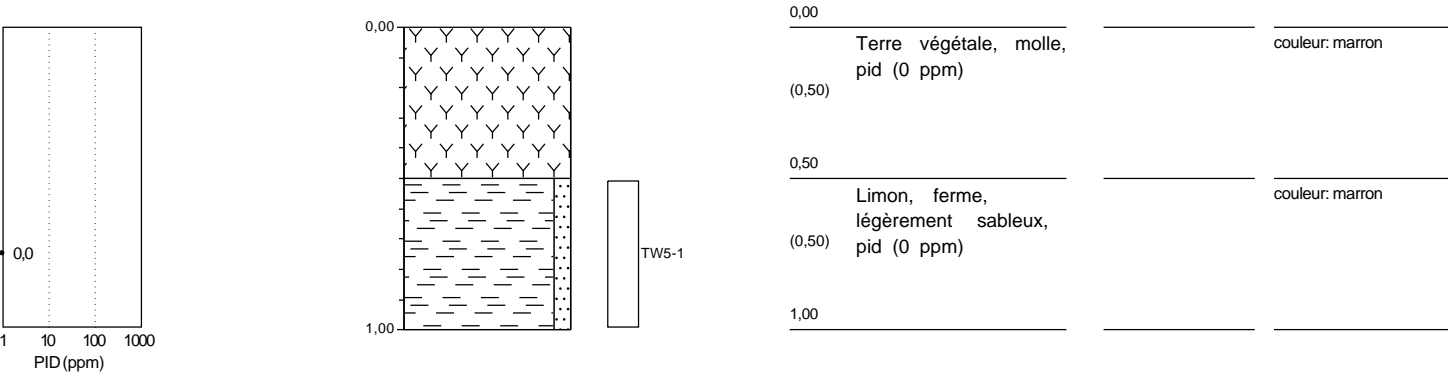
	Client : EIFFAGE Aménagement PSA Rennes Site : PSA Rennes		Sondage TW4
Projet n° : 1619815 Chef de projet : AnnaPecqueur Suivis par : Mérédith Domon Le : 06-04-2022	X : 349187,90 Y : 6784516,92 Z rel. (m) : 36,64 SCR : France, RGF93 (Projection Lambert) Sous-traitant : ARCILLA Engin utilisé : Foreuse sur chenilles Méthode : Tarière mécanique	Début des travaux : 4-4-2022 Fin des travaux : 5-4-2022 Ø Foration (mm) : 60	Profondeur (cm) : 200 Date : 4-4-2022 <small>Mesurée à partir de la surface du sol</small>
Localisation : TW4 Méthode de gestion des cuttings / rebouchage : Utilisé pour reboucher l'ouvrage			


PID	Espace annulaire	Lithologie	Échantillons	Description	Composants	Couleur / Odeur
-----	------------------	------------	--------------	-------------	------------	-----------------



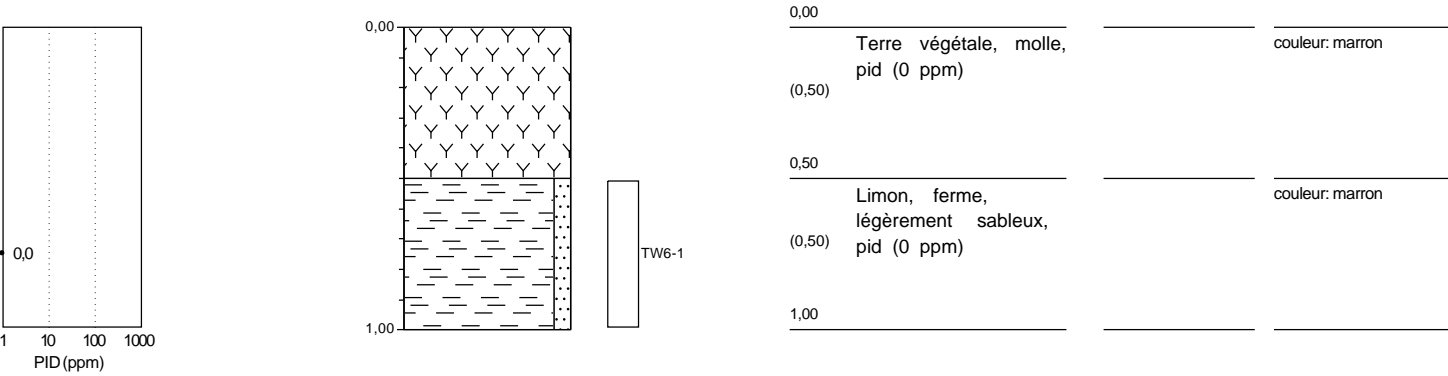
	Client : EIFFAGE Aménagement PSA Rennes Site : PSA Rennes			Sondage TW5
Projet n° : 1619815	X : 349181,03 Y : 6784523,00 Z rel. (m) : 36,61 SCR : France, RGF93 (Projection Lambert)			Profondeur (cm): 100 Date: 4-4-2022 <small>Mesurée à partir de la surface du sol</small>
Chef de projet : AnnaPecqueur	Sous-traitant : ARCILLA		Début des travaux : 4-4-2022	
Suivis par : MérédithDomon	Engin utilisé : Foreuse sur chenilles		Fin des travaux : 5-4-2022	
Le : 06-04-2022	Méthode : Tarière mécanique		Ø Foration (mm) : 60	
Localisation: TW5				
Méthode de gestion des cuttings / rebouchage : Utilisé pour reboucher l'ouvrage				


PID	Espace annulaire	Lithologie	Échantillons	Description	Composants	Couleur / Odeur
-----	------------------	------------	--------------	-------------	------------	-----------------



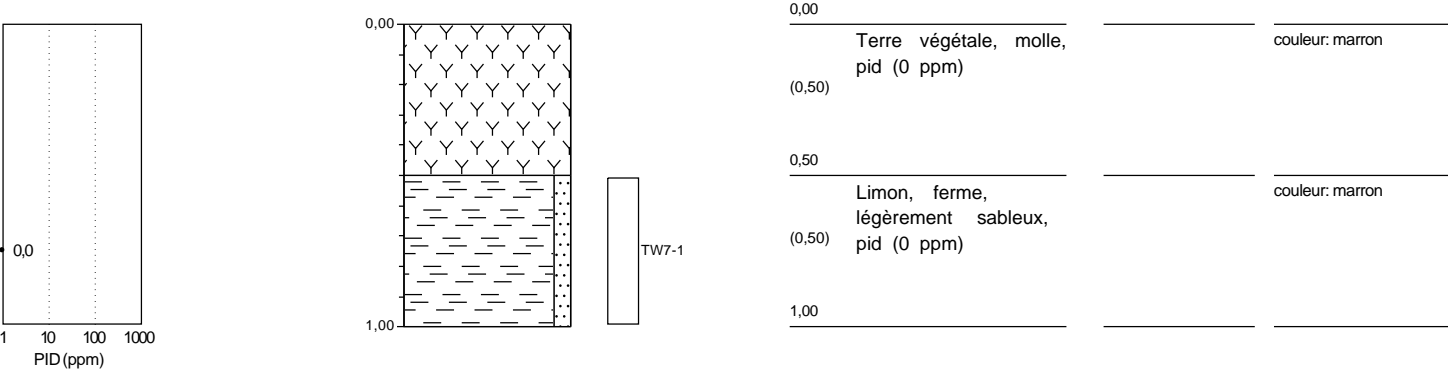
	Client : EIFFAGE Aménagement PSA Rennes Site : PSA Rennes			Sondage TW6
Projet n° : 1619815	X : 349188,47 Y : 6784522,89 Z rel. (m) : 36,61 SCR : France, RGF93 (Projection Lambert)			Profondeur (cm): 100 Date: 4-4-2022 <small>Mesurée à partir de la surface du sol</small>
Chef de projet : AnnaPecqueur	Sous-traitant : ARCILLA		Début des travaux : 4-4-2022	
Suivis par : MérédithDomon	Engin utilisé : Foreuse sur chenilles		Fin des travaux : 5-4-2022	
Le : 06-04-2022	Méthode : Tarière mécanique		Ø Foration (mm) : 60	
Localisation: TW6				
Méthode de gestion des cuttings / rebouchage : Utilisé pour reboucher l'ouvrage				


PID	Espace annulaire	Lithologie	Échantillons	Description	Composants	Couleur / Odeur
-----	------------------	------------	--------------	-------------	------------	-----------------



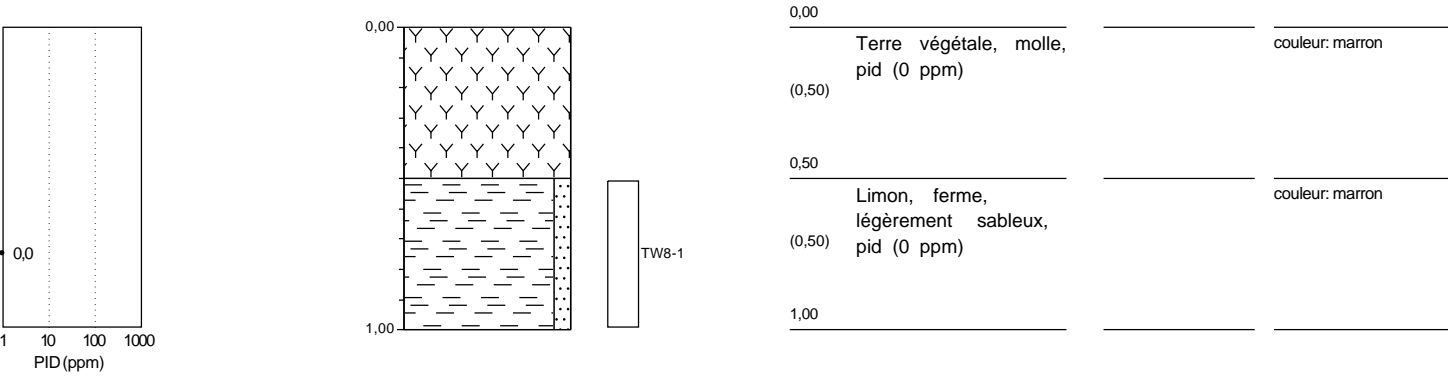
	Client : EIFFAGE Aménagement PSA Rennes Site : PSA Rennes		Sondage TW7
	Projet n° : 1619815 Chef de projet : AnnaPecqueur Suivis par : Mérédith Domon Le : 06-04-2022	X : 349196,56 Y : 6784522,66 Z rel. (m) : 36,61 SCR : France, RGF93 (Projection Lambert) Sous-traitant : ARCILLA Engin utilisé : Foreuse sur chenilles Méthode : Tarière mécanique	Début des travaux : 4-4-2022 Fin des travaux : 5-4-2022 Ø Foration (mm) : 60 Date : 4-4-2022 <small>Mesurée à partir de la surface du sol</small>
Localisation : TW7 Méthode de gestion des cuttings / rebouchage : Utilisé pour reboucher l'ouvrage			


PID	Espace annulaire	Lithologie	Échantillons	Description	Composants	Couleur / Odeur
-----	------------------	------------	--------------	-------------	------------	-----------------



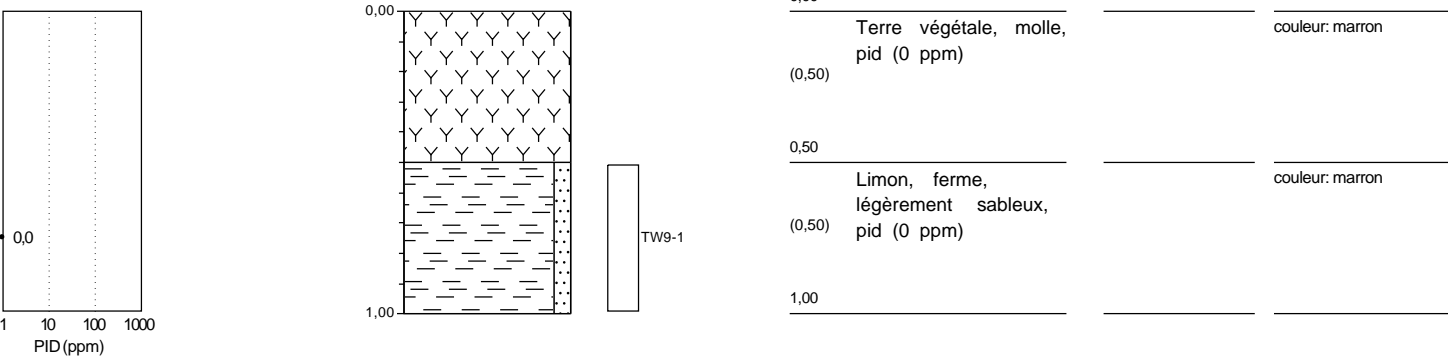
	Client : EIFFAGE Aménagement PSA Rennes Site : PSA Rennes			Sondage TW8
Projet n° : 1619815	X : 349201,91 Y : 6784514,55 Z rel. (m) : 36,61 SCR : France, RGF93 (Projection Lambert)			Profondeur (cm): 100 Date: 4-4-2022 <small>Mesurée à partir de la surface du sol</small>
Chef de projet : AnnaPecqueur	Sous-traitant : ARCILLA		Début des travaux : 4-4-2022	
Suivis par : MérédithDomon	Engin utilisé : Foreuse sur chenilles		Fin des travaux : 5-4-2022	
Le : 06-04-2022	Méthode : Tarière mécanique		Ø Foration (mm) : 60	
Localisation: TW8				
Méthode de gestion des cuttings / rebouchage : Utilisé pour reboucher l'ouvrage				

PID	Espace annulaire	Lithologie	Échantillons	Description	Composants	Couleur / Odeur
-----	------------------	------------	--------------	-------------	------------	-----------------



	Client : EIFFAGE Aménagement PSA Rennes Site : PSA Rennes			Sondage TW9
	Projet n° : 1619815 Chef de projet : AnnaPecqueur Suivis par : Mérédith Domon Le : 06-04-2022	X : 349200,80 Y : 6784505,67 Z rel. (m) : 36,61 SCR : France, RGF93 (Projection Lambert)	Sous-traitant : ARCILLA Engin utilisé : Foreuse sur chenilles Méthode : Tarière mécanique	Début des travaux : 4-4-2022 Fin des travaux : 5-4-2022 Ø Foration (mm) : 60
Localisation : TW9 Méthode de gestion des cuttings / rebouchage : Utilisé pour reboucher l'ouvrage				

PID	Espace annulaire	Lithologie	Échantillons	Description	Composants	Couleur / Odeur
-----	------------------	------------	--------------	-------------	------------	-----------------



Légende

gravier

	Gravier, limoneux
	Gravier, légèrement sableux
	Gravier, moyennement sableux
	Gravier, très sableux
	Gravier, extrêmement sableux

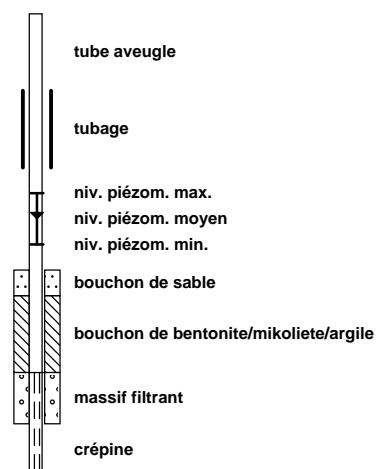
sable

	Sable, argileux
	Sable, légèrement limoneux
	Sable, moyennement limoneux
	Sable, très limoneux
	Sable, extrêmement limoneux

tourbe

	Tourbe, pauvre en minéraux
	Tourbe, légèrement argileux
	Tourbe, très argileux
	Tourbe, légèrement sableux
	Tourbe, très sableux

piézomètre



argile

	Argile, légèrement limoneux
	Argile, moyennement limoneux
	Argile, très limoneux
	Argile, extrêmement limoneux
	Argile, légèrement sableux
	Argile, moyennement sableux
	Argile, très sableux

limon

	Limon, légèrement sableux
	Limon, très sableux

autres composantes

	légèrement humique
	moyennement humique
	très humique
	légèrement graveleux
	moyennement graveleux
	très graveleux

odeur

	aucune odeur
	faible odeur
	moyenne odeur
	forte odeur
	très forte odeur

irisation

	aucune irisation
	faible irisation
	irisation moyenne
	forte irisation
	irisation maximale

valeur p.i.d.

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

échantillons

	échantillon remanié
	échantillon non remanié
	détermination du volume

autres

	composant spécial
	Niv. piézom. moyen max.
	niveau piézométrique
	Niv. piézom. moyen min.

	alluvions
--	-----------

	eau
--	-----

Annexe 3**Bordereaux d'analyses des sols**

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04
N° échant. 249436 Solide / Eluat
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 04.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons TW1-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Prétraitement des échantillons					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	88,2	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
-------------------------------	--	---	--	--	------------------------------------

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	40	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	0,1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	46	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	44	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,07	0,05	+/- 20	Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	50	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	18	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	66	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181

page 1 de 3

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249436 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW1-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}	1		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C20-C24	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C24-C28	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C28-C32	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C32-C36	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C36-C40	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

Polychlorobiphényles

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249436 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW1-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	0,0060 ^{x)}			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	0,0060 ^{x)}			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	0,002	0,001	+/- 30	NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	0,002	0,001	+/- 22	NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	0,002	0,001	+/- 12	NEN-EN 16167

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150

Chargée relation clientèle

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04
N° échant. 249437 Solide / Eluat
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 04.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons TW1-2

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Prétraitement des échantillons					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Tamissage à 2 mm		°			méthode interne
Matière sèche	%	88,7	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880

Analyses Physico-chimiques

Perte au feu	% Ms	3,5	0,2	+/- 4	méthode interne
--------------	------	-----	-----	-------	-----------------

Fraction (pipette)

Fraction < 2 µm	% Ms	31	0,5	+/- 21	ISO 11277
Fraction < 50 µm	% Ms	48	0,5	+/- 15	ISO 11277
Fraction < 2000 µm	% Ms	99	0,1	+/- 15	ISO 11277

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
-------------------------------	--	---	--	--	------------------------------------

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	37	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,2	0,1	+/- 21	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	54	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	45	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,08	0,05	+/- 20	Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	74	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	20	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	86	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249437 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW1-2

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}	1		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12 ^{y)}	mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249437 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW1-2

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

Polychlorobiphényles

Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 13.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04
N° échant. 249438 Solide / Eluat
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 04.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons TW2-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Prétraitement des échantillons					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Tamassage à 2 mm		°			méthode interne
Matière sèche	%	90,6	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
-------------------------------	--	---	--	--	------------------------------------

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	18	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	0,1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	16	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	11	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	12	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	7,6	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	27	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181

page 1 de 3

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249438 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW2-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Dibenzo(a,h)anthracène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
<i>Benzo(g,h,i)peryène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

<i>Fraction aliphatique C5-C6</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}	1		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aliphatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aromatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aliphatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aromatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C20-C24	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C24-C28	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C28-C32	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C32-C36	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C36-C40	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 3



Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249438 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW2-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Polychlorobiphényles					
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 3 de 3



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04
N° échant. 249439 Solide / Eluat
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 04.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons TW2-2

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Prétraitement des échantillons					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Tamassage à 2 mm		°			méthode interne
Matière sèche	%	90,7	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
-------------------------------	--	---	--	--	------------------------------------

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	33	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,1	0,1	+/- 21	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	33	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	28	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	29	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	16	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	53	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181

page 1 de 3

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249439 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW2-2

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Dibenzo(a,h)anthracène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
<i>Benzo(g,h,i)peryène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

<i>Fraction aliphatique C5-C6</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}	1		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aliphatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aromatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aliphatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aromatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C20-C24	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C24-C28	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C28-C32	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C32-C36	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C36-C40	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249439 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW2-2

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Polychlorobiphényles					
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 3 de 3



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04
N° échant. 249440 Solide / Eluat
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 04.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons TW3-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Prétraitement des échantillons					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	85,5	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
-------------------------------	--	---	--	--	------------------------------------

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	13	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	0,1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	21	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	17	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	16	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	14	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	43	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181

page 1 de 3

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249440 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW3-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}	1		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C20-C24	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C24-C28	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C28-C32	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C32-C36	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C36-C40	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

Polychlorobiphényles

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 3



Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249440 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW3-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150

Chargée relation clientèle

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04
N° échant. 249441 Solide / Eluat
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 04.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons TW3-2

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Prétraitement des échantillons					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	84,6	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
-------------------------------	--	---	--	--	------------------------------------

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	17	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	0,1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	30	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	23	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,05	0,05	+/- 20	Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	22	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	13	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	42	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181

page 1 de 3

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01



Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249441 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW3-2

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}	1		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C20-C24	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C24-C28	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C28-C32	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C32-C36	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C36-C40	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

Polychlorobiphényles

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 3



Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249441 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW3-2

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150

Chargée relation clientèle

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04
N° échant. 249442 Solide / Eluat
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 04.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons TW4-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Prétraitement des échantillons					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	90,4	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
-------------------------------	--	---	--	--	------------------------------------

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	14	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	0,1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	23	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	21	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	18	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	15	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	89	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181

page 1 de 3

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249442 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW4-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}	1		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C20-C24	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C24-C28	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C28-C32	^{y)} mg/kg Ms	2,5	2	+/- 21	ISO 16703
Fraction C32-C36	^{y)} mg/kg Ms	5,2	2	+/- 21	ISO 16703
Fraction C36-C40	^{y)} mg/kg Ms	4,0	2	+/- 21	ISO 16703

Polychlorobiphényles

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249442 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW4-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150

Chargée relation clientèle

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04
N° échant. 249443 Solide / Eluat
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 04.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons TW4-2

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Prétraitement des échantillons					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	90,3	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
-------------------------------	--	---	--	--	------------------------------------

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	13	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	0,1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	25	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	21	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	18	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	13	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	42	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249443 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW4-2

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

<i>Fraction aliphatique C5-C6</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}	1		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aliphatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aromatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aliphatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aromatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C20-C24	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C24-C28	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C28-C32	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C32-C36	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C36-C40	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

Polychlorobiphényles

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249443 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW4-2

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150

Chargée relation clientèle

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04
N° échant. 249444 Solide / Eluat
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 04.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons TW5-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Prétraitement des échantillons					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	90,8	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
-------------------------------	--	---	--	--	------------------------------------

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	20	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	0,1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	27	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	19	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	16	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	15	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	36	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181

page 1 de 3

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249444 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW5-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}	1		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C20-C24	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C24-C28	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C28-C32	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C32-C36	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C36-C40	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

Polychlorobiphényles

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249444 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW5-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150

Chargée relation clientèle

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04
N° échant. 249445 Solide / Eluat
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 04.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons TW6-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Prétraitement des échantillons					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	88,8	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
-------------------------------	--	---	--	--	------------------------------------

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	16	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	0,1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	30	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	25	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	21	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	12	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	48	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249445 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW6-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}	1		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C20-C24	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C24-C28	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C28-C32	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C32-C36	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C36-C40	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

Polychlorobiphényles

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249445 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW6-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 14.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150

Chargée relation clientèle

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04
N° échant. 249446 Solide / Eluat
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 04.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons TW7-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Prétraitement des échantillons					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	88,7	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
-------------------------------	--	---	--	--	------------------------------------

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	9,8	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	0,1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	23	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	17	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	13	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	12	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	42	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181

page 1 de 3

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01



Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249446 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW7-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Benzo(g,h,i)pérylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

<i>Fraction aliphatique C5-C6</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}	1		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aliphatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aromatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aliphatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aromatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C20-C24	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C24-C28	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C28-C32	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C32-C36	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C36-C40	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

Polychlorobiphényles

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 3



Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249446 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW7-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150

Chargée relation clientèle

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04
N° échant. 249447 Solide / Eluat
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 04.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons TW8-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Prétraitement des échantillons					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Tamassage à 2 mm		°			méthode interne
Matière sèche	%	89,6	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
-------------------------------	--	---	--	--	------------------------------------

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	17	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,1	0,1	+/- 21	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	23	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	21	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,06	0,05	+/- 20	Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	15	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	20	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	62	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181

page 1 de 3

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249447 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW8-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<i>Dibenzo(a,h)anthracène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
<i>Benzo(g,h,i)peryène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
<i>Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
<i>m,p-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
<i>o-Xylène</i>	mg/kg Ms	<0,050	0,05		ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

<i>Fraction aliphatique C5-C6</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}	1		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aliphatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aromatique >C6-C8</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aliphatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aromatique >C8-C10</i>	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C20-C24	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C24-C28	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C28-C32	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C32-C36	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C36-C40	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 3



Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde **1144759** 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04
N° échant. **249447** Solide / Eluat
Spécification des échantillons **TW8-1**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Polychlorobiphényles					
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	n.d.			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04
N° échant. 249448 Solide / Eluat
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 04.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons TW9-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Prétraitement des échantillons					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	88,6	0,01	+/- 1	NEN-EN15934; EN12880

Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
-------------------------------	--	---	--	--	------------------------------------

Métaux

Arsenic (As)	mg/kg Ms	16	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	<0,1	0,1		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	21	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	14	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,05		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	12	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	14	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	40	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249448 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW9-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		équivalent à NF EN 16181
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	n.d.			équivalent à NF EN 16181

Composés aromatiques

Benzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Toluène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Ethylbenzène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
m,p-Xylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
o-Xylène	mg/kg Ms	<0,050	0,05		ISO 22155
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Somme Xylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

COHV

Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	<0,02	0,02		ISO 22155
Dichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachlorométhane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Trichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
Tétrachloroéthylène	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
1,1-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
1,2-Dichloroéthane	mg/kg Ms	<0,05	0,05		ISO 22155
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,10	0,1		ISO 22155
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg Ms	<0,025	0,025		ISO 22155
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg Ms	n.d.			ISO 22155

Hydrocarbures totaux (ISO)

Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	mg/kg Ms	<1,0 ^{x)}	1		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C6-C8	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C8-C10	mg/kg Ms	<0,40 ^{x)}	0,4		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	<0,20	0,2		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	<20,0	20		ISO 16703
Fraction C10-C12	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C12-C16	^{y)} mg/kg Ms	<4,0	4		ISO 16703
Fraction C16-C20	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C20-C24	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C24-C28	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C28-C32	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C32-C36	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703
Fraction C36-C40	^{y)} mg/kg Ms	<2,0	2		ISO 16703

Polychlorobiphényles

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 14.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144759 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_sol_2022-04-04

N° échant.

249448 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

TW9-1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Somme 6 PCB	mg/kg Ms	0,0010 ^{x)}			NEN-EN 16167
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms	0,0010 ^{x)}			NEN-EN 16167
PCB (28)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (52)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (101)	mg/kg Ms	0,001	0,001	+/- 34	NEN-EN 16167
PCB (118)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (138)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (153)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167
PCB (180)	mg/kg Ms	<0,001	0,001		NEN-EN 16167

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150

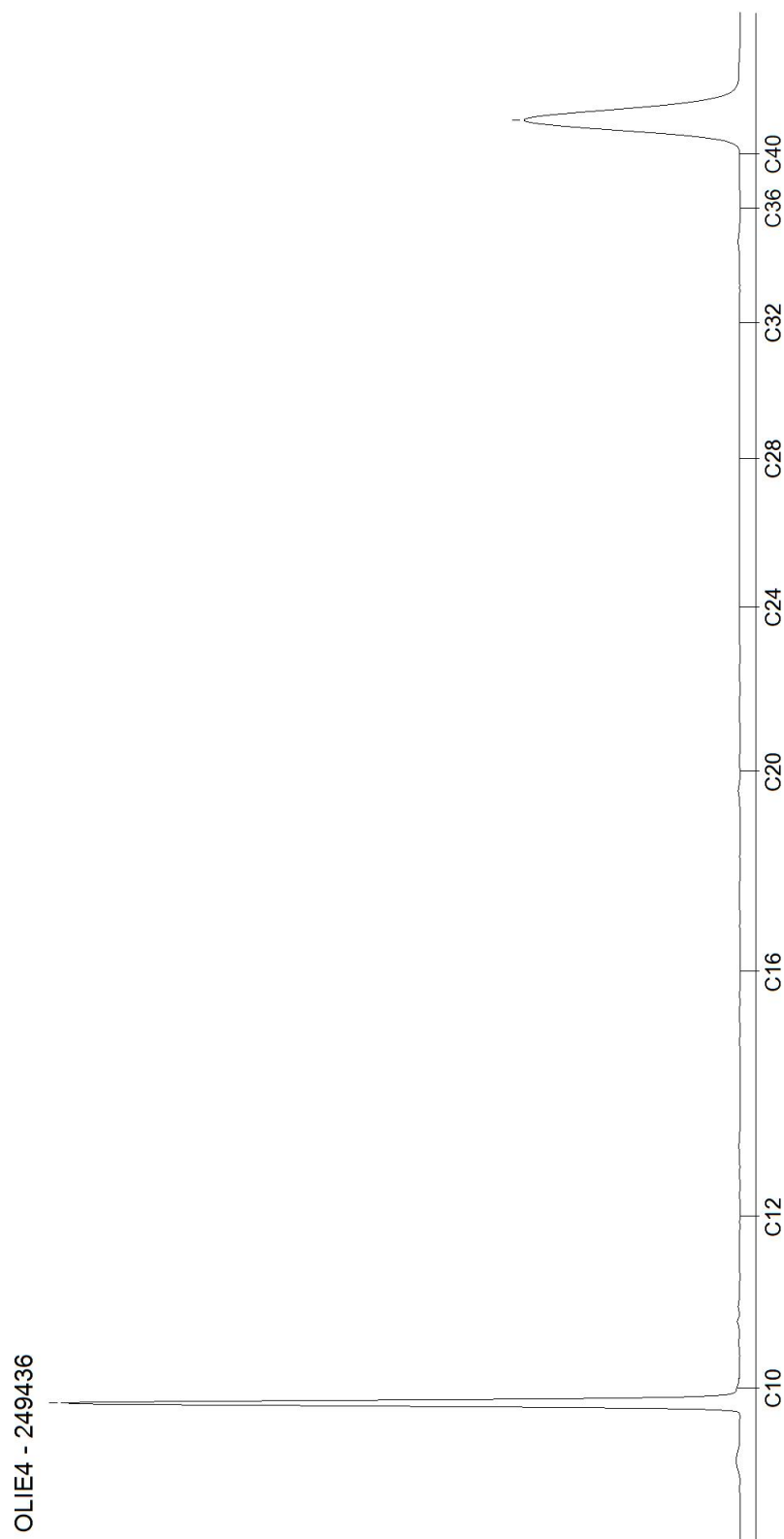
Chargée relation clientèle

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1144759, Analysis No. 249436, created at 10.04.2022 13:26:25

Nom d'échantillon: TW1-1

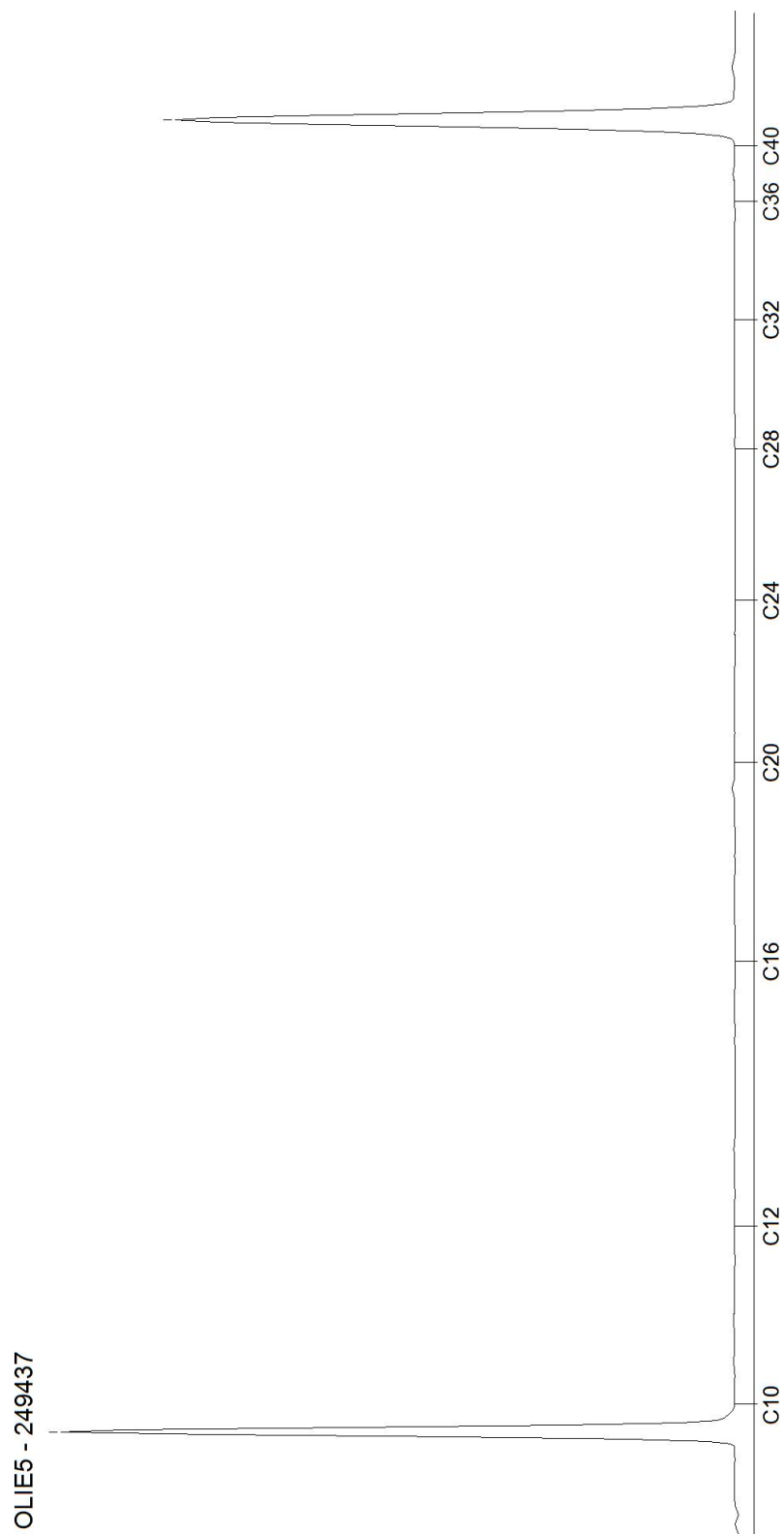


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1144759, Analysis No. 249437, created at 10.04.2022 06:19:57

Nom d'échantillon: TW1-2

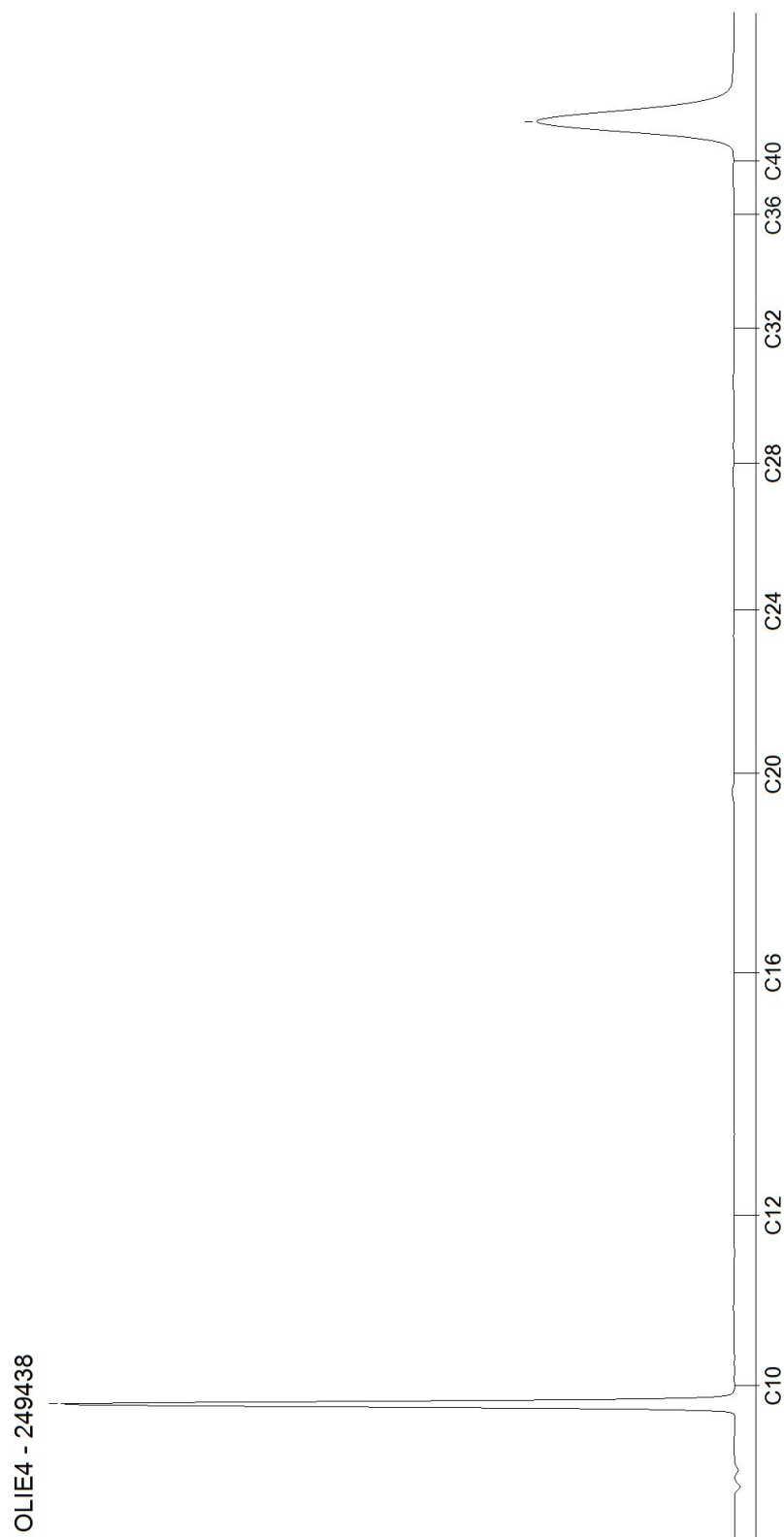


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1144759, Analysis No. 249438, created at 10.04.2022 06:34:03

Nom d'échantillon: TW2-1

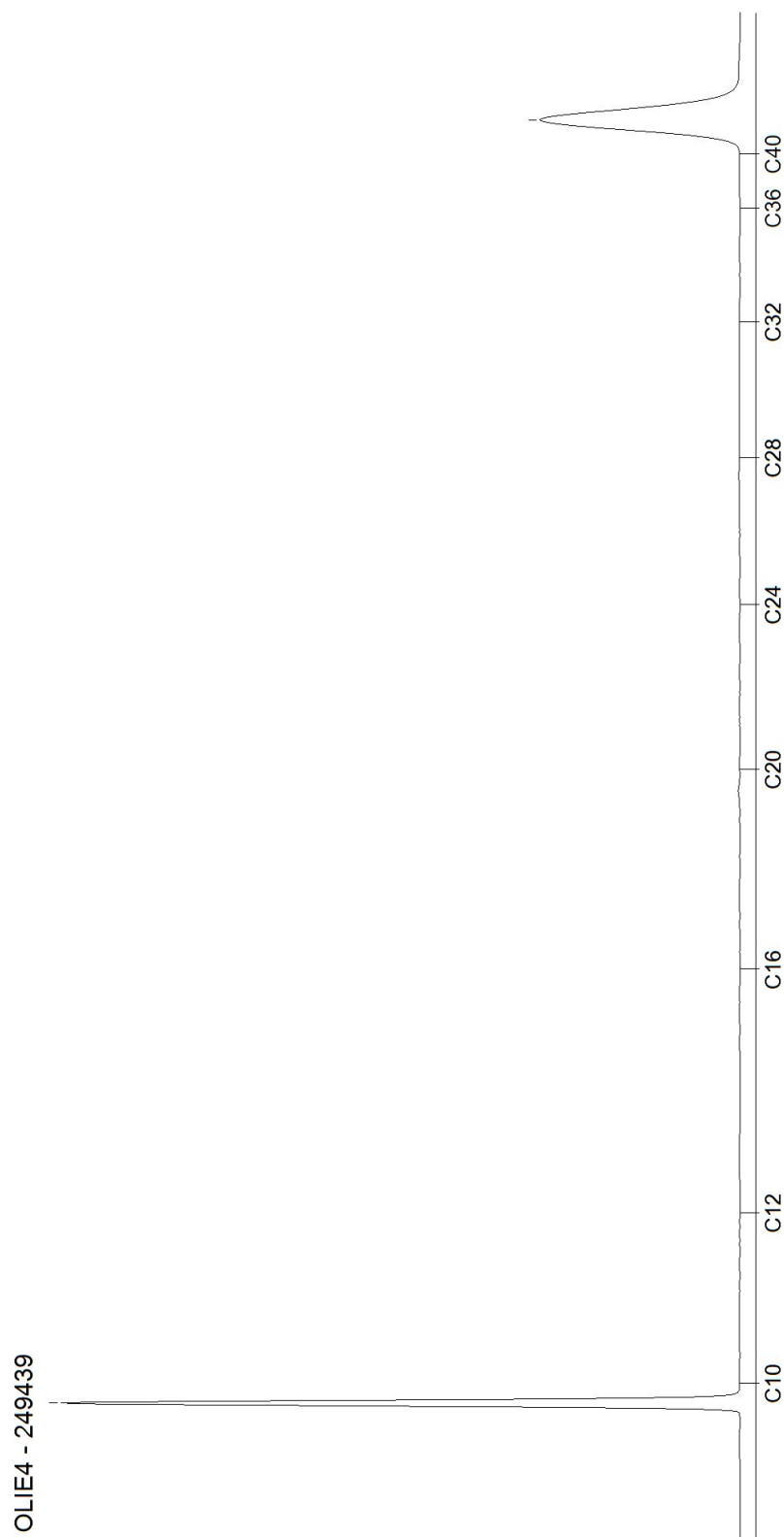


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1144759, Analysis No. 249439, created at 10.04.2022 06:34:03

Nom d'échantillon: TW2-2

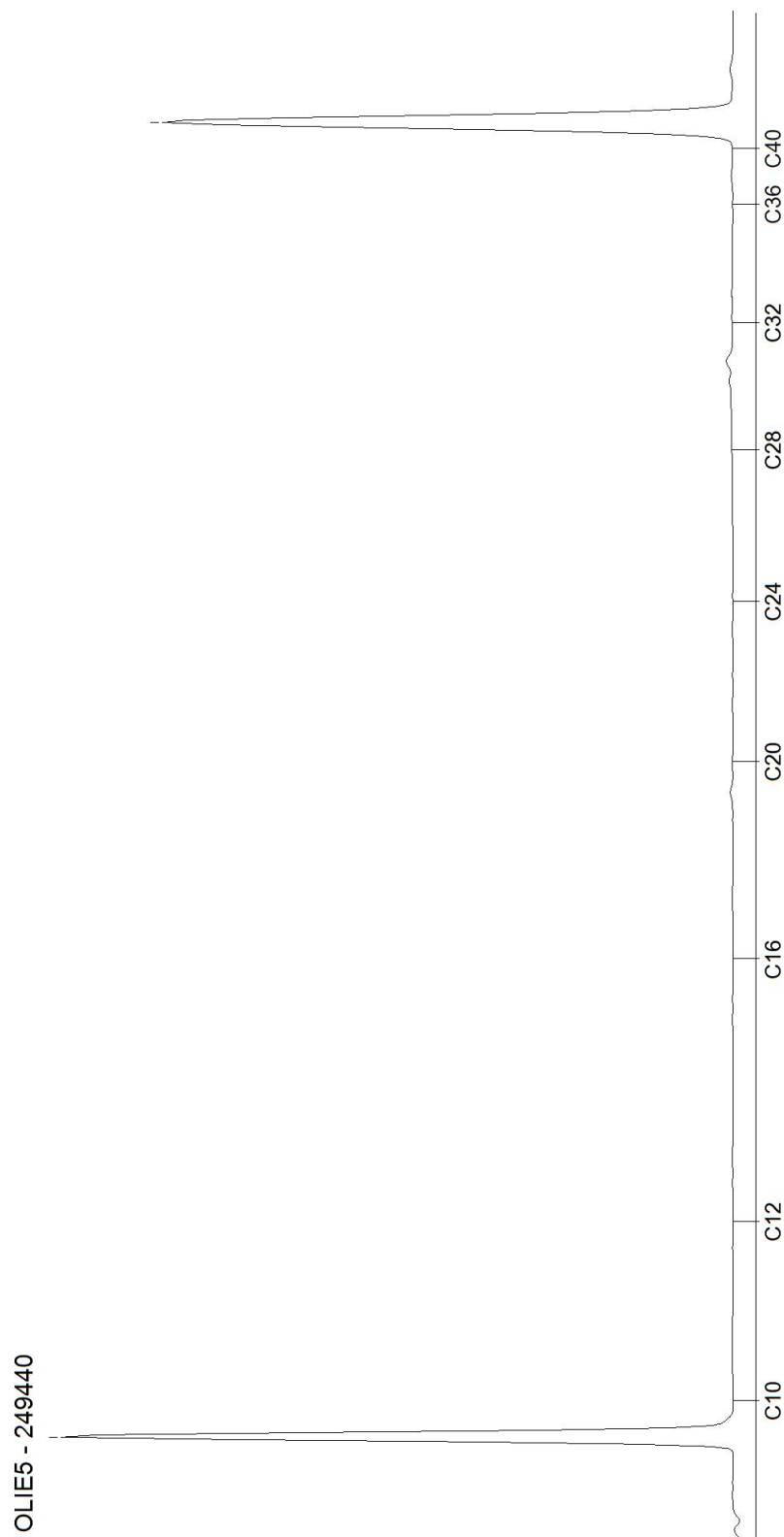


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1144759, Analysis No. 249440, created at 10.04.2022 06:19:57

Nom d'échantillon: TW3-1

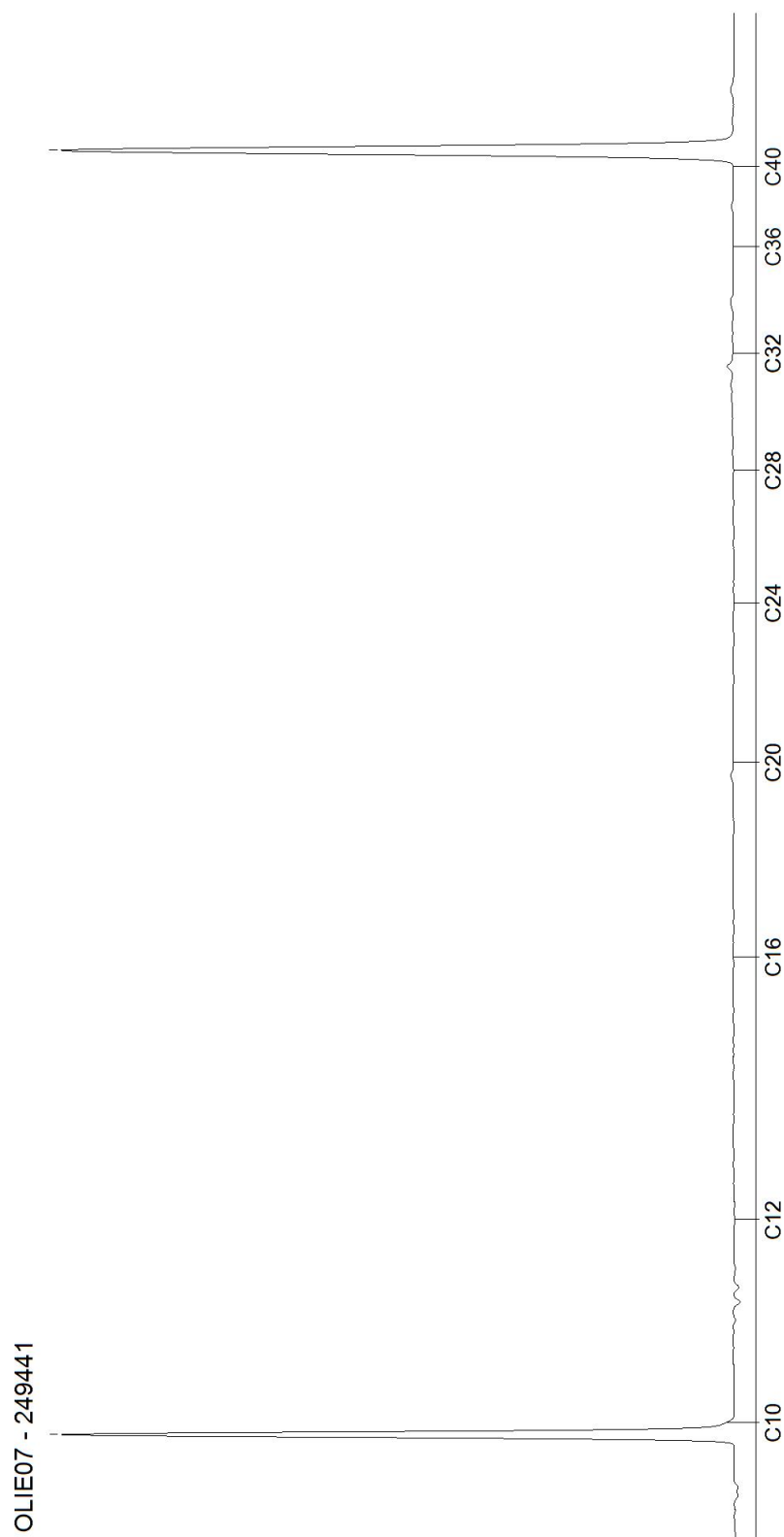


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1144759, Analysis No. 249441, created at 10.04.2022 14:21:32

Nom d'échantillon: TW3-2

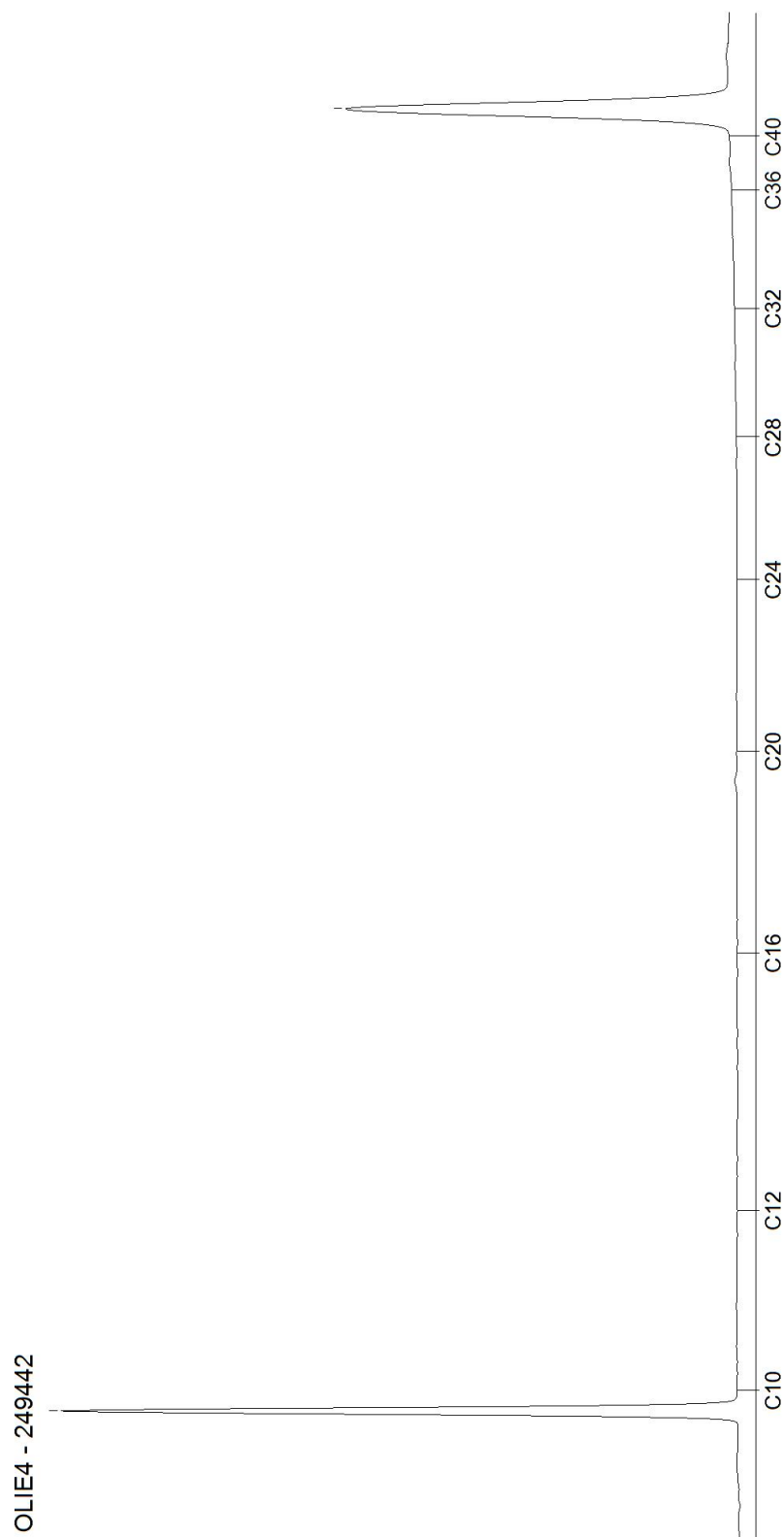


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1144759, Analysis No. 249442, created at 10.04.2022 13:26:25

Nom d'échantillon: TW4-1

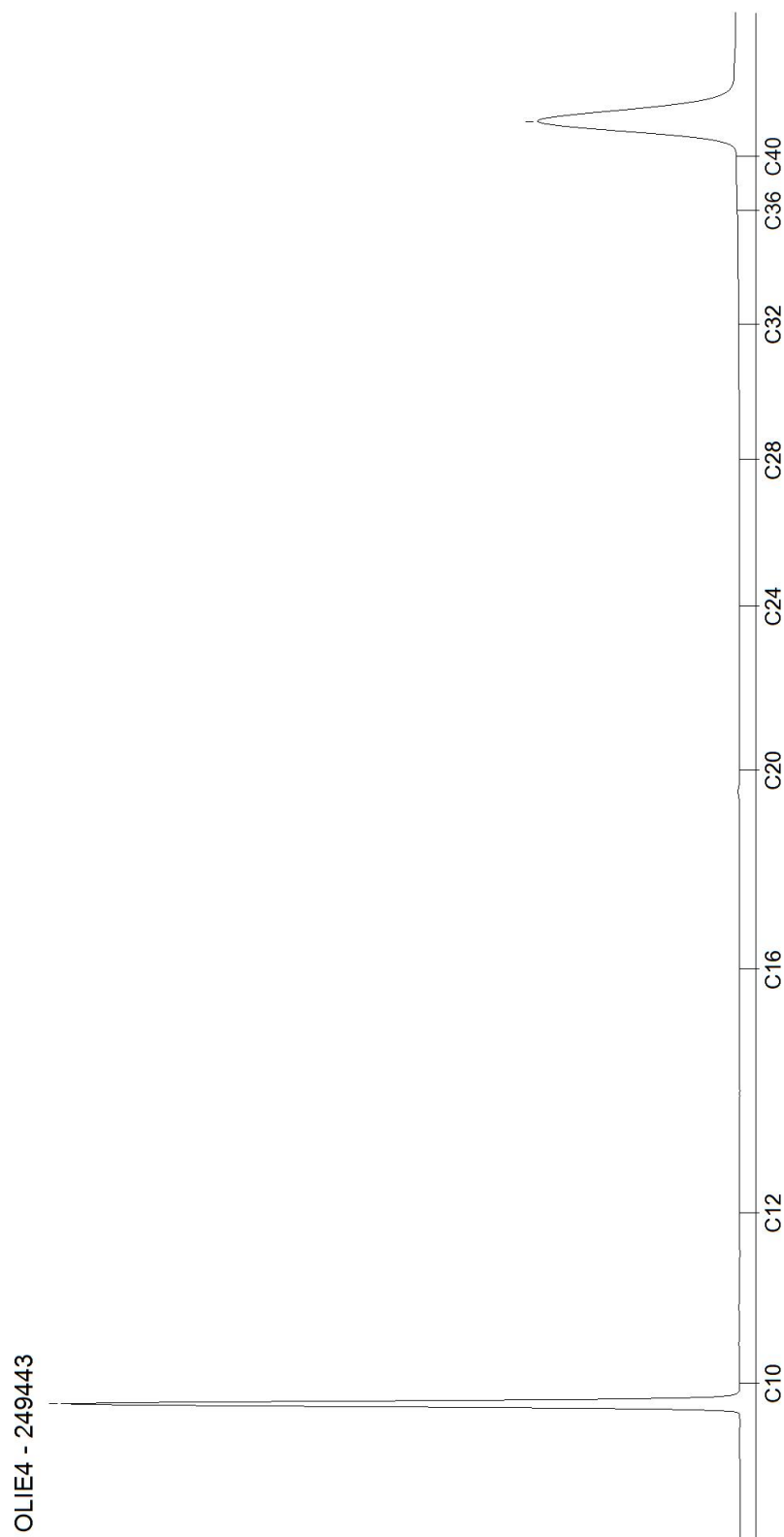


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1144759, Analysis No. 249443, created at 10.04.2022 06:34:03

Nom d'échantillon: TW4-2

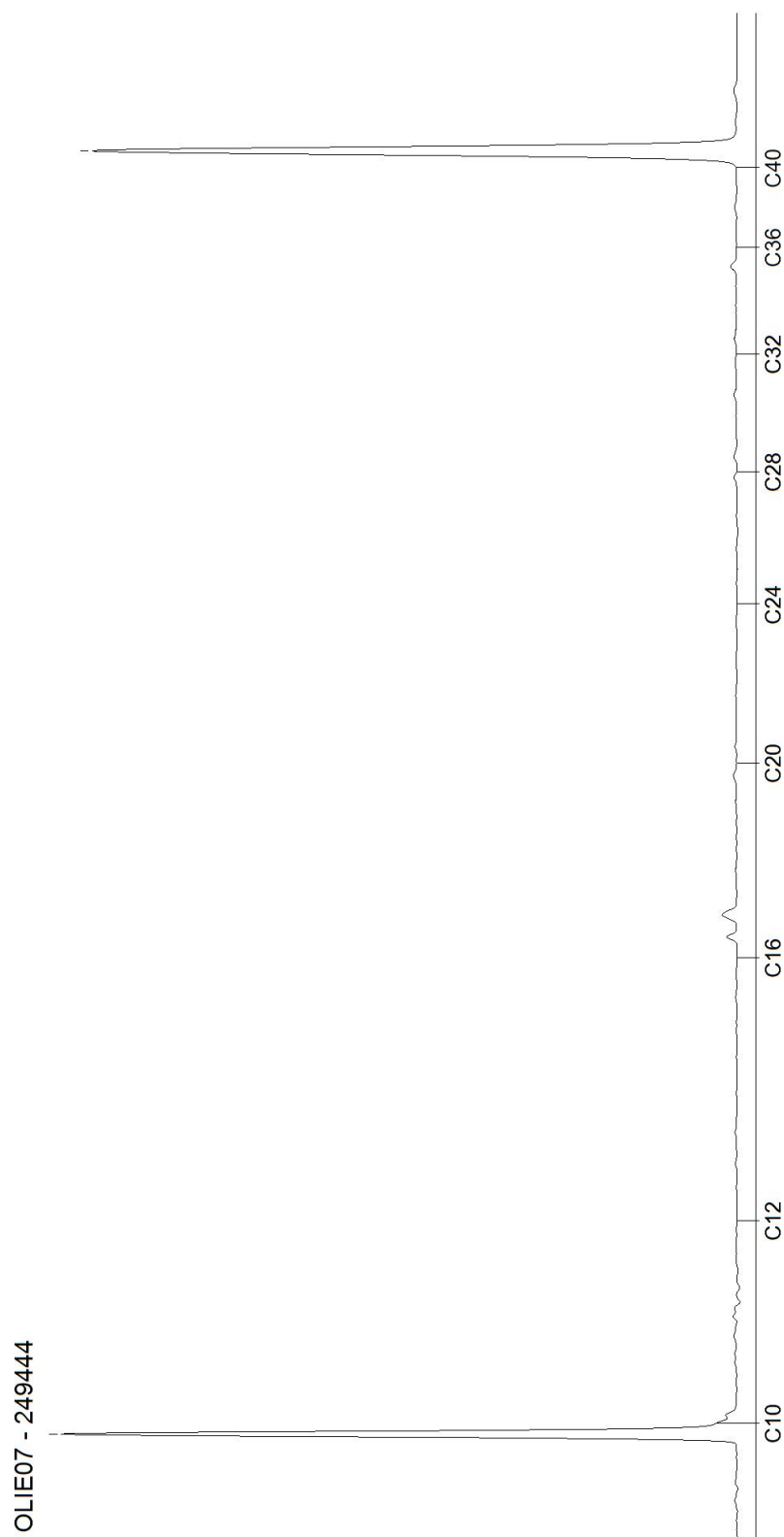


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1144759, Analysis No. 249444, created at 10.04.2022 14:24:14

Nom d'échantillon: TW5-1

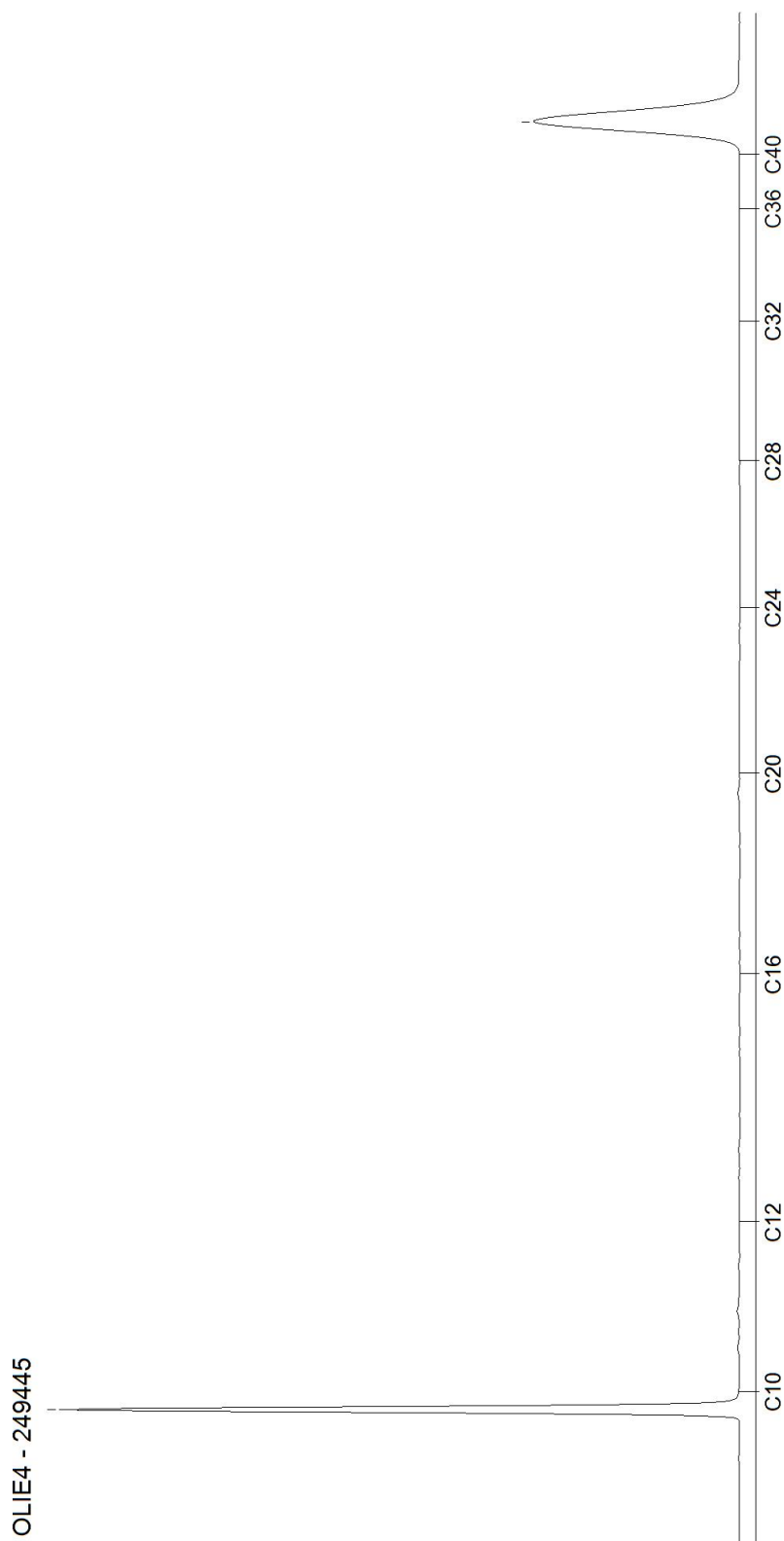


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1144759, Analysis No. 249445, created at 14.04.2022 10:12:47

Nom d'échantillon: TW6-1

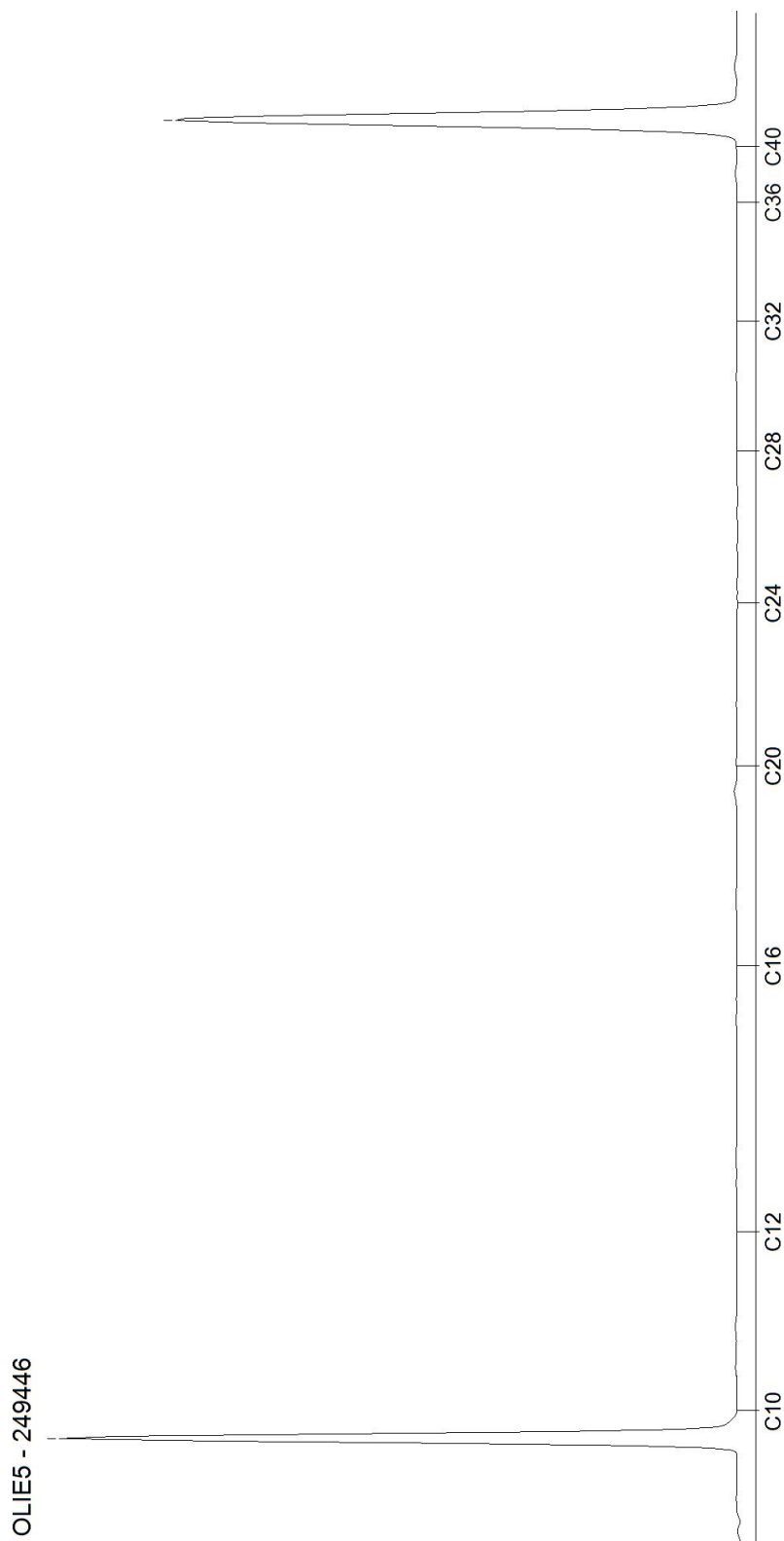


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1144759, Analysis No. 249446, created at 10.04.2022 06:19:57

Nom d'échantillon: TW7-1

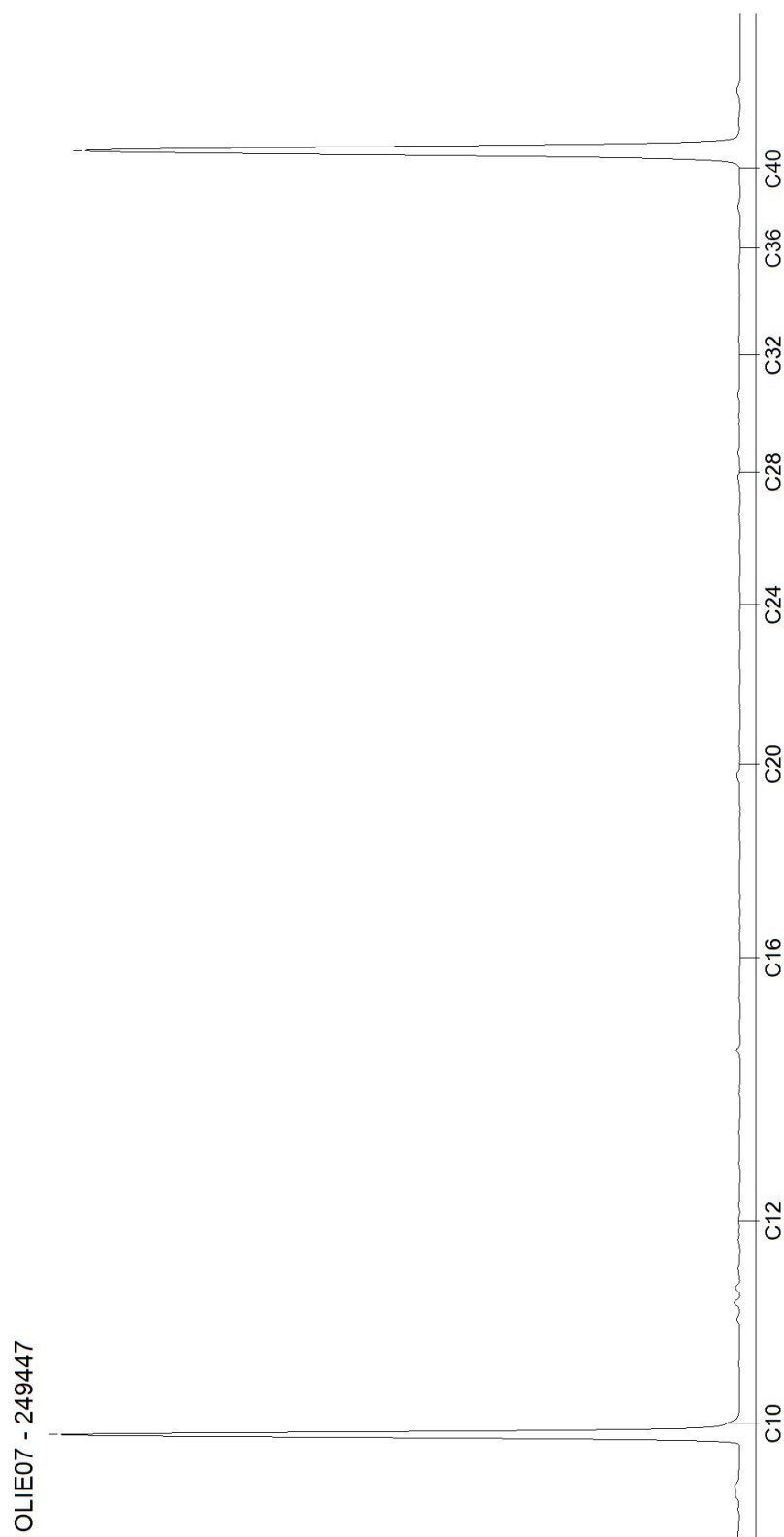


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1144759, Analysis No. 249447, created at 10.04.2022 14:21:32

Nom d'échantillon: TW8-1

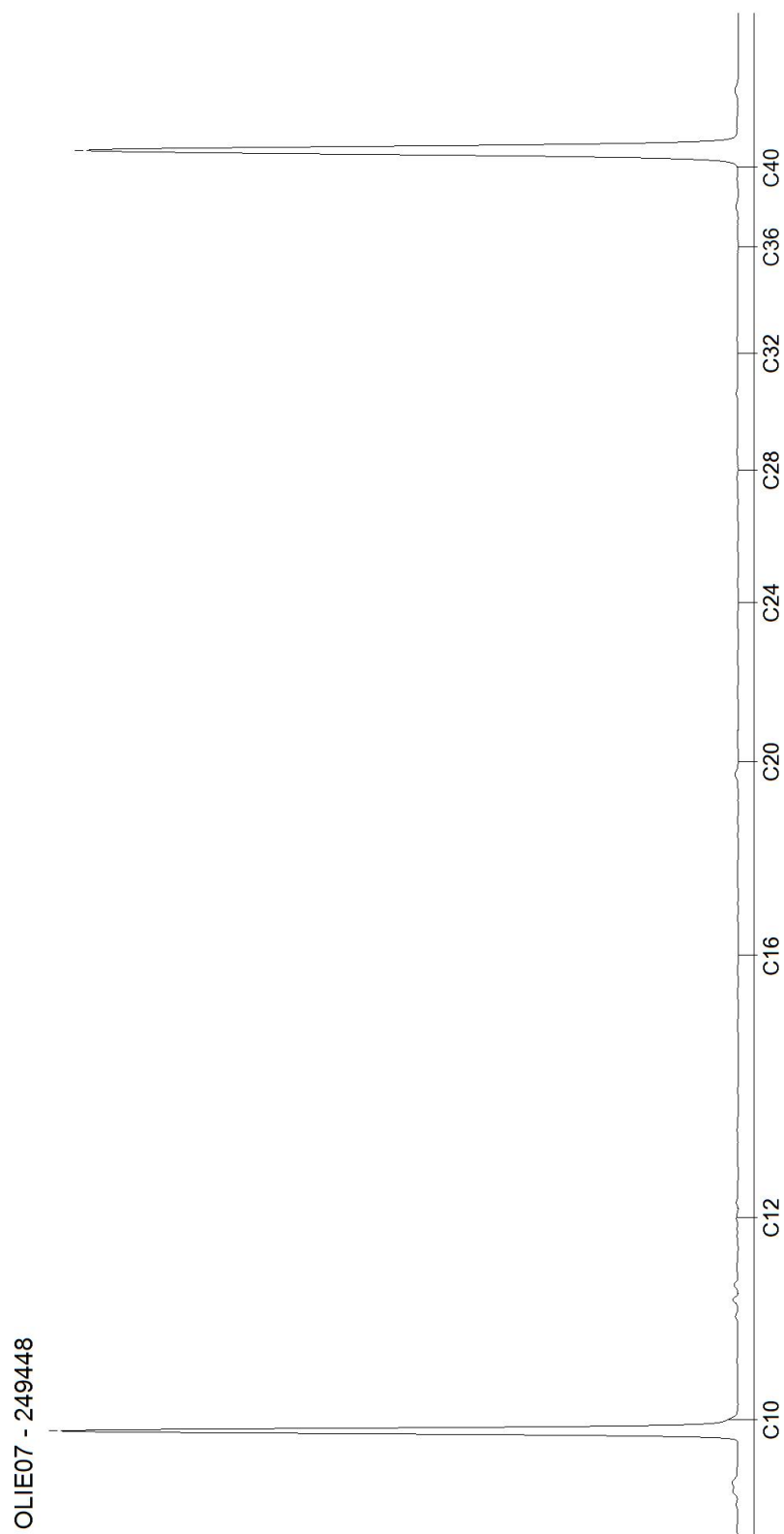


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1144759, Analysis No. 249448, created at 10.04.2022 14:21:32

Nom d'échantillon: TW9-1



Annexe 4**Fiches de prélèvement des gaz du sol
du 05 avril 2022**

Fiche d'enregistrement des mesures de gaz du sol sous dalle							
Prélèvement sur charbon actif (COHV, BTEXN, HCV) + sur Carulite (Hg)							
Vérifier la taille des tubes - une fiche par point							
N° projet	1619815	Site et département	PSA Rennes (35)	Date de prélèvement	05/04/2022	Point de mesure	TW1-Pza1
Opérateur	M. DOMON	Diamètre mesuré du tube	30 mm	Nature repère	Tube = sol	Profondeur crépine par rapport au repère	1 - 2 m
Profondeur du trou	1,97 m	Profondeur du niveau d'eau (blanc si absence d'eau)		Volume total de l'ouvrage	1,39 L	Volume d'air de l'ouvrage	1,39 L
Purge							
Débit de la purge	0,25 L/min	Durée de la purge	12 min	Volume purgé	3,00 L	Renouvellement d'air	2,2 fois
Suivi de purge	Avant purge	T1 : 1 min	-	-	-	-	-
Paramètres de purge O2	20,90%	17,10%	-	-	-	-	-
Paramètres de purge CO2	300 ppm	1590 ppm	-	-	-	-	-
Mesure PID	0,00 ppm						0,00 ppm
Mesure Dräger	-						-
Prélèvements et Mesures							
Support de prélèvement (nature et référence du lot)	Référence pompe	Heure début de pompage (prélèvement)	Heure fin de pompage (prélèvement)	Débit de pompage avant pompage	Durée de pompage	Mesure PID après Pompage	Débit de pompage après pompage
Support charbon actif ZM : A99901802030 ZC : A99901802031	48-740	10:12	11:12	0,250 L/min	60 min	-	0,243 L/min
		11:14	12:14	0,250 L/min	60 min	0,00 ppm	0,257 L/min
				TOTAL =	120 min	Débit moyen :	0,250 L/min
Support Carulite (Hg) ZM : A99901802034 ZC : A99901802035	48-740	12:45	13:45	0,250 L/min	60 min	-	0,250 L/min
		13:47	14:47	0,250 L/min	60 min	0,00 ppm	0,250 L/min
				TOTAL =	120 min	Débit moyen :	0,250 L/min
Heure de mesure (une en début et une en fin)	Température de l'air	Vent (nul, faible, fort)	Pression atmosphérique (hPa)	Pression atmosphérique des jours précédents (hPa)	Humidité de l'air	Pluviométrie des heures ou jours précédents	Position du prélèvement par rapport au repère dans le piézair
10:00	3,8 °C	Faible vers l'Est (11 km/h)	1020,9	1027,9	90%	36 mm	1,47 m
12:00	8,6 °C	Moyen vers l'Est (18 km/h)	1021,4	1027	87%	36 mm	1,47 m
14:00	10,1 °C	Moyen vers l'Est (14 km/h)	1020,8	1025,6	77%	36 mm	1,47 m
Description du matériel de mesure (références)							
Baromètre	48-651	PID	48-650	Tubes Dräger utilisés	-	Hygromètre (%) et thermomètre	48-651
Référence pompe de purge si différente de la pompe de prélèvement	-		Données météo de la purge et date si différents du jour de pompage		-	Sonde de l'hygromètre et thermomètre	48-651
Observations							
Blanc de transport ----> ZM : A99901871881 ZC : A99901802029 Blanc de terrain/transport (Hg) ----> ZM : A99901802038 ZC : A99901802039							

Fiche d'enregistrement des mesures de gaz du sol sous dalle							
Prélèvement sur charbon actif (COHV, BTEXN, HCV) + sur Carulite (Hg)							
Vérifier la taille des tubes - une fiche par point							
N° projet	1619815	Site et département	PSA Rennes (35)	Date de prélèvement	05/04/2022	Point de mesure	TW3-Pza2
Opérateur	M. DOMON	Diamètre mesuré du tube	30 mm	Nature repère	Tube = sol	Profondeur crépine par rapport au repère	1 - 2 m
Profondeur du trou	1,95 m	Profondeur du niveau d'eau (blanc si absence d'eau)		Volume total de l'ouvrage	1,38 L	Volume d'air de l'ouvrage	1,38 L
Purge							
Débit de la purge	0,25 L/min	Durée de la purge	12 min	Volume purgé	3,00 L	Renouvellement d'air	2,2 fois
Suivi de purge	Avant purge	T1 : 1 min	-	-	-	-	-
Paramètres de purge O2	20,90%	14,50%	-	-	-	-	-
Paramètres de purge CO2	300 ppm	1680 ppm	-	-	-	-	-
Mesure PID	0,00 ppm						0,00 ppm
Mesure Dräger	-						-
Prélèvements et Mesures							
Support de prélèvement (nature et référence du lot)	Référence pompe	Heure début de pompage (prélèvement)	Heure fin de pompage (prélèvement)	Débit de pompage avant pompage	Durée de pompage	Mesure PID après Pompage	Débit de pompage après pompage
Support charbon actif ZM : A99901802032 ZC : A99901802033	48-737	10:26	11:26	0,250 L/min	60 min	-	0,253 L/min
		11:28	12:28	0,250 L/min	60 min	0,00 ppm	0,247 L/min
				TOTAL =	120 min	Débit moyen :	0,250 L/min
Support Carulite (Hg) ZM : A99901802036 ZC : A99901802037	48-737	12:34	13:34	0,250 L/min	60 min	-	0,250 L/min
		13:36	14:36	0,250 L/min	60 min	0,00 ppm	0,250 L/min
				TOTAL =	120 min	Débit moyen :	0,250 L/min
Heure de mesure (une en début et une en fin)	Température de l'air	Vent (nul, faible, fort)	Pression atmosphérique (hPa)	Pression atmosphérique des jours précédents (hPa)	Humidité de l'air	Pluviométrie des heures ou jours précédents	Position du prélèvement par rapport au repère dans le piézair
10:00	3,8 °C	Faible vers l'Est (11 km/h)	1020,9	1027,9	90%	36 mm	1,47 m
12:00	8,6 °C	Moyen vers l'Est (18 km/h)	1021,4	1027	87%	36 mm	1,47 m
14:00	10,1 °C	Moyen vers l'Est (14 km/h)	1020,8	1025,6	77%	36 mm	1,47 m
Description du matériel de mesure (références)							
Baromètre	48-651	PID	48-650	Tubes Dräger utilisés	-	Hygromètre (%) et thermomètre	48-651
Référence pompe de purge si différente de la pompe de prélèvement	-		Données météo de la purge et date si différents du jour de pompage		-	Sonde de l'hygromètre et thermomètre	48-651
Observations							
Blanc de transport ----> ZM : A99901871881 ZC : A99901802029 Blanc de terrain/transport (Hg) ----> ZM : A99901802038 ZC : A99901802039							

Annexe 5**Bordereaux d'analyses des gaz du sol**

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 11.04.2022
N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du
sol_2022-04-05
N° échant. 249560 Air
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 05.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Pza1_ZM

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Composés aromatiques					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	0,16	0,05	+/- 13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	0,21	0,1	+/- 20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	0,16	0,1	+/- 24	méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	0,54	0,1	+/- 28	méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	0,20	0,1	+/- 25	méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	0,74			méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne

TPH

Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) ¹⁾	µg/tube	54 ²⁾		+/- 30	méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) ¹⁾	µg/tube	0,4 ²⁾		+/- 30	méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) ¹⁾	µg/tube	33	2	+/- 30	méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) ¹⁾	µg/tube	14	2	+/- 30	méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) ¹⁾	µg/tube	6,7	2	+/- 30	méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) ¹⁾	µg/tube	0,16	0,05	+/- 30	méthode interne

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 11.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du sol_2022-04-05

N° échant.

249560 Air

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *)	µg/tube	0,21	0,1	+/- 30	méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 08.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150

Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 11.04.2022
N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du
sol_2022-04-05
N° échant. 249561 Air
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 05.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Pza1_ZC

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Composés aromatiques					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne

TPH

Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)*)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)*)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) *)	µg/tube	<0,050	0,05		méthode interne

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 11.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du sol_2022-04-05

N° échant.

249561 Air

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150

Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 11.04.2022
N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du
sol_2022-04-05
N° échant. 249562 Air
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 05.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Pza2_ZM

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Composés aromatiques					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	0,20	0,05	+/- 13	méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne

TPH

Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) ^{*)}	µg/tube	12		+/- 30	méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) ^{*)}	µg/tube	0,2		+/- 30	méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) ^{*)}	µg/tube	7,9	2	+/- 30	méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) ^{*)}	µg/tube	3,6	2	+/- 30	méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) ^{*)}	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) ^{*)}	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) ^{*)}	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) ^{*)}	µg/tube	0,20	0,05	+/- 30	méthode interne

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 11.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du
sol_2022-04-05

N° échant.

249562 Air

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 08.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150

Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 11.04.2022
N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du
sol_2022-04-05
N° échant. 249563 Air
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 05.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Pza2_ZC

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Composés aromatiques					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne

TPH

Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)*)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)*)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) *)	µg/tube	<0,050	0,05		méthode interne

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 11.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du sol_2022-04-05

N° échant.

249563 Air

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150

Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 11.04.2022
N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du
sol_2022-04-05
N° échant. 249564 Air
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 05.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons BT_ZM

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Composés aromatiques					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne

TPH

Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)*)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)*)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube) *)	µg/tube	<0,050	0,05		méthode interne

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 11.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du sol_2022-04-05

N° échant.

249564 Air

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 08.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150

Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 11.04.2022
N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du
sol_2022-04-05
N° échant. 249565 Air
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 05.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons BT_ZC

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Composés aromatiques					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
m,p-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
o-Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne

COHV					
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		méthode interne
Trans-1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
cis-1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne

TPH					
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	<0,050	0,05		méthode interne

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 11.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du
sol_2022-04-05

N° échant.

249565 Air

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube) *)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150

Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 11.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du
sol_2022-04-05
N° échant. 249566 Air
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 05.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Pza1_Hg_ZM

Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	------------------	-----------------------	---------

Autres analyses

Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
--------------	-----------	--------	-------	--	-----------------------

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 11.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du
sol_2022-04-05
N° échant. 249567 Air
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 05.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Pza1_Hg_ZC

Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	------------------	-----------------------	---------

Autres analyses

Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
--------------	-----------	--------	-------	--	-----------------------

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont
disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères
de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission
Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats
correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 11.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du
sol_2022-04-05
N° échant. 249568 Air
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 05.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Pza2_Hg_ZM

Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	------------------	-----------------------	---------

Autres analyses

Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
--------------	-----------	--------	-------	--	-----------------------

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont
disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères
de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission
Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats
correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 11.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du
sol_2022-04-05
N° échant. 249569 Air
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 05.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Pza2_Hg_ZC

Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	------------------	-----------------------	---------

Autres analyses

Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
--------------	-----------	--------	-------	--	-----------------------

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 11.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du
sol_2022-04-05
N° échant. 249570 Air
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 05.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons BT_Hg_ZM

Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	------------------	-----------------------	---------

Autres analyses

Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
--------------	-----------	--------	-------	--	-----------------------

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont
disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères
de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission
Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats
correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)
Madame Meredith DOMON
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS
FRANCE

Date 11.04.2022

N° Client 35004263

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1144782 1619815_EIFFAGE Aménagement PSA Rennes_gaz du
sol_2022-04-05
N° échant. 249571 Air
Facturer à 35003841 TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)
Date de validation 07.04.2022
Prélèvement 05.04.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons BT_Hg_ZC

Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	------------------	-----------------------	---------

Autres analyses

Mercure (Hg)	µg/filtre	<0,004	0,004		conforme NF ISO 17733
--------------	-----------	--------	-------	--	-----------------------

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont
disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères
de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission
Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 07.04.2022

Fin des analyses: 11.04.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats
correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

Annexe 6**Présentation du logiciel RISC5**

Introduction

RISC est un programme de modélisation l'exposition et du transfert des contaminants par différentes voies incluant les transferts dans la zone superficielle des sols.

Le logiciel a été conçu à partir de la trame du logiciel ASTM RBCA ce qui fait des calculs de risques, la composante principale du logiciel.

Le modèle de transport des contaminants dans l'eau souterraine est déterministe alors que le calcul du risque pour la santé humaine est analysé à l'aide de techniques probabilistes.

L'utilisation du logiciel RISC se fait en 6 étapes principales :

- Le choix des polluants ;
- La détermination des voies d'exposition ;
- La description des zones d'exposition
- Le choix du type de population présente sur le site ;
- Le calcul du risque ou des niveaux de dépollution à atteindre
- La présentation des résultats sous la forme d'indice de risque pour les substances à seuil ou des excès de risque individuel pour les substances cancérigènes. Il peut également s'agir des niveaux de dépollution à obtenir.

Chacune des étapes doit être accomplies avant de pouvoir passer à la suivante.

Le modèle RISC, présenté dans ce document, a été développé en vue d'apprécier les risques d'exposition de l'homme à des sols pollués, dans un contexte d'utilisation résidentielle ou industrielle du site étudié.

La quantification de cette exposition fait intervenir de nombreux paramètres : entre autres les propriétés physico-chimiques des substances polluantes, les caractéristiques des sols, les éventuelles absorptions par les plantes, les caractéristiques humaines, le comportement des populations concernées...

L'utilisation du modèle permet de répondre aux questions suivantes :

- Quelle est la concentration future maximale que l'on pourra trouver au point de situation de la cible humaine ?
- Est-il nécessaire d'utiliser un modèle plus complexe ? Risc peut permettre une première approche qui déterminera l'utilité de codes plus complexes.
- En combien de temps les contaminants vont-ils atteindre l'eau souterraine ?
- Quel est le temps nécessaire à la disparition de la source sol ?
- A quelle distance le gradient de concentration de la lentille de pollution se stabilise avec un taux de dégradation x ?

Calcul de l'exposition humaine a des sols pollués.

Modèle d'exposition

Le modèle RISC a été développé en vue de satisfaire 2 objectifs :

- D'une part, calculer les niveaux de risques chroniques de type cancérigène ou non cancérigène des individus présents sur ou aux alentours d'un site dont le sol et/ou la nappe sous-jacente ou rivière voisine sont contaminés,
- D'autre part, calculer les objectifs de dépollution.

Le modèle RISC va donc servir à évaluer le transfert des polluants dans les trois compartiments du sol : la phase solide, liquide et gazeuse et l'exposition (directe ou indirecte) de la population concernée.

Pour chacune des sources de pollution, le modèle permet de sélectionner les voies d'exposition pertinentes.

Les voies d'exposition intégrées dans le modèle sont les suivantes :

A partir de la source « sol » :

- L'ingestion de sol
- L'absorption cutanée de sol
- L'ingestion de légumes et de fruits

A partir de la source « eau souterraine » :

- L'ingestion d'eau d'irrigation (eau souterraine)
- L'inhalation de volatiles à partir de l'eau d'irrigation
- L'absorption cutanée d'eau souterraine par l'aspersion
- L'ingestion de fruits et légumes arrosés par l'eau souterraine
- L'ingestion d'eau de distribution (eau souterraine)
- L'absorption cutanée d'eau souterraine en usage intérieur par aspersion
- L'inhalation d'eau souterraine lors de douches et de bains

A partir de la source « air du sol » :

- L'inhalation de l'air extérieur
- L'inhalation de l'air intérieur

A partir de la source « eau de surface » :

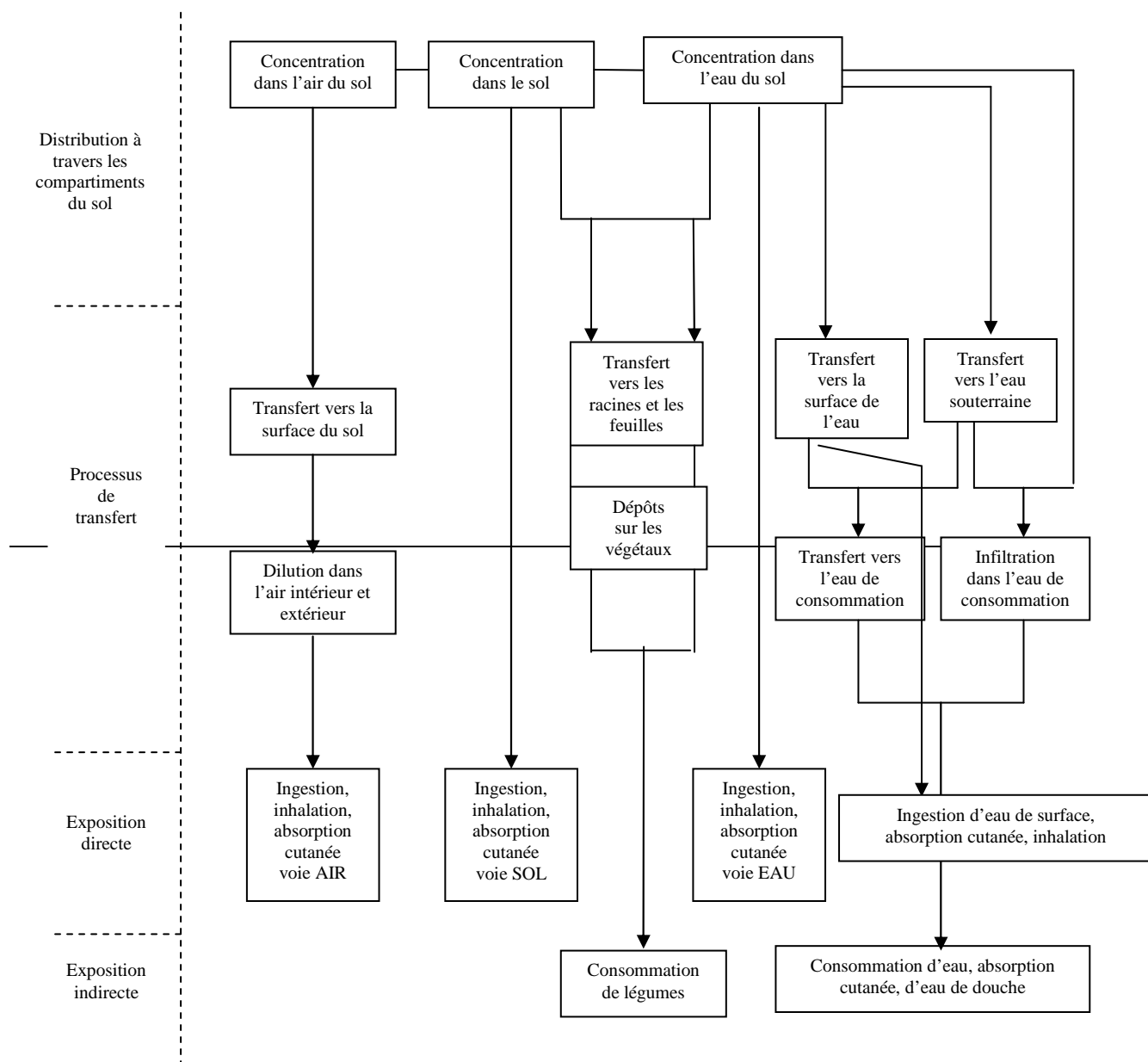
- L'ingestion d'eau de surface
- L'absorption dermique
-

Le modèle RISC ne traite pas les voies d'exposition suivantes

- L'ingestion de poissons
- L'ingestion de viande, de lait et d'œufs

Ces différentes voies sont illustrées par la figure 1, ci-après.

Figure 1 : Schéma des voies d'exposition intégrées dans le modèle RISC



En fonction de l'activité pratiquée sur le site pollué étudié (récréation, baignade, jardins potagers, activité professionnelle etc.), une ou plusieurs de ces voies d'exposition peuvent être actives.

Afin d'obtenir une estimation plus détaillée de l'exposition, il est préférable de remplacer, autant que possible, les valeurs utilisées par défaut par des valeurs mesurées et spécifiques aux sites considérés.

Polluants pris en compte

Le logiciel possède une base de données de 86 substances pour lesquelles sont renseignés les principales caractéristiques. Les polluants présentés correspondent principalement à ceux généralement trouvés sur les sites contaminés par les produits pétroliers (hydrocarbures, métaux lourds).

Cet outil offre aussi la possibilité de traiter les fractions identifiées par la méthode TPH pour évaluer les risques liés aux hydrocarbures.

Il est possible de rajouter d'autres substances à la base de données.

Paramètres

Les caractéristiques fournies concernent l'identification du polluant à l'aide du numéro CAS, ces propriétés physiques influant sur son transfert (densité, solubilité, Kow, dose journalière de référence pour les expositions par voies orale, inhalation, dermique, le potentiel cancérigène...). Les informations fournies dans cette base de données sont généralement issues des rapports de l'US EPA.

Il est possible lors de cette étape de modifier les caractéristiques données par le logiciel. Toutefois, il faut noter que tout changement de la base de données est permanent il est donc conseillé d'enregistrer la substance concernée sous un nouveau nom ce qui permet de ne pas perdre les informations initiales du logiciel.

Paramètres physico-chimiques

Les paramètres physico-chimique utilisés pour les substances et dont les valeurs sont fournies par défaut sont les suivants :

- Masse molaire
- Densité
- Coefficient de diffusion dans l'air, dans l'eau
- Coefficient de partage octanol-carbone organique (pour les substances organiques)
- Coefficient de partage sol-eau (pour les substances métalliques)
- Constante de Henry
- Pression de vapeur
- Solubilité
- Coefficient d'absorption cutanée à partir du sol
- Coefficient d'absorption cutanée à partir de l'eau
- Coefficient de partage sol-eau (Kd)

Paramètres toxicologiques

Par défaut il s'agit de paramètres américains donnés par l'US EPA :

- Classification selon le caractère cancérigène
- Dose de référence pour l'ingestion, l'inhalation et l'absorption cutanée
- Excès de risque unitaire

Paramètres d'exposition

- Absorption dans les végétaux
- Constante de dégradation
- Niveau maximum de contaminant

Comme pour tout logiciel comportant un fichier rassemblant des valeurs toxicologiques, l'utilisateur devra vérifier que les données sont exhaustives et non obsolètes.

Détermination des voies d'exposition

Le modèle prend en compte plusieurs types de transferts de polluants :

- Lessivage de la zone non saturée vers l'eau souterraine ;
- Dispersion, advection, retard et dégradation de l'eau souterraine lors de son écoulement dans l'aquifère ;
- Source sol saturé impactant la nappe ;
- Emission du sol vers l'air extérieur et intérieur (avec des modèles incluant la biodégradation);

Il existe 8 scénarii prédéfinis d'exposition qui peuvent être complétés selon le cas étudié et qui sont associés à 4 types de récepteurs (adultes résidents, enfants résidents, intrus et travailleurs) et à deux niveaux d'exposition (niveau maximum raisonnable -RME- et exposition typique).

Exposition
Inhalation d'air extérieur
Inhalation d'air intérieur
Ingestion de sol
Ingestion d'eau
Ingestion de végétaux
Contact dermique avec le sol
Contact dermique avec l'eau
Contact dermique avec l'air

Ces scénarii sont à mettre en relation avec les cibles potentielles :

Résident adulte
Résident enfant
Travailleurs
Intrus

Définition des concentrations dans les milieux sources de contamination

Le logiciel offre trois possibilités :

- Entrer directement la concentration représentative de polluants dans les sols, la nappe, l'air du sol ou les eaux superficielles.
- Entrer le résultat de différentes mesures pour chacun de ces milieux.
- Entrer les concentrations dans les médias en spécifiant une distribution Monte Carlo

Concentrations simples

Cette option est choisie lorsqu'une concentration ponctuelle ou une valeur déterministe est connue. Ainsi, l'utilisateur entre directement dans le modèle les concentrations dans l'air, l'eau et le sol. Il est possible de déterminer la concentration dans l'air (intérieur et extérieur) et dans l'eau à partir d'un modèle d'exposition et de transfert.

L'estimation de la concentration dans les eaux souterraines peut être réalisée à partir de la modélisation du gradient de concentration. Pour les eaux de surface (lac ou rivière) il est possible d'estimer leur contamination à partir de modèles de mélange avec les eaux souterraines (dont la concentration en polluants devra être fixée).

Les concentrations en contaminants dans l'air peuvent être fixées directement si les valeurs sont connues ou encore être évaluées à l'aide de modèles d'exposition et de transport. Le premier modèle utilise le phénomène de vaporisation à partir des eaux souterraines. Le second concerne la vaporisation à partir du sol. Il peut être appliqué selon la loi de Johnson et Ettinger, la théorie de la couche dominante ou encore le modèle de l'oxygène limitant. Il existe deux possibilités pour les données d'entrée : le sol ou les gaz du sol.

Les concentrations en contaminants dans les couches supérieures du sol ne peuvent pas être estimées à l'aide d'un modèle d'exposition et de transfert.

Distribution de Monte Carlo

La simulation de Monte Carlo est une technique stochastique utilisée pour résoudre des problèmes mathématiques. Elle utilise des nombres aléatoires et des probabilités statistiques (l'utilisateur pourra choisir entre 5 lois de distribution : constante, normale, triangulaire, uniforme ou lognormale) pour obtenir une réponse. Le processus de sélection aléatoire est répété un grand nombre de fois pour créer de multiples scénarii. La solution moyenne ainsi obtenue donnera une approximation de la réponse.



Base de données d'échantillonnage

Cette base de données d'échantillonnage est fournie à l'utilisateur comme un outil pour résumer les informations concernant le site et, si besoin est, calculer les moyennes des données qui seront utilisées comme entrées dans le logiciel.

Elle peut être utilisée à la fois pour la description des points de réception des cibles et pour la description des sources qui servent de données d'entrée aux modèles d'exposition et de transport.

La concentration représentative de l'exposition est alors calculée par le logiciel. Il peut s'agir de la moyenne arithmétique, empirique, géométrique, pondérée par un facteur fixé par

l'utilisateur ou encore la limite supérieure de l'intervalle de confiance de la moyenne au 95^{ème} percentile.

Si le polluant n'est pas détecté dans un échantillon, l'utilisateur peut choisir la valeur de la limite de détection, de la moitié de la limite de détection ou zéro.

Concentrations des polluants dans les media de contact

La concentration dans l'air extérieur

La concentration de polluant dans l'air extérieur peut être liée :

- A l'émission de polluants à partir du sol,
- A l'émission de polluants à partir de la nappe,

L'utilisateur peut choisir de retenir un ou plusieurs de ces phénomènes, la contribution de chaque phénomène est alors ajoutée.

Equation de transport

Le modèle de l'air extérieur suppose que l'émission de volatiles, provenant du sol contaminé, entre dans une « boîte » directement posée sur le sol. Cette « boîte », dans laquelle est supposée se trouver la cible, est ventilée par un vent moyen et la concentration du contaminant est supposée homogène dans cette zone.

La concentration dans l'air extérieur est calculée comme suit :

$$C_{outdoor} = \frac{FL}{uH} \left(\frac{m}{100cm} \right)$$

Où :

$C_{outdoor}$ = concentration dans l'air extérieur (g/cm³)

F = taux de volatilisation de la zone non saturée du sol contaminé (g/cm²/s)

L = longueur de la « boîte » parallèlement au sens du vent (m)

H = hauteur de la « boîte » (m)

u = vitesse du vent (m/s)

Objectifs et limites de la modélisation de la concentration dans l'air extérieur

Le modèle ne s'applique qu'aux cibles se trouvant sur le site il ne permet pas la modélisation des concentrations à distance sous le vent.

La longueur de la « boîte » ne peut pas être inférieure à l'étendue de la source de pollution.

L'air est considéré comme parfaitement mélangé et le vent ventile la « boîte » de façon constante.

Le modèle calcule l'émission de gaz à partir de la volatilisation d'un terme source.

Equation du modèle air extérieur avec volatilisation pas aspersion

La concentration de l'air extérieur, aux voisinages d'un asperseur, est déterminé en utilisant le taux de volatilisation établit pour la douche :

$$C_{air} = \frac{M}{W \cdot H \cdot u}$$

Où :

C_{air} = concentration en contaminant dans l'air extérieur (mg/m³)

M = taux de volatilisation du contaminant (mg/s)

W = largeur de la boîte perpendiculairement au sens du vent (m)

H = hauteur de la boîte (m)

u = vitesse du vent (m/s)

La masse volatilisée à partir de l'asperseur est calculée par :

$$M = Q_{sprinkler} \cdot f_v \cdot C_w$$

$Q_{sprinkler}$ = débit d'aspersion (m³/s)

f_v = fraction de contaminant volatilisé (mg/mg)

C_w = concentration dans l'eau souterraine (mg/l)

La concentration dans l'air intérieur

La concentration de polluant dans l'air intérieur peut être liée :

- A l'émission de polluant à partir du sol
- A l'émission de polluant à partir de la nappe

Le modèle de transport des vapeurs du sol estime les émissions dans un bâtiment à partir d'une source sol située sous le bâtiment ou latéralement adjacente. Ce modèle (de Johnson et Ettinger) combine les transports par advection et diffusion à travers le sol avec le transport à travers les fondations du bâtiment.

Equation de transport pour une source sol du modèle ait intérieur

Le modèle de Johnson et Ettinger suppose que, en dehors de la structure, le transport du contaminant est exclusivement diffusif et peut être décrit par la loi de Fick :

$$E = \frac{A_B (C_{vs} - C_{vf}) D_{eff}}{L_T}$$

Où :

E = taux de transport de masse à travers la structure (g/s)

D_{eff} = coefficient global de diffusion effective (cm²/s)

C_{vs} = concentration en vapeur à la source (g/cm³)

C_{vf} = concentration en vapeur dans le sol juste en dehors des fondations du bâtiment (g/cm³)

L_T = distance de la base du bâtiment à la source (cm)

A_B = section des fondations traversée par le flux de vapeur (cm²)

Au niveau des fondations, le transport des contaminants est supposé se produire par des mécanismes d'advection et de diffusion à travers les fissures de la dalle. Le transport de vapeur par advection et dispersion à travers une fissure est donné par l'équation suivante :

$$E = Q_{soil} C_{vf} - \frac{Q_{soil} (C_{vf} - C_{indoor})}{\left[1 - \exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}} \right) \right]}$$

Où :

E = taux de transport de masse à travers la structure (g/s)

Q_{soil} = débit volumétrique de gaz du sol dans le bâtiment (cm³/s)

C_{indoor} = concentration en contaminant dans le bâtiment (g/cm³)

C_{vf} = concentration en vapeur dans le sol juste en dehors des fondations du bâtiment (g/cm³)

D_{crack} = coefficient de diffusion effective dans les fissures des fondations (cm²/s)

L_{crack} = épaisseur des fondations (cm)

A_{crack} = surface des fissures et des ouvertures permettant le passage des vapeurs dans le bâtiment (cm²)

A l'état d'équilibre les deux équations précédentes sont supposées égales. Ce qui permet de calculer la concentration dans le sol juste en dehors des fondations du bâtiment.

$$C_{vf} = \frac{\left[C_{vs} \left[\frac{D_{eff} A_B}{Q_{soil} L_T} \right] \left[\exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}} \right) - 1 \right] + C_{indoor} \right]}{\left[\left[\frac{D_{eff} A_B}{Q_{soil} L_T} \right] \left[\exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}} \right) - 1 \right] + \exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}} \right) \right]}$$

En reprenant l'équation du taux de contaminant entrant dans le bâtiment :

$$E = \frac{\left[\left[\frac{D_t^{eff} A_B C_{vs}}{L_T} \right] \left[\exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}} \right) - \left[\frac{C_{indoor}}{C_{vs}} \right] \right] \right]}{\left[\left[\frac{D_T^{eff} A_B}{Q_{soil} L_T} \right] \left[\exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}} \right) - 1 \right] + \exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}} \right) \right]}$$

La seule variable alors inconnue par l'utilisateur est la concentration dans le bâtiment C_{indoor} , elle peut être estimée par un bilan de matière en considérant qu'il n'y a pas d'autres sources de contamination ni de pertes à travers les murs ou les meubles. Le bilan de matière est établi comme suit :

$$Q_B C_{indoor} = E$$

Q_B = le taux de ventilation du bâtiment (m³/s)

La valeur de QB étant fournie par l'utilisateur ; la valeur de la concentration à l'intérieur du bâtiment peut être exprimée comme suit :

$$C_{indoor} = \frac{C_{indoor}^* \left[\exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}}\right) \right]}{\left[\exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}}\right) + \left[\frac{D_{eff} A_B}{Q_B L_T} \right] + \left[\frac{D_{eff} A_B}{Q_{soil} L_T} \right] \left[\exp\left(\frac{Q_{soil} L_{crack}}{D_{crack} A_{crack}}\right) - 1 \right] \right]}$$

Où :

$$C_{indoor}^* = \frac{D_{eff} A_B C_{vs}}{Q_B L_T}$$

C_{indoor}^* = vapeurs diffusées à travers un sol nu

Le débit volumétrique de gaz dans le sous-sol Q_{soil} peut être fixé par l'utilisateur ou encore calculé par RISC selon l'équation :

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

$$\frac{r_{crack}}{Z_{crack}} \ll 1$$

Cette équation est basée sur le débit traversant un cylindre de longueur X_{crack} , de rayon r_{crack} et situé à une profondeur Z_{crack} sous la surface.

De plus :

ΔP = le gradient de pression entre le bâtiment et l'extérieur (g/cm-s²)

Z_{crack} = la profondeur sous la surface des fissures dans les fondations

K_v = la perméabilité du sol au flux d'air (cm²)

μ = viscosité de l'air (g/cm-s)

Le terme source est défini comme suit :

$$C_{vs} = \frac{C_T \rho_b K_H}{\theta_a K_H + \theta_w + \rho_b F_{oc} K_{oc}} \left(\frac{kg}{1E6mg} \right)$$

Où :

C_{vs} = concentration en gaz à la source (g/cm³)

C_T = concentration totale en contaminant i dans le sol (mg/kg)

ρ_b = densité sèche du sol dans la zone source (g/cm³)

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

K_{oc} = coefficient spécifique de partition du polluant et du carbone organique (ml/g m³/kg)

K_H = constante de Henry [(mg/l)/(mg/l)]

θ_A = porosité à saturation en air de la zone non saturée (cm³ d'air / cm³ de volume total de sol)

θ_W = porosité à saturation en eau de la zone non saturée (cm³ d'eau / cm³ de volume total de sol)

Objectifs et limites de la modélisation de la concentration dans l'air intérieur

Le modèle est réalisé pour un état d'équilibre constant et en une seule dimension. La source de pollution ne s'épuise pas à partir de l'évaporation de gaz se qui implique une non conservation de la matière. Cette hypothèse n'influe que faiblement sur les risques liés aux substances non cancérigènes. Toutefois, elle peut avoir un impact significatif sur la base du calcul du risque pour les substances cancérigènes.

De plus, la biodégradation des gaz n'est pas prise en compte lors de leur migration dans le sol.

Equation de transport pour une source eau souterraine

Ce modèle considère la diffusion de gaz de l'eau souterraine à travers la zone non saturée, il ignore la dégradation dans cette zone et le phénomène d'advection dans le bâtiment. Le transport diffusif en une dimension pour un état d'équilibre et à travers une longueur d , peut être exprimé de la façon suivante :

$$F = \frac{D_{eff}(C_{vs} - C_{vf})}{L_d}$$

Où :

F = taux de volatilisation de la substance modélisée ($\text{g}/\text{cm}^2/\text{s}$)

D_{eff} = coefficient de diffusion effective (cm^2/s)

C_{vs} = concentration dans la phase gazeuse juste au-dessus de la nappe, dans la frange capillaire (g/cm^3)

C_{vf} = concentration dans la phase gazeuse du sol au niveau des fondations du bâtiment (g/cm^3)

L_d = distance entre la nappe et les fondations où se produit la diffusion (cm)

La concentration dans le sol au niveau des fondations est supposée négligeable par rapport à celle dans la nappe.

La concentration de la phase gazeuse dans la nappe est calculée à partir de la loi d'Henry selon l'équation suivante :

$$C_{vs} = C_{gw} K_H \left(\frac{L}{1000 \text{cm}^3} \right) \left(\frac{g}{1000 \text{mg}} \right)$$

Où :

C_{vs} = concentration de la phase gazeuse dans la frange capillaire (g/cm^3)

C_{gw} = concentration de la phase dissoute à l'interface eau souterraine / frange capillaire (mg/l)

K_H = constante de Henry [(mg/l)/(mg/l)]

La concentration dans le bâtiment est estimé grâce au transfert total de masse comme suit :

$$E = F \cdot A$$

E = flux total de contaminant entrant dans le bâtiment (g/s)

A = surface de fondations, perpendiculaire au flux gazeux (cm^2)

F = taux de volatilisation du constituant modélisé ($\text{g}/\text{cm}^2/\text{s}$)

Ce qui permet d'estimer la concentration intérieure :

$$C_{indoor} = \frac{E}{Q_B} \left(\frac{m^3}{1E6cm^3} \right) \left(\frac{84000s}{d} \right)$$

C_{indoor} = concentration dans le bâtiment (g/cm³)

E = taux de volatilisation du constituant modélisé (g/cm²/s)

Q_B = taux de ventilation du bâtiment (m³/j)

Objectifs et limites de la modélisation de la concentration dans l'air intérieur

La diffusion à travers la frange capillaire est supposée être le facteur limitant du transport, ce qui permet de négliger le transfert par différence de pression.

Si les concentrations dans l'eau souterraine sont fixées par l'utilisateur (et non modélisée par le logiciel), elles sont supposées constantes.

Concentration dans l'air par volatilisation lors de douches

Equations du modèle douche

La concentration dans l'air de la douche est estimé comme suit :

$$C_{sh} = \frac{M_{sh}}{V_{sh}}$$

C_{sh} = concentration dans l'air du « bac à douche » (mg/m³)

M_{sh} = masse de contaminant volatilisé (mg)

V_{sh} = volume d'air du « bac à douche » (m³)

Où la masse de contaminant volatilisé est estimée par :

$$M_{sh} = f_v \cdot Q \cdot time_{sh} \cdot C_w \cdot 60 \text{ min/hr}$$

M_{sh} = masse de contaminant volatilisé (mg)

f_v = fraction de contaminant volatilisé (mg/mg)

Q = débit de la douche (l/min)

$time_{sh}$ = durée de la douche (h)

C_w = concentration en contaminant dans l'eau de la douche, eau du robinet (mg/l)

Le transfert de masse concernant les contaminants est fonction de plusieurs paramètres dont les constantes d'équilibre air/eau, la température de la douche, la taille des gouttes d'eau...

Concentration dans les légumes et fruits

La concentration dans les fruits et légumes est supposée être une fonction soit de la concentration dans le sol soit de la concentration dans l'eau souterraine. Pour le sol, le calcul est le suivant :

$$C_v = C_{soil} B_v$$

C_v = concentration en contaminant dans les végétaux (mg contaminant / mg végétal)

C_{soil} = concentration en contaminant dans le sol

B_v = facteur d'absorption à partir du sol (mg de contaminant / kg de végétal par mg de contaminant / kg de sol)

Lorsque les fruits et légumes sont irrigués par de l'eau souterraine contaminée, le calcul devient :

$$C_v = C_{water} CF$$

C_v = concentration en contaminant dans les végétaux (mg contaminant / mg végétaux)

C_{water} = concentration en contaminant dans l'eau souterraine (mg/l)

CF = facteur de concentration eau/végétaux (g de contaminant / kg de végétal par mg de contaminant / litre d'eau)

Lors de la modélisation le facteur d'absorption à partir du sol se distingue selon les végétaux : B_v pour les plantes à racines et B_{va} pour les plantes à feuilles.

Annexe 7**Détail des calculs des risques
sanitaires**

Scénario : crèche rez-de-haussée

Inhalation intérieur

Adulte - RDC

Effets non cancérigènes

Traceurs	C air modélisée (mg/m3)	indices d'exposition	Concentration inhalée (mg/m3)	VTR (mg/m3)	QDi	Pourcentage (%)
Hydrocarbures aromatiques volatils						
Benzène	7,7E-06	1,9E-01	1,4E-06	1,0E-02	1,4E-04	54
Toluène	8,0E-06	1,9E-01	1,5E-06	1,9E+01	7,9E-08	<1
Ethylbenzène	6,1E-06	1,9E-01	1,1E-06	1,5E+00	7,6E-07	<1
Xylènes	2,8E-05	1,9E-01	5,3E-06	1,0E-01	5,3E-05	20
Hydrocarbures totaux (HCT)						
Hydrocarbures Aliphatiques C5-C6	1,3E-03	1,9E-01	2,4E-04	1,8E+01	1,3E-05	5
Hydrocarbures Aliphatiques C6-C8	5,4E-04	1,9E-01	1,0E-04	1,8E+01	5,5E-06	2
Hydrocarbures Aliphatiques C8-C10	2,6E-04	1,9E-01	4,9E-05	1,0E+00	4,9E-05	18
Total					2,7E-04	100

Effets cancérigènes

Traceurs	C air modélisée (mg/m3)	indices d'exposition	Concentration inhalée (mg/m3)	ERUi (µg/m3)-1	ERII	Pourcentage (%)
Hydrocarbures aromatiques volatils						
Benzène	7,7E-06	1,1E-01	8,7E-07	2,6E-05	2,3E-08	93
Toluène	8,0E-06	1,1E-01	9,0E-07	ND	-	
Ethylbenzène	6,1E-06	1,1E-01	6,9E-07	2,5E-06	1,7E-09	7
Xylènes	2,8E-05	1,1E-01	3,2E-06	ND	-	
Hydrocarbures totaux (HCT)						
Hydrocarbures Aliphatiques C5-C6	1,3E-03	1,1E-01	1,5E-04	ND	-	
Hydrocarbures Aliphatiques C6-C8	5,4E-04	1,1E-01	6,1E-05	ND	-	
Hydrocarbures Aliphatiques C8-C10	2,6E-04	1,1E-01	2,9E-05	ND	-	
Total					2,4E-08	100

Enfant RdC

Effets non cancérigènes

Traceurs	C air modélisée (mg/m3)	indices d'exposition	Concentration inhalée (mg/m3)	VTR (mg/m3)	QDI	Pourcentage (%)
Hydrocarbures aromatiques volatils						
Benzène	7,7E-06	3,3E-01	2,5E-06	1,0E-02	2,5E-04	54
Toluène	8,0E-06	3,3E-01	2,6E-06	1,9E+01	1,4E-07	<1
Ethylbenzène	6,1E-06	3,3E-01	2,0E-06	1,5E+00	1,3E-06	<1
Xylènes	2,8E-05	3,3E-01	9,1E-06	1,0E-01	9,1E-05	20
Hydrocarbures totaux (HCT)						
Hydrocarbures Aliphatiques C5-C6	1,3E-03	3,3E-01	4,2E-04	1,8E+01	2,3E-05	5
Hydrocarbures Aliphatiques C6-C8	5,4E-04	3,3E-01	1,8E-04	1,8E+01	9,6E-06	2
Hydrocarbures Aliphatiques C8-C10	2,6E-04	3,3E-01	8,5E-05	1,0E+00	8,5E-05	18
Total					4,6E-04	100

Effets cancérigènes

Traceurs	C air modélisée (mg/m3)	indices d'exposition	Concentration inhalée (mg/m3)	ERUi (µg/m3)-1	ERII	Pourcentage (%)
Hydrocarbures aromatiques volatils						
Benzène	7,7E-06	1,4E-02	1,1E-07	2,6E-05	2,8E-09	93
Toluène	8,0E-06	1,4E-02	1,1E-07	ND	-	
Ethylbenzène	6,1E-06	1,4E-02	8,5E-08	2,5E-06	2,1E-10	7
Xylènes	2,8E-05	1,4E-02	3,9E-07	ND	-	
Hydrocarbures totaux (HCT)						
Hydrocarbures Aliphatiques C5-C6	1,3E-03	1,4E-02	1,8E-05	ND	-	
Hydrocarbures Aliphatiques C6-C8	5,4E-04	1,4E-02	7,6E-06	ND	-	
Hydrocarbures Aliphatiques C8-C10	2,6E-04	1,4E-02	3,6E-06	ND	-	
Total					3,0E-09	100

Scénario	QD	Substance porteuse de risque	ERI	Substance porteuse de risque
Résidentiel				
Adulte - RDC	2,66E-04		2,43E-08	
Adulte extérieur - Concentrations maximales	6,03E-05	0,00E+00	5,32E-09	0,00E+00
Total	3,26E-04		2,96E-08	
Enfant RdC	4,62E-04		3,01E-09	
Enfant extérieur - Concentrations maximales	1,99E-04	0,00E+00	1,26E-09	0,00E+00
Total	6,61E-04		4,27E-09	
Seuil	1		1,00E-05	

Jardin de la crèche : Exposition en extérieur

Inhalation en extérieur

Adulte extérieur

Effets non cancérogènes

Traceurs	C air modélisée (mg/m3)	indices d'exposition	Concentration inhalée (mg/m3)	VTR (mg/m3)	QDi	Pourcentage (%)
Hydrocarbures aromatiques volatils						
Benzène	1,2E-05	2,7E-02	3,2E-07	1,0E-02	3,2E-05	53
Toluène	1,2E-05	2,7E-02	3,3E-07	1,9E+01	1,7E-08	<1
Ethylbenzène	8,1E-06	2,7E-02	2,2E-07	1,5E+00	1,4E-07	<1
Xylènes	4,2E-05	2,7E-02	1,1E-06	1,0E-01	1,1E-05	19
Hydrocarbures totaux (HCT)						
Hydrocarbures Aliphatiques C5-C6	2,2E-03	2,7E-02	6,0E-05	1,8E+01	3,2E-06	5
Hydrocarbures Aliphatiques C6-C8	9,5E-04	2,7E-02	2,5E-05	1,8E+01	1,4E-06	2
Hydrocarbures Aliphatiques C8-C10	4,5E-04	2,7E-02	1,2E-05	1,0E+00	1,2E-05	20
Total					6,0E-05	100

Effets cancérogènes

Traceurs	C air modélisée (ma/m3)	indices d'exposition	Concentration inhalée (ma/m3)	ERUI (ua/m3)-1	ERli	Pourcentage (%)
Hydrocarbures aromatiques volatils						
Benzène	1,2E-05	1,6E-02	1,9E-07	2,6E-05	5,0E-09	94
Toluène	1,2E-05	1,6E-02	2,0E-07	ND	-	
Ethylbenzène	8,1E-06	1,6E-02	1,3E-07	2,5E-06	3,3E-10	6
Xylènes	4,2E-05	1,6E-02	6,8E-07	ND	-	
Hydrocarbures totaux (HCT)						
Hydrocarbures Aliphatiques C5-C6	2,2E-03	1,6E-02	3,6E-05	ND	-	
Hydrocarbures Aliphatiques C6-C8	9,5E-04	1,6E-02	1,5E-05	ND	-	
Hydrocarbures Aliphatiques C8-C10	4,5E-04	1,6E-02	7,3E-06	ND	-	
Total					5,3E-09	100

Enfant extérieur

Effets non cancérogènes

Traceurs	C air modélisée (mg/m3)	indices d'exposition	Concentration inhalée (mg/m3)	VTR (mg/m3)	QDi	Pourcentage (%)
Hydrocarbures aromatiques volatils						
Benzène	3,6E-05	3,0E-02	1,1E-06	1,0E-02	1,1E-04	53
Toluène	3,7E-05	3,0E-02	1,1E-06	1,9E+01	5,8E-08	<1
Ethylbenzène	2,4E-05	3,0E-02	7,2E-07	1,5E+00	4,8E-07	<1
Xylènes	1,3E-04	3,0E-02	3,8E-06	1,0E-01	3,8E-05	19
Hydrocarbures totaux (HCT)						
Hydrocarbures Aliphatiques C5-C6	6,6E-03	3,0E-02	2,0E-04	1,8E+01	1,1E-05	5
Hydrocarbures Aliphatiques C6-C8	2,8E-03	3,0E-02	8,4E-05	1,8E+01	4,6E-06	2
Hydrocarbures Aliphatiques C8-C10	1,4E-03	3,0E-02	4,0E-05	1,0E+00	4,0E-05	20
Total					2,0E-04	100

Effets cancérogènes

Traceurs	C air modélisée (ma/m3)	indices d'exposition	Concentration inhalée (ma/m3)	ERUI (ua/m3)-1	ERli	Pourcentage (%)
Hydrocarbures aromatiques volatils						
Benzène	3,6E-05	1,3E-03	4,5E-08	2,6E-05	1,2E-09	94
Toluène	3,7E-05	1,3E-03	4,7E-08	ND	-	
Ethylbenzène	2,4E-05	1,3E-03	3,1E-08	2,5E-06	7,7E-11	6
Xylènes	1,3E-04	1,3E-03	1,6E-07	ND	-	
Hydrocarbures totaux (HCT)						
Hydrocarbures Aliphatiques C5-C6	6,6E-03	1,3E-03	8,5E-06	ND	-	
Hydrocarbures Aliphatiques C6-C8	2,8E-03	1,3E-03	3,6E-06	ND	-	
Hydrocarbures Aliphatiques C8-C10	1,4E-03	1,3E-03	1,7E-06	ND	-	
Total					1,3E-09	100