



Identifiant de l'acte délivré par la préfecture :
083-248300543-20250428-lmc1374672-DE-1-1
Date de validation par la préfecture : mardi 29 avril 2025
Date de publication : 29/04/2025

**BUREAU METROPOLITAIN DU
LUNDI 28 AVRIL 2025**

NOMBRE D'ELUS METROPOLITAINS EN EXERCICE : 16		
QUORUM : 9		
PRESENTS	REPRESENTES	ABSENTS
15	0	1
OBJET DE LA DECISION		
N° 25/246		
CONVENTION DE COMPENSATION FINANCIERE ENTRE LA METROPOLE TPM ET LA CCIV POUR L'OCCUPATION DE LA PARCELLE BZ51 SISE A TOULON - AUTORISATION DE SIGNATURE		

Le Bureau Métropolitain de la Métropole TOULON PROVENCE MEDITERRANEE régulièrement convoqué, a été assemblé sous la présidence de Monsieur Jean-Pierre GIRAN.

PRESENTS :

M. Thierry ALBERTINI, Mme Hélène ARNAUD-BILL, M. Robert BENEVENTI, Mme Nathalie BICAIS, M. Robert CAVANNA, M. Jean-Pierre GIRAN, M. Arnaud LATIL, Mme Geneviève LEVY, M. Cheikh MANSOUR, Mme Josée MASSI, M. Jean-Louis MASSON, M. Ange MUSSO, M. Francis ROUX, M. Hervé STASSINOS, M. Gilles VINCENT.

ABSENT :

M. Jean-Sébastien VIALATTE.

DÉCISION MÉTROPOLITAINE

N° 25/246

BUREAU DU 28 AVRIL 2025

**O B J E T : CONVENTION DE COMPENSATION FINANCIERE
ENTRE LA METROPOLE TPM ET LA CCIV POUR
L'OCCUPATION DE LA PARCELLE BZ51 SISE A
TOULON - AUTORISATION DE SIGNATURE**

LE BUREAU MÉTROPOLITAIN,

VU le Code Général des Collectivités Territoriales,

VU le décret n°2017-1758 en date du 26 décembre 2017 portant création de la Métropole Toulon Provence Méditerranée,

VU la délibération n°23/05/078 du 4 mai 2023 portant délégations au Président et au Bureau,

VU le projet de convention joint,

CONSIDERANT que la Métropole nécessite de pouvoir occuper la parcelle BZ51 d'une superficie de 1 225 m² sise à Toulon en vue réaliser une voie d'évitement et une piste cyclable arborée,

CONSIDERANT que cette parcelle est située dans le périmètre de la concession commerce du Port de Toulon dont la CCIV est titulaire et qui arrive à terme le 31 Décembre 2025,

CONSIDERANT que cette parcelle ayant une vocation économique, les parties ont convenu que la Métropole compense la perte de revenus attendus à hauteur de 75% soit 85 000 € HT annuels,

CONSIDERANT que les conditions de la mise à disposition et de la compensation financière opérée du fait de l'utilisation de cette parcelle par la Métropole pour réaliser le projet d'aménagement préalablement évoqué, sont établies dans le projet de convention joint,

Et après en avoir délibéré,

D E C I D E

ARTICLE 1

D'ADOPTER l'exposé qui précède.

ARTICLE 2

D'AUTORISER Monsieur le Président à signer la convention.

ARTICLE 3

DE DIRE que les crédits sont inscrits à l'opération N°61101-ANTTO, fonction 844, article n°65888 du Budget Principal.

Ainsi fait et délibéré les jours, ou mois et ans que dessus.
Pour extrait certifié conforme au registre.

Fait à Toulon, le 28 avril 2025

Jean-Pierre GIRAN

Président de la Métropole
Toulon Provence Méditerranée



POUR	15
CONTRE	0
ABSTENTION	0

**Convention de compensation financière entre la Métropole Toulon
Provence Méditerranée et la Chambre de Commerce et d'Industrie du Var**

Entre :

La Métropole Toulon Provence Méditerranée,

Créée par décret n° 2017-1758 du 26 décembre 2017,

Domiciliée en son Hôtel sis 107, bd Henri Fabre à Toulon - CS 30536 – 83041 Cedex 9,

Représentée par **Monsieur Jean-Pierre GIRAN**, en sa qualité de Président de la Métropole, dûment habilité aux présentes, en vertu d'une délibération du bureau métropolitain N° en date du

Ci-après désignée « La Métropole TPM » ou « MTPM »

D'UNE PART,

Et :

La Chambre de Commerce et d'Industrie du Var,

Etablissement Public créé par Ordonnance du 13 juin 1833 et régi par les dispositions du Titre premier du Livre septième du Code de Commerce,

Domiciliée en son hôtel sis à Toulon, 236 Boulevard Maréchal Leclerc,

Agissant en qualité de Concessionnaire des terrains domaniaux incorporés dans la concession d'outillage du port de Toulon Commerce réglementé par le cahier des charges annexé à l'arrêté Ministériel du 24 Janvier 1956 modifié par avenants successifs,

Représentée par **Monsieur Basil GERTIS**, en sa qualité de Président résultant de la délibération prise par l'Assemblée Générale en sa séance du 23 novembre 2021, dûment habilité aux présentes par délibération de l'assemblée générale électronique du 22 au 25 avril 2025,

Ci-après désignée la « CCIV »

D'AUTRE PART,

Il est préalablement exposé ce qui suit :

La Chambre de Commerce et d'Industrie du Var est titulaire d'une concession d'outillage public et de terre-plein au port de Toulon depuis le 24 janvier 1956 et dont le terme expire au 31 Décembre 2025.

Considérant que MTPM, compte tenu de l'intérêt général pour la Ville et la Métropole de fluidifier les trafics sur le rond-point Bonaparte, a manifesté le souhait d'occuper temporairement une partie d'un terrain contigu au rond-point de Mayol à savoir la parcelle BZ51 sis à Toulon d'une surface totale de 1225 m² comprenant un terre-plein de 1071m² et un bâti de 154 m², puis d'occuper à terme totalement et définitivement ledit terrain appartenant à la concession Commerce précitée pour mettre en œuvre un projet d'aménagement.

Considérant que cette sollicitation répond à un besoin d'utilité publique et de sécurisation des transports, par la création, notamment d'une voie d'évitement et la réalisation d'une piste cyclable arborée.

Considérant que par courrier du 31 janvier 2025 (voir annexe n°1), la CCI a consenti la mise à disposition, sous conditions, de la parcelle précitée à MTPM et que par retour du 11 février 2025, MTPM a accepté les conditions de la mise à disposition et le principe de régularisation d'une convention de compensation financière (convention objet des présentes).

Ceci exposé, il est convenu ce qui suit :

ARTICLE 1 – OBJET

La présente convention vise à définir les modalités :

- de calcul et de versement de la compensation financière due à la CCIV, au titre de la théorie du fait du prince, le fait générateur de la perte de revenu étant directement lié à la mise en œuvre du projet cité en préambule entraînant la neutralisation de l'exploitation commerciale de la parcelle BZ51,
- d'occupation de ladite parcelle (voir plan en annexe n°2),

ARTICLE 2 : DUREE DE LA CONVENTION ET PRISE D'EFFET

La CCIV et MTPM conviennent expressément que la présente convention est consentie et acceptée à compter de sa date de signature jusqu'au terme de la concession commerce.

ARTICLE 3: MODALITES DE CALCUL ET MONTANT DE LA COMPENSATION

Etant entendu que la parcelle BZ51, à vocation économique, était productrice de revenus pour la concession précitée, il a été convenu que la Métropole indemnise la CCIV concessionnaire à hauteur de 75% des revenus attendus par an de ladite parcelle, soit pour l'année 2025 un montant de 85 K€ HT (75% des revenus calculés selon le tarif d'outillage auxquels s'ajoute la taxe foncière).

Cette indemnité sera due annuellement et ce jusqu'à la fin de la concession.

La Métropole TPM s'acquittera du montant de la compensation pour l'année 2025 d'un montant de 85 K€ dans un délai de 2 mois maximum à réception de l'appel de fonds émis par la CCIV.

En cas de retard de paiement, des pénalités pourront être exigées dès le jour suivant la date limite de l'exigibilité des sommes dues, sans qu'un rappel soit nécessaire. Le taux de ces pénalités est égal à trois fois le taux d'intérêt légal.

ARTICLE 4 : OCCUPATION DE LA PARCELLE BZ51

A. OBLIGATIONS GENERALES – SECURITE

La présente convention est conclue et acceptée à charge pour MTPM, qui s'y oblige :

- D'utiliser le terrain mis à disposition conformément à la destination prévue aux présentes ;
- D'assurer la sécurité des biens et des personnes sur le terrain mis à disposition ;
- De signaler par écrit à la CCIV, tout dysfonctionnement ou toute dégradation qu'il pourrait constater, qu'ils soient ou non de son fait ;
- De s'interdire tout acte pouvant nuire à la sécurité des personnes et des biens ;

MTPM s'engage à respecter et à faire respecter ces obligations par tous ses salariés, collaborateurs, visiteurs et utilisateurs.

B. ETAT DES LIEUX

MTPM prend le terrain et le bâtiment, objet des présentes, dans l'état où ils se trouvent au moment de l'entrée en jouissance, sans pouvoir exiger de la CCIV aucune remise en l'état, ni aucun travail, ni lui faire aucune réclamation quelconque à ce sujet et sans pouvoir exercer aucun recours contre la CCIV pour dégradation, voirie, cas de force majeure et toutes autres causes quelconques intéressant l'état des terrains.

MTPM déclare bien connaître l'état des lieux au vu des divers renseignements qui lui ont été communiqués et pour les avoir visités se déclarant prêt à supporter tous inconvénients en résultant.

A titre informatif, le bâtiment est vide de toute occupation, fermé à clé et non muré.

Des travaux ont été réalisés par l'ancien occupant la société EG Retail, à savoir :

- ✓ Dépollution du site voir annexe n°3 rapport
- ✓ Démontage de l'auvent et des pompes
- ✓ Reprise des regards EU descellés
- ✓ Sciage et démolition parties bétons restants
- ✓ Sciage et démolition de la dalle de lavage béton
- ✓ Réfection bordures T2
- ✓ Terrassement à -0.10 sur la plateforme
- ✓ Enrobé 6 cm sur la plateforme

C. ASSURANCES ET RECOURS

MTPM est tenu de contracter, auprès d'une compagnie d'assurances notoirement solvable, une ou plusieurs polices d'assurances garantissant ses risques d'incendie et risques annexes et tous risques dommages dont le preneur estimerait avoir besoin concernant les installations qu'il occupe. A défaut, MTPM s'engage à s'assurer elle-même.

MTPM garantira également sa responsabilité civile et tous risques spéciaux (pollution notamment), sa responsabilité vis-à-vis des voisins et des tiers, notamment du fait des locaux, et tous les risques assurables liés à l'occupation.

D. RESPONSABILITES

Sauf cas de faute lourde de la CCIV, MTPM supporte les conséquences des dommages de toute nature qui peuvent survenir sur les installations, soit à lui-même, soit à son personnel, soit à ses biens ou à ceux qui lui sont confiés.

MTPM demeure responsable de tous dommages causés par lui-même, son personnel ou toute personne dont il est civilement responsable ou par les biens dont il a la charge notamment du fait de son activité professionnelle, quelles qu'en soient les victimes.

En tout état de cause, la CCIV ne serait être tenu d'une quelconque responsabilité née de l'exécution ou de l'interprétation des présentes.

ARTICLE 4 : RESILIATION

En cas de non-respect d'une des conditions de la présente convention par l'une ou l'autre des parties, la partie qui s'estime lésée pourra résilier ladite convention sous réserve d'avoir adressé une mise en demeure préalable à l'autre partie.

Si cette mise en demeure reste sans effet dans le délai indiqué par celle-ci, la partie qui s'estime lésée pourra résilier la présente convention de plein droit, sans qu'il soit nécessaire de le demander en justice, par lettre recommandée avec accusé de réception, qui prendra effet 15 jours à compter de sa réception.

ARTICLE 5 : COMPORTEMENT LOYAL ET DE BONNE FOI

Les Parties s'engagent à toujours se comporter l'une envers l'autre comme des partenaires loyaux et de bonne foi, et notamment à signaler sans délai toute difficulté qu'elles pourraient rencontrer dans le cadre de l'exécution de la présente Convention.

ARTICLE 6 : MODIFICATION ET AVENANT

Toute modification et/ou ajout à la présente convention fera l'objet d'un avenant écrit et signé entre les deux parties.

Ces avenants seront alors annexés à la présente convention et en feront parties intégrantes.

ARTICLE 7 : ELECTION DE DOMICILE

Pour l'exécution de la présente autorisation et de tout ce qui s'y rattache, les parties font élections de domicile pour le Concessionnaire et pour le Concédant en leur Hôtel à Toulon et pour le Bénéficiaire à l'adresse de son siège social.

Chaque partie informera l'autre de tout changement de domicile susceptible d'intervenir.

ARTICLE 8 : DROIT APPLICABLE ET ATTRIBUTIONS JURIDICTIONNELLES

La présente convention est soumise au droit français.

Les parties s'engagent à rechercher, en cas de litige portant sur l'interprétation et/ou l'exécution de la présente convention, toute voie amiable de règlement et ce, dans un délai de deux mois après la réception d'un courrier recommandé faisant état desdits litiges, avant de soumettre le différend à une instance juridictionnelle.

En cas d'échec des voies amiables de résolution, toute action contentieuse doit être soumise au tribunal administratif de Toulon.

Annexes

Annexe 1 : courrier du 31/01/25

Annexe 2 : plan de la parcelle

Annexe 3 : Diagnostics

Fait à...., le

Pour la CCIV,

Le Président
Basil GERTIS

Pour la Métropole TPM,

Le Président
Jean-Pierre GIRAN



Le Président

Monsieur Jean-Pierre GIRAN
Président
METROPOLE TOULON PROVENCE
MEDITERRANEE
Hôtel de la Métropole
107 Boulevard Henri Fabre
CS 30536

83041 TOULON Cedex 9

Lettre recommandée avec AR

Toulon, le **31 JAN. 2025**

Monsieur le Président,

Dans la continuité de nos différents échanges concernant le projet d'aménagement du rond-point Bonaparte à Toulon et d'une partie de ses abords ; projet d'utilité publique répondant à un objectif de sécurisation des transports, par la création, notamment d'une voie d'évitement et la réalisation d'une piste cyclable arborée ; nous vous proposons de mettre à votre disposition la parcelle BZ51 d'une surface totale de 1225 m² comprenant une surface de terre-plein de 1071 m² et un bâti de 154 m² intégrée à la Concession Commerce (voir plan en annexe 1).

Etant entendu que cette parcelle à vocation économique était productrice de revenus pour la Concession précitée, il a été convenu que la Métropole indemnise la CCIV Concessionnaire à hauteur de 75 % des revenus attendus par an de ladite parcelle, au titre de la théorie du fait du prince (le fait générateur de la perte de revenu étant directement lié à la mise en œuvre de ce projet).

A titre informatif, pour l'année 2025, le montant de l'indemnité s'élève à la somme de 85 K€ HT (75 % des revenus calculés selon le Tarif d'Outillage Public 2025 auxquels s'ajoute la taxe foncière).

Dans l'attente de la régularisation d'une convention de compensation financière (à intervenir dans un délai de 3 mois à compter de l'acceptation de cette proposition par vos soins) qui reprendra les termes et conditions de ce courrier et définira les obligations de chacun pour la réalisation du projet, nous vous proposons de mettre à votre disposition de manière anticipée la parcelle BZ51, à date du retour du présent, afin de permettre le démarrage de l'opération.

Si cette proposition vous agréée, nous vous remercions de bien vouloir nous retourner ce courrier dûment régularisé par vos soins et de bien vouloir assurer cette parcelle pour l'ensemble des risques liés à votre projet d'aménagement, étant entendu que dès cette mise à disposition, vous supporterez les conséquences des dommages de toutes natures qui pourraient survenir.

Dans cette attente, nous vous prions de croire, Monsieur le Président, en l'assurance de nos salutations distinguées.

Le Président,



Basil GERTIS

Bon pour accord,

Toulon, le 11/02/2025.

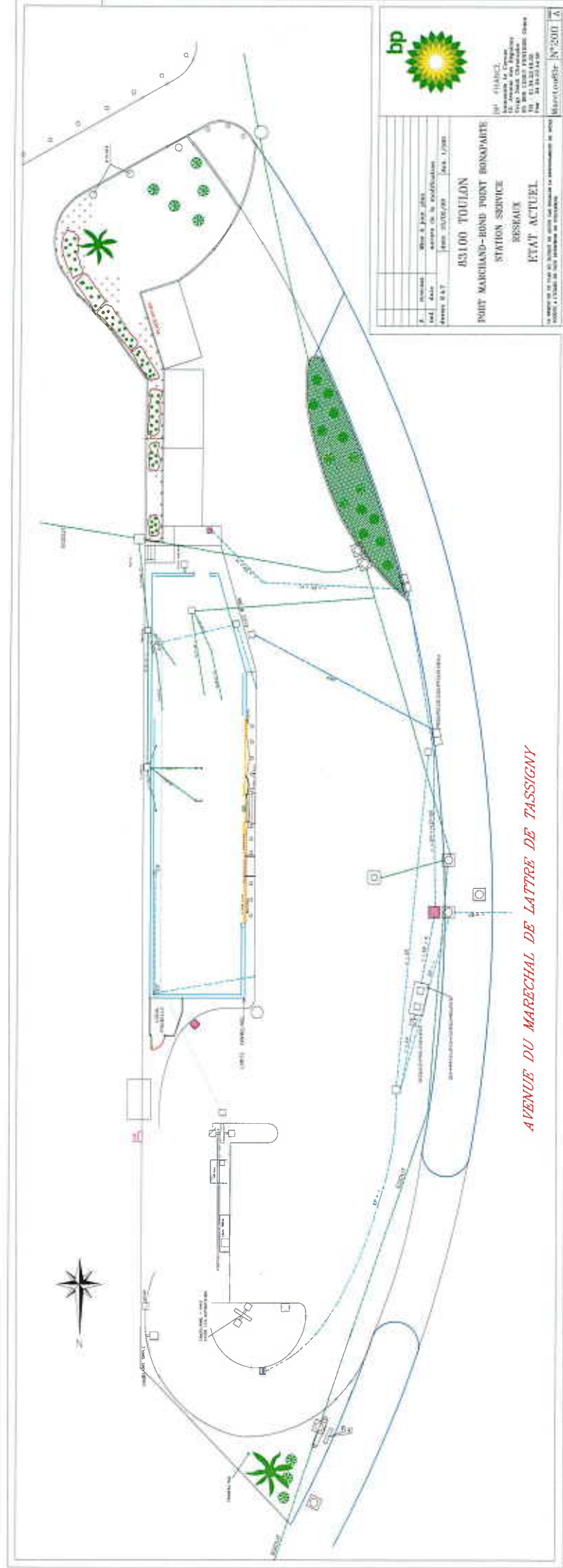
Jean-Pierre GIRAN



PJ : Plan

Affaire suivie par :
Direction des ports
Tel. 04.94.22.88.54





Projet	Station de la modification	Date	1/2008
Client	STATION SERVICE	Etat	ACTUEL
Adresse	83100 TOULON		

POINT MARECHAL-BOND POINT BONAPARTE
STATION SERVICE
RESERVA
ETAT ACTUEL

bp FRANCE
Boulevard de l'Europe
13100 Marseille
Tél : 04 91 22 44 00
Fax : 04 91 22 44 00

AVENUE DU MARECHAL DE LATTRE DE TASSIGNY



Document établi par :

HPC Envirotec SASU

contact@hpc-envirotec.com

Siège social : 1 rue Pierre Marzin - CS 83001
35 230 SAINT-ERBLON

Rapport d'étude

Référence

HPC-F 5B/2.24.5377 a

Version

0

Date

20 septembre 2024

Site de la station-service localisée Rond-Point Bonaparte à TOULON (83)

Rapport de fin de travaux et Analyse des Risques sanitaires Résiduels

Client

EG Retail (France) SAS



HPC ENVIROTEC SASU

Siège social : 1 rue Pierre Marzin - CS 83001 - Noyal Châtillon sur Seiche - 35230 SAINT ERBLON

Capital : 204 000 € - RCS RENNES B 383 974 292 - APE 7112B - SIRET 383 974 292 00104

TVA Intra : FR67383974292 - IBAN : FR49 3000 2080 2600 0046 0468 H22

Contact : contact@hpc-envirotec.com

Secteur Nord-Ouest : 02 99 13 14 50 - Secteur IDF : 01 80 79 02 00 - Secteur Sud : 04 88 19 20 80 - Secteur Nord-Est : 03 87 15 47 55





Fiche d'identification et de suivi du document

Projet	
Client :	EG Retail (France) SAS
Site :	Site de la station-service localisée Rond-Point Bonaparte à TOULON (83)
Référence projet :	2.24.5377

Document

Identification			
Titre / objet du document :	Rapport de fin de travaux et Analyse des Risques sanitaires Résiduels		
Type de document :	Référence du document :	Version :	Date :
Rapport d'étude	HPC-F 5B/2.24.5377 a	0	20 septembre 2024

Rédaction et validation			
	Rédacteur :	Vérificateur :	Approbateur :
Nom :	Alexis BREL	Clémence FAIVRE	Mélody MARIOT-GUIGNOT
Date :	23/09/2024	23/09/2024	23/09/2024
Signature :			

Historique des versions		
Version :	Date :	Objet :
0	23 septembre 2024	Première émission du document

Avertissement :

Ce document est protégé, et propriété exclusive d'HPC Envirotec SASU. Il est rédigé exclusivement à destination du Client ci-dessus nommé, en réponse et dans le cadre des objectifs contractuels fixés. Il se limite à l'emprise de la zone étudiée. Les conséquences des décisions prises suite aux recommandations de ce rapport, ne peuvent en aucun cas être imputées à HPC Envirotec.

Le rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. Toute modification et/ou toute utilisation partielle de ce document ou de ses données, ainsi que toute interprétation dépassant strictement les recommandations émises, ne sauraient engager la responsabilité d'HPC Envirotec.

D'une façon générale, les études liées au sous-sol se basent sur des sondages, associés à des interprétations et probabilités. Quelle que soit la qualité des prestations, un aléa subsiste nécessairement du fait du caractère ponctuel des sondages, réalisés à un instant donné et en nombre limité, au regard de la nature hétérogène et évolutive dans le temps des sous-sois. Les conclusions mentionnées dans le rapport ne peuvent donc constituer, pour le Client ou pour des tiers, une garantie d'absence d'aléa ou de découverte imprévue après la remise du rapport.

Ce rapport a été établi en se basant sur l'état de la réglementation et des connaissances techniques et scientifiques disponibles à la date de son émission, ainsi que sur les informations et documents fournis à HPC Envirotec par le Client dans le cadre de la mission, présumés fiables et exhaustifs. HPC Envirotec ne peut être rendu responsable des conséquences liées à la fourniture par le Client d'une information incomplète ou erronée, et/ou d'une évolution de la réglementation ou des connaissances techniques et scientifiques qui interviendrait postérieurement à l'émission du rapport.

Glossaire

AFNOR :	Agence Française de Normalisation
BTEX :	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
BPR :	Barrière Perméable Réactive
CA :	Charbon Actif
COHV :	Composés Organiques Halogénés Volatils
CV :	Chlorure de Vinyle
DCE :	Dichloroéthylène
DE :	Double enveloppe
DNAPL :	(Dense Non-Aqueous Phase Liquid) Phase liquide non aqueuse à densité sup. à 1
DT :	Désorption Thermique
DPE :	(Dual Phase Extraction) Extraction double phase
EPC :	Equipement de protection collectif
EPI :	Equipement de protection individuel
ETM :	Eléments Traces Métalliques
ETBE :	Ethyl Tertio Butyl Ether
FOD :	Fioul Ordinaire Domestique
HAP :	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HC :	Indice Hydrocarbures
ISCO :	(<i>In-Situ Chemical Oxidation</i>) Oxydation chimique in-situ
ISCR :	(<i>In-Situ Chemical Reduction</i>) Réduction chimique in-situ
ISD-I :	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISD-ND :	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
ISD-D :	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
LNAPL :	(Light Non-Aqueous Phase Liquid) Phase liquide non aqueuse légère
MPE :	(Multi-Phase Extraction) Extraction multi phase
MTBE :	Méthyl Tertio Butyl Ether
MS :	Matière Sèche
NGF :	Nivellement Général de la France
NKJ :	Azote dosée par la méthode Kjeldahl
PCB :	Polychlorobiphényles
PCI :	Pouvoir calorifique inférieur
PCE :	Perchloroéthylène (tétrachloroéthylène)
PE :	Poly-Ethylène
PID :	Détecteur à Photo Ionisation
PL :	Poids Lourds
PT :	Pleine terre
PVC :	PolyChlorure de Vinyle
SE :	Simple Enveloppe
SVE :	(<i>Sol Vapor Extraction</i>) Venting
TCE :	Trichloroéthylène
TPH :	(<i>Total Petroleum Hydrocarbons</i>) Hydrocarbures aromatiques/aliphatiques
VL :	Véhicules Légers
VLEP :	Valeurs limites d'exposition professionnelle
ZS :	Zone saturée en eau
ZNS :	Zone non saturée en eau

Résumé non technique

Résumé non technique	
Client	EG Retail (France) SAS
Adresse du site	Station-service localisée Rond-Point Bonaparte à TOULON (83)
Contexte	Opérations de démantèlement de la station-service
Méthodologie	Norme NFX 31-620-3 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution) » de l'AFNOR (décembre 2021) Méthodologie définie dans la Note du Ministère chargé de l'Environnement du 19 avril 2017
Prestations réalisées	Assistance à Maîtrise d'Ouvrage pour le suivi environnemental des travaux de démantèlement des anciennes installations pétrolières (travaux du 26 juin au 18 juillet 2024) Suivi des opérations de démantèlement des anciennes installations pétrolières Prélèvements et analyses de terres excavées ou à excaver en bord et fond de fouilles (A260) Prélèvements d'air du sol à l'issue des travaux (A230) Analyse des enjeux sanitaires (A320)
Bilan des déchets	222,66 tonnes de matériaux impactés par des hydrocarbures évacués vers le biocentre agréé de Lançon de Provence (13)
Etat résiduel	<p><u>Sols</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Zones Z1 (cuves n°1 et n°2), Z2 (cuves n°3 et n°4), Z4 (cuve n°6), Z5 (cuve n°7), Z6 (séparateur d'hydrocarbures n°2), Z7 (cuve neutralisée et séparateurs d'HC n°1) et Z8 (manifold)</u> : Concentrations en HC C₅-C₄₀, BTEX et HAP très faibles, voire inférieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire, pour l'ensemble des échantillons analysés. ○ <u>Zone Z3 (cuve n°5)</u> : Présence de teneurs en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ (813 mg/kg MS) et HAP 16 (93,8 mg/kg MS), supérieures aux seuils d'acceptation en ISDI, entre 1,0 et 2,5 m de profondeur sur le flanc Ouest. Ces matériaux ont dû être laissés en place afin de garantir la stabilité de la voirie mitoyenne (limite technique), ○ <u>Zone Z9 (canalisations d'hydrocarbures)</u> : Concentrations en HC C₅-C₄₀, BTEX et HAP très faibles, voire inférieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire, pour l'ensemble des échantillons analysés. Les matériaux impactés en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ (2 510 mg/kg MS) sur le flanc Volu2-Fc, ont fait l'objet d'une excavation complémentaire et d'une évacuation en biocentre au cours des travaux de démantèlement ○ <u>Matériaux excavés</u> : Concentrations en HC C₅-C₄₀, BTEX et HAP très faibles, voire inférieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire, pour l'ensemble des échantillons analysés. Ces matériaux sains ont été remis en fouilles lors des opérations de remblaiement. <p><u>Air du sol</u> : des teneurs très faibles en hydrocarbures C₅-C₁₆ et xylènes et l'absence de détection de MTBE, ETBE et naphthalène,</p> <p><u>Remarque</u> : La cuve n°8, neutralisée au béton, a dû être laissée en place en bordure de site (limite technique)</p>
Analyse des Risques Résiduels	<p>Hypothèses de l'ARR :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Prise en compte des teneurs maximales résiduelles dans les milieux (sols, air du sol et eaux souterraines) à l'issue des travaux de réhabilitation de 2024 ○ Usage futur de type tertiaire (présence d'adultes et d'enfants - avec commerces) ○ Prise en compte du site dans sa configuration actuelle : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bâtiment sans sous-sol ni vide sanitaire ▪ Recouvrement des surfaces extérieures et absence d'usage de la bordure paysagère (sols découverts) en bordure Sud-Est ▪ Passage de canalisations d'eau potable sur le site sans information sur la présence ou non d'une protection de ces dernières vis-à-vis des sols en place (contact potentiel de celles-ci avec les sols), ○ Absence d'usage des eaux souterraines présentes au droit du site ○ Absence de consommation d'eau du robinet par les enfants (présence ponctuelle en tant que clients). Seule la consommation d'eau du robinet par les adultes (employés des commerces) a été prise en compte pour une exposition via la douche (ingestion d'eau et inhalation de vapeur d'eau) et l'eau de consommation (ingestion), ○ Absence de création de jardin potager ou d'arbre fruitier au droit du site <p>Dans sa configuration actuelle et au vu des résultats obtenus à l'issue de l'évaluation des risques sanitaires, le site est compatible avec un usage futur de type « tertiaire (présence d'adultes et d'enfants - avec commerces) »</p>

<p>Recommandations</p>	<p>Au regard des résultats de la présente étude et de l'Analyse des Risques sanitaires Résiduels réalisée, il est recommandé :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La prise en compte de la traçabilité des résultats obtenus dans le cadre d'éventuels travaux en sous-sol ○ L'information et la protection des travailleurs devant intervenir dans le cadre d'éventuels travaux en sous-sol (port d'Equipement de protection Individuelle adaptés, etc.) ○ La vigilance, lors des remaniements éventuels des sols profonds, et l'interdiction de mettre en surface ces matériaux étant donnée la présence de teneurs importantes en plomb, ○ La mise à jour du plan de gestion et de l'Analyse des Risques sanitaires Résiduels en cas de changement d'usage ou de configuration du site
-------------------------------	---

Sommaire

1.	Introduction	9
2.	Rappels de la configuration du site	9
2.1.	Localisation et identification	9
2.2.	Occupation du site	10
2.3.	Stockages d'hydrocarbures	10
2.4.	Ancien stockage d'hydrocarbures	11
2.5.	Séparateurs d'hydrocarbures / décanteur	11
2.6.	Recouvrement du terrain et état des surfaces avant travaux	11
2.7.	Situation administrative du site	12
3.	Synthèse des données antérieures	12
3.1.	Rappel historique	12
3.2.	Contexte environnemental	13
3.2.1.	Contexte géologique	13
3.2.2.	Contexte hydrogéologique	14
3.2.3.	Contexte hydrographique	14
3.3.	Usage(s) des eaux souterraines	15
3.4.	Usage(s) des eaux superficielles	15
3.5.	Synthèse de la vulnérabilité / sensibilité des eaux	15
3.6.	Synthèse de l'état du sous-sol	16
4.	Conception des travaux de réhabilitation	17
4.1.	Intervenants	17
4.2.	Objectifs de réhabilitation retenus au sein des sols	17
4.3.	Modalités et moyens mis en œuvre	18
5.	Description des travaux de réhabilitation	18
5.1.	Mesures d'hygiène et de sécurité	18
5.2.	Création d'une aire de stockage des matériaux impactés	18
5.3.	Excavation / tri des matériaux encaissants les anciennes installations	19
5.4.	Constats au cours des opérations	19
5.5.	Bilan des opérations d'excavation et de tri des matériaux	20
5.6.	Evaluation de la qualité des sols extraits / demeurés en place	20
5.6.1.	Méthodologie relative au contrôle de la qualité des sols	20
5.6.2.	Conditionnement des échantillons	22
5.6.3.	Analyse des échantillons au laboratoire	22
5.6.4.	Résultats d'analyses et interprétation	22
5.7.	Gestion hors site des déchets	23
5.8.	Opérations de remblaiement et de repli du chantier	23
5.9.	Dispositions particulières et difficultés rencontrées	23

6.	Evaluation de la qualité de l'air du sol après travaux	24
6.1.	Nature des investigations	24
6.2.	Localisation des ouvrages	24
6.3.	Stratégie et mode opératoire d'échantillonnage de l'air du sol	24
6.4.	Description des conditions d'échantillonnage pour l'air	25
6.5.	Conservation des échantillons	25
6.6.	Programme analytique engagé	25
6.7.	Résultats d'analyses et interprétations	26
7.	Analyse des Risques sanitaires Résiduels (ARR)	27
7.1.	Identification et caractérisation des dangers potentiels	27
7.1.1.	Sélection des substances prises en compte	27
7.1.2.	Identification des dangers potentiels des substances considérées	27
7.2.	Evaluation des expositions potentielles	28
7.2.1.	Données concernant l'usage futur du site	28
7.2.2.	Concentrations des substances sélectionnées	29
7.2.3.	Budgets espace-temps	32
7.2.4.	Voies de transfert considérées	32
7.2.5.	Voies d'exposition - Schéma conceptuel	33
7.2.6.	Calcul des doses journalières et concentrations d'exposition (DJE et CE)	34
7.3.	Caractérisation des risques pour la santé des usagers futurs	34
7.3.1.	Détermination des valeurs toxicologiques de relation dose - effets	34
7.3.2.	Quantification des risques pour les usagers futurs	38
7.3.3.	Prise en compte et calculs des incertitudes	41
8.	Conclusion / Recommandations	42

Sommaire des annexes

Annexe 1 : Présentation du site

Annexe 1.1 : Localisation géographique du site

Annexe 1.2 : Plans de masse du site avant travaux (février 2024)

Annexe 1.3 : Tableaux de synthèse des résultats d'analyses de l'étude antérieure (extrait du rapport HPC-F 5A/2.24.51471 a du 18/07/2024)

Annexe 1.4 : Cartographies des résultats d'analyses dans les sols (extrait du rapport HPC-F 5A/2.24.5147 a du 18/07/24

Annexe 1.5 : Récépissé de déclaration de changement d'exploitant n°20142060 du 19/11/2015

Annexe 2 : Suivi des travaux

Annexe 2.1 : Plan de localisation des zones de travaux

Annexe 2.2 : Photographies des opérations

Annexe 2.3 : Bordereaux de Suivi de Déchets et registre de réception en centre agréé

Annexe 3 : Contrôle de la qualité des matériaux demeurés / remis en place

Annexe 3.1 : Plans de localisation des points de prélèvements d'échantillons de sols en fond et flancs des fouilles

Annexe 3.2 : Tableaux de synthèse des résultats d'analyses

Annexe 3.3 : Bulletins d'analyses du laboratoire

Annexe 4 : Evaluation de la qualité de l'air du sol après travaux

Annexe 4.1 : Plan de localisation des piézajrs

Annexe 4.2 : Fiches de prélèvements des échantillons d'air du sol

Annexe 4.3 : Tableau de synthèse des résultats d'analyses

Annexe 4.4 : Bulletin d'analyses du laboratoire

Annexe 5 : Analyse des risques sanitaires résiduels (ARR)

Annexe 5.1 : Présentation de l'outil de modélisation et des équations utilisés pour l'évaluation des expositions et la quantification des risques sanitaires

Annexe 5.2 : Paramètres utilisés pour la modélisation de l'exposition

Annexe 5.3 : Doses Journalières d'Exposition (DJE) et Concentrations d'Exposition (CE) calculées par voie d'exposition

Annexe 5.4 : Données sur la toxicité des substances sélectionnées

Annexe 5.5 : Risques sanitaires (ERI, QD) calculés par voie d'exposition

Annexe 5.6 : Résultats des calculs d'incertitudes dans la quantification des risques sanitaires

Annexe 5.7 : Tableaux de synthèse des résultats de la prise en compte des incertitudes

Annexe 5.8 : Références utilisées pour la mise en œuvre de l'ARR

1. Introduction

Dans le cadre de la cessation d'activité du **site de la station-service localisée Rond-Point Bonaparte à TOULON (83)**, et à la suite de la réalisation d'un diagnostic de la qualité du sous-sol et du Plan de Gestion (voir rapport HPC-F 5A/2.24.5147 a du 18/07/24) ayant mis en évidence la présence d'un impact ponctuel en hydrocarbures dans les sols sur le site, EG Retail (France) a mandaté notre société HPC Envirotec pour effectuer le suivi du démantèlement des anciennes installations pétrolières au droit du site ainsi que la gestion des matériaux impactés.

Les prestations ont principalement consisté en :

- ↳ Le suivi et l'accompagnement quotidien du terrassier mandaté par EG Retail pendant le retrait des anciennes installations pétrolières (cuves, séparateur d'hydrocarbures, volucompteurs, manifolds et canalisations associées), notamment pour assurer la caractérisation et le tri des matériaux encaissants,
- ↳ Le prélèvement d'échantillons des matériaux extraits (jugés suspects ou non) afin de définir les modalités de gestion à mettre en œuvre,
- ↳ Le prélèvement d'échantillons d'air du sol au droit du site à l'issue des travaux,
- ↳ L'analyse au laboratoire des échantillons de sol et d'air du sol prélevés,
- ↳ La vérification de la compatibilité sanitaire du site avec un usage futur de type industriel / tertiaire ^(*) (intégrant des activités commerciales), similaire au dernier usage constaté.

^(*) : dénomination de l'usage conformément aux typologies décrites dans le guide de l'INERIS de mai 2023.

La méthodologie considérée est conforme à la norme NFX 31-620-3 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution) » de l'AFNOR (décembre 2021) pour les prestations codifiées A260 (prélèvements et analyses de terres excavées ou à excaver), B320 (direction de l'exécution des travaux), A230 (prélèvement et analyses de gaz du sol), B330 (assistance aux opérations de réception) et A320 (analyse des enjeux sanitaires) ainsi qu'à la méthodologie Nationale relative à la gestion des sites et sols pollués d'Avril 2017.

Ce rapport présente :

- ↳ La chronologie des travaux de démantèlement / gestion des terres impactées (travaux réalisés du 26 juin au 18 juillet 2024),
- ↳ Le bilan des matériaux évacués en centres de traitement,
- ↳ Les résultats des analyses de sols correspondant aux matériaux extraits lors des travaux,
- ↳ Les résultats des analyses d'air du sol à l'issue des travaux
- ↳ L'Analyse des Risques sanitaires Résiduels.

2. Rappels de la configuration du site

2.1. Localisation et identification

Le site à l'étude est localisé en partie centrale de la commune de Toulon, au coin Nord-Est de la petite rade de Toulon, à environ 1 km au Sud/Sud-Ouest de l'A57, 1 km au Nord-Ouest du Fort Lamalgue et 1,8 km au Nord/Nord-Est de la Tour Royale (voir localisation géographique en annexe 1.1).

Il est bordé par (voir plan de masse en annexe 1.2) :

- ↳ au Nord, le carrefour entre la rue Marquetas et l'avenue Franklin Roosevelt puis le stade Mayol,
- ↳ à l'Est, la rue Marquetas et des habitations collectives (R+6) avec des commerces et restaurants en rez-de-chaussée puis la place Louis Pasteur,
- ↳ au Sud-Est, la rue Marquetas, le restaurant Pacific puis la rue Amiral Jaujard et le lycée Dumont D'Urville,
- ↳ au Sud, l'avenue Maréchal de Lattre de Tassigny,

- ↳ au Sud-Ouest, des habitations collectives (R+4) avec des commerces et restaurants en rez-de-chaussée et la rue Pierre Lavenne,
- ↳ à l'Ouest, le rond-point Bonaparte puis l'accès au port Marchand de Toulon.

Le site à l'étude, actuellement exploité sous l'enseigne BP, d'une superficie de 1 187 m², se trouve à une cote altitudinale d'environ + 1,5 m NGF. Le site occupe la parcelle 51 de la section BZ du cadastre de la commune de Toulon (voir le plan cadastral en annexe 1.3).

La Mairie de Toulon indique que le site étudié s'inscrit dans la zone urbaine « UC » du PLU, qui correspond à des zones de tissu diversifié rassemblant grands et petits collectifs (voir en annexe 1.4).

L'adresse du site est la suivante :

**Station-service BP
Rond-Point Bonaparte
83 000 TOULON**

2.2. Occupation du site

La visite de site a permis de mettre en évidence que le site accueillait, avant les opérations de démantèlement (voir plan de masse en annexe 1.2) :

- ↳ en partie Sud :
 - au Sud, l'entrée de la station-service via l'avenue Maréchal Lattre de Tassigny, les casiers de stockage de bouteilles de gaz et la cuve enterrée n°7 (mono-compartmentée - SP95 - 15 m³ - DE/FM),
 - en bordure Est, la zone de dépotage, la cuve enterrée n°6 (mono-compartmentée - GO - 15 m³ - DE/FM), des événements (pour les cuves 5 à 7) et un groupe froid,
 - en bordure Ouest, la cuve enterrée n°5 (mono-compartmentée - GO - 15 m³ - DE/PT) et un totem des prix,
- ↳ en partie centrale :
 - en bordure Est, la boutique (R+0) comprenant un espace de vente, des sanitaires, un bureau et une réserve attenante, un local poubelles, des événements (pour les cuves 1 à 4) et un bloc de climatisation,
 - au centre, la piste de distribution sous auvent comprenant 4 volucompteurs multi-carburants (GO/GO+/SP95/SP98) dont 1 simple et 3 doubles, le manifold, les cuves enterrées n°3 et 4 (2 cuves mono-compartmentée - SP98 - 15 m³ - DE/FM),
 - en bordure Ouest, le séparateur d'hydrocarbures principal associé aux installations pétrolières,
- ↳ au Nord :
 - en bordure Est, l'aire de lavage avec un décanteur et un séparateur d'hydrocarbures associés,
 - au centre, des aspirateurs ainsi que les cuves enterrées n°1 (mono-compartmentée - GO - 15 m³ - DE/FM) et n°2 (mono-compartmentée - SP98 - 20 m³ - DE/PT),
 - en bordure Ouest, un autre totem des prix et la sortie de la station-service vers le rond-point Bonaparte.

2.3. Stockages d'hydrocarbures

Les stockages de carburants affiliés au site sont présentés dans les tableaux suivants (7 cuves - voir annexe 1.2) :

Réf. sur le plan ou localisation sur le site	Type de cuve	Compartmentation Contenu - Volume	Caractéristiques ^(a)	Profondeur mesurée de la base/sol	Etat
1	Cuve enterrée	Mono-compartmentée Gasoil - 15 m ³	DE / FM	2,8 m	Cuves démantelées le 04/07/24
2		Mono-compartmentée SP95 - 20 m ³	DE / PT	3,2 m	

Réf. sur le plan ou localisation sur le site	Type de cuve	Compartmentation Contenu - Volume	Caractéristiques ^(a)	Profondeur mesurée de la base/sol	Etat
3		Mono-compartmentée SP98 - 15 m ³	DE / FM	2,75 m	Cuves démantelées le 02/07/24
4		Mono-compartmentée SP98 - 15 m ³	DE / FM	2,75 m	
5		Mono-compartmentée Gasoil - 15 m ³	DE / PT	2,6 m	Cuve démantelée le 27/06/24
6		Mono-compartmentée Gasoil + - 15 m ³	DE / FM	2,7 m	Cuves démantelées le 26/06/24
7		Mono-compartmentée SP95 - 15 m ³	DE / FM	- ^(b)	

^(a) : DE : double enveloppe / FM : fosse maçonnée / PT : pleine terre, caractéristiques obtenues via le plan « état actuel » de la station-service et des réseaux du 15 mai 2008 fourni par EG Retail.

^(b) : non mesuré, regard scellé

^(c) : absence d'information complémentaire.

2.4. Ancien stockage d'hydrocarbures

Un ancien stockage d'hydrocarbure est présent sur le site et consigné dans le tableau suivant :

Réf. sur le plan ou localisation sur le site	Type de cuve	Compartmentation Contenu - Volume	Caractéristiques ^(a)	Profondeur mesurée de la base/sol	Etat
Stockages anciens					
Cuve n°8 Bordure Est, aire de lavage	- ^(c)	Mono-compartmentée Gasoil - 5 m ³	PT	- ^(c)	Cuve neutralisée au béton (voir plan n°F-8317-103 version B de 1996) Localisée en bordure de site, sous un compteur électrique

^(c) : absence d'information complémentaire.

2.5. Séparateurs d'hydrocarbures / décanteur

Deux systèmes de prétraitement des hydrocarbures (actuels ou anciens) ont été recensés au droit du site. Leurs caractéristiques sont détaillées dans le tableau suivant (voir annexe 1.2) :

Localisation sur le site	Nature de l'ouvrage	Installations collectées	Profondeur mesurée de la base/sol	Etat
Systèmes de prétraitement actuels				
Aire de lavage en partie Nord	Décanteur	Eaux de l'aire de lavage	- ⁽¹⁾	Plein d'eau - Installé entre 1966 et 1986
	Séparateur d'hydrocarbures enterré		1,1 m	10 cm d'eau dans le fond - aspect propre
Bordure Ouest	Séparateur d'hydrocarbures enterré	Ensemble de la station	1,85 m	Plein d'eau - Modèle PASSAVANT installé en 1985 et potentiellement modifié par un modèle SIMOP avec déboureur incorporé après 1995 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ : information issue des plans n°83.17.29A « canalisations » du 6 août 1985 et n°F-8317-104 « état projeté - assainissement » du 30 novembre 1995 (voir en annexes 2.4.6 et 2.4.8).

2.6. Recouvrement du terrain et état des surfaces avant travaux

L'état des surfaces du site étudié a été appréhendé avant le démarrage des travaux :

- ↳ le sol des bâtiments est couvert par une dalle béton, et du carrelage dans l'espace de vente, en bon état sur 144 m² soit 12% de la superficie du site,
- ↳ les zones extérieures du site sont couvertes par :
 - de l'enrobé en assez bon état pour la majorité sur environ 674 m² (57%),
 - des zones bétonnées (aire de distribution, aire de lavage et stockage de bouteilles de gaz) en assez bon état représentant 296 m² (25%),
 - des zones recouvertes d'herbe synthétique sur 29 m² (2%),
 - des zones végétalisées (arbustes notamment) sur 44 m² (4%).

2.7. Situation administrative du site

Selon les données obtenues lors de la visite du site et auprès de la base de données du Ministère de l'Environnement, aucune activité sur le site n'est actuellement classée (Autorisation, Déclaration ou Enregistrement) au regard des rubriques de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Cependant, le site à l'étude a hébergé les activités classées (Autorisation, Déclaration et Enregistrement), au regard des rubriques de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), présentées dans le tableau ci-dessous. Les informations relatives à ces activités ont été obtenues via les documents fournis par EG Retail (voir en annexes 2.2) :

Rubrique	Alinéa	Réglementation ^(*)	Activité	Volume max	Unité
Déclaration d'extension du stockage de liquides inflammables en date du 28 décembre 1977 (voir en annexe 2.2.5)					
261 bis	-	D	Distribution de liquides inflammables	20	m ³ /h
253	b et c	D	Dépôt de liquides inflammables	100	m ³
Modification des rubriques via le décret 93-1412 du 29 décembre 1993					
1434	1.b	D	Installation de remplissage ou de distribution de liquides inflammables	20	m ³ /h
1430	-	-	Définition des liquides inflammables	-	-
Récépissé de Déclaration de changement d'exploitation n°20142060 en date du 19 novembre 2015 (voir en annexe 2.2.13)					
1435	3	D	Stations-service : installations, ouvertes ou non au public, où les carburants sont transférés de réservoirs de stockage fixes dans les réservoirs à carburant de véhicules à moteur	20 000 m ³	

(*) : DC = Déclaration soumise à Contrôle périodique / D = Déclaration

Ainsi, au vu de la dernière déclaration fournie en 2015, le site à l'étude semble être encore aujourd'hui soumis à Déclaration.

Par ailleurs, le site est référencé dans la base de données CASIAS (ex-BASIAS : anciens sites industriels et activités de service), sous l'identifiant SSP3995574 (anciennement PAC8302917). Cette fiche ne contient aucune information hormis la localisation, le nom et l'activité exercée sur site.

La parcelle n'est pas recensée dans la base de données BASOL (sites et sols (potentiellement) pollués) ni dans les Secteurs d'Informations des Sols (SIS).

Une ATTES SECUR a également été émise le 11/09/24 à l'issue des opérations de démantèlement des installations pétrolières.

3. Synthèse des données antérieures

3.1. Rappel historique

L'évolution historique du site, décrite dans le tableau suivant, a été retracée à partir des informations obtenues par la consultation des photographies aériennes historiques (voir en annexe 2.1), des documents fournis par EG Retail (voir en

annexe 2.2), des documents obtenus lors de la visite de site effectuée le 19 février 2024 (voir en annexe 2.3) et des dossiers disponibles aux Archives Municipales de Toulon :

Date	Principaux faits marquants	Source
Avant 1827	Absence d'informations	Photos aériennes historiques et documents fournis par EG Retail
1827	Le site est seulement en partie au droit d'une ancienne parcelle, numérotée 1464 sur la feuille A du cadastre napoléonien de la commune de Toulon dite de « la Ville ». Cette parcelle en forme de presqu'île se situe dans la partie Sud-Est de la vieille ville de Toulon	
1922	La première photographie aérienne disponible concernant le site à l'étude montre que le port s'étendait sur une plus grande surface qu'aujourd'hui, ainsi l'actuel Rond-point Bonaparte et le site à l'étude ne sont pas visibles	
1944	Le site est encore au droit d'une partie du Port marchand, cette zone ayant potentiellement été bombardée lors de la Seconde Guerre Mondiale (si tel est le cas, il n'est pas possible de le voir car les impacts sont vraisemblablement au fond du port).	
1947	Après la Seconde Guerre Mondiale, le ton est donné sur la reconstruction de la zone portuaire. Ainsi, il est possible d'observer un remblaiement global de la zone Est du port pour mettre hors d'eau la zone du site à l'étude.	
1956	Le 7 août 1956, la MobilOil Française déclare « l'installation de 2 réservoirs souterrains de 15 000 L chacun »	
1959	<ul style="list-style-type: none"> Le 30 septembre 1959, la MobilOil Française déclare l'exploitation des installations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> Installation de distribution de liquides inflammables (rubrique 261 bis) de 1^{ère} catégorie (18 m³/h) et de 2^{ème} catégorie (6 m³/h), Dépôt de liquides inflammables (rubrique 253) comprenant 6 réservoirs enterrés (capacité totale de 80 m³) : <ul style="list-style-type: none"> 3 x 15 m³ sans réchauffeur en fosse - supercarburant, 15 m³ (10+5) sans réchauffeur en fosse - essence auto (10) + supercarburant (5), 15 m³ sans réchauffeur en fosse - FOD, 5 m³ sans réchauffeur enfoui - gasoil. <p>Seront également exploités : un compresseur d'air (< 50 kW), une installation de combustion (< 3 000 thermies), un dépôt de gaz combustible liquéfié en bouteilles (< 2 500 kg), un bâtiment (bureaux, sanitaires, dépôts, baies de graissage, lavage, services), une aire de distribution de carburant avec places de stationnement (1 500 m²), un réservoir métallique étanche pour stocker les huiles de vidange (1 500 L) qui seront évacuées régulièrement par une entreprise spécialisée</p>	Documents fournis par EG Retail
1995	<ul style="list-style-type: none"> Le 14 décembre 1995, la MobilOil Française déclare la modification du stockage et du débit de distribution qui sont désormais régis par les rubriques 1430 et 1434 de la nomenclature ICPE : <ul style="list-style-type: none"> Installation de distribution de liquides inflammables de 1^{ère} catégorie et de 2^{ème} catégorie (débit total de 17,1 m³/h), Dépôt de liquides inflammables comprenant 7 réservoirs enterrés (capacité totale de 110 m³) : <ul style="list-style-type: none"> 15 m³ simple enveloppe, en fosse - supercarburant → cuve 7, 15 m³ double enveloppe, en fosse - supercarburant → cuve 6, 2 x 15 m³ double enveloppe, en fosse - SP98 → cuves 3 et 4, 20 m³ double enveloppe, enfoui - SP98 → cuve 2, 15 m³ double enveloppe, compartimenté, enfoui - gasoil → cuve 5, 15 m³ double enveloppe, en fosse - gasoil → cuve 1 	
Entre 2010 et 2015	Changement d'exploitant et gestion de la station-service par DELEK FRANCE	
Entre 2015 et 2017	Changement d'exploitant et gestion de la station-service par EFR	
2017 à août 2023	Changement d'exploitant et gestion de la station-service par EG RETAIL	Documents fournis par EG Retail
31 mai 2024	Mise à l'arrêt des installations et fermeture de la station-service	

3.2. Contexte environnemental

3.2.1. Contexte géologique

Au regard de la carte géologique n°1064 de Toulon au 1/50 000, l'étagement géologique moyen identifié au droit du site est décrit dans le tableau suivant :

Formation	Dénom.	Nature
Alluvions de la basse terrasse (Würm récent)	Fy	Epandage limoneux et caillouteux
Phyllades supérieurs de Six fours	X ₆	Schistes sériciteux lardé de quartz passant,

Un recensement des ouvrages de la banque de données du sous-sol (BSS) du BRGM pour lesquels une coupe géologique a été renseignée dans les environs du site a permis d'identifier les ouvrages suivants, jugés comme potentiellement représentatifs de la géologie sous-jacente au site :

N° BSS :	Distance et position / site	Profondeur atteinte / TN	Référence comme point d'eau
BSS002LTUG	105 m au Sud/Sud-Ouest	17 m	Non
BSS002LTUV	110 m à l'Ouest/Nord-Ouest	18,2 m	Non
BSS002LUJU	125 m au Nord-Est	15,5 m	Non

Sur la base de ces données de forage, il n'est pas possible d'estimer l'étagement géologique moyen présent au droit du site car la zone a été fortement remblayée dans les années 1950 afin de mettre le site hors d'eau et les coupes lithologiques de ces différents ouvrages ne présentent pas de cohérence entre elles. Il est uniquement possible de dire que la géologie attendue est constituée de remblais anthropiques.

3.2.2. Contexte hydrogéologique

L'analyse des données du BRGM (carte géologique, BSS) et de la base de données BD LISA du Sandre permet d'identifier l'entité hydrogéologique régionale suivante au droit du site :

Code	Désignation	Description	
040AL19	Würm : cailloutis, graviers, sables Entité complémentaire	Nature :	Alluvions non productives
573AF00	Formations anté-carbonifères à liasiques de la région de Toulon - Bassins versants du Grand Vallat, de la Reppe et du Las et Mont des Oiseaux	Nature :	Unité imperméable
		Etat :	Libre au droit du site
		Thème :	Intensément plissés de montagne
		Milieu :	Fissuré

Sur la base des données obtenues, les principales caractéristiques des eaux souterraines au droit du site sont les suivantes :

Nappe d'eaux souterraines	Altitude du site (en m NGF)	Prof. attendue (par rapport au terrain naturel)	Altitude du toit de la nappe (en m NGF)	Sens d'écoulement supposé
Alluvions de la basse terrasse (Würm récent) et relation avec les phyllades supérieurs de Six fours	+ 1,5 m NGF	- 3,5 m / TN	~ - 1,5 m NGF	Orienté vers la mer Méditerranée à l'Ouest et/ou selon les fractures dans les schistes

3.2.3. Contexte hydrographique

Au regard de la carte IGN n°3346 OT de Toulon au 1/25 000 (voir annexe 1.1), le contexte hydrographique est synthétisé dans le tableau suivant :

Cours d'eaux ^(a) superficielles	Nature	Position / centre du site	Cote (en m NGF)	Sens d'écoulement	Position hydraulique supposée / site ^(b)
Mer Méditerranée	Mer	225 m au Nord-Ouest et 250 m au Sud-Ouest	0	-	Aval hydraulique
L'Eygoutier	Rivière	500 m au Sud-Est	+1	Nord → Sud	Sans lien hydraulique ^(c)

^(a) : seuls les principaux et les plus vulnérables ayant été référencés,

^(b) : en considérant un sens d'écoulement théorique de la nappe alluviale en direction de l'Ouest,

^(c) : l'Eygoutier est entièrement canalisé et partiellement en souterrain, il n'a donc pas de lien hydraulique avec le site à l'étude.

3.3. Usage(s) des eaux souterraines

❖ Alimentation en eau potable (AEP)

D'après les informations obtenues, aucun ouvrage à usage d'Alimentation en Eau Potable (AEP) n'est recensé dans un rayon de 2 km autour du site.

A noter la présence d'un Périmètre de Protection Immédiate sur la commune de Toulon à environ 3 km au Nord-Ouest du site (voir le plan de localisation des captages destinés à l'alimentation en eau potable localisés à proximité du site en annexe 3.2). Ce Périmètre de Protection Immédiate concerne un captage à usage d'Alimentation en Eau Potable (AEP) au droit de la source de Saint-Antoine au pied du Mont Faron. Ce captage est référencé dans la Banque de données du Sous-Sol du BRGM (BSS) sous l'identifiant BSS002LTBV et l'eau utilisée provient de la nappe des calcaires jurassiques du Faron et du Coudon (sans lien hydraulique avec le site). Par ailleurs, le site n'est situé dans ce périmètre de protection.

❖ Autres usages des eaux

D'après les informations obtenues auprès de la Banque de données du Sous-Sol du BRGM (BSS), il existe de nombreux ouvrages dans un rayon de 2,0 km autour du site, néanmoins leur usage n'est bien souvent pas recensé car ce sont majoritairement des sondages de reconnaissance géotechnique. Ainsi aucun captage ne peut être dûment identifié via cette base de données.

Remarque : la présence de puits non déclarés n'est pas exclue dans l'environnement du site (présence d'habitations avec jardin à proximité du site étudié).

3.4. Usage(s) des eaux superficielles

❖ Alimentation en eau potable (AEP)

L'Eygoutier et la mer Méditerranée ne sont pas utilisés pour l'alimentation en eau potable.

❖ Autres usages des eaux

Les principaux usages des cours et plans d'eaux à proximité du site sont présentés dans le tableau suivant :

Cours et plans d'eaux	Altitude (m NGF) ^(a)	Nature de l'usage	Situation géographique / site	Situation hydraulique supposée / site ^(b)
Mer Méditerranée	0	<ul style="list-style-type: none">• Transport• Halieutique• Baignade• Loisirs	225 m au Nord-Ouest et 250 m au Sud-Ouest	Aval hydraulique
L'Eygoutier	0	<ul style="list-style-type: none">• Absence d'usage recensé	500 m au Sud-Est	Sans lien hydraulique ^(c)

^(a) : le site se trouve à une altitude de + 1 m NGF.

^(b) : en considérant un sens d'écoulement théorique de la nappe alluviale en direction de l'Ouest.

^(c) : l'Eygoutier est entièrement canalisé et partiellement en souterrain, il n'a donc pas de lien hydraulique avec le site à l'étude.

3.5. Synthèse de la vulnérabilité / sensibilité des eaux

Les informations obtenues au stade des études antérieures permettent d'appréhender les éléments en lien avec la vulnérabilité / sensibilité des eaux sont rappelées dans le tableau suivant :

Milieu	Vulnérabilité / au regard d'une pollution potentielle venant du site	Sensibilité du milieu au regard des usages constatés
Eaux souterraines (nappe des alluvions de la basse terrasse)	Forte (toit de la nappe attendu à faible profondeur (environ 3 m) et absence de couverture imperméable)	Nulle (absence d'usage recensé dans un rayon de 2 km autour du site)
Eaux superficielles (Mer Méditerranée)	Forte (située à environ 230 m du site en aval hydraulique)	Moyenne à forte (usages de type transport, plaisance, baignade et halieutique)
Eaux superficielles (L'Eygoutier)	Nulle (cours d'eau entièrement canalisé sans lien hydraulique)	Nulle (absence d'usage recensé)
Milieu faune/flore	Faible (Espace naturel sensible et terrain acquis par le conservatoire du littoral à plus de 1,5 km en aval éolien du site)	

3.6. Synthèse de l'état du sous-sol

Une étude a été réalisée sur le site par HPC Envirotec en 2024. Les résultats de cette étude sont synthétisés dans le tableau suivant (voir en annexes 1.3 et 1.4) :

Date d'intervention	Auteur de l'étude	Missions réalisées
2024	HPC Envirotec	<p>Etude historique et documentaire</p> <p>Diagnostic et Plan de Gestion</p> <ul style="list-style-type: none"> o Sols : 7 sondages (S1 à S3, S10, S11, S13 et S14) o Air du sol : 2 piézaires permanents (PaS3 et PaS13) o Eaux souterraines : 3 piézomètres permanents (Pz1 à Pz3) o Enrobés : 2 carottages (E1 et E3) o Résultats Enrobé : absence d'amiante et d'HAP o Résultats Sols : <ul style="list-style-type: none"> ✓ un impact généralisé des sols du site en certains Eléments Traces Métalliques (ETM - notamment mercure, plomb et zinc) dans les remblais jusqu'à une profondeur d'au moins 2,0 m, avec notamment une zone plus impactée en partie Nord du site. Ces impacts sont très vraisemblablement à rattacher au remblaiement de la zone entre 1944 et 1947, afin de la mettre hors des eaux de la mer Méditerranée. Ils ne sont pas en lien avec les activités pétrolières exercées au droit du site. ✓ un unique impact en hydrocarbures à proximité de la cuve de stockage de carburant n°2 en partie Nord du site, entre 2,2 et 4,0 m de profondeur, soit en deçà du niveau d'eau observé à environ 2,4 m de profondeur (donnée inexploitable pour de la gestion de matériaux hors zone saturée) o Gestion des terres excavées : présence de matériaux présentant des dépassements des critères en ISDI sur éluât au droit de l'ensemble du site (couche de remblais entre 0 et 2,0 m de profondeur au maximum). En parallèle, un seul dépassement sur matériaux bruts est observé en partie Nord du site entre 3,0 et 4,0 m de profondeur (soit en zone saturée). En cas d'évacuation hors site, l'ensemble de ces matériaux sera à orienter en Biocentre ou ISDND en première approche (sous réserve d'acceptation du centre) o Résultats Air du sol : des teneurs faibles voire inférieures aux seuils analytiques du laboratoire pour l'ensemble des substances analysées (Hydrocarbures C5-C16, naphtalène, autres BTEX, ETBE/MTBE) au droit de l'ensemble des ouvrages présents sur site o Résultats eaux souterraines : <ul style="list-style-type: none"> ✓ en Pz1 (latéral hydraulique des cuves 1 et 2) et en Pz3 (amont hydraulique de la cuve 7) : présence de teneurs faibles voire inférieures aux limites de quantification du laboratoire pour l'ensemble des substances recherchées (HC C5-C40, BTEX, HAP et ETBE/MTBE), ✓ en Pz2 (amont hydraulique de la cuve 2) : détection d'hydrocarbures C10-C40 (0,49 mg/L) en concentration inférieure à la limite de potabilisation (1 mg/L) et teneurs faibles voire inférieures aux limites de quantification du laboratoire pour l'ensemble des autres substances recherchées (HC C5-C10, BTEX, HAP et ETBE/MTBE). o Plan de gestion : <ul style="list-style-type: none"> ✓ En raison du manque de données obtenues sur le terrain, le Plan de Gestion n'est pas réalisable en l'état. Toutefois, une estimation des coûts a pu être réalisée en considérant des hypothèses majorantes. ✓ En l'absence de sondages au droit de la piste de distribution et à proximité immédiate des cuves (impossibilité de faire de la sécurisation pyrotechnique dans un rayon de 1,5 m autour de structures métalliques), nous considérons que la totalité des sablons est impactée et devra faire l'objet d'une évacuation vers un exutoire adapté. Le seul impact identifié en lien avec les activités pétrolières exercées au droit du site se trouve dans les sols associés au sondage S11 à partir de 2,2 m de

Date d'intervention	Auteur de l'étude	Missions réalisées
		<p>profondeur. La présence des eaux souterraines à environ 2,8 m de profondeur au droit du site constituera une limite technique à la mise en œuvre des travaux de gestion des terres impactées.</p> <p>✓ Les coûts estimatifs et conservateurs de ces opérations sont estimés à environ 100 k€.</p> <p>○ Analyse des Risques sanitaires Résiduels (ARR) : La forte densité de réseaux enterrés au droit du site, la présence de cuves de stockage enterrées et la difficulté de sécurisation pyrotechnique dans ce contexte (impossibilité de sécuriser des sondages dans un rayon de 1,5 m autour de structures métalliques) n'ont pas permis la réalisation de sondages au droit de la piste de distribution et à proximité immédiate des cuves. Les incertitudes relatives à la qualité des matériaux dans cette zone du site et les résultats obtenus lors du diagnostic ne permettent pas la réalisation d'une Analyse des Risques sanitaires Résiduels (ARR) en bonne et due forme. Ainsi, l'ARR sera directement réalisée à l'issue des travaux, une fois les informations sur la qualité des milieux résiduels obtenues.</p> <p>Recommandations</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ usage et configuration actuels du site (station-service - usage tertiaire/industriel) : absence de recommandation spécifique au vu des installations et impacts identifiés, ○ dans le cadre des travaux de réhabilitation du site : <ul style="list-style-type: none"> ✓ concernant les cuves enterrées de stockage de carburant, il conviendra de : <ul style="list-style-type: none"> ▪ vidanger, nettoyer, dégazer puis retirer les cuves enterrées par un organisme agréé, ▪ retirer les éventuels matériaux encaissants impactés et de les acheminer vers des centres d'élimination agréés, ▪ vérifier l'état résiduel des sols (réalisation de prélèvements en fond et flancs de fouille) et de l'air du sol (réalisation de piézais), ✓ au regard des impacts identifiés au droit du site, réaliser une Analyse des Risques sanitaires Résiduels afin de confirmer que les mesures de gestion mises en œuvre permettent d'assurer la compatibilité sanitaire du site avec l'usage futur envisagé, ✓ selon la loi d'Accélération et de Simplification de l'Action Publique (ASAP) du 07 décembre 2020, pour toute ICPE mise à l'arrêt définitivement et soumise notamment à Déclaration (classement actuel de la station-service objet de l'étude), une ATTES SECUR devra être émise par un bureau d'études certifié à l'issue des travaux de mise en sécurité du site. <p>Par ailleurs, en cas de travaux d'excavation en sous-sol, l'application des mesures d'hygiène et de sécurité adaptées pour la protection des travailleurs (port d'équipements de protection individuelle adaptés : gants, masques à poussières, ...) et l'acheminement, après obtention d'une acceptation préalable, de l'ensemble des matériaux devant être excavés vers un centre adapté sont recommandés.</p>
11/09/2024	HPC Envirotec	Attestation ATTES SECUR

4. Conception des travaux de réhabilitation

4.1. Intervenants

L'exécution des travaux de démantèlement du sous-sol a été réalisée par l'entreprise spécialisée SIR (Lignan sur Orb - 34), mandatée par EG Retail. Le suivi des opérations de démantèlement des installations pétrolières a été effectué par notre société HPC Envirotec ^(*), titulaire de la certification LNE relative à la « *Qualité du sol - Prestations de services relatives aux sites et sols pollués* » conformément aux attentes de la norme AFNOR NFX 31-620 (Décembre 2021).

^(*) : notre société HPC Envirotec est certifiée dans le domaine des prestations de services relatives aux sites et sols pollués : Parties 1 (exigences générales), 2 (Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle) & 3 (exigences dans le domaine des prestations d'ingénierie des travaux de réhabilitation).

Le coordinateur SPS mandaté par EG RETAIL pour ce chantier était l'entreprise A2SC.

Les travaux ont été menés du 26 juin au 18 juillet 2024 (voir plan de localisation des zones de travaux et photographies des opérations en annexes 2.1 et 2.2).

4.2. Objectifs de réhabilitation retenus au sein des sols

Le diagnostic de sols ayant mis en évidence la présence d'une zone légèrement impactée en hydrocarbures C₅-C₄₀, entre 2,2 et 4,0 m de profondeur, à proximité de la cuve n°2 en partie Nord du site (sondage S11).

Lors des travaux de démantèlement de la station-service, les sablons qui seraient éventuellement impactés au droit des cuves et des canalisations devront faire l'objet d'une gestion dans les règles d'art et d'une évacuation en centre de traitement agréé, tout comme la zone impactée précitée en bordure de la cuve n°2.

4.3. Modalités et moyens mis en œuvre

Les modalités et moyens mis en œuvre pour les travaux de réhabilitation du site ont été les suivants :

- ✦ Démarches administratives préalables (PPSPS, etc.), définition des modalités HSE, visite de site, etc.,
- ✦ Travaux de gestion des terres impactées accessibles : tri organoleptique et analytique des matériaux reconnus impactés au droit des zones dans la limite des contraintes techniques propres au site (voir plan de localisation des zones à traiter en annexe 2.1),
- ✦ Caractérisation de la qualité des sols extraits et des matériaux laissés en place en fonds et flancs de fouilles,
- ✦ Contrôle de la qualité de l'air du sol à l'issue des travaux,
- ✦ Gestion et élimination en centres de traitement agréés, des matériaux reconnus impactés au cours des travaux.

5. Description des travaux de réhabilitation

5.1. Mesures d'hygiène et de sécurité

Un Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (PGCSPS) a été établi dans le cadre de la coordination sécurité des travaux par le coordonnateur SPS (M. Cheval de la société A2SC - Wormhout - 59) en retour duquel l'ensemble des entreprises intervenantes a produit un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS).

La **visite d'inspection commune** a été effectuée le 06/06/2024 sur le site, préalablement au démarrage des travaux. Cette réunion a permis de présenter aux différents intervenants les travaux à réaliser, les conseils élémentaires en matière d'hygiène et de sécurité ainsi que les modalités d'organisation des secours et des premiers soins.

Au cours des travaux, toutes les précautions nécessaires ont été prises par l'entreprise de travaux afin de prévenir tout risque d'incendie, d'explosion ou de pollution accidentelle. Toutes les mesures préventives d'hygiène et de sécurité ont également été prises pour protéger les personnes exécutant les travaux et les riverains du site.

La sécurité, pendant les interventions et l'extraction des matériaux, a été suivie par le représentant de HPC Envirotec chargé d'assurer, auprès du Maître d'Ouvrage (EG Retail (France)), le contrôle général des travaux lors des opérations de caractérisation et de tri des déblais extraits.

Conformément à la réglementation et aux attentes de EG Retail (France), les mesures telles que le port des Equipements de Protection Individuelle (EPI) ou la mise en place d'une signalisation adaptée aux zones d'intervention et de protections collectives ont été appliquées.

Durant les travaux, le site était entièrement clôturé et les fouilles ont été remblayées directement après les opérations de terrassement et de la validation de la qualité des matériaux demeurés en place.

5.2. Création d'une aire de stockage des matériaux impactés

Préalablement au démarrage des travaux de terrassement, une aire de stockage temporaire des matériaux extraits et jugés suspects (odeurs d'hydrocarbures) a été mise en place par l'entreprise SIR en partie centrale Nord du site afin d'éviter tout transfert d'impact. Les matériaux ne présentant pas de constats particuliers ont pour leur part été stockés directement en bordure de fouille sur la dalle béton.

L'ensemble des matériaux stockés a également fait l'objet d'un bâchage quotidien afin d'éviter les éventuelles nuisances olfactives sur et autour du site.

5.3. Excavation / tri des matériaux encaissants les anciennes installations

Un ingénieur de HPC Envirotec a été détaché sur place pour le suivi des opérations d'excavation à savoir, la caractérisation et le tri des matériaux excavés (encaissants des différentes installations pétrolières) dans le respect de la sécurité, de la réglementation, de la qualité et de la propreté.

Ces opérations ont été effectuées au moyen d'une pelle mécanique munie d'un godet rétro pour les travaux de terrassement et d'un Brise Roche Hydraulique (BRH) pour le démantèlement des structures rigides (béton).

Les excavations ont été réalisées par couches successives d'environ 30 cm d'épaisseur jusqu'à la profondeur maximale d'environ 3,2 m en délimitant en permanence les matériaux non impactés des matériaux impactés selon des critères organoleptiques (aspect visuel, etc.) et par l'utilisation d'un détecteur à photo-ionisation (PID) permettant notamment le dosage in-situ des hydrocarbures volatils.

Au cours des travaux, les matériaux reconnus non impactés ont été stockés à même le sol en bordure des zones d'excavation en vue de leur réutilisation au cours des opérations de remblayage après caractérisation analytique de contrôle. Les matériaux reconnus impactés ont été stockés au sein d'une aire de stockage temporaire, mise en place dans les règles de l'art, préalablement à leur chargement en semi-bennes pour évacuation hors site.

Les opérations de démantèlement ont ainsi été réalisées au droit de 9 zones distinctes (nommées Z1 à Z9) dont les caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant (voir plan de localisation des zones de travaux en annexe 2.1) :

Zones d'excavation	Installation enterrée	Localisation sur site	Profondeur d'excavation maximale (m)	Profondeur moyenne des matériaux impactés (m)
Z1	Cuves n°1 et n°2 Impact en S11	Partie Nord	3,2	2,0-3,0
Z2	Cuves n°3 et n°4	Partie centrale	3,0	-
Z3	Cuve n°5	Partie Sud	2,8	2,0-2,8
Z4	Cuve n°6 Aire de dépotage			
Z5	Cuve n°7			
Z6	Ancienne cuve n°8 Séparateur d'HC de l'aire de lavage	Partie Nord-Est	1,6	-
Z7	Séparateur d'hydrocarbures de la piste de distribution	Partie centrale Nord	2,5	-
Z8	Manifold	Partie centrale	0,9	-
Z9	Canalisations d'HC		2,5	0,2-0,5

5.4. Constats au cours des opérations

Au cours des travaux, les matériaux excavés au droit de la zone Z1 présentaient des odeurs moyennes d'hydrocarbures et les mesures in-situ réalisées (PID) ont mis en évidence des teneurs importantes en composés volatils (40 ppmV).

Les opérations d'extraction des cuves de carburants n°1 et n°2 (Z1), n°5 (Z3) et n°6 (Z4) et des canalisations d'hydrocarbures ont mis en évidence la présence ponctuelle de sablons impactés (odeurs d'HC et/ou PID max = 90 ppmV) (voir photographies en annexe 2.2).

L'ensemble de ces matériaux impactés a été trié et évacué en centre de traitement agréé au cours des travaux de démantèlement.

5.5. Bilan des opérations d'excavation et de tri des matériaux

Les volumes estimatifs de matériaux extraits à l'issue des travaux d'excavation sont présentés dans le tableau suivant (voir BSD en annexe 2.3) :

Zones d'excavation	Dimensions moyennes		Volumes totaux extraits (m³)	Volumes réputés impactés (m³)	Volumes réputés non impactés (m³)
	Surface (m²)	Profondeur moyenne (m)			
Z1	55	3,2	120	60	60
Z2	35	3,0	75	0	75
Z3	20	2,8	40	20	20
Z4	25		50	20	30
Z5	25		50	0	50
Z6	5	1,6	5	0	5
Z7	5	2,5	10	0	10
Z8	5	0,9	5	0	5
Z9	120	0,5	80	20	60
TOTAL			435	120	315

5.6. Evaluation de la qualité des sols extraits / demeurés en place

5.6.1. Méthodologie relative au contrôle de la qualité des sols

Au cours et à l'issue des opérations d'excavation, des échantillons ont été prélevés par un ingénieur de notre société HPC Envirotec selon la norme d'échantillonnage NF ISO 10381-1 de l'AFNOR (mai 2003) avec l'objectif double de vérifier la qualité des sols extraits et demeurés en place d'une part, et d'autre part déterminer les exutoires des matériaux suspects en prévision d'éventuelles évacuations.

La nomenclature des échantillons prélevés est la suivante :

- ↳ 10 échantillons représentatifs des matériaux présents en fonds de fouille nommés « ZiFdj »
- ↳ 13 échantillons représentatifs des matériaux présents en flancs de fouille nommés « ZiFcj »,
- ↳ 5 échantillons représentatifs des matériaux extraits sur site, nommé « Zi-Tasj ».

Chaque échantillon prélevé est un composite de plusieurs échantillons primaires de matériaux (4 au minimum) issus de chaque zone de travaux pour homogénéisation et constitution d'échantillons moyens selon la norme ISO 18400-104 d'avril 2019.

Les caractéristiques relatives aux échantillons prélevés et analysés sont présentées dans les tableaux suivants (voir plan de localisation des points de prélèvements d'échantillons en annexe 3.1) :

Emprise des zones de travaux	Référence du prélèvement	Profondeur (m)	Localisation / fouille
Échantillonnage issu de l'emprise des zones d'excavation			
Z1	Fc1	0,2-1,0	Est
		1,0-3,0	
	Fc2	0,2-1,0	Sud
		1,0-3,0	
	Fc3	0,2-1,0	Ouest
		1,0-3,0	
	Fc4	0,2-1,0	Nord
		1,0-3,0	

Emprise des zones de travaux	Référence du prélèvement	Profondeur (m)	Localisation / fouille
Z2	Fc1	0,2-1,0	Ouest
		1,0-2,5	
	Fc2	0,2-1,0	Nord
		1,0-2,5	
	Fc3	0,2-1,0	Est
		1,0-2,5	
	Fc4	0,2-1,0	Sud
		1,0-2,5	
Z3	Fc1	0,2-1,0	Ouest
		1,0-2,5	
	Fc2	0,2-1,0	Nord
		1,0-2,5	
	Fc3	0,2-1,0	Est
		1,0-2,5	
	Fc4	0,2-1,0	Sud
		1,0-2,5	
Z4	Fc1	0,2-1,0	Nord
		1,0-2,5	
	Fc2	0,2-1,0	Sud
		1,0-2,5	
Z5	Fc1	0,2-1,0	Ouest
		1,0-3,0	
Z6	Fc1	0,2-1,5	Ouest
	Fc2	0,2-1,5	Est
	Fd	1,5-1,6	Centre
Z7	Fc1	0,2-1,0	Est, Sud, Ouest et Nord
		1,0-2,5	
Z8	Fd	0,8-0,9	Centre
Z9	Volu1-Fc	0,2-0,5	Ouest
	Volu1-Fd	0,5-0,6	Centre
	Volu2-Fc ⁽¹⁾	0,2-0,5	Ouest
	Volu2-Fcbis		
	Volu2-Fd	0,5-0,6	Centre
	Volu3-Fc	0,2-1,0	Ouest
		1,0-2,5	
	T1-Fc	0,2-0,8	Est
	T1-Fd	0,8-0,9	Centre
	T2-Fc	0,2-0,8	Est
	T2-Fd	0,8-0,9	Centre
	T3-Fc	0,2-0,8	Est
	T3-Fd	0,8-0,9	Centre

Emprise des zones de travaux	Référence du prélèvement	Profondeur (m)	Localisation / fouille
Échantillonnage issu des <u>matériaux extraits</u>			
Z1	Z1 (0,0-1,5)		
Z2	Z2 sablons (1,0-3,0)		
Z5	Z5 Tas (0,0-1,0) Z5 sablons (1,0-3,0)		

⁽¹⁾ : matériaux évacués en centre de traitement à la suite de la réception des résultats d'analyses du laboratoire au cours des travaux.

Remarques :

1. Les venues d'eaux souterraines au sein des zones de terrassement au-delà de 2,5 m n'ont pas permis la réalisation de prélèvements d'échantillons de fond de fouille
2. Les murs et radiers des fosses maçonnées des cuves n°6 (Zone Z4) et n°7 (Zone Z5) ayant dû être laissés en place en limite Est du site afin de garantir la stabilité de la voirie mitoyenne, aucun prélèvement n'a pu être réalisé sur les flancs et le fond de ces installations enterrées.
3. La cuve n°8, neutralisée au béton et localisée sous un compteur électrique, a dû être laissée en place afin de garantir la stabilité de la voirie mitoyenne

5.6.2. Conditionnement des échantillons

Pour chaque point de prélèvement, les échantillons composites ont été conditionnés dans des bocaux en verre (2 x 375 ml).

Les échantillons ainsi collectés à l'avancée des travaux, après avoir été répertoriés et soigneusement étiquetés, ont été stockés à l'abri de la lumière et de la chaleur dans une caisse à température contrôlée (+ 4 °C) pour l'acheminement vers le laboratoire d'analyses.

5.6.3. Analyse des échantillons au laboratoire

Conformément aux objectifs décrits précédemment, les analyses effectuées sur les échantillons prélevés ont porté sur les principaux traceurs d'une pollution susceptible d'avoir été générée par les activités de la station-service, sur les constats mis en évidence (odeurs d'hydrocarbures pour les matériaux encaissants les installations pétrolières et les canalisations associées), ainsi que sur les paramètres d'acceptation en Installation de stockage de déchets.

Elles ont été réalisées en totalité par le laboratoire Eurofins, accrédité COFRAC et respectant une procédure d'assurance qualité à toutes les étapes (préparation des échantillons - extraction des polluants - détection - reproductibilité de la mesure).

L'ensemble des échantillons de sols prélevés (53 échantillons) a fait l'objet d'analyses sur les paramètres suivants :

Substances analysées	Echantillons concernés
Hydrocarbures C ₅ -C ₁₀	Ensemble des échantillons prélevés
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₄₀	
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX)	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	

5.6.4. Résultats d'analyses et interprétation

L'ensemble des résultats analytiques obtenus au laboratoire sur les échantillons analysés est synthétisé dans les tableaux en annexe 3.2 (voir également les bulletins d'analyses en annexe 3.3).

Les résultats obtenus ont permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- ↳ Zones Z1 (cuves n°1 et n°2) et Z2 (cuves n°3 et n°4) : Concentrations en HC C₅-C₄₀, BTEX et HAP très faibles, voire inférieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire, pour l'ensemble des échantillons analysés.
- ↳ Zone Z3 (cuve n°5) : Présence de teneurs notables en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ (813 mg/kg MS) et HAP 16 (93,8 mg/kg MS), entre 1,0 et 2,5 m de profondeur sur le flanc Ouest. Ces matériaux ont dû être laissés en place afin de garantir la stabilité de la voirie mitoyenne (limites techniques),
- ↳ Zones Z4 (cuve n°6) et Z5 (cuve n°7) : Concentrations en HC C₅-C₄₀, BTEX et HAP très faibles, voire inférieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire, pour l'ensemble des échantillons analysés.
- ↳ Zones Z6 (cuve neutralisée n°8 et séparateur d'HC n°2) et Z7 (séparateur d'HC n°1) : Concentrations en HC C₅-C₄₀, BTEX et HAP très faibles, voire inférieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire, pour l'ensemble des échantillons analysés.
- ↳ Zone Z8 (manifold) : Concentrations en HC C₅-C₄₀, BTEX et HAP très faibles, voire inférieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire, pour l'ensemble des échantillons analysés.
- ↳ Zone Z9 (canalisations d'HC) : Concentrations en HC C₅-C₄₀, BTEX et HAP très faibles, voire inférieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire, pour l'ensemble des échantillons analysés. Les matériaux impactés en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ (2 510 mg/kg MS) sur le flanc Volu2-Fc, ont fait l'objet d'une excavation complémentaire et d'une évacuation en biocentre au cours des travaux de démantèlement
- ↳ Matériaux excavés : Concentrations en HC C₅-C₄₀, BTEX et HAP très faibles, voire inférieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire, pour l'ensemble des échantillons analysés. Ces matériaux sains ont été remis en fouilles lors des opérations de remblaiement.

5.7. Gestion hors site des déchets

Après obtention d'un certificat d'acceptation préalable (sur la base des résultats d'analyses au laboratoire), les matériaux impactés ont été évacués hors site vers le biocentre agréé de Lançon de Provence (13). Chaque transport a fait l'objet de l'émission d'un Bordereau de Suivi des Déchets (BSD) permettant d'attester de la prise en charge des matériaux en filière adaptée (voir BSD en annexe 2.3).

Le bilan des déchets évacués hors site en centres de traitement agréés est présenté ci-après :

Nature	Transports (camions bennes)	Destination	Quantités (tonnes)
Matériaux reconnus impactés	TLE (Fos-sur-Mer - 13)	Ortec OGD (Lançon de Provence -13)	222,66 t

Les matériaux non impactés ont quant à eux été réutilisés sur site pour le remblaiement des zones excavées.

5.8. Opérations de remblaiement et de repli du chantier

Dès lors que les excavations ont été réceptionnées, les zones de travaux ont été remblayées à l'aide des matériaux extraits et reconnus non impactés, complétés par des matériaux d'apport extérieurs de type 0/80 issus d'une carrière agréée.

Ce remblaiement a été effectué par couches successives d'environ 30 à 40 cm avec compactage à l'aide d'une pelle mécanique. Ces prestations ont été réalisées par l'entreprise SIR.

A l'issue de ces opérations, le repli de chantier a concerné principalement le retrait du matériel de chantier et la remise en état du site.

5.9. Dispositions particulières et difficultés rencontrées

Les principales dispositions particulières et difficultés rencontrées au cours des travaux ont été les suivantes :

- ↳ Le phasage des travaux de démantèlement en raison de la petite taille du site et de la présence de la boutique laissée en place au cours des travaux,

- ↳ Le démantèlement des cuves n°5, n°6 et n°7 localisées en bordures immédiates du site (voiries),
- ↳ La présence d'eaux souterraines à faible profondeur ne permettant la réalisation de prélèvements de sols en fonds de fouilles
- ↳ La présence d'un arbre au droit de la cuve n°6 nécessitant une limitation des terrassements aux abords de cet ouvrage afin de garantir sa stabilité.

6. Evaluation de la qualité de l'air du sol après travaux

6.1. Nature des investigations

Le site comprenait initialement 2 piézairs permanents avant les travaux (PaS3 et PaS13) et ont été conservés à l'issue des travaux de démantèlement.

6.2. Localisation des ouvrages

La localisation des ouvrages est présentée dans le tableau suivant (voir également le plan de d'implantation en annexe 4.1) :

Piézair	Localisation sur le site		Installations visées	Profondeur de reconnaissance		Projet d'aménagement
				Prévue	Réalisée	
PaS3	Zone Z3	Sud	Cuves n°5 et n°7	1,5	1,5	
PaS13	Zone Z1	Nord	Cuves n°1 et n°2			

6.3. Stratégie et mode opératoire d'échantillonnage de l'air du sol

❖ Mesures in situ de l'air du sol

Des mesures semi-quantitatives d'éventuels composés organiques volatils ont été réalisées sans séparation de produits à l'aide d'un détecteur par photo-ionisation (PID - mini RAE 3000 étalonné sur l'isobutylène) au droit du piézair mis en place et accessible lors de la campagne de prélèvement selon le mode opératoire décrit dans le tableau suivant :

Phasage	Nature de l'opération
1.	Mise en marche du PID et connexion à la sortie du tubage de la canne de prélèvement.
2.	Purge de l'ouvrage à l'aide du PID et purge de l'ouvrage (débit de 0,5 l/mn) jusqu'à stabilisation des paramètres (de préférence) ou, à défaut, jusqu'à purge de 5 fois le volume de l'ouvrage
3.	Attente d'une stabilisation de la mesure.
4.	Lecture directe de la mesure sur l'appareil (lampe utilisée de 10,6 eV calibrée sur l'isobutylène).

❖ Prélèvements d'air du sol

Un prélèvement d'air du sol par adsorption sur un support de prélèvement a été réalisé à environ 1,0 m de profondeur au droit du piézair selon la procédure décrite dans le tableau suivant conformément à la norme NF 18400 de juillet 2017 et aux recommandations du guide BRGM-INERIS de novembre 2016 (voir en annexe 4.2) :

Phasage	Nature de l'opération
1.	Connexion du PID, de la sonde d'hygrométrie et de température et du détecteur Oz/CO ₂ à la sortie du tubage du piézair, afin de préciser les conditions de prélèvement et de vérifier l'étanchéité de l'ouvrage.
2.	Mise en route du PID, relevé de la mesure et purge de l'ouvrage (débit de 0,5 l/mn) jusqu'à stabilisation des paramètres (de préférence) ou, à défaut, jusqu'à purge de 5 fois le volume de l'ouvrage. Relevé de la mesure PID (lampe utilisée de 10,6 eV calibrée sur l'isobutylène), de la température et de l'hygrométrie en fin de purge.

Phasage	Nature de l'opération
3.	Relevé des mesures O ₂ /CO ₂ et vérification que les taux mesurés sont différents des taux attendus dans l'air ambiant (taux mesurés propres à l'air du sol), confirmant la bonne étanchéité de l'ouvrage.
4.	Connexion d'une pompe autonome Dräger X-ACT 5000 munie du support de prélèvement à la sortie du tubage du piézair et connexion d'un débitmètre en série.
5.	Mise en marche de la pompe autonome et mesure du débit à l'aide du débitmètre précité. Calibration de la pompe si besoin pour ajuster au débit voulu.
6.	Pompage d'un volume minimal d'air du sol à l'aide de la pompe précitée au débit souhaité. Ce volume minimal permet l'atteinte des limites de quantification au laboratoire suffisamment basses pour conclure sur la présence d'un impact sur le milieu.
7.	Mesure du débit en fin de prélèvement à l'aide du débitmètre et vérification que l'écart de débit entre le début et la fin du prélèvement est inférieur à 10 % ^(*) .
8.	Déconnexion du support de prélèvement et obturation des extrémités du tube à l'aide de capuchons en polyéthylène. Etiquetage et entreposage du support à l'abri de la lumière et de la chaleur.

(*) : Si l'écart de débit est compris entre 5 et 10 %, le débit minimum est retenu pour le calcul du volume prélevé. Si l'écart de débit est supérieur à 10 % le prélèvement n'est pas valide et doit être recommencé.

6.4. Description des conditions d'échantillonnage pour l'air

Les mesures in-situ réalisées à l'issue des travaux au droit de l'ouvrage prélevé sont présentées dans les tableaux suivants :

Paramètres	Ouvrage	PaS3	PaS13
Température extérieur (°C)		28	28
Pression atmosphérique extérieure (Pa)		1012	1012
O ₂ dans l'ouvrage (%)		20,2	19,2
CO ₂ dans l'ouvrage (%)		0,48	0,46
Température dans l'ouvrage (°C)		16	16
Hygrométrie dans l'ouvrage (%)		58	59
Mesure PID avant purge (ppm)		1,2	0,5
Mesure PID après purge (ppm)		0	0,0

Les paramètres relevés in situ (température, pression, etc.) au cours de ce prélèvement ont ainsi permis de confirmer l'étanchéité de l'ouvrage et la présence de conditions relativement défavorables au dégazage des composés volatils lors des prélèvements.

Les mesures semi-quantitatives (PID) menées au droit du piézair ont permis de mettre en évidence des teneurs faibles en hydrocarbures volatils au droit des ouvrages PaS3 et PaS13 (voir tableau de synthèse des résultats en annexe 4.3).

6.5. Conservation des échantillons

Après caractérisation (avec renseignement de fiches de description), conditionnement et étiquetage, chaque échantillon d'air du sol a été placé à l'abri de la lumière et de la chaleur dans une caisse à température contrôlée (+ 4°C) pour l'acheminement vers le laboratoire Eurofins accrédité COFRAC dans un délai de 24 h.

6.6. Programme analytique engagé

Les analyses chimiques des échantillons d'air du sol ont porté sur les principales substances et traceurs représentatifs des anciennes activités d'une station-service auparavant exercées au droit et à proximité du site.

Les analyses ont été effectuées en totalité par le laboratoire Eurofins accrédité selon la norme EN ISO/IEC 17025 (accrédité COFRAC) en respectant une procédure d'assurance qualité à toutes les étapes (préparation des échantillons - extraction des polluants - détection - reproductibilité de la mesure).

L'ensemble des échantillons d'air du sol prélevés (échantillons PaS3 et PaS13), a fait l'objet d'analyses sur les paramètres suivants :

- ↳ TPH
- ↳ Hydrocarbures mono-aromatiques (BTEX),
- ↳ éthyle tertiobutyl éther (ETBE),
- ↳ Méthyl tertiobutyl éther (MTBE),
- ↳ Naphtalène.

6.7. Résultats d'analyses et interprétations

La qualité de l'air du sol du site a été appréhendée au regard du retour d'expérience de notre société HPC Envirotec.

L'ensemble des résultats d'analyses obtenus est présenté dans le tableau de synthèse et les bulletins d'analyses respectivement en annexes 4.3 à 4.4. Ils ont permis de mettre en évidence des concentrations faibles (inférieures ou proches des seuils de quantification du laboratoire), voire inférieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire, pour l'ensemble des substances analysées au droit des ouvrages PaS3 et PaS13.

Remarque : les résultats obtenus au laboratoire sur la couche de contrôle de l'échantillon ont mis en évidence des teneurs inférieures aux seuils de quantification pour l'ensemble des paramètres recherchés, montrant ainsi l'absence de saturation des supports (voir bulletin d'analyse du laboratoire en annexe 4.4).

7. Analyse des Risques sanitaires Résiduels (ARR)

L'objectif de cette Analyse des Risques sanitaires Résiduels de fin de travaux a été, sur la base d'une quantification préalable établie selon les connaissances scientifiques du moment, de vérifier la compatibilité sanitaire du site avec un usage futur de type tertiaire ^(*) (incluant la présence de commerces fréquentés par des adultes et des enfants) à l'issue de la mise en œuvre des travaux de réhabilitation menés en 2024.

^(*) : dénomination de l'usage conformément aux typologies décrites dans le guide de l'INERIS de mai 2023.

7.1. Identification et caractérisation des dangers potentiels

7.1.1. Sélection des substances prises en compte

Les dangers potentiels liés à la présence résiduelle de substances polluantes dans les sols, l'air du sol et les eaux souterraines, mises en évidence au droit du site à l'issue des investigations réalisées en avril 2024 et de la mise en œuvre des travaux de réhabilitation en juin et juillet 2024, ont été déterminés en fonction de leurs caractéristiques spécifiques (concentrations mesurées, valeurs toxicologiques propres, propriétés physico-chimiques) et conduisent à la sélection présentée dans le tableau suivant :

Substances	Prise en compte dans l'étude	Justification ^(a)
Hydrocarbures mono-aromatiques (BTEX) : xylènes	OUI	Présence résiduelle dans les sols, l'air du sol et/ou les eaux souterraines
Hydrocarbures aliphatiques C ₅ à C ₄₀ , Hydrocarbures aromatiques C ₅ à C ₄₀ ^(b)		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) : Liste des 16 (USEPA)		
Éléments Traces Métalliques (ETM) : mercure		
Autres BTEX : benzène, toluène et éthylbenzène	NON	Absence dans les sols, l'air du sol et les eaux souterraines (teneurs inférieures aux seuils de quantification du laboratoire)
Méthyl-tertiobutyl Ether (MTBE)		
Ethyl-tertiobutyl Ether (ETBE)		
Autres Éléments Traces Métalliques (ETM)		Présence ponctuelle de teneurs supérieures au bruit de fond géochimique (notamment en plomb) mais uniquement au droit de matériaux sous recouvrement (substances non volatiles)

^(a) : les seuils de quantification atteints par le laboratoire et/ou les valeurs du bruit de fond géochimiques pour les échantillons de sols, d'air du sol et d'eaux souterraines ont été définis afin de garantir l'absence de risques sanitaires non acceptables (pour les substances prises individuellement).

^(b) : prise en compte de coupes pétrolières représentatives du site à l'étude (voir détail en annexe 5.2) :

↳ dans les sols et les eaux souterraines :

- pour les HC C₁₀-C₄₀, coupes C₁₀-C₃₅ assimilées aux coupes C₁₀-C₄₀ mesurées au droit du sondage S11 (2,2-3,0 m)
- concernant les HC C₅-C₁₀, en l'absence de détection des fractions volatiles C₅-C₁₀ dans les analyses de TPH effectuées, la teneur maximale résiduelle mesurée en HC C₅-C₁₀ sur les autres échantillons (sans distinction des coupes) a été assimilée à 100 % aux fractions HC C₈-C₁₀ aromatiques (VTR la plus contraignante - hypothèse majorante).

↳ dans l'air du sol : pour les HC C₅-C₁₀, coupes C₅-C₁₂ assimilées aux coupes mesurées.

7.1.2. Identification des dangers potentiels des substances considérées

L'évaluation du potentiel dangereux des substances retenues dans la présente étude a consisté à identifier les effets indésirables que ces substances sont capables de provoquer chez l'Homme, au vu des connaissances scientifiques disponibles

dans la littérature existante. Le danger est identifié à partir d'études scientifiques ayant permis d'établir une relation causale entre la survenue d'un effet toxique sur l'organisme et l'exposition à une substance chimique.

Ces effets indésirables peuvent varier en fonction de la durée et des voies d'exposition de l'organisme humain aux substances chimiques (ingestion, inhalation...) et peuvent être de différents types : effets non cancérogènes (ou systémique), effets cancérogènes (développement de cancers), effets mutagènes (altération du patrimoine génétique), effets reprotoxiques (altération de la fertilité et/ou du développement fœtal). Une même substance peut avoir plusieurs effets (par exemple cancérogènes et non cancérogènes) pour une même voie d'exposition et plusieurs substances, parmi celles considérées, peuvent avoir des effets communs sur les mêmes organes cibles (effet pris en compte lors du calcul de risques en considérant l'additivité).

Le potentiel cancérogène des substances est par ailleurs évalué par différents organismes internationaux : l'Union Européenne, l'OMS via l'IARC / CIRC (International Agency for Research on Cancer / Centre International de Recherche sur le Cancer) et l'US EPA (US Environmental Protection Agency).

L'ensemble des données concernant les dangers identifiés, les voies d'exposition, les cibles toxicologiques chez l'Homme ainsi que la classification du potentiel cancérogène des substances retenues est présenté en annexe 5.4.

7.2. Evaluation des expositions potentielles

7.2.1. Données concernant l'usage futur du site

Le site étudié a fait l'objet de travaux de réhabilitation dans le cadre d'une cessation des activités classées ICPE. Les travaux ont donc été menés pour un usage similaire au dernier usage constaté (station-service) à savoir pour un usage tertiaire ^(*) (avec commerces).

^(*) : dénomination de l'usage conformément aux typologies décrites dans le guide de l'INERIS de mai 2023.

Dans le cadre de cette étude et sur la base des données fournies par EG Retail (France), le site est destiné à demeurer en l'état (toutes les installations pétrolières ayant été démantelées ou inertées - voir §5). Pour rappel, il comporte les éléments suivants (voir détail au § 2.2) :

- ↳ Un bâtiment (R+0) sans sous-sol ni vide sanitaire, accueillant les locaux de l'ancienne station-service,
- ↳ Des espaces extérieurs : bordures paysagères et parking VL sur le reste du site.

Le site est recouvert par de l'enrobé ou du béton sur la majorité de sa surface. Seule la bordure Sud-Est, correspondant à une bordure paysagère, est découverte.

Les futurs usagers du site seront les employés (adultes) et les usagers des commerces (adultes et enfants).

Au vu de ces éléments, un **scénario de type « tertiaire »** a été retenu pour l'ensemble du site en considérant les conditions actuelles d'aménagement, à savoir :

- ↳ la présence de commerces au rez-de-chaussée et absence de sous-sol ou vide sanitaire au droit du bâtiment,
- ↳ la présence sur site d'adultes et d'enfants.

Concernant la bordure paysagère, il a été considéré l'absence d'usage sensible de celle-ci (absence, par exemple, d'aires de pique-nique et/ou d'aires de jeux). Seule **une fonction paysagère avec présence d'une couverture végétale a été considérée**. Au vu d'un usage uniquement tertiaire du site, il n'est donc pas considéré d'exposition des futurs usagers aux sols accessibles de cette bordure. Pour rappel, aucune investigation des sols superficiels n'a été menée sur cette bordure. Les teneurs relevées dans les sols profonds au droit du site ont quant à eux mis en évidence des teneurs en Eléments Traces Métalliques dépassant ponctuellement le bruit de fond géochimique local (notamment en plomb).

Les hypothèses suivantes ont ainsi été prises en compte lors du calcul de risques sanitaires :

- ↳ prise en compte des teneurs maximales résiduelles dans les milieux (sols, air du sol et eaux souterraines) à l'issue des travaux de réhabilitation de 2024,

- ☞ usage futur de type tertiaire (présence d'adultes et d'enfants avec commerces),
- ☞ prise en compte du site dans sa configuration actuelle :
 - bâtiment sans sous-sol ni vide sanitaire,
 - recouvrement des surfaces extérieures et absence d'usage de la bordure paysagère (sols découverts) au Sud-Est,
 - passage de canalisations d'eau potable sur le site sans information sur la présence ou non d'une protection de ces dernières vis-à-vis des sols en place (contact potentiel de celles-ci avec les sols),
- ☞ absence de consommation d'eau du robinet par les enfants (présence ponctuelle en tant que clients). Seule la consommation d'eau du robinet par les adultes (employés des commerces) a été prise en compte pour une exposition via la douche (ingestion d'eau et inhalation de vapeur d'eau) et l'eau de consommation (ingestion)),
- ☞ absence d'usage des eaux souterraines présentes au droit du site,
- ☞ absence de création de jardin potager ou d'arbre fruitier au droit du site.

7.2.2. Concentrations des substances sélectionnées

Les concentrations considérées dans les différents milieux correspondent :

- ☞ pour les sols profonds hors ou sous bâti et au droit des matériaux susceptibles d'être en contact avec les canalisations de distribution des eaux potables : aux concentrations maximales ^(a) résiduelles mesurées au sein des échantillons de sols ^(b) quelle que soit leur profondeur, sur les matériaux encore en place à l'issue des travaux de réhabilitation menés en 2024,
- ☞ pour l'air du sol hors ou sous bâti :
 - aux concentrations maximales ^(a) résiduelles mesurées au sein des échantillons représentatifs de l'air du sol ^(b) au sein des matériaux encore en place au droit du site à l'issue des travaux de réhabilitation menés en 2024,
 - ou en l'absence d'analyses, aux concentrations modélisées à partir de celles retenues dans les sols (voir équations en annexe 5.1),
- ☞ pour les eaux souterraines : aux concentrations maximales ^(a) mesurées au sein des échantillons prélevés en avril 2024 ^(b), préalablement aux travaux de réhabilitation (hypothèse majorante - absence de campagne post travaux sur les eaux souterraines),
- ☞ pour les eaux du robinet : aux concentrations modélisées à partir de celles retenues dans les sols (voir équations en annexe 5.1).

^(a) : hypothèse majorante.

^(b) : investigations menées en 2024 sur les sols, l'air du sol et les eaux souterraines (HPC Envirotec).

Remarque : dans le présent calcul de risques, bien que le bâtiment soit déjà en place, il n'a pas été fait de distinction entre les concentrations dans les milieux sous bâti ou hors bâti ni celles au droit des canalisations de distribution des eaux potables (hypothèses majorantes).

Le tableau suivant présente les échantillons considérés pour la détermination des concentrations maximales résiduelles :

Milieux concernés	Echantillons retenus
Sols profonds hors et sous bâti, au droit des canalisations AEP ^(a)	S1 (0,3-0,8) ; S1 (1-2) ; S2 (0,2-1) ; S2 (1-1,8) ; S2 (2-2,9) ; S3 (0,3-0,9) ; S3 (1,3-2) ; S3 (2-3) ; S10 (0,25-0,7) ; S10 (0,7-1,7) ; S10 (1,7-2) ; S13 (0,15-0,75) ; S13 (0,75-1,4) ; S13 (1,4-2) ; S14 (0,05-0,7) ; S14 (0,7-2) ; Z2-Fc1 (0-1m) ; Z2-Fc1 (1-2,5m) ; Z2-Fc2 (0-1m) ; Z2-Fc2 (1-2,5m) ; Z2-Fc3 (0-1m) ; Z2-Fc3 (1-2,5m) ; Z2-Fc4(0-1m) ; Z2-Fc4 (1-2,5m) ; Z2-Sablons (1-3m) ; Z3-Fc1 (0-1m) ; Z3-Fc1 (1-2,5m) ; Z3-Fc2 (0-1m) ; Z3-Fc2 (1-2,5m) ; Z3-Fc3 (0-1m) ; Z3-Fc3 (1-2,5m) ; Z3-Fc4 (0-1m) ; Z3-Fc4 (1-2,5m) ; Z1 (0-1,5m) ; T1-Fc (0,2-0,8m) ; T1-Fd (0,8m) ; T2-Fc (0,2-0,8m) ; T2-Fd (0,8m) ; T3-Fc (0,2-0,8m) ; T3-Fd (0,8m) ; Volu1-Fc (0,2-0,5m) ; Volu1-Fd (0,5m) ; Volu1-Fc (0,2-0,5m) ; Volu2-Fc (0,2-0,5m) ; Volu2-Fd (0,5m) ; Volu3-Fc (0,2-1,0m) ; Volu3-Fc (1,0-2,5m) ; Z4-Fc1 (0,2-1,0m) ; Z4-Fc1 (1,0-2,5m) ; Z4-Fc2 (0,2-1,0m) ; Z4-Fc2 (1,0-2,5m) ; Z8-Fd (0,8m) ; Fc1 Z1 (0,2-1,0) ; Fc1 Z1 (1,0-3,0) ; Fc2 Z1 (0,2-1,0) ; Fc2 Z1 (1,0-3,0) ; Fc3 Z1 (0,2-1,0) ; Fc3 Z1 (1,0-3,0) ; Fc4 Z1 (0,2-1,0) ; Fc4 Z1 (1,0-3,0) ; Fc1 Z6 (0,2-1,5) ; Fc2 Z6 (0,2-1,5) ; Fd1 Z6 (1,5-1,6) ; Z7 - Fc1 (0,2-1,0) ; Z7 - Fc1 (1,0-2,5) ; Volu2 - Fcbis ; Z5 - Fc (0-1m) ; Z5 - Fc (1-3m) ; Z5 - Sablons (1-3m) ; Z5 - Tas (0-1m)
Air du sol hors et sous bâti ^(b)	PaS3 et PaS13

Milieux concernés	Echantillons retenus
Eaux souterraines ^(a)	Pz1 à Pz3

^(a) : concentrations mesurées lors des investigations effectuées en 2024,

^(b) : concentrations mesurées lors des campagnes menées en 2024.

Les concentrations ainsi retenues pour le scénario considéré sont synthétisées dans le tableau en page suivante, en considérant par ordre de priorité pour le milieu air du sol :

- ↳ les concentrations maximales résiduelles mesurées au sein des échantillons représentatifs de l'air du sol prélevés au droit du site,
- ↳ en l'absence d'analyse dans le milieu air du sol, les concentrations modélisées à partir des teneurs maximales résiduelles prises en compte dans les sols et les eaux souterraines (voir équations en annexe 5.1).

Les concentrations ainsi retenues pour le scénario considéré sont synthétisées dans le tableau suivant :

Concentrations prises en compte dans le cadre de l'Analyse des Risques sanitaires Résiduels (ARR)											
RÉSUMÉ DES CONCENTRATIONS MAXIMALES DANS LES MÉDIA D'EXPOSITION	Sols		Air du sol		Eaux souterraines	Air ambiant intérieur		Air ambiant extérieur		Eau du robinet	
	Profonds sous et hors bâti, au droit des canalisations		Sous et hors bâti			modélisation J&E source infinie et J&E eaux souterraines ^(a)	Valeur retenue ^(b)	modélisation HESP et RISC adulte ^(c)	modélisation HESP et RISC enfant ^(d)		modélisation HESP ^(e)
(mg/kg)		(mg/m³)		(mg/l)		(mg/m³)		(mg/m³)		(mg/l)	
Scénario " terrain "											
Xylènes totaux	0,25	a	0,0133	d	< LQ	f	8,6E-06	3,67E-06	1,02E-06	1,48E-06	
Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	< LQ	a, b	0,473	d	< LQ	f	3,37E-04	3,37E-04	4,17E-05	6,03E-06	0 ^(f)
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	< LQ	a, b	0,473	d	< LQ	f	2,94E-04	2,94E-04	3,54E-05	5,27E-06	0 ^(f)
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₄	153,77	a, c	301,06	e	0,0527	g	2,59E-01	2,59E-01	2,93E-01	4,17E-01	3,03E-01
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₄ -C ₁₅						NV					3,92E-07
Hydrocarbures aromatiques C ₈ -C ₁₀	7,50	a, b	0,330	a	< LQ	f	2,33E-04	2,33E-04	4,34E-05	6,28E-06	1,54E-01
Hydrocarbures aromatiques C ₁₀ -C ₁₄	7,22	a, c	4,87	e	0,00435	g	3,50E-03	3,50E-03	4,46E-03	6,43E-03	1,43E-01
Hydrocarbures aromatiques C ₁₄ -C ₁₅						NV					1,94E-03
Hydrocarbures aromatiques C ₂₁ -C ₁₅											2,0E-04
Naphtalène	0,13	a	0,007	d	1,6	f	4,10E-06	4,10E-06	1,53E-06	1,52E-06	5,72E-05
Acénaphthylène	2,40	a	0,125	e	0,17	f	1,50E-04	1,50E-04	1,38E-06	1,77E-06	7,78E-03
Acénaphthène	0,67	a	0,0530	e	0,54	f	3,29E-04	3,29E-04	2,13E-06	2,78E-06	2,54E-03
Fluorène	0,42	a	0,0280	e	0,72	f	2,06E-04	2,06E-04	1,49E-06	1,49E-06	1,08E-05
Phénanthrène	2,60	a	0,0365	e	< LQ	f	1,12E-05	1,12E-05	2,67E-07	3,87E-07	3,87E-03
Anthracène	1,80	a	0,0177	e	< LQ	f	6,43E-06	6,43E-06	1,12E-07	1,63E-07	3,48E-03
Fluoranthène	5,90	a	0,0539	e	< LQ	f	1,94E-06	1,94E-06	8,10E-08	1,32E-07	1,62E-05
Pyrène	5,20	a	0,0293	e	0,18	f	9,32E-06	9,32E-06	1,83E-07	2,79E-07	1,52E-05
Benzo(a)anthracène	3,90	a	0,00766	e	< LQ	f	5,20E-07	5,20E-07	2,69E-08	4,18E-08	5,08E-06
Chrysène	5,90	a	0,00374	e	< LQ	f	1,98E-07	1,98E-07	2,34E-08	3,59E-08	4,97E-06
Benzo(b)fluoranthène	16,00	a	0,00724	e	< LQ	f	3,49E-06	3,49E-06	4,57E-08	6,67E-08	5,05E-06
Benzo(k)fluoranthène	5,00	a	0,000333	e	< LQ	f	1,13E-06	1,13E-06	6,74E-09	8,67E-09	1,29E-06
Benzo(a)pyrène	10,00	a	0,000327	e	< LQ	f	2,73E-06	2,73E-06	9,90E-09	1,43E-08	1,93E-06
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	18,00	a	0,000117	e	< LQ	f	9,05E-09	9,05E-09	2,78E-09	4,02E-09	5,69E-07
Dibenzo(a,h)anthracène	2,30	a	0,000000621	e	< LQ	f	6,38E-11	6,38E-11	3,60E-10	5,20E-10	3,77E-07
Benzo(g,h,i)perylène	73,00	a	0,00000257	e	< LQ	f	2,32E-09	2,32E-09	2,94E-09	4,25E-09	9,54E-07
Mercur	1,81	a	0,00000048	e	< LQ	f	7,34E-09	7,34E-09	2,89E-09	4,18E-09	0 ^(f)

^(a) : concentration maximale mesurée dans les sols profonds sous et hors bâti lors des investigations de 2024 et après mise en œuvre des travaux de dépollution,

^(b) : pour les hydrocarbures C₈-C₁₀, prise en compte uniquement de la fraction aromatique C₈-C₁₀ à laquelle est appliqué la teneur maximale mesurée dans les sols en HC C₈-C₁₀ (2,5 mg/kg MS),

^(c) : pour les hydrocarbures C₁₀-C₄₀, prise en compte des coupes pétrolières mesurées au droit de l'échantillon S11 (2,2-3,0 m) auxquelles sont appliquées la teneur maximale mesurée dans les sols en HC C₁₀-C₄₀ (813 mg/kg MS),

^(d) : concentration maximale mesurée dans les gaz du sol sous et hors bâti lors des investigations de 2024,

^(e) : teneur modélisée à partir de la concentration dans les sols hors bâti ou sous bâti (voir équations en annexe 5.1) et plafonnée, le cas échéant, par le seuil de quantification du laboratoire dans l'air du sol,

^(f) : concentration maximale mesurée dans les eaux souterraines lors des investigations de 2024,

^(g) : en l'absence de coupe pétrolière disponible pour les eaux souterraines, prise en compte de la répartition des coupes pétrolières mesurée sur site dans les sols (échantillon S11 (2,2-3,0)) auxquelles est appliquée la concentration maximale relevée dans les eaux souterraines en HC C₁₀-C₄₀ (0,489 mg/l).

^(h) : concentration modélisée à partir des équations de Johnson & Ettinger et des concentrations retenues dans les sols, l'air du sol et/ou les eaux souterraines (voir équations en annexe 5.1).

⁽ⁱ⁾ : valeur maximale entre la concentration modélisée dans l'air intérieur et celle modélisée dans l'air extérieur,

^(j) : concentration modélisée à partir des teneurs dans les sols, l'air du sol et/ou les eaux souterraines et des équations de HESP et RISC (voir équations en annexe 5.1).

^(k) : concentration modélisée à partir des teneurs dans les sols profonds et des équations de HESP (voir équations en annexe 5.1), égale à 0 dans le cas où la substance ne traverse pas les canalisations d'eau potable (mercure) ou qu'elle n'a pas été quantifiée dans les sols (coupes HC Aliphatiques C₈-C₁₂).

LQ = limite de quantification / NV = non volatil

7.2.3. Budgets espace-temps

Au vu des données d'aménagement fournies, les budgets espace-temps pris en compte pour les futurs usagers du site (voir § 7.2.1) sont synthétisés dans le tableau suivant :

Scénario	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Extérieur	Intérieur
Tertiaire (commercial)	Employés (commerces)	Adultes	25 ans ⁽¹⁾	228 j/an ⁽²⁾	1H00 / j ⁽³⁾	8H00 / j ⁽³⁾
	Clientèle des commerces	Adultes	24 ans ⁽⁴⁾	104 j/an ⁽⁵⁾	0H15 / j ⁽³⁾	1H00 / j ⁽³⁾
		Enfants	6 ans ⁽⁴⁾	104 j/an ⁽⁵⁾	0H15 / j ⁽³⁾	1H00 / j ⁽³⁾

⁽¹⁾ : Durée de travail moyenne sur un même lieu au cours d'une carrière professionnelle.

⁽²⁾ : Nombre de jours de travail sur une année (loi des 35 H).

⁽³⁾ : Estimation du temps passé à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment.

⁽⁴⁾ : donnée utilisée lors de l'établissement des anciennes VCI pour un usage sensible d'un site (Ministère de l'Environnement).

⁽⁵⁾ : 104 j/an (2 fois par semaine).

En gras : les cibles retenues (cibles les plus exposées).

Le budget espace-temps présenté ci-dessus (en gras) correspond à celui des usagers les plus exposés (hypothèse majorante), par conséquent les conclusions de l'ARR seront valables également pour les autres usagers (moins exposés).

Remarque : dans le cadre des études de risque sanitaires, les enfants sont considérés entre 0 et 6 ans.

7.2.4. Voies de transfert considérées

Compte tenu des propriétés physico-chimiques des substances polluantes sélectionnées et du scénario d'usage (voir § 7.2.1), la présente évaluation a été effectuée en considérant les sols, l'air du sol et les eaux du robinet comme voies potentielles de transfert vers l'homme.

Ces dernières sont réunies dans le tableau synthétique suivant :

Caractéristiques des substances	Formes et voies potentielles de transfert vers l'Homme		Substances concernées
Accessibles	Sols et poussières	Air ambiant et contact direct	<u>Sans objet</u> : prise en compte de l'absence d'usage de la bordure paysagère présente au Sud-Est et présence d'un recouvrement du reste des surfaces du site (béton et enrobé)
Volatiles et semi-volatiles	Vapeurs, gaz	Sols, eaux souterraines, air du sol ^(a) puis air ambiant ^(b)	<u>Toutes les substances considérées</u>
Diffusion à travers le polyéthylène de haute densité (PEHD)	Sols profonds	Sols à l'emplacement des canalisations, canalisations PEHD puis eau du robinet ^(c)	<u>Toutes les substances considérées, sous réserve qu'elles aient été détectées dans le milieu sol</u> (en contact potentiellement avec les canalisations d'eau potable)
Biodisponibles	Légumes		<u>Sans objet</u> : absence de jardin potager / plantation d'arbres fruitiers envisagé

^(a) : les concentrations dans les gaz du sol sont issues soit de mesures directes (considérées prioritairement), soit d'une modélisation à partir des concentrations retenues dans les sols (voir équations en annexe 5.1).

^(b) : les concentrations dans l'air ambiant sont issues d'une modélisation à partir des concentrations dans les gaz du sol et/ou les sols (voir équations en annexe 5.1).

^(c) : pénétration par diffusion à travers des conduites d'eau potable (en PEHD, ...).

7.2.5. Voies d'exposition - Schéma conceptuel

Sur la base des spécificités du scénario d'usage (voir § 7.2.1) et des voies de transfert des substances sélectionnées (voir § 7.2.4) vers les populations cibles représentées par les futurs usagers du site, un schéma conceptuel a été élaboré.

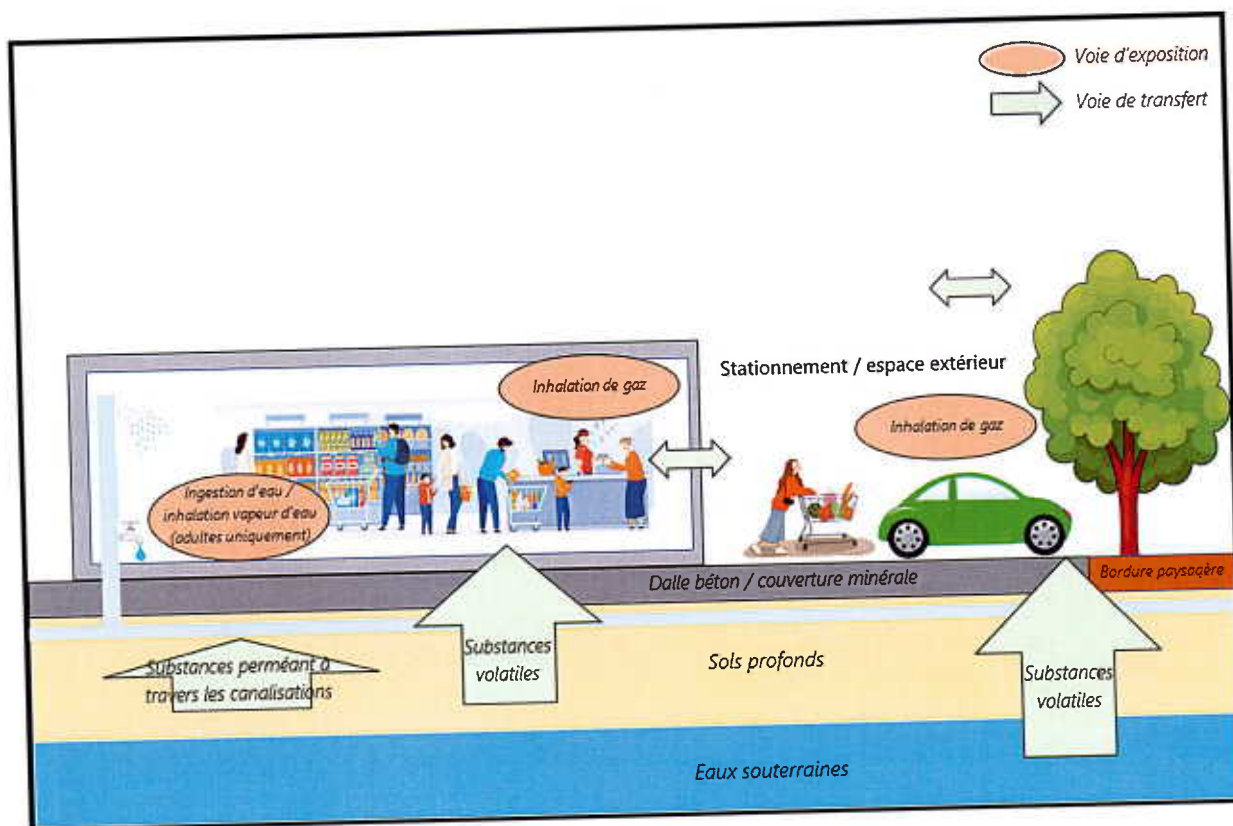
Les voies d'exposition prises en compte dans ce schéma conceptuel sont listées dans le tableau suivant :

Type d'utilisateurs considérés	Voies d'exposition potentielles	Milieux sources considérés pour la modélisation
Scénario « tertiaire (incluant commerces) » : <u>Adultes et enfants</u>	<ul style="list-style-type: none"> ↳ <u>Voie pulmonaire (inhalation)</u> : <ul style="list-style-type: none"> ▪ air ambiant extérieur et intérieur contaminé ▪ vapeur d'eau (adultes uniquement) ↳ <u>Voie orale (ingestion)</u> : <ul style="list-style-type: none"> ▪ eau du robinet (adultes uniquement) 	Sols profonds, air du sol et eaux souterraines

Remarque : L'exposition par contact cutané avec l'eau du robinet n'est pas considérée dans la présente étude compte tenu de l'absence de VTR pertinente pour cette voie d'exposition et conformément aux préconisations de la note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014. Cette dernière précise en effet, qu'en l'absence de procédures établies pour la construction de VTR pour la voie cutanée, aucune transposition à cette voie des VTR disponibles pour les voies orale ou respiratoire ne peut être envisagée.

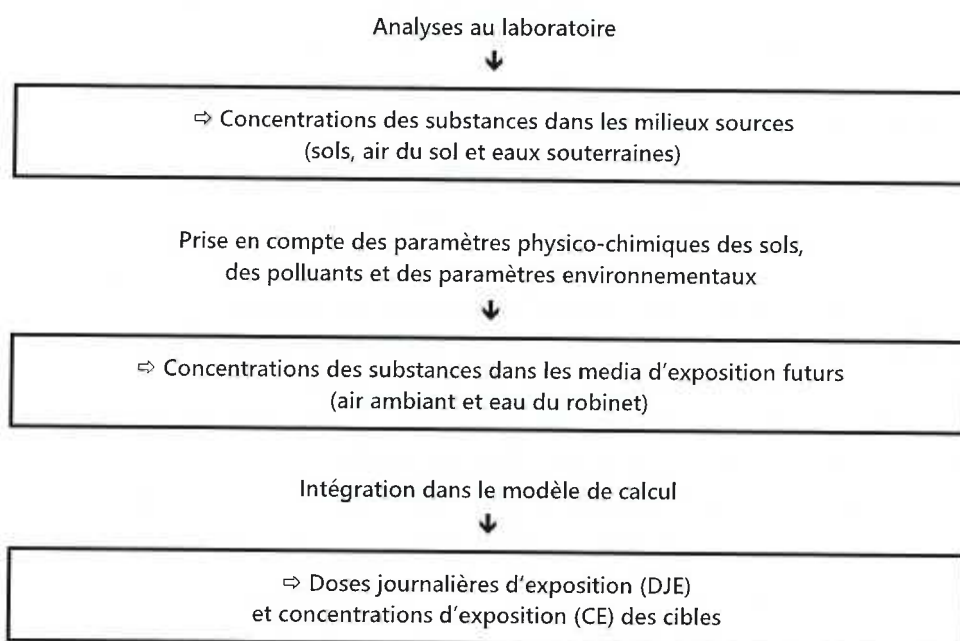
Par ailleurs, au regard de l'usage du site, il n'est pas considéré que **les enfants soient susceptibles de consommer les eaux du robinet**, les enfants étant présents uniquement de manière ponctuelle en tant qu'utilisateurs des commerces. Les adultes (employés des commerces) sont quant à eux exposés à l'eau du robinet via l'ingestion directe d'eau et la douche (ingestion d'eau et inhalation de vapeur d'eau).

Scénario « Tertiaire (avec commerces) »



7.2.6. Calcul des doses journalières et concentrations d'exposition (DJE et CE)

Sur la base des concentrations en substances polluantes mesurées dans les sols, l'air du sol et les eaux souterraines au droit du site et des voies d'exposition et de transfert considérées dans le cadre du scénario d'usage retenu (voir schéma conceptuel - § 7.2.5), un calcul des **doses journalières d'exposition (DJE)** et des **concentrations d'exposition (CE)** des cibles a été effectué à l'aide du modèle de transfert des polluants (voir annexe 5.1) selon la procédure décrite dans le schéma suivant :



Les **DJE** (doses journalières d'exposition en mg/kg/j) sont établies pour chaque voie d'exposition potentielle (dans le cas présent l'inhalation de gaz et l'ingestion d'eau du robinet) en fonction du poids des individus et de leur durée d'exposition. Celles-ci sont comparées, lors de la quantification des risques, aux doses journalières tolérables (DJT en mg/kg/j).

Les **CE** (concentrations d'exposition en mg/m³) sont rapportées au temps passé sur le site. Elles représentent la conversion des DJE par inhalation (mg/kg/j) en mg/m³ (en multipliant par le poids et en divisant par le volume respiratoire pour chaque cible) et sont comparées lors de la quantification des risques aux concentrations tolérables (CT en mg/m³).

Les résultats du calcul par le modèle des DJE et CE pour le scénario d'exposition considéré sont présentés dans le tableau en annexe 5.3.

7.3. Caractérisation des risques pour la santé des usagers futurs

7.3.1. Détermination des valeurs toxicologiques de relation dose - effets

La première phase de la caractérisation des risques potentiels a consisté en une compilation des données scientifiques disponibles les plus récentes concernant la toxicité des substances polluantes retenues en distinguant les effets potentiels **sans seuil** (cancérogènes génotoxiques, mutagènes et tératogènes) et/ou **avec seuil** (systémiques non cancérogènes, non mutagènes et non tératogènes et cancérogènes non génotoxiques), comme suivant :

- ↳ **dans le cas des substances à effets avec seuil** (à effets non cancérogènes : substances notées « NC » dans le tableau des VTR en page suivante et en annexe 5.4 / à effets cancérogènes non génotoxiques directs : aucune dans le cas présent), les niveaux d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes pour la santé sont les suivants :
 - les concentrations tolérables (CT) applicables pour l'inhalation,
 - les doses journalières tolérables (DJT) applicables pour l'ingestion.

- ✎ pour les substances polluantes à effets sans seuil (surtout à effets cancérogènes génotoxiques (substances notées « C » dans le tableau des VTR en page suivante et en annexe 5.4), la relation entre le degré d'exposition chez l'Homme et la probabilité de développer de tels effets est exprimée par des indices représentant :

- un excès de risque unitaire par inhalation (ERUI) pour l'inhalation,
- un excès de risque unitaire (ERU) pour l'ingestion.

Les valeurs toxicologiques (DJT, CT, ERU et ERUI), issues de la bibliographie existante, considérées dans la présente étude pour chaque substance polluante ont été sélectionnées selon les critères suivants (voir justification du choix pour chaque substance en annexe 5.4) :

- ✎ la méthodologie définie par la note d'information de la DGS 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 de la gestion des sites et sols pollués (sélection selon une hiérarchisation des bases de données des organismes producteurs de valeurs toxicologiques de référence),
- ✎ une sélection de valeurs selon les critères suivants :
 1. choix prioritaire des données toxicologiques issues d'études chez l'Homme (études épidémiologiques, études d'exposition professionnelles...) si elles sont de qualité suffisante et si les expositions sont suffisamment bien caractérisées,
 2. bonne adéquation des durées et voies d'exposition des études toxicologiques (d'où sont issues les valeurs) avec les durées et voies d'exposition des scénarii de la présente étude,
 3. choix préférentiel des bases de données les mieux renseignées et des valeurs toxicologiques les plus récentes (réactualisées récemment et/ou issues d'études récentes).

L'ensemble des valeurs toxicologiques de référence pour les risques chroniques sélectionnés pour l'étude est ainsi regroupé au sein des tableaux en pages suivantes (voir annexe 5.4).

VTR SÉLECTIONNÉES										
Famille de substance	Substance	Nature du risque	Voe d'exposition	Organe(s) cible(s)	Valeur	application d'un FET	Espèce	Critère / Facteur de sécurité	Organisme	Numéro CAS
Hydrocarbures Monoaromatiques	Xylènes totaux	NC	Ingestion	Diminution du poids corporel	0,2 mg/kg	-	rat	NOAEL / 300	US EPA 2004	1330-20-7 (mélanges isomères)
		NC	Inhalation	Système neurologique	0,1 mg/m ³	-	Humain	NOAEC _{rat} / 300	US EPA 2003 / ANSES 2002	
Hydrocarbures	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₈	NC	Ingestion	Système hépatique et reins	0,1 mg/kg	-	rat	LOAEL / 300 et NOAEL / 1000	TPH-CWG 1997	-
		NC	Inhalation	Système respiratoire et sang	1,0 mg/m ³	-	rat	NOAEL / 1000	TPH-CWG 1997	-
	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₈	NC	Ingestion	Système rénal et sang	0,1 mg/kg	-	rat	LOAEL / 300 et NOAEL / 1000	TPH-CWG 1997	-
		NC	Inhalation	Système respiratoire et sang	1,0 mg/m ³	-	rat	NOAEL / 1000	TPH-CWG 1997	-
	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₄	NC	Ingestion	Système hépatique et sang	0,1 mg/kg	-	rat	LOAEL / 300 et NOAEL / 1000	TPH-CWG 1997	-
		NC	Inhalation	Système respiratoire et sang	1,0 mg/m ³	-	rat	NOAEL / 1000	TPH-CWG 1997	-
	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₄	NC	Ingestion	Système rénal et sang	0,2 mg/kg	-	rat	NOAEL / 300	TPH-CWG 1997	-
		NC	Inhalation	Système respiratoire	Non déterminé	-	-	-	TPH-CWG 1997	-
	Hydrocarbures aromatiques C ₁₂ -C ₁₈	NC	Ingestion	Diminution du poids corporel	0,04 mg/kg	-	-	Estimation à partir des valeurs de l'acropyrène et des HAP non carcinogènes	TPH-CWG 1997	-
		NC	Inhalation	Diminution du poids corporel	0,2 mg/m ³	-	-	-	TPH-CWG 1997	-
	Hydrocarbures aromatiques C ₁₂ -C ₁₄	NC	Ingestion	Diminution du poids corporel	0,04 mg/kg	-	-	Estimation à partir des valeurs de l'acropyrène et des HAP non carcinogènes	TPH-CWG 1997	-
		NC	Inhalation	Diminution du poids corporel	0,2 mg/m ³	-	-	-	TPH-CWG 1997	-
	Hydrocarbures aromatiques C ₁₂ -C ₁₄	NC	Ingestion	Système rénal	0,03 mg/kg	-	-	Valeur du système (C ₁₂)	TPH-CWG 1997	-
		NC	Inhalation	Système rénal	Non déterminé	-	-	-	TPH-CWG 1997	-
	Hydrocarbures aromatiques C ₁₂ -C ₁₄	NC	Ingestion	Système rénal	0,03 mg/kg	-	-	Valeur du système (C ₁₂)	TPH-CWG 1997	-
		NC	Inhalation	Système rénal	Non déterminé	-	-	-	TPH-CWG 1997	-
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	Naphthalène	NC	Ingestion	Ades corporels	0,02 mg/kg	-	rat	NOAEL / 300	US EPA 1998	81-21-3
		NC	Ingestion	Système respiratoire	0,02 mg/m ³	-	rat	EDAC (Mouvement humain) / 200	ANSES 2004	
		NC	Ingestion	Système rénal et sang	0,02 mg/kg	-	rat	EDAC (Mouvement humain) / 200	ANSES 2004	
		NC	Inhalation	Système respiratoire	0,02 mg/m ³	-	rat	EDAC (Mouvement humain) / 200	ANSES 2004	
	Acénaphthylène	NC	Ingestion	Système digestif	0,02 mg/kg	0,001	rat	FET / 300	INRS 2003/2002 (Nelson et LaGoy 1992)	218-06-3
		NC	Inhalation	Système respiratoire et digestif	0,008 mg/m ³	0,001	rat	FET / 300	INRS 2003/2002 (Nelson et LaGoy 1992)	
	Acénaphthène	NC	Ingestion	Système digestif	0,01 mg/kg	-	Humain	NOAEL / 300	US EPA 1994	81-32-9
		NC	Ingestion	Système digestif	0,01 mg/kg	0,001	rat	FET / 300	INRS 2003/2002 (Nelson et LaGoy 1992)	
	Fluorène	NC	Ingestion	Système respiratoire et digestif	0,008 mg/m ³	0,001	rat	FET / 300	INRS 2003/2002 (Nelson et LaGoy 1992)	86-73-7
		NC	Ingestion	Système respiratoire et digestif	0,008 mg/m ³	0,001	rat	FET / 300	INRS 2003/2002 (Nelson et LaGoy 1992)	
	Phénanthrène	NC	Ingestion	Diminution du poids corporel	0,04 mg/kg	-	-	TPH-CWG	INRS 2003	81-01-8
		NC	Ingestion	Système digestif	0,01 mg/kg	0,001	rat	FET / 300	INRS 2003/2002 (Nelson et LaGoy 1992)	
	Anthracène	NC	Ingestion	Diminution du poids corporel et adénome du plexus	0,2 mg/kg	-	Humain	NOAEL / 300	US EPA 1994	120-12-7
		NC	Ingestion	Système digestif	0,01 mg/kg	0,01	rat	FET / 300	INRS 2003/2002 (Nelson et LaGoy 1992)	
	Fluoranthène	NC	Ingestion	Système respiratoire et digestif	0,008 mg/m ³	0,001	rat	FET / 300	INRS 2003/2002 (Nelson et LaGoy 1992)	218-44-0
		NC	Ingestion	Système respiratoire et digestif	0,008 mg/m ³	0,001	rat	FET / 300	INRS 2003/2002 (Nelson et LaGoy 1992)	
	Pyrolyse	NC	Ingestion	Système rénal	0,03 mg/kg	-	Humain	NOAEL / 300	Sanal Canada 2003	129-00-6
		NC	Ingestion	Système digestif	0,01 mg/kg	0,001	rat	FET / 300	INRS 2003/2002 (Nelson et LaGoy 1992)	
	Benzodioxanthracène	NC	Ingestion	Système respiratoire et digestif	0,008 mg/m ³	0,001	rat	FET / 300	INRS 2003/2002 (Nelson et LaGoy 1992)	55-55-3
		NC	Ingestion	Système respiratoire et digestif	0,008 mg/m ³	0,001	rat	FET / 300	INRS 2003/2002 (Nelson et LaGoy 1992)	
	Chrysène	NC	Ingestion	Système digestif	0,01 mg/kg	0,01	rat	FET / 300	INRS 2003/2002 (Nelson et LaGoy 1992)	218-01-9
		NC	Ingestion	Système respiratoire et digestif	0,008 mg/m ³	0,01	rat	FET / 300	INRS 2003/2002 (Nelson et LaGoy 1992)	
	Benzodibenzanthracène	NC	Ingestion	Système digestif	0,01 mg/kg	0,01	rat	FET / 300	INRS 2003/2002 (Nelson et LaGoy 1992)	205-99-2
		NC	Ingestion	Système respiratoire et digestif	0,008 mg/m ³	0,01	rat	FET / 300	INRS 2003/2002 (Nelson et LaGoy 1992)	

VII. SÉLECTIONNÉES										
Famille de substance	Substance	Nature du risque	Via d'exposition	Organe(s) cible(s)	Valeur	Application d'un FET	Espèce	Critère / Facteur de sécurité	Organisme	Numéro CAS
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	Benzo(k)fluoranthène	C, M	Ingestion	Système digestif	0.1 (mg/kg) ¹	C1	rat	FET / SdP	INRA 2001/0223 (Pécher et al 2004) 1993	307-08-0
		C, M	Inhalation	Système respiratoire et digestif	0.06 (mg/m ³) ²	C1	rat	FET / SdP	INRA 2001/0223 (Nézet et al 2004) 1993	
	Benzo(a)pyrène	NC	Ingestion	Système neurologique	0.0003 (mg/kg)	3	rat	BMDL/300	US EPA 2017	50-32-6
		NC	Inhalation	Développement fœtal	0.00002 (mg/m ³)	1	rat	LOAEL/3000	US EPA 2017	
		C, M	Ingestion	Système digestif	1 (mg/kg) ¹ *	3	rat	1	US EPA 2017	
		C, M	Inhalation	Système respiratoire et digestif	0.6 (mg/m ³) ²	1	Ratistar	—	US EPA 2017	
	Indeno(1,2,3-cd)pyrène	C, M	Ingestion	Système digestif	0.1 (mg/kg) ¹	C1	rat	FET / SdP	INRA 2001/0223 (Nézet et al 2004) 1993	183-39-5
		C, M	Inhalation	Système respiratoire et digestif	0.06 (mg/m ³) ²	C1	Ratistar	FET / SdP	INRA 2001/0223 (Nézet et al 2004) 1993	
	Dibenz(a,h)anthracène	C, M	Ingestion	Système digestif	1 (mg/kg) ¹	3	rat	FET / SdP	INRA 2001/0223 (Nézet et al 2004) 1993	53-72-3
		C, M	Inhalation	Système respiratoire et digestif	0.6 (mg/m ³) ²	1	rat	FET / SdP	INRA 2001/0223 (Nézet et al 2004) 1993	
	Benzo(g,h,i)perylene	NC	Ingestion	Système rénal	0.03 (mg/kg)	—	—	DM- DM-30	INRA 2001	191-24-2
		C	Ingestion	Système digestif	0.01 (mg/kg) ¹	C1	rat	FET / SdP	INRA 2001/0223 (Nézet et al 2004) 1993	
		C	Inhalation	Système respiratoire et digestif	0.06 (mg/m ³) ²	C1	rat	FET / SdP	INRA 2001/0223 (Nézet et al 2004) 1993	
Éléments Traces Métalliques (ETM)	Mercure	NC	Ingestion	Système rénal	0.0051 (mg/kg)	—	rat	WHO ₁₀	EFSA 2013	7439-97-6
		NC	Inhalation	Système neurologique	0.0003 (mg/m ³)	—	Humain	LOAEL/300	EFSA 2013	

* Les références des organismes et la signification des acronymes sont fournies en annexe 5.8.

C = cancérogène / M = mutagène / NC = Non Cancérogène

7.3.2. Quantification des risques pour les usagers futurs

Les équations intégrées dans le modèle (voir annexe 5.1) pour effectuer la quantification des risques liés aux diverses substances sélectionnées sont les suivantes :

- ↳ Le **risque non cancérogène** (ou **quotient de danger QD**) a été défini par le rapport de la dose journalière d'exposition (DJE calculée par le modèle) sur la dose journalière tolérable (DJT) ou sur la concentration tolérable (CT) et ce, pour chaque substance concernée, comme présenté ci-après :

Le quotient de danger (QD) est comparé au seuil considéré comme acceptable de 1 (défini par la méthodologie d'avril 2017 ^(*)) :

$$\text{QD}_{\text{ing}} = \text{DJE (mg/kg/j)} / \text{DJT (mg/kg/j)} \quad [\text{pour l'ingestion}]$$

$$\text{QD}_{\text{inh}} = \text{DJE (mg/m}^3\text{)} / \text{CT (mg/m}^3\text{)} \quad [\text{pour l'inhalation}]$$

Soit un calcul global du QD par substance selon l'équation suivante :

$$\text{QD} = \left(\frac{\text{DJE}_{\text{mg/kg/j}}}{\text{DJT}} + \frac{\text{DJE}_{\text{mg/m}^3}}{\text{CT}} \right)$$

QD : Quotient de Danger

DJE : Dose Journalière d'Exposition (mg/kg/j ou mg/m³)

DJT : Dose Journalière Tolérable (mg/kg/j) (VTR)

CT : Concentration Tolérable (mg/m³) (VTR)

- ↳ Si QD < 1 : risque considéré comme acceptable

- ↳ Si QD ≥ 1 : risque considéré comme non acceptable

(*) : Ministère chargé de l'Environnement. Méthodologie nationale de gestion des sites et sol pollués - Avril 2017.

- ↳ Le **risque cancérogène** : pour les effets cancérogènes sans seuil d'effets (génotoxiques), le risque (ou **excès de risque individuel ERI**) a été calculé en multipliant la dose journalière d'exposition (DJE) par l'excès de risque unitaire (ERU ou ERUI), pour chaque substance concernée :

L'excès de risque individuel (ERI) est comparé au seuil de 10⁻⁵ considéré comme acceptable (défini par la méthodologie d'avril 2017 ^(*)) :

$$\text{ERI}_{\text{inh}} = \text{DJE (}\mu\text{g/m}^3\text{)} * \text{ERUI (}\mu\text{g/m}^3\text{)}^{-1} \quad [\text{pour l'inhalation}]$$

$$\text{ERI}_{\text{ing}} = \text{DJE (}\mu\text{g/kg/j)} * \text{ERU (}\mu\text{g/kg/j)}^{-1} \quad [\text{pour l'ingestion}]$$

Soit un calcul global de l'ERI par substance selon l'équation suivante :

$$\text{ERI} = (\text{DJE}_{\text{mg/kg/j}} * \text{ERU} + \text{DJE}_{\text{mg/m}^3} * \text{ERUI}) * \frac{E}{T_{\text{vie}}}$$

ERI : Excès de Risques Individuel (-)

DJE : Dose Journalière d'Exposition (mg/kg/j) ou (mg/m³)

ERU : Excès de Risque Unitaire pour l'ingestion (mg/kg/j)⁻¹ (VTR)

ERUI : Excès de Risque Unitaire pour l'inhalation (mg/m³)⁻¹ (VTR)

E : Nombre d'années d'exposition

T_{vie} : Durée de la vie (70 ans)

- ↳ Si ERI < 10⁻⁵ : risque considéré comme acceptable

- ↳ Si ERI ≥ 10⁻⁵ : risque considéré comme non acceptable

(*) : Ministère chargé de l'Environnement. Méthodologie nationale de gestion des sites et sol pollués - Avril 2017.

L'additivité des risques sanitaires liés à la présence simultanée des substances sélectionnées a été prise en compte en procédant :

- ↳ pour les substances à effets cancérogènes sans seuil (génotoxiques) à l'addition des Excès de Risques Individuels (ERI) déterminés pour chaque substance. Par ailleurs, les ERI calculés pour les adultes et les enfants sont également sommés en considérant un temps de présence cumulé sur site (6 années « enfant » + 25 années « adultes »),
- ↳ pour les substances à effets systémiques non cancérogènes à l'addition des Quotients de Danger (QD) uniquement pour les substances ayant le même organe cible pour les adultes et pour les enfants.

Remarque : en ce qui concerne les substances mutagènes (indiquées « M » dans le tableau récapitulatif des VTR sélectionnées présenté précédemment et en annexe 5.4), un facteur de sécurité supplémentaire de 10 (VTR x 10) est pris en compte pour les enfants, en raison de leur plus grande sensibilité aux effets génotoxiques (référence : UBA 2000). L'USEPA propose une approche similaire depuis mars 2005.

Les risques cancérogènes génotoxiques (sans seuil) et non cancérogènes (à seuil) ainsi calculés pour les futurs usagers du site (adultes et enfants), en fonction des propriétés des substances identifiées en sous-sol du site, du scénario d'usage considéré et de la configuration du site prise en compte (cibles, paramètres d'expositions, schéma conceptuel établi) sont synthétisés dans le tableau en page suivante (voir calculs des risques par voie en annexe 5.5).

TERTIAIRE						
Cibles :		Adultes	Enfants	Adultes	Enfants	Adultes + Enfants
		Risques non cancérogènes Quotient de Danger (QD)		Risques cancérogènes Excès de Risque Individuel (ERI)		
1	Xylènes totaux	0,000202	0,00000107	-	-	-
2	Hydrocarbures aliphatiques C>8-C10	0,0000703	0,00000402	-	-	-
3	Hydrocarbures aliphatiques C>10-C12	0,0000614	0,00000351	-	-	-
4	Hydrocarbures aliphatiques C>12-C16	0,0540	0,00309	-	-	-
5	Hydrocarbures aliphatiques C>16-C35	0,0000000366	-	-	-	-
6	Hydrocarbures aromatiques C>8-C10	0,000760	0,0000140	-	-	-
7	Hydrocarbures aromatiques C>12-C16	0,00412	0,000209	-	-	-
8	Hydrocarbures aromatiques C>16-C21	0,000789	-	-	-	-
9	Hydrocarbures aromatiques C>21-C35	0,0000829	-	-	-	-
10	Naphtalène	0,000131	0,00000601	3,46E-08	1,07E-10	3,47E-08
11	Acénaphthylène	-	-	7,07E-09	9,18E-11	7,16E-09
12	Acénaphène	0,00000546	-	1,47E-08	2,00E-10	1,49E-08
13	Fluorène	0,00000335	-	9,27E-09	1,26E-10	9,40E-09
14	Phénanthrène	0,0000114	-	6,70E-10	6,90E-12	6,77E-10
15	Anthracène	0,00000144	-	4,50E-09	3,95E-11	4,54E-09
16	Fluoranthène	0,00000505	-	1,60E-10	1,21E-12	1,62E-10
17	Pyrène	0,00000628	-	4,76E-10	5,60E-12	4,82E-10
18	Benzo(a)anthracène	-	-	4,61E-09	3,24E-10	4,93E-09
19	Chrysène	-	-	3,11E-10	1,26E-11	3,23E-10
20	Benzo(b)fluoranthène	-	-	1,80E-08	2,14E-10	1,82E-08
21	Benzo(k)fluoranthène	-	-	6,12E-10	8,28E-12	6,20E-10
22	Benzo(a)pyrène	0,00308	0,000183	1,01E-08	1,89E-10	1,03E-08
23	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	-	-	2,94E-10	6,14E-12	3,00E-10
24	Dibenzo(a,h)anthracène	-	-	1,47E-09	3,97E-12	1,48E-09
25	Benzo(g,h,i)pérylène	0,000000399	-	4,48E-11	3,24E-14	4,48E-11
26	Mercure	0,0000535	0,00000332	-	-	-
Limites acceptables		Limite : 1,00		Limite : 1,00E-05		
Somme des risques		-	-	✓ 1,07E-07	✓ 1,34E-09	✓ 1,08E-07
Système neurologique (1+22+26)		✓ 0,00333	✓ 0,000188	-	-	-
Système hépatique (2+3+4+5+12+16)		✓ 0,0541	✓ 0,00309	-	-	-
Système rénal (8+9+16+17+25+26)		✓ 0,000937	✓ 0,00000332	-	-	-
Système circulatoire (13+16)		✓ 0,00000840	-	-	-	-
Système respiratoire (10+12+13+14+15+16+17+25)		✓ 0,000165	✓ 0,00000601	-	-	-
Développement foetal (22)		✓ 0,00308	-	-	-	-
Diminution du poids corporel (1+6+7+10+14)		✓ 0,00523	✓ 0,000230	-	-	-
Système digestif (12+13+14+15+16+17+25)		✓ 0,00000334	-	-	-	-
Système sanguin (2+3+4)		✓ 0,0541	✓ 0,00309	-	-	-

- ✓ Risques sanitaires acceptables
✗ Risques sanitaires inacceptables

Remarque : pour rappel, l'exposition de la cible « enfants » à l'ingestion d'eau / inhalation des vapeurs d'eau n'a pas été considérée dans la présente ARR. Seule la voie inhalation d'air a été prise en compte pour les substances volatiles disposant d'une VTR par inhalation.

Il ressort du tableau précédent que pour les futurs usagers du site (adultes et enfants) et dans le cadre d'un usage de type « tertiaire (avec commerces) » dans les conditions décrites au paragraphe 7.2.1, **les risques systémiques non cancérogènes (QD / à seuil d'exposition) et cancérogènes génotoxiques (ERI / sans seuil d'exposition) sont inférieurs aux limites acceptables respectivement de 1 et 10^{-5} :**

- ↳ pour les risques non cancérogènes (QD / à seuil) : d'un facteur d'environ 18 pour les risques relatifs au système hépatique,
- ↳ pour les risques cancérogènes génotoxiques (ERI / sans seuil) : d'un facteur d'environ 92 pour la somme des risques Adultes + Enfants.

7.3.3. Prise en compte et calculs des incertitudes

L'objectif de l'étape de l'évaluation des incertitudes a été de réaliser des simulations supplémentaires aboutissant à de nouvelles quantifications des risques en faisant varier différents paramètres ou en intégrant de nouveaux paramètres dans le modèle.

Les paramètres ainsi considérés (majorants par rapport à ceux pris en compte dans l'évaluation initiale, l'évaluation ayant montré l'absence de risques non acceptables pour le scénario étudié) sont listés dans le tableau suivant :

Incertaines potentielles	Nature des incertaines potentielles	Prise en compte dans la présente évaluation
Erreur analytique	Pourcentages d'erreur attribués par le laboratoire d'analyses lors de la détermination des teneurs en chaque substance	Incertaine non prise en compte car l'ordre de grandeur correspondant à la variation est nettement inférieur à la marge nécessaire à l'atteinte d'un niveau de risque sanitaire inacceptable
Budget espace-temps	Prise en compte d'une durée de présence sur site plus importante	OUI Voir annexe 5.6
Teneur en COT du sol	Prise en compte d'une teneur en Carbone Organique Total (COT) du sol majorante (teneur en COT minimale mesurée sur site)	
Longueur de diffusion du polluant	Prise en compte d'une longueur de diffusion du polluant majorante (distance plus faible entre la source de pollution et le milieu d'exposition)	
Taille du bâtiment	Prise en compte d'une surface de bâtiment plus petite	

L'ensemble des résultats des calculs de l'étude des incertitudes est présenté en annexe 5.6. Un tableau synthétique est également proposé en annexe 5.7.

Il ressort du calcul des incertitudes que les **risques sanitaires non cancérigènes (QD / à seuil d'exposition)** et **cancérigènes génotoxiques (ERI / sans seuil d'exposition)** initialement reconnus comme acceptables **demeurent inférieurs aux limites d'acceptabilité respectivement de 1 et 10⁻⁵** (définis par la méthodologie d'avril 2017) pour le scénario considéré, lors de la prise en compte d'hypothèses ou de paramètres majorants.

Les résultats obtenus lors de l'ARR mettent en évidence que le site, à l'issue de la mise en œuvre des travaux de **réhabilitation de 2024 et dans le cadre des aménagements considérés**, est compatible avec un usage de type « tertiaire (présence d'adultes et d'enfants avec commerces) ».

8. Conclusion / Recommandations

Dans le cadre de la cessation d'activité du **site de la station-service localisée Rond-Point Bonaparte à TOULON (83)**, et à la suite de la réalisation d'un diagnostic de la qualité du sous-sol et du Plan de Gestion (voir rapport HPC-F 5A/2.24.5147 a du 18/07/24) ayant mis en évidence la présence d'un impact ponctuel en hydrocarbures dans les sols sur le site, EG Retail (France) a mandaté notre société HPC Envirotec pour effectuer le suivi du démantèlement des anciennes installations pétrolières au droit du site ainsi que la gestion des matériaux impactés.

Les prestations ont principalement consisté en :

- ↳ Le suivi et l'accompagnement quotidien du terrassier pendant le retrait des anciennes installations pétrolières (cuves, séparateur d'hydrocarbures, volucompteurs, manifolds et canalisations associées), notamment pour assurer la caractérisation et le tri des matériaux encaissants,
- ↳ Le prélèvement d'échantillons des matériaux extraits (jugés suspects ou non) afin de définir les modalités de gestion à mettre en œuvre,
- ↳ Le prélèvement d'échantillons d'air du sol au droit du site à l'issue des travaux,
- ↳ L'analyse au laboratoire des échantillons de sol et d'air du sol prélevés,
- ↳ La vérification de la compatibilité sanitaire du site avec un usage futur de type industriel / tertiaire (intégrant des activités commerciales), similaire au dernier usage constaté.

Les travaux suivis par HPC Envirotec se sont déroulés **du 26 juin au 18 juillet 2024**. Ils ont été réalisés par l'entreprise SIR (Lignan sur Orb - 34).

Les excavations, conduites jusqu'à la profondeur maximale d'environ 3,2 m (notamment au droit des anciennes cuves enterrées), ont ainsi permis l'évacuation de 222,66 tonnes de matériaux impactés vers le biocentre agréé de Lançon de Provence (13).

Les résultats analytiques obtenus sur les échantillons de matériaux demeurés en place en fonds et flancs des fouilles ont permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- ↳ Zones Z1 (cuves n°1 et n°2) et Z2 (cuves n°3 et n°4) : Concentrations en HC C₅-C₄₀, BTEX et HAP très faibles, voire inférieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire, pour l'ensemble des échantillons analysés.
- ↳ Zone Z3 (cuve n°5) : Présence de teneurs en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ (813 mg/kg MS) et HAP 16 (93,8 mg/kg MS), légèrement supérieures aux seuils d'acceptation en ISDI, entre 1,0 et 2,5 m de profondeur sur le flanc Ouest. Ces matériaux ont dû être laissés en place afin de garantir la stabilité de la voirie mitoyenne (limites techniques),
- ↳ Zones Z4 (cuve n°6) et Z5 (cuve n°7) : Concentrations en HC C₅-C₄₀, BTEX et HAP très faibles, voire inférieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire, pour l'ensemble des échantillons analysés.
- ↳ Zones Z6 (cuve neutralisée n°8 et séparateur d'HC n°2) et Z7 (séparateur d'HC n°1) : Concentrations en HC C₅-C₄₀, BTEX et HAP très faibles, voire inférieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire, pour l'ensemble des échantillons analysés.
- ↳ Zone Z8 (manifold) : Concentrations en HC C₅-C₄₀, BTEX et HAP très faibles, voire inférieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire, pour l'ensemble des échantillons analysés.
- ↳ Zone Z9 (canalisations d'HC) : Concentrations en HC C₅-C₄₀, BTEX et HAP très faibles, voire inférieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire, pour l'ensemble des échantillons analysés. Les matériaux impactés en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ (2 510 mg/kg MS) sur le flanc Volu2-Fc, ont fait l'objet d'une excavation complémentaire et d'une évacuation en biocentre au cours des travaux de démantèlement
- ↳ Matériaux excavés : Concentrations en HC C₅-C₄₀, BTEX et HAP très faibles, voire inférieures aux seuils de quantification analytique du laboratoire, pour l'ensemble des échantillons analysés. ces matériaux sains ont été remis en fouilles lors des opérations de remblaiement.

Les résultats d'analyses du laboratoire ont ainsi mis en évidence des teneurs en hydrocarbures faibles pour l'ensemble des prélèvements d'échantillons de sols demeurés en place sur le site à l'issue des travaux de démantèlement.

Remarques :

1. les murs et radiers des fosses maçonnées des cuves n°6 (Zone Z4) et n°7 (Zone Z5) ayant dû être laissés en place en limite Est du site afin de garantir la stabilité de la voirie mitoyenne, aucun prélèvement n'a pu être réalisé sur les flancs et le fond de ces installations enterrées.
2. La cuve n°8, neutralisée au béton et localisée sous un compteur électrique, a dû être laissée en place afin de garantir la stabilité de la voirie mitoyenne

Les résultats analytiques obtenus sur l'échantillon d'air du sol prélevés après travaux au droit des ouvrages PaS3 et PaS13 ont permis de mettre en évidence des concentrations très faibles en hydrocarbures C₅-C₁₀, BTEX, MTBE, ETBE et naphthalène.

L'Analyse des Risques sanitaires Résiduels (ARR) a été réalisée en considérant les concentrations maximales résiduelles relevées dans les différents milieux (sols, air du sol et eaux souterraines) à l'issue des travaux de réhabilitation.

Au vu des éléments fournis par EG Retail, un **scénario de type « tertiaire (commercial) »** similaire au dernier usage constaté (station-service) a été retenu pour l'ensemble du site en considérant la configuration actuelle du site (bâtiment existant sans sous-sol ni vide sanitaire avec des locaux commerciaux au rez-de-chaussée et des espaces extérieurs majoritairement recouverts de béton et d'enrobé).

Les futurs usagers du site seront les employés des commerces (adultes) et les usagers des commerces (adultes et enfants).

Concernant la bordure paysagère localisée en bordure Sud-Est, aucune investigation des sols superficiels n'a été menée sur cette bordure. Il a été considéré l'absence d'usage sensible de celle-ci (absence, par exemple, d'aires de pique-nique et/ou d'aires de jeux). **Seule une fonction paysagère avec présence d'une couverture végétale a été considérée.** Au vu d'un usage uniquement tertiaire du site, il n'est donc pas considéré d'exposition des futurs usagers aux sols accessibles de cette bordure.

Les hypothèses suivantes ont ainsi été prises en compte lors du calcul de risques sanitaires :

- ↳ qualité des milieux (sols, air du sol et eaux souterraines) des matériaux encore en place à l'issue des travaux de réhabilitation de 2024,
- ↳ usage de type tertiaire (avec commerces),
- ↳ aménagement actuel du site :
 - bâtiment sans sous-sol ni vide sanitaire,
 - recouvrement des surfaces extérieures et absence d'usage de la bordure paysagère (sols découverts) au Sud-Est,
 - **passage de canalisations d'eau potable sur le site sans information sur la présence ou non d'une protection de ces dernières vis-à-vis des sols en place (contact potentiel de celles-ci avec les sols),**
- ↳ absence d'usage des eaux souterraines présentes au droit du site,
- ↳ absence de consommation d'eau du robinet par les enfants (présence ponctuelle en tant que clients). Seule la consommation d'eau du robinet par les adultes (employés des commerces) a été prise en compte pour une exposition via la douche (ingestion d'eau et inhalation de vapeur d'eau) et l'eau de consommation (ingestion)),
- ↳ absence de création de jardin potager ou d'arbre fruitier au droit du site.

Les résultats obtenus à l'issue de l'Analyse des Risques sanitaires Résiduels ont permis de mettre en évidence l'absence de risques sanitaires inacceptables pour les futurs usagers du site (risques sanitaires inférieurs aux limites définies dans la méthodologie nationale d'avril 2017), y compris lors de la prise en compte de paramètres majorants (étude des incertitudes).

A l'issue de la mise en œuvre des travaux de réhabilitation et dans le cadre des hypothèses d'aménagements retenues, **le site est donc compatible avec l'usage futur de type « tertiaire (présence d'adultes et d'enfants avec commerces) ».**

Au regard des résultats de la **présente étude et de l'Analyse des Risques sanitaires Résiduels réalisée**, il est recommandé :

- ↳ La prise en compte de la traçabilité des résultats obtenus dans le cadre d'éventuels travaux en sous-sol,
- ↳ L'information et la protection des travailleurs devant intervenir dans le cadre d'éventuels travaux en sous-sol (port d'Équipement de protection Individuelle adaptés, etc.),

- ↳ La vigilance, lors des remaniements éventuels des sols profonds, et l'interdiction de mettre en surface ces matériaux étant donnée la présence de teneurs importantes en plomb,
- ↳ La mise à jour du plan de gestion et de l'Analyse des Risques sanitaires Résiduels en cas de changement d'usage ou de configuration du site.

ANNEXES

Annexe 1 : Présentation du site

ANNEXES

Annexe 1.1 : Localisation géographique du site



Site de la station-service localisée Rond-Point Bonaparte à TOULON (83)



Plan de localisation
géographique du site
(Carte n°3346 OT -
Toulon - IGN)

Echelle

1:25 000

N° projet

2.24.5147

Dessinateurs

LBL

Date

05/03/2024

Vérificateur

CFA



ANNEXES

Annexe 1.2 : Plans de masse du site avant travaux (février 2024)



Site de la station-service localisée Rond-Point Bonaparte à TOULON (83)

Créative	Desinateurs	LBL	CFA
N° projet	2.24.5147		
Date	28/05/2024	Vérificateur	

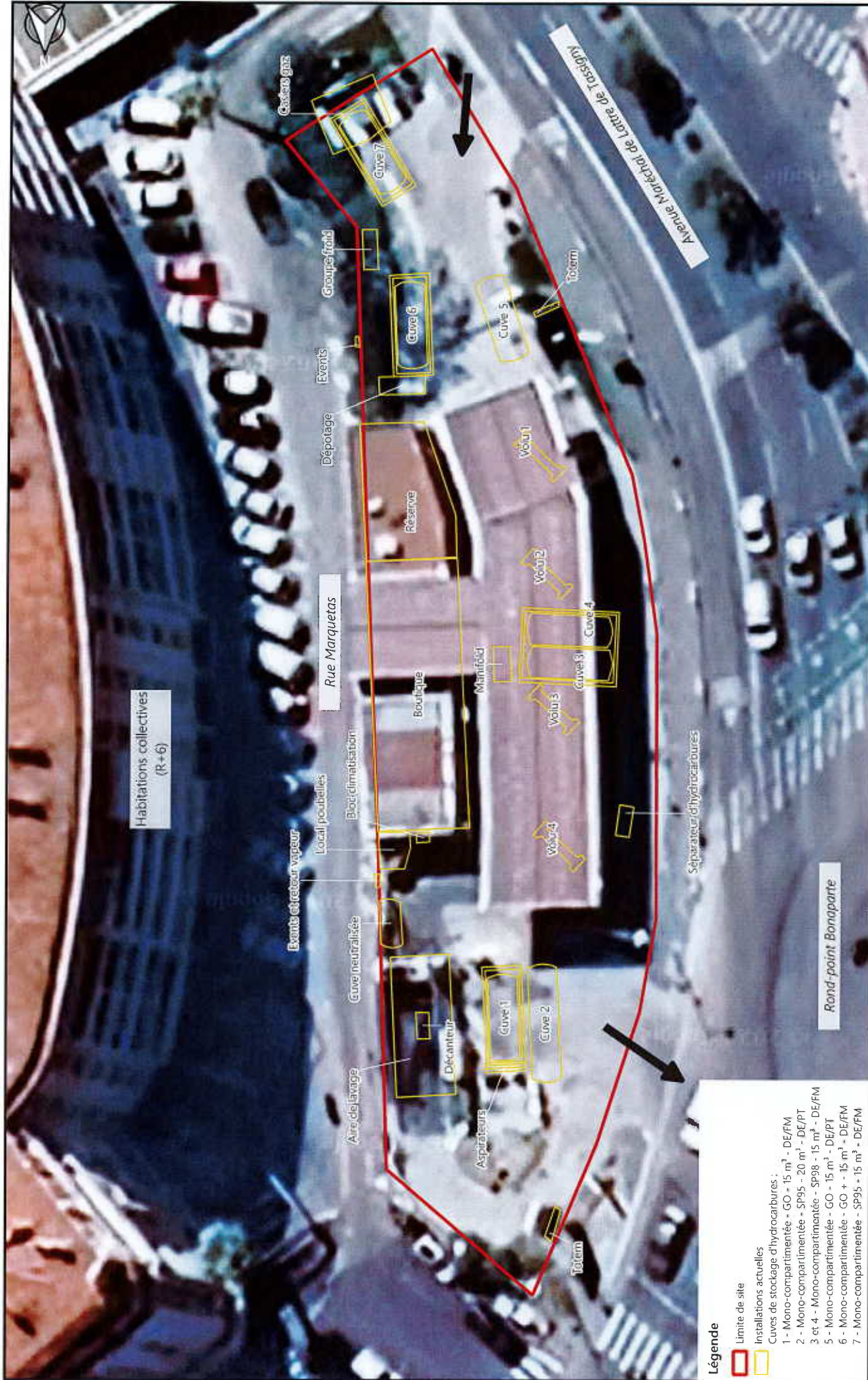
Plan de masse du site
(février 2024)



Légende

Limite de site

Installations actuelles



Légende

Limite de site

Installations actuelles

Cuves de stockage d'hydrocarbures :

1 - Mono-compartmentée - GO - 15 m³ - DE/FM

2 - Mono-compartmentée - SP95 - 20 m³ - DE/PT

3 et 4 - Mono-compartmentée - SP98 - 15 m³ - DE/FM

5 - Mono-compartmentée - GO - 15 m³ - DE/PT

6 - Mono-compartmentée - GO + - 15 m³ - DE/FM

7 - Mono-compartmentée - SP95 - 15 m³ - DE/FM

Site de la station-service localisée Rond-Point Bonaparte à TOULON (83)

Échelle	Projet	Document	Version
1:1000	2024.01.01	Document	1.0



ANNEXES

Annexe 1.3 : Tableaux de synthèse des résultats d'analyses de l'étude antérieure (extrait du rapport HPC-F 5A/2.24.51471 a du 18/07/2024)

XXX

Teneur jugée significative

SOLS

Laboratoire Proteindur (m)		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	S64	S65	S66	S67	S68	S69	S70	S71	S72	S73	S74	S75	S76	S77	S78	S79	S80	S81	S82	S83	S84	S85	S86	S87	S88	S89	S90	S91	S92	S93	S94	S95	S96	S97	S98	S99	S100	S101	S102	S103	S104	S105	S106	S107	S108	S109	S110	S111	S112	S113	S114	S115	S116	S117	S118	S119	S120	S121	S122	S123	S124	S125	S126	S127	S128	S129	S130	S131	S132	S133	S134	S135	S136	S137	S138	S139	S140	S141	S142	S143	S144	S145	S146	S147	S148	S149	S150	S151	S152	S153	S154	S155	S156	S157	S158	S159	S160	S161	S162	S163	S164	S165	S166	S167	S168	S169	S170	S171	S172	S173	S174	S175	S176	S177	S178	S179	S180	S181	S182	S183	S184	S185	S186	S187	S188	S189	S190	S191	S192	S193	S194	S195	S196	S197	S198	S199	S200	S201	S202	S203	S204	S205	S206	S207	S208	S209	S210	S211	S212	S213	S214	S215	S216	S217	S218	S219	S220	S221	S222	S223	S224	S225	S226	S227	S228	S229	S230	S231	S232	S233	S234	S235	S236	S237	S238	S239	S240	S241	S242	S243	S244	S245	S246	S247	S248	S249	S250	S251	S252	S253	S254	S255	S256	S257	S258	S259	S260	S261	S262	S263	S264	S265	S266	S267	S268	S269	S270	S271	S272	S273	S274	S275	S276	S277	S278	S279	S280	S281	S282	S283	S284	S285	S286	S287	S288	S289	S290	S291	S292	S293	S294	S295	S296	S297	S298	S299	S300	S301	S302	S303	S304	S305	S306	S307	S308	S309	S310	S311	S312	S313	S314	S315	S316	S317	S318	S319	S320	S321	S322	S323	S324	S325	S326	S327	S328	S329	S330	S331	S332	S333	S334	S335	S336	S337	S338	S339	S340	S341	S342	S343	S344	S345	S346	S347	S348	S349	S350	S351	S352	S353	S354	S355	S356	S357	S358	S359	S360	S361	S362	S363	S364	S365	S366	S367	S368	S369	S370	S371	S372	S373	S374	S375	S376	S377	S378	S379	S380	S381	S382	S383	S384	S385	S386	S387	S388	S389	S390	S391	S392	S393	S394	S395	S396	S397	S398	S399	S400	S401	S402	S403	S404	S405	S406	S407	S408	S409	S410	S411	S412	S413	S414	S415	S416	S417	S418	S419	S420	S421	S422	S423	S424	S425	S426	S427	S428	S429	S430	S431	S432	S433	S434	S435	S436	S437	S438	S439	S440	S441	S442	S443	S444	S445	S446	S447	S448	S449	S450	S451	S452	S453	S454	S455	S456	S457	S458	S459	S460	S461	S462	S463	S464	S465	S466	S467	S468	S469	S470	S471	S472	S473	S474	S475	S476	S477	S478	S479	S480	S481	S482	S483	S484	S485	S486	S487	S488	S489	S490	S491	S492	S493	S494	S495	S496	S497	S498	S499	S500	S501	S502	S503	S504	S505	S506	S507	S508	S509	S510	S511	S512	S513	S514	S515	S516	S517	S518	S519	S520	S521	S522	S523	S524	S525	S526	S527	S528	S529	S530	S531	S532	S533	S534	S535	S536	S537	S538	S539	S540	S541	S542	S543	S544	S545	S546	S547	S548	S549	S550	S551	S552	S553	S554	S555	S556	S557	S558	S559	S560	S561	S562	S563	S564	S565	S566	S567	S568	S569	S570	S571	S572	S573	S574	S575	S576	S577	S578	S579	S580	S581	S582	S583	S584	S585	S586	S587	S588	S589	S590	S591	S592	S593	S594	S595	S596	S597	S598	S599	S600	S601	S602	S603	S604	S605	S606	S607	S608	S609	S610	S611	S612	S613	S614	S615	S616	S617	S618	S619	S620	S621	S622	S623	S624	S625	S626	S627	S628	S629	S630	S631	S632	S633	S634	S635	S636	S637	S638	S639	S640	S641	S642	S643	S644	S645	S646	S647	S648	S649	S650	S651	S652	S653	S654	S655	S656	S657	S658	S659	S660	S661	S662	S663	S664	S665	S666	S667	S668	S669	S670	S671	S672	S673	S674	S675	S676	S677	S678	S679	S680	S681	S682	S683	S684	S685	S686	S687	S688	S689	S690	S691	S692	S693	S694	S695	S696	S697	S698	S699	S700	S701	S702	S703	S704	S705	S706	S707	S708	S709	S710	S711	S712	S713	S714	S715	S716	S717	S718	S719	S720	S721	S722	S723	S724	S725	S726	S727	S728	S729	S730	S731	S732	S733	S734	S735	S736	S737	S738	S739	S740	S741	S742	S743	S744	S745	S746	S747	S748	S749	S750	S751	S752	S753	S754	S755	S756	S757	S758	S759	S760	S761	S762	S763	S764	S765	S766	S767	S768	S769	S770	S771	S772	S773	S774	S775	S776	S777	S778	S779	S780	S781	S782	S783	S784	S785	S786	S787	S788	S789	S790	S791	S792	S793	S794	S795	S796	S797	S798	S799	S800	S801	S802	S803	S804	S805	S806	S807	S808	S809	S810	S811	S812	S813	S814	S815	S816	S817	S818	S819	S820	S821	S822	S823	S824	S825	S826	S827	S828	S829	S830	S831	S832	S833	S834	S835	S836	S837	S838	S839	S840	S841	S842	S843	S844	S845	S846	S847	S848	S849	S850	S851	S852	S853	S854	S855	S856	S857	S858	S859	S860	S861	S862	S863	S864	S865	S866	S867	S868	S869	S870	S871	S872	S873	S874	S875	S876	S877	S878	S879	S880	S881	S882	S883	S884	S885	S886	S887	S888	S889	S890	S891	S892	S893	S894	S895	S896	S897	S898	S899	S900	S901	S902	S903	S904	S905	S906	S907	S908	S909	S910	S911	S912	S913	S914	S915	S916	S917	S918	S919	S920	S921	S922	S923	S924	S925	S926	S927	S928	S929	S930	S931	S932	S933	S934	S935	S936	S937	S938	S939	S940	S941	S942	S943	S944	S945	S946	S947	S948	S949	S950	S951	S952	S953	S954	S955	S956	S957	S958	S959	S960	S961	S962	S963	S964	S965	S966	S967	S968	S969	S970	S971	S972	S973	S974	S975	S976	S977	S978	S979	S980	S981	S982	S983	S984	S985	S986	S987	S988	S989	S990	S991	S992	S993	S994	S995	S996	S997	S998	S999	S1000	S1001	S1002	S1003	S1004	S1005	S1006	S1007	S1008	S1009	S1010	S1011	S1012	S1013	S1014	S1015	S1016	S1017	S1018	S1019	S1020	S1021	S1022	S1023	S1024	S1025	S1026	S1027	S1028	S1029	S1030	S1031	S1032	S1033	S1034	S1035	S1036	S1037	S1038	S1039	S1040	S1041	S1042	S1043	S1044	S1045	S1046	S1047	S1048	S1049	S1050	S1051	S1052	S1053	S1054	S1055	S1056	S1057	S1058	S1059	S1060	S1061	S1062	S1063	S1064	S1065	S1066	S1067	S1068	S1069	S1070	S1071	S1072	S1073	S1074	S1075	S1076	S1077	S1078	S1079	S1080	S1081	S1082	S1083	S1084	S1085	S1086	S1087	S1088	S1089	S1090	S1091	S1092	S1093	S1094	S1095	S1096	S1097	S1098	S1099	S1100	S1101	S1102	S1103	S1104	S1105	S1106	S1107	S1108	S1109	S1110	S1111	S1112	S1113	S1114	S1115	S1116	S1117	S1118	S1119	S1120	S1121	S1122	S1123	S1124	S1125	S1126	S1127	S1128	S1129	S1130	S1131	S1132	S1133	S1134	S1135	S1136	S1137	S1138	S1139	S1140	S1141	S1142	S1143	S1144	S1145	S1146	S1147	S1148	S1149	S1150	S1151	S1152	S1153	S1154	S1155	S1156	S1157	S1158	S1159	S1160	S1161	S1162	S1163	S1164	S1165	S1166	S1167	S1168	S1169	S1170	S1171	S1172	S1173	S1174	S1175	S1176	S1177	S1178	S1179	S1180	S1181	S1182	S1183	S1184	S1185	S1186	S1187	S1188	S1189	S1190	S1191	S1192	S1193	S1194	S1195	S1196	S1197	S1198	S1199	S1200	S1201	S1202	S1203	S1204	S1205	S1206	S1207	S1208	S1209	S1210	S1211	S1212	S1213	S1214	S1215	S1216	S1217	S1218	S1219	S1220	S1221	S1222	S1223	S1224	S1225	S1226	S1227	S1228	S1229	S1230	S1231	S1232	S1233	S1234	S1235	S1236	S1237	S1238	S1239	S1240	S1241	S1242	S1243	S1244	S1245	S1246	S1247	S1248	S1249	S1250	S1251	S1252	S1253	S1254	S1255	S1256	S1257	S1258	S1259	S1260	S1261	S1262	S1263	S1264	S1265	S1266	S1267	S1268	S1269	S1270	S1271	S1272	S1273	S1274	S1275	S1276	S1277	S1278	S1279	S1280	S1281	S1282	S1283	S1284	S1285	S1286	S1287	S1288	S1289	S1290	S1291	S1292	S1293	S1294	S1295	S1296	S1297	S1298	S1299	S1300	S1301	S1302	S1303	S1304	S1305	S1306	S1307	S1308	S1309	S1310	S1311	S1312	S1313	S1314	S1315	S1316	S1317	S1318	S1319	S1320	S1321	S1322	S1323	S1324	S1325	S1326	S1327	S1328	S1329	S1330	S1331	S1332	S1333	S1334	S1335	S1336	S1337	S1338	S1339	S1340	S1341	S1342	S1343	S1344	S1345	S1346	S1347	S1348	S1349	S1350	S1351	S1352	S1353	S1354	S1355	S1356	S1357	S1358	S1359	S1360	S1361	S1362	S1363	S1364	S1365	S1366	S1367	S1368	S1369	S1370	S1371	S1372	S1373	S1374	S1375	S1376	S1377	S1378	S1379	S1380	S1381	S1382	S1383	S1384	S1385	S1386	S1387	S1388	S1389	S1390	S1391	S1392	S1393	S1394	S1395	S1396	S1397	S1398	S1399	S1400	S1401	S1402	S1403	S1404	S1405	S1406	S1407	S1408	S1409	S1410	S1411	S1412	S1413	S1414	S1415	S1416	S1417	S1418	S1419	S1420	S1421	S1422	S1423	S1424	S1425	S1426	S1427	S1428	S1429	S1430	S1431	S1432	S1433	S1434	S1435	S1436	S1437	S1438	S1439	S1440	S1441	S1442	S1443	S1444	S1445	S1446	S1447	S1448	S1449	S1450	S1451	S1452	S1453	S1454	S1455	S1456	S1457	S1458	S1459	S1460	S1461	S1462	S1463	S1464	S1465	S1466	S1467	S1468	S1469	S1470	S1471	S1472	S1473	S1474	S1475	S1476	S1477	S1478	S1479	S1480	S1481
-------------------------------	--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Teneur jugée significative

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [HAP]	SV ₁ (0.1-10.0)	SV ₂ (12.1-100.0)	SV ₃ (101-1000)	SV ₄ (2.2-20)	SV ₅ (3.3-20.9)	SV ₆ (21-100)	SV ₇ (101-1000)	SV ₈ (10.1-100)	SV ₉ (11.1-100)	SV ₁₀ (11.1-100)	SV ₁₁ (0.2-10.0)	SV ₁₂ (2.2-20)	SV ₁₃ (3.3-20.9)	SV ₁₄ (10.1-100)	SV ₁₅ (11.1-100)	SV ₁₆ (11.1-100)	SV ₁₇ (11.1-100)	SV ₁₈ (11.1-100)	SV ₁₉ (11.1-100)	SV ₂₀ (11.1-100)	SV ₂₁ (11.1-100)	SV ₂₂ (11.1-100)	SV ₂₃ (11.1-100)	SV ₂₄ (11.1-100)	SV ₂₅ (11.1-100)	SV ₂₆ (11.1-100)	SV ₂₇ (11.1-100)	SV ₂₈ (11.1-100)	SV ₂₉ (11.1-100)	SV ₃₀ (11.1-100)	SV ₃₁ (11.1-100)	SV ₃₂ (11.1-100)	SV ₃₃ (11.1-100)	SV ₃₄ (11.1-100)	SV ₃₅ (11.1-100)	SV ₃₆ (11.1-100)	SV ₃₇ (11.1-100)	SV ₃₈ (11.1-100)	SV ₃₉ (11.1-100)	SV ₄₀ (11.1-100)	SV ₄₁ (11.1-100)	SV ₄₂ (11.1-100)	SV ₄₃ (11.1-100)	SV ₄₄ (11.1-100)	SV ₄₅ (11.1-100)	SV ₄₆ (11.1-100)	SV ₄₇ (11.1-100)	SV ₄₈ (11.1-100)	SV ₄₉ (11.1-100)	SV ₅₀ (11.1-100)	SV ₅₁ (11.1-100)	SV ₅₂ (11.1-100)	SV ₅₃ (11.1-100)	SV ₅₄ (11.1-100)	SV ₅₅ (11.1-100)	SV ₅₆ (11.1-100)	SV ₅₇ (11.1-100)	SV ₅₈ (11.1-100)	SV ₅₉ (11.1-100)	SV ₆₀ (11.1-100)	SV ₆₁ (11.1-100)	SV ₆₂ (11.1-100)	SV ₆₃ (11.1-100)	SV ₆₄ (11.1-100)	SV ₆₅ (11.1-100)	SV ₆₆ (11.1-100)	SV ₆₇ (11.1-100)	SV ₆₈ (11.1-100)	SV ₆₉ (11.1-100)	SV ₇₀ (11.1-100)	SV ₇₁ (11.1-100)	SV ₇₂ (11.1-100)	SV ₇₃ (11.1-100)	SV ₇₄ (11.1-100)	SV ₇₅ (11.1-100)	SV ₇₆ (11.1-100)	SV ₇₇ (11.1-100)	SV ₇₈ (11.1-100)	SV ₇₉ (11.1-100)	SV ₈₀ (11.1-100)	SV ₈₁ (11.1-100)	SV ₈₂ (11.1-100)	SV ₈₃ (11.1-100)	SV ₈₄ (11.1-100)	SV ₈₅ (11.1-100)	SV ₈₆ (11.1-100)	SV ₈₇ (11.1-100)	SV ₈₈ (11.1-100)	SV ₈₉ (11.1-100)	SV ₉₀ (11.1-100)	SV ₉₁ (11.1-100)	SV ₉₂ (11.1-100)	SV ₉₃ (11.1-100)	SV ₉₄ (11.1-100)	SV ₉₅ (11.1-100)	SV ₉₆ (11.1-100)	SV ₉₇ (11.1-100)	SV ₉₈ (11.1-100)	SV ₉₉ (11.1-100)	SV ₁₀₀ (11.1-100)	SV ₁₀₁ (11.1-100)	SV ₁₀₂ (11.1-100)	SV ₁₀₃ (11.1-100)	SV ₁₀₄ (11.1-100)	SV ₁₀₅ (11.1-100)	SV ₁₀₆ (11.1-100)	SV ₁₀₇ (11.1-100)	SV ₁₀₈ (11.1-100)	SV ₁₀₉ (11.1-100)	SV ₁₁₀ (11.1-100)	SV ₁₁₁ (11.1-100)	SV ₁₁₂ (11.1-100)	SV ₁₁₃ (11.1-100)	SV ₁₁₄ (11.1-100)	SV ₁₁₅ (11.1-100)	SV ₁₁₆ (11.1-100)	SV ₁₁₇ (11.1-100)	SV ₁₁₈ (11.1-100)	SV ₁₁₉ (11.1-100)	SV ₁₂₀ (11.1-100)	SV ₁₂₁ (11.1-100)	SV ₁₂₂ (11.1-100)	SV ₁₂₃ (11.1-100)	SV ₁₂₄ (11.1-100)	SV ₁₂₅ (11.1-100)	SV ₁₂₆ (11.1-100)	SV ₁₂₇ (11.1-100)	SV ₁₂₈ (11.1-100)	SV ₁₂₉ (11.1-100)	SV ₁₃₀ (11.1-100)	SV ₁₃₁ (11.1-100)	SV ₁₃₂ (11.1-100)	SV ₁₃₃ (11.1-100)	SV ₁₃₄ (11.1-100)	SV ₁₃₅ (11.1-100)	SV ₁₃₆ (11.1-100)	SV ₁₃₇ (11.1-100)	SV ₁₃₈ (11.1-100)	SV ₁₃₉ (11.1-100)	SV ₁₄₀ (11.1-100)	SV ₁₄₁ (11.1-100)	SV ₁₄₂ (11.1-100)	SV ₁₄₃ (11.1-100)	SV ₁₄₄ (11.1-100)	SV ₁₄₅ (11.1-100)	SV ₁₄₆ (11.1-100)	SV ₁₄₇ (11.1-100)	SV ₁₄₈ (11.1-100)	SV ₁₄₉ (11.1-100)	SV ₁₅₀ (11.1-100)	SV ₁₅₁ (11.1-100)	SV ₁₅₂ (11.1-100)	SV ₁₅₃ (11.1-100)	SV ₁₅₄ (11.1-100)	SV ₁₅₅ (11.1-100)	SV ₁₅₆ (11.1-100)	SV ₁₅₇ (11.1-100)	SV ₁₅₈ (11.1-100)	SV ₁₅₉ (11.1-100)	SV ₁₆₀ (11.1-100)	SV ₁₆₁ (11
---	-------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------

[illegible][illegible][illegible]

Synthèse des résultats d'analyses relatives à la gestion des rembais
- Sols bruts et échantillons obtenus à l'issue d'essais de lavation -
(norme EN 12457-2)

Valeurs limites pour l'admission en SD									
Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100 000	10 000	1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,0001
100 000	10 000	1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,0001

Valeurs limites pour l'admission en SD									
Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100 000	10 000	1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,0001
100 000	10 000	1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,0001

Classement par site									
Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100 000	10 000	1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,0001
100 000	10 000	1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,0001

Classement par site									
Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe	Classe
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100 000	10 000	1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,0001
100 000	10 000	1 000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,0001

EG RETAIL (France) SAS - Site de la station-service site Rond-Point Bonaparte à TOULON (83)
Rapport HPC-F 5A/24.5147 a - Diagnostic de l'état des milieux

GAZ DE SOL

Prélèvement	PaS3	PaS13	Blanc transport
Volume prélevé (L)	30	30	-

< XX Teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire

XX Teneur supérieure à la valeur R2

Les valeurs pour le Blanc de Terrain/Transport sont présentées en µg/tube

Valeurs repères R1, R2 et R3 définies dans le cadre de la méthodologie de gestion des sites et sol pollués (INERIS - Octobre 2021)			TPH Split Aromatiques/Aliphatiques		PaS3	PaS13	Blanc transport
R1	R2	R3					
18	180	-	Aliphatiques > C ₅ - C ₆	mg/m ³	<0,33	<0,33	<10
18	180	-	Aliphatiques > C ₆ - C ₈		<0,33	<0,33	<10
1	10	-	Aliphatiques > C ₈ - C ₁₀		0,6667	<0,33	<10
1	10	-	Aliphatiques > C ₁₀ - C ₁₂		0,3433	<0,33	<10
1	10	-	Aliphatiques > C ₁₂ - C ₁₆		<0,33	<0,33	<10
0,002	0,01	-	Aromatiques C ₆ - C ₇ (Benzène)		<0,007	<0,007	<0,2
20	21	-	Aromatiques > C ₇ - C ₈ (Toluène)		<0,027	<0,027	<0,8
0,2	2	-	Aromatiques > C ₈ - C ₁₀		<0,33	<0,33	<10
0,2	2	-	Aromatiques > C ₁₀ - C ₁₂		<0,33	<0,33	<10
0,2	2	-	Aromatiques > C ₁₂ - C ₁₆		<0,33	<0,33	<10
-	-	-	Total Aliphatiques		1,01	<0,33	<10
-	-	-	Total Aromatiques		<0,33	<0,33	<10

Valeurs repères R1, R2 et R3 définies dans le cadre de la méthodologie de gestion des sites et sol pollués (INERIS - Octobre 2021)			Hydrocarbures Aromatiques Monocyclique [BTEX]		PaS3	PaS13	Blanc transport
R1	R2	R3					
0,002	0,01	0,03	Benzène	mg/m ³	<0,007	<0,007	<0,2
20	21	21	Toluène		<0,027	<0,027	<0,8
1,5	15	22	Ethylbenzène		<0,013	<0,013	<0,4
-	-	-	o-Xylène		0,0077	0,0133	<0,2
-	-	-	m,p-Xylène		<0,013	<0,013	<0,4
0,1	1	8,8	Xylènes totaux		0,0077	0,0133	-
-	-	-	Somme des 4 BTEX		0,0077	0,0133	-

Valeurs repères R1, R2 et R3 définies dans le cadre de la méthodologie de gestion des sites et sol pollués (INERIS - Octobre 2021)			Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [HAP]		PaS1	PaS13	Blanc transport
R1	R2	R3					
0,01	0,05	-	Naphtalène	mg/m ³	<0,007	<0,007	<0,2

Valeurs repères R1, R2 et R3 définies dans le cadre de la méthodologie de gestion des sites et sol pollués (INERIS - Octobre 2021)			Additifs de carburant		PaS3	PaS13	Blanc transport
R1	R2	R3					
-	-	-	Ethyl-tertio-butylether (ETBE)	mg/m ³	<0,33	<0,33	<10
0.037	0.37	7.3	Méthyl-tertio-butyléther (MTBE)		<0,33	<0,33	<10

EAUX SOUTERRAINES

« 001 »	Teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire
XX	Absence de valeur de comparaison mais teneur jugée significative au regard de notre retour d'expérience
XX	Teneur supérieure aux valeurs de comparaison considérées

Ouvrage	Pz1	Pz2	Pz3
Localisation hydraulique			
Date de prélèvement	18/04/2024		

Arrêté du 11/01/2007 (annexe I) modifié par arrêté du 30/12/2022	OMS - Guidelines for Water Quality - 2017	Arrêté du 11/01/2007 (annex II) modifié le 30/12/2022	Arrêté du 11/01/2007 (Annexes I et II)	Hydrocarbures C ₅ -C ₁₀				
Eaux destinées à la consommation humaine	Préférence de qualité Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux brutes (Annexe I) (Annexe II)					
« 001 »	« 001 »	« 001 »	« 001 »	Hydrocarbures totaux C ₅ -C ₁₀	µg/l	<30	<30	<30
« 001 »	« 001 »	1000	« 001 »	Hydrocarbures totaux C ₁₀ -C ₂₅		<30	490	<30

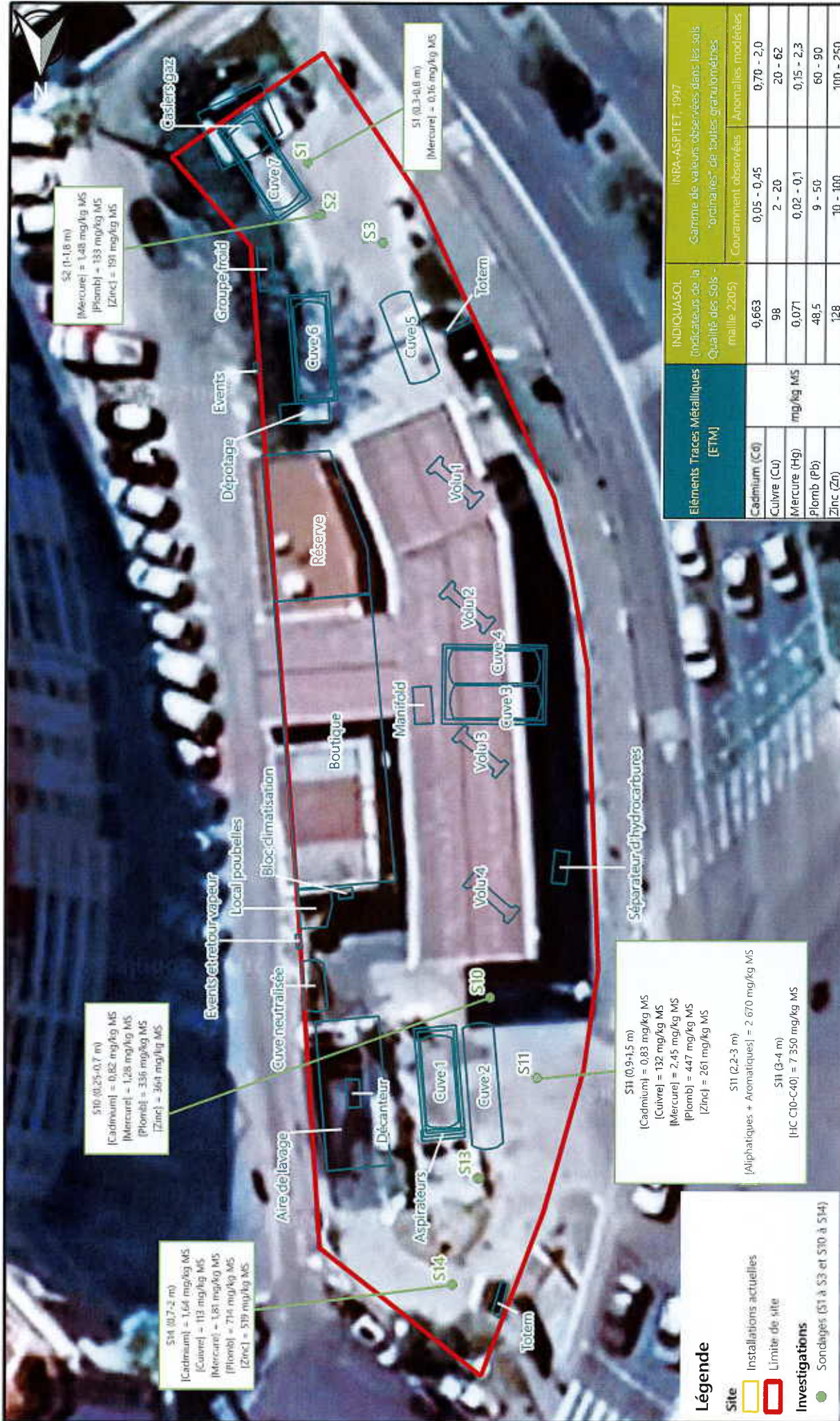
Arrêté du 11/01/2007 (annexe I) modifié par arrêté du 30/12/2022	OMS - Guidelines for Water Quality - 2017	Arrêté du 11/01/2007 (annexe II) modifié le 30/12/2022	Arrêté du 11/01/2007 (Annexes I et II)	Critères d'évaluation et de détermination de l'état des eaux souterraines	Hydrocarbures Aromatiques Monocyclique [BTEX]	Pz1	Pz2	Pz3	
Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux brutes (Annexe I) (Annexe II)						
1	« 001 »	10	« 001 »	« 001 »	Benzène	µg/l	« 0.50	« 0.50	« 0.50
2	« 001 »	700	« 001 »	« 001 »	Toluène		« 1.00	« 1.00	« 1.00
« 001 »	« 001 »	300	« 001 »	« 001 »	Ethylbenzène		« 1.00	« 1.00	« 1.00
« 001 »	« 001 »	« 001 »	« 001 »	« 001 »	o-Xylène		« 1.00	« 1.00	« 1.00
« 001 »	« 001 »	« 001 »	« 001 »	« 001 »	m,p-Xylène		« 1.00	« 1.00	« 1.00
« 001 »	« 001 »	500	« 001 »	« 001 »	Xylènes totaux	-	-	-	

Arrêté du 11/01/2007 (annexe I) modifié par arrêté du 30/12/2022		OMS - Guidelines for Water Quality - 2017	Arrêté du 11/01/2007 (annexe II) modifié le 30/12/2022	Arrêté du 11/01/2007 (Annexes I et II)	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	Pz1	Pz2	Pz3	
Eaux destinées à la consommation humaine	Préférence de qualité Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux brutes (Annexe I) (Annexe II)	Critères d'évaluation et de détermination de l'état des eaux souterraines					
	-	-	-	-	Naphtalène	µg/l	<0,01	1,6	<0,01
	-	-	-	-	Acénaphthylène		<0,01	0,17	<0,01
	-	-	-	-	Acénaphthène		0,03	0,54	<0,01
	-	-	-	-	Fluorène		<0,01	0,72	<0,01
	-	-	-	-	Phénanthrène		<0,01	<0,01	<0,01
	-	-	-	-	Anthracène		<0,01	<0,01	<0,01
	-	-	-	-	Fluoranthène		<0,01	<0,01	<0,01
	-	-	-	-	Pyrène		<0,01	0,18	0,03
	-	-	-	-	Benzo(a)anthracène		<0,01	<0,01	<0,01
	-	-	-	-	Chrysène		<0,01	<0,01	<0,01
	-	-	-	-	Benzo(b)fluoranthène		<0,01	<0,01	<0,01
	-	-	-	-	Benzo(k)fluoranthène		<0,01	<0,01	<0,01
0,01	-	0,7	-	-	Benzo(a)pyrène		<0,0075	<0,0075	<0,0075
	-	-	-	-	Indéno(1,2,3-cd)pyrène		<0,01	<0,01	<0,01
	-	-	-	-	Dibenzo(a,h)anthracène		<0,01	<0,01	<0,01
	-	-	-	-	Benzo(g,h,i)peryène	<0,01	<0,01	<0,01	
0,1	-	-	-	-	Somme des 4 HAP (benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(ghi)peryène et indéno(1,2,3-cd)pyrène)	-	-	-	
	-	-	-	-	Somme des 6 HAP (fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, indéno(1,2,3-cd)pyrène et benzo(a)anthracène)	-	-	-	

Arrêté du 11/01/2007 (annexe I) modifié par arrêté du 30/12/2022	OMS - Guidelines for Water Quality - 2017	Arrêté du 11/01/2007 (annexe II) modifié le 30/12/2022	OMS - Guidelines for Water Quality - 2017	OMS - Guidelines for Water Quality - 2017	Additifs de carburant	Pz1	Pz2	Pz3
Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux destinées à la consommation humaine	Eaux brutes (Annexe I) (Annexe II)	Public Health Goal				
« 001 »	« 001 »	« 001 »	« 001 »	« 001 »	Ethyl-tertio-butylether (ETBE)	« 5.00	12,3	« 5.00
« 001 »	« 001 »	« 001 »	130	« 001 »	Méthyl-tertio-butylether (MTBE)	« 5.00	12,8	« 5.00

ANNEXES

Annexe 1.4 : Cartographies des résultats d'analyses dans les sols (extrait du rapport HPC-F 5A/2.24.5147 a du 18/07/24



S2 (0,1-0,8 m)
[Mercure] = 1,48 mg/kg MS
[Plomb] = 133 mg/kg MS
[Zinc] = 199 mg/kg MS

S10 (0,25-0,7 m)
[Cadmium] = 0,82 mg/kg MS
[Mercure] = 1,28 mg/kg MS
[Plomb] = 336 mg/kg MS
[Zinc] = 364 mg/kg MS

S14 (0,7-2 m)
[Cadmium] = 1,64 mg/kg MS
[Cuivre] = 113 mg/kg MS
[Mercure] = 1,81 mg/kg MS
[Plomb] = 714 mg/kg MS
[Zinc] = 519 mg/kg MS

S1 (0,3-0,8 m)
[Mercure] = 0,16 mg/kg MS

S11 (0,9-1,5 m)
[Cadmium] = 0,83 mg/kg MS
[Cuivre] = 132 mg/kg MS
[Mercure] = 2,45 mg/kg MS
[Plomb] = 447 mg/kg MS
[Zinc] = 261 mg/kg MS

S11 (2,2-3 m)
[Aliphatiques + Aromatiques] = 2 670 mg/kg MS

S11 (3-4 m)
[HC C10-C40] = 7 350 mg/kg MS

Légende

- Site**
- Installations actuelles
 - Limite de site
- Investigations**
- Sondages (S1 à S3 et S10 à S14)

Eléments Traces Métalliques [ETM]	INDICASOL (Indicateurs de la Qualité des Sols - maille 2005)	INRA-ASPIT ET, 1997	
		Couramment observées	Anomalies modérées
Cadmium (Cd)	0,663	0,05 - 0,45	0,70 - 2,0
Cuivre (Cu)	98	2 - 20	20 - 62
Mercure (Hg)	0,071	0,02 - 0,1	0,15 - 2,3
Plomb (Pb)	48,5	9 - 50	60 - 90
Zinc (Zn)	128	10 - 100	100 - 250

Site de la station-service localisée Rond-Point Bonaparte à TOULON (83)

Cartographie des résultats dans les sols

Echelle

0 5 10 15 m

N° projet

2.24.5147

Date

28/05/2024

Dessinateurs

LBL

Vérificateur

CFA

EG Group

HPC

ANNEXES

Annexe 1.5 : Récépissé de déclaration de changement d'exploitant n°20142060 du 19/11/2015

ACCUSÉ DE RÉCEPTION

A retourner daté et signé à :

***PREFECTURE du VAR
Direction de l'Action Territoriale de l'Etat
Bureau du Développement Durable
Installations Classées - Mme SCUDERI
C.S.31209
83070 TOULON Cedex
-----***

Dossier n° : ***ICPE Déclaration n° 20142060 (ex 09.42)***

Nom de la Société : ***SAS EFR FRANCE – STATION BP PORT
MARCHAND***

Commune : ***TOULON***

Date, Signature et Cachet de l'Entreprise

 **EFR France**
SAS au Capital de 171.940.000 €
Immeuble Le Cervier B
12 Avenue des Béguines
Cergy Saint-Christophe
95806 CERGY PONTOISE CEDEX
439.793.811 RCS Pontoise

M^r RAGUIN Bruno
ASSET MANAGER - EFR
FRANCE
le 30/11/2015

PREFECTURE

Direction de l'Action Territoriale de l'Etat
Bureau du Développement Durable

Affaire suivie par : Laetitia SCUDERI

Tél : 04 94 18 85 39

Mél : pref-icpe-toulon@var.gouv.fr

Numéro de dossier : 20142060 (ex 09.42)

Toulon, le 19/11/2015

Mme Rika COPPENS
Présidente SAS EFR FRANCE
Immeuble le Cervier B
Cergy Saint Christophe
95806 CERGY PONTOISE

Madame la Présidente,

Je vous prie de bien vouloir trouver ci-joint le récépissé de déclaration de changement d'exploitant concernant la station service « BP PORT MARCHAND » que vous exploitez sur le territoire de la commune de Toulon.

Je vous serais obligé de bien vouloir me retourner dans les meilleurs délais, l'accusé de réception, ci-joint, dûment complété et signé.

Je vous prie de croire, Madame la Présidente, à l'assurance de ma considération distinguée.

Pour le préfet
et par délégation,
L'adjoint au chef de bureau
Marc MONTEFUSCO

Le présent point est applicable aux stations de distribution de carburant de la catégorie B à l'exception des carburants destinés à l'aviation et des stations-service d'un débit inférieur à 100 mètres cubes par an.

Lors du déchargement de carburant de la catégorie B d'une citerne de transport dans les installations de stockage des stations-service, les vapeurs générées par le déplacement de carburant sont renvoyées dans la citerne de transport au moyen d'un tuyau de raccordement étanche aux vapeurs. Lors de cette opération, un dispositif est mis en place afin que ces vapeurs ne s'évacuent pas par l'évent du réservoir de stockage de la station-service.

Objet du contrôle :

- présence d'une bouche d'évacuation des vapeurs pour le carburant de la catégorie B destinées à être raccordées à la citerne de transport (le non-respect de ce point relève d'une non-conformité majeure) ;
- présence d'évents pour les carburants de la catégorie B qui ne débouchent pas à l'atmosphère (le non-respect de ce point relève d'une non-conformité majeure).

Une station-service équipée de ces dispositifs est ravitaillée par un réservoir de transport conçu pour retenir les vapeurs de carburant de la catégorie B .

Les opérations de remplissage des réservoirs des stations-service ne sont pas effectuées avant que ces dispositifs ne soient en place et fonctionnent correctement.

L'exploitant peut adopter d'autres mesures techniques que ces dispositifs, s'il est démontré que de telles mesures de remplacement ont au moins la même efficacité.

Les dispositions du présent point ne s'appliquent pas aux stations-service d'un débit inférieur 500 mètres cubes par an et qui sont implantées dans une commune de moins de 5 000 habitants à condition qu'elles ne soient pas situées dans le périmètre d'un plan de protection de l'atmosphère tel que prévu à l'article R. 222-13 du code de l'environnement. De plus, des dispositions plus contraignantes que celles du présent arrêté peuvent être définies dans les plans de protection de l'atmosphère.

6.1.2. Récupération des vapeurs liées au ravitaillement des véhicules à moteur

(Arrêté du 11 mai 2015, article 37 5° et 6°)

Le présent point est applicable aux stations de distribution de carburant de la catégorie B de la nomenclature des installations classées. Les volumes considérés au titre du présent point sont relatifs aux carburants de la catégorie B de la nomenclature des installations classées. Les carburants pour l'aviation ne sont pas concernés.

Tout exploitant d'une station-service d'un volume distribué inférieur à 500 mètres cubes par an de carburant de la catégorie B est tenu de déclarer au préfet l'augmentation de ce volume si celui-ci dépasse 500 mètres cubes par an de carburant, au plus tard le 31 mars de l'année suivant celle où le dépassement a été constaté.

6.1.2.1. Récupération des vapeurs

Les stations-service dont le volume distribué est supérieur à 500 mètres cubes par an sont équipées de systèmes actifs de récupération des vapeurs afin de permettre le retour d'au moins 80 % des vapeurs dans les réservoirs fixes des stations-service. Cette disposition est applicable :

- à partir du lendemain de la date de publication du présent arrêté pour les installations nouvelles ;
- à partir du lendemain de la date de publication du présent arrêté pour les stations existantes d'un débit supérieur à 3 000 mètres cubes par an ainsi que pour les stations dont le débit a dépassé pour la première fois 500 mètres cubes par an postérieurement au 4 juillet 2001 ;

- le 30 septembre de l'année suivant l'année civile durant laquelle le débit a dépassé 500 mètres cubes pour les installations dont le débit a été inférieur à 500 mètres cubes par an depuis le 4 juillet 2001 jusqu'au lendemain de la date de publication du présent arrêté ;
- au plus tard le 1er janvier 2016 pour les autres installations.

Ce taux de récupération est porté à 90 % :

- à partir du lendemain de la date de publication du présent arrêté pour les nouvelles installations et les installations en rez-de-chaussée d'un immeuble habité ou occupé par des tiers ou en sous-sol faisant l'objet d'une modification substantielle nécessitant une nouvelle déclaration au titre de l'article R. 512-54 du code de l'environnement;
- au 1er janvier 2016 pour les stations-service existantes dont le débit est supérieur à 3 000 mètres cubes par an ;
- au 1er janvier 2020 pour les stations-service existantes dont le débit est supérieur à 1 000 mètres cubes par an.

Les systèmes de récupération des vapeurs de carburant sont constitués de quatre types d'équipements :

- un pistolet de remplissage dont le système de dépression est ouvert à l'atmosphère ;
- un flexible de type coaxial ou présentant des garanties équivalentes afin de véhiculer à la fois le carburant et les vapeurs ;
- un organe déprimogène permettant d'assister l'aspiration des vapeurs du réservoir du véhicule pour les transférer vers le réservoir de la station-service ;
- un dispositif de régulation permettant de contrôler le rapport entre le débit de vapeur aspirée et le débit de carburant distribué.

Objet du contrôle :

- présence d'un pistolet de remplissage dont le système de dépression est ouvert à l'atmosphère (le non-respect de ce point relève d'une non-conformité majeure) ;
- présence d'un flexible de type coaxial ou présentant des garanties équivalentes (le non-respect de ce point relève d'une non-conformité majeure) ;
- présence d'un organe déprimogène permettant d'assister l'aspiration des vapeurs (le non-respect de ce point relève d'une non-conformité majeure).

6.1.2.2. Dispositif de régulation

Le dispositif de régulation cité au point 6.1.2.1 de la présente annexe est en boucle fermée.

Le signal de mauvais fonctionnement du système de récupération des vapeurs entraîne l'arrêt de la distribution de carburant dès lors que la réparation n'est pas réalisée sous 72 heures. Ces dispositions sont applicables :

- aux stations-service nouvelles au lendemain de la date de publication du présent arrêté ;
- aux stations-service existantes dont le débit est supérieur à 3 000 mètres cubes par an à compter du 1er janvier 2014 ;
- aux stations-service existantes dont le débit est supérieur à 1 000 mètres cubes par an à compter du 1er janvier 2016.

6.1.2.3. Retour des vapeurs

Le retour des vapeurs dans les réservoirs fixes des stations-service s'effectue dans des tuyauteries de diamètre suffisant pour permettre l'écoulement des vapeurs de carburant.

6.1.2.4. Dispositifs arrête-flamme

Le système de récupération de vapeurs nécessite la mise en place de dispositifs antiretour de flamme de part et

d'autre de tout élément susceptible de générer une ignition du mélange gazeux.

Les dispositifs arrête-flamme (aussi appelés antiretour de flamme) sont conformes à la norme NF EN 12874 version juillet 2001, ou aux normes ou spécifications techniques ou aux procédés de fabrication prévus dans les réglementations d'un État membre de l'Union européenne ou d'un autre Etat partie à l'accord instituant l'Espace économique européen, assurant un niveau de sécurité équivalent.

Le système de dépression et la connexion entre la sortie des vapeurs et le raccordement de l'équipement à la tuyauterie de retour des vapeurs de carburant vers le réservoir, notamment, sont considérés comme des éléments susceptibles de générer une ignition du mélange gazeux. En outre, la ligne de dépotage et les lignes de récupération des vapeurs sont également considérées comme des éléments susceptibles de générer une ignition lorsque le carburant contient plus de 10 % d'éthanol.

Un organe de coupure est mis en place entre le distributeur de carburant et la tuyauterie de retour des vapeurs en vue de permettre que les opérations de maintenance sur le système de récupération des vapeurs se déroulent dans des conditions de sécurité.

6.1.2.5. Conception des systèmes de récupération

Les systèmes de récupération des vapeurs sont conformes aux dispositions de l'annexe II. Cette conformité est attestée, contrôlée et maintenue par un laboratoire compétent et indépendant.

Tout système de récupération de vapeurs en provenance de la Communauté européenne ou originaire des pays AELE parties contractantes de l'accord EEE, qui est conforme à une réglementation, norme nationale ou procédé de fabrication dont l'application est permise dans l'un de ces Etats est également reconnu, pour autant que soit assuré un niveau de sécurité et d'efficacité équivalent à celui recherché dans l'annexe II du présent arrêté.

6.1.2.6. Maintenance du système de récupération

L'exploitant s'assure du bon fonctionnement de son installation et fait réaliser avant la mise en service du système de récupération de vapeurs, après toute réparation du système et ensuite au moins une fois tous les six mois, pour les installations ne disposant pas d'un système de régulation électronique en boucle fermée et tous les trois ans pour les installations disposant d'un système de régulation électronique en boucle fermée, un contrôle sur site par un organisme compétent et indépendant, conformément aux dispositions de l'annexe III. Les résultats de ces mesures sont tenus à disposition de l'inspection des installations classées et de l'organisme de contrôles périodiques pendant un délai d'au moins six ans.

Objet du contrôle : présentation du dernier certificat de contrôle de l'installation (le non-respect de ce point relève d'une non-conformité majeure).

6.1.2.7. Affichage

(Arrêté du 11 mai 2015, article 37 9°)

A compter du 1er janvier 2012, un panneau ou autocollant indique la présence d'un système de récupération de vapeur sur chaque distributeur de carburant de catégorie B ou à proximité équipé d'un tel dispositif.

6.2. Odeurs

Lors de la distribution de carburant, le débit d'odeur des vapeurs émises à l'atmosphère par l'ensemble des sources odorantes canalisées, canalisables et diffuses ne dépasse pas les valeurs suivantes :

HAUTEUR D'ÉMISSION (en mètres)	DÉBIT D'ODEUR (en m ³ /h)
0	1 000 × 10 ³
5	3 600 × 10 ³
10 et plus	21 000 × 10 ³

La mesure du débit d'odeur peut être effectuée, notamment à la demande du préfet ou de l'inspection des installations classées, selon les méthodes normalisées en vigueur si l'installation fait l'objet de plaintes relatives aux nuisances olfactives. Ces mesures sont réalisées au frais de l'exploitant.

7. Déchets

Les déchets sont stockés, traités, éliminés conformément à la réglementation les concernant.

7.1. Récupération - Recyclage - Elimination

Toutes dispositions sont prises pour limiter les quantités de déchets produits, notamment en effectuant toutes les opérations de valorisation possibles.

Les déchets qui ne peuvent pas être valorisés sont éliminés dans des installations habilitées à les recevoir dans des conditions fixées par la réglementation en vigueur.

7.2. Contrôles des circuits

L'exploitant est tenu aux obligations de registre, de déclaration d'élimination de déchets et de bordereau de suivi dans les conditions fixées par la réglementation.

Objet du contrôle :

- présentation des registres de déclaration d'élimination des déchets et des bordereaux de suivi.

7.3. [*/]

7.4. [*/]

7.5. [*/]

7.6. Brûlage

Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit.

8. Bruit et vibrations

8.1. Valeurs limites de bruit

Pour les installations existantes (déclarées ou autorisées au titre de la rubrique 1434 avant la date de publication du présent arrêté augmentée de six mois), la date de la déclaration est remplacée, dans la définition ci-dessus des zones à émergence réglementée, par la date du présent arrêté.

L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci.

Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'installation)	Emergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures, sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures, ainsi que les dimanches et jours fériés
supérieur à 35 et inférieur ou égal à 45 dB (A)	6 dB (A)	4 dB (A)
supérieur à 45 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

De plus, le niveau de bruit en limite de propriété de l'installation ne dépasse pas, lorsqu'elle est en fonctionnement, 70 dB (A) pour la période de jour et 60 dB (A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

Lorsque plusieurs installations classées, soumises à déclaration au titre de rubriques différentes, sont situées au sein d'un même établissement, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites ci-dessus.

Sur demande de l'inspection des installations classées, des mesures de bruit sont réalisées, aux frais de l'exploitant, par une personne ou un organisme qualifié choisi après accord de l'inspection des installations classées.

8.2. Véhicules - Engins de chantier

Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué.

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, hautparleurs, etc.), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

9. Remise en état en fin d'exploitation

Outre les dispositions prévues au point 1.7 de la présente annexe, et sans préjudice des dispositions prévues au code de l'environnement, lorsqu'une installation classée est mise à l'arrêt définitif, l'exploitant met en sécurité et remet en état le site de sorte qu'il ne s'y manifeste plus aucun danger et inconvénient. En particulier :

- tous les produits dangereux ainsi que tous les déchets sont valorisés ou évacués vers des installations dûment autorisées ;
- les cuves ayant contenu des produits susceptibles de polluer les eaux ou de provoquer un incendie ou une explosion sont vidées, nettoyées, dégazées et, le cas échéant, décontaminées.

Elles sont enlevées, sauf en cas d'impossibilité technique justifiée, auquel cas elles sont neutralisées par

remplissage avec un solide inerte. Le produit utilisé pour la neutralisation recouvre toute la surface de la paroi interne et possède une résistance à terme suffisante pour empêcher l'affaissement du sol en surface.

[] Un modèle a été constitué pour la rédaction des arrêtés de prescriptions générales applicables aux installations soumises à déclaration. Certaines dispositions de ce modèle, qui ne se justifient pas pour les installations visées par la rubrique n° 1435, ont été supprimées. Néanmoins, la numérotation a été conservée pour permettre une homogénéité entre les arrêtés de prescriptions générales de toutes les rubriques de la nomenclature.*

Annexe II : Conformité des systèmes de récupération des vapeurs

1. La conformité ne peut être attestée qu'à un système comprenant quatre types d'équipements :

- un pistolet de remplissage dont le système de dépression est ouvert à l'atmosphère ;
- un flexible de type coaxial ou présentant des garanties équivalentes afin de véhiculer à la fois le carburant et les vapeurs ;
- un organe déprimogène permettant d'assister l'aspiration des vapeurs du réservoir du véhicule pour les transférer vers le réservoir de la stations-service ;
- un dispositif de régulation permettant de contrôler le rapport entre le débit de vapeur aspirée et le débit de carburant distribué. Pour tout changement de type de l'un de ces équipements, l'ensemble du système doit faire l'objet d'une nouvelle attestation de conformité.

2. La conformité est attestée par un laboratoire compétent et indépendant selon les méthodes gravimétrique et volumétrique décrites aux 3 et 4 ci-après.

3. Méthode gravimétrique

3.1. Description de la méthode

La méthode consiste à comparer les émissions de base (la quantité de composés organiques volatils expulsée de l'orifice du véhicule lors d'un remplissage sans récupération de vapeurs) avec les émissions résiduelles (quantité de composés organiques volatils expulsée de l'orifice du véhicule lors d'un remplissage avec récupération de vapeurs). Les émissions de base et résiduelles sont déterminées en collectant les vapeurs de carburant grâce à un dispositif canalisant tous les composés organiques volatils émis vers un filtre à charbon actif destiné à les absorber, et ce sans modification des conditions de pression dans le réservoir. La modification de la masse du filtre correspond à l'émission de vapeurs expulsées de l'orifice du véhicule.

3.2. Conditions des essais

3.2.1. Caractéristiques des pistolets de distribution

Les émissions de base sont mesurées lors d'un remplissage avec un pistolet équipé d'un embout pour essence sans plomb conforme à la norme NF ISO 9158 et non équipé d'un système de récupération de vapeurs. Le pistolet équipé pour la récupération de vapeurs faisant partie du système à tester doit être capable de délivrer le carburant avec un débit égal à $\pm 0,5$ litre par minute à celui du pistolet de référence défini ci-dessus.

3.2.2. Caractéristiques du carburant utilisé

Les essais sont réalisés avec du supercarburant sans plomb conforme à la norme NF EN 228 qui n'a pas été brassé et qui est utilisé pour la première fois.

3.2.3. Réservoir du véhicule utilisé

Les essais sont réalisés avec un réservoir étalon représentatif des véhicules circulant sur le marché français.

3.2.4. Conditions de température

La température du carburant utilisé pour réaliser les essais est égale à 15 ± 3 °C. La température ambiante est égale à 15 ± 5 °C. La différence maximale entre la température du carburant utilisé et la température ambiante est $\Delta t = 5$ °C.

3.2.5. Préparation du système de récupération des vapeurs

La mise en service et le réglage du système sont effectués sous la responsabilité de la société ordonnatrice des essais. Les caractéristiques techniques du système sont précisées, en particulier la valeur de débit maximal de distribution ainsi que la perte de charge maximale admise en aval de l'organe déprimogène.

3.2.6. Préparation du réservoir étalon

Après avoir évacué le contenu de réservoir étalon, un ravitaillement partiel est effectué à environ 10 % du volume du réservoir. Le bouchon du réservoir est alors fermé jusqu'à l'obtention d'un équilibre thermique entre le carburant utilisé et le réservoir. Cette opération est effectuée avant chaque mesure, qu'il s'agisse d'émissions de base ou d'émissions résiduelles, afin d'obtenir au début de la mesure une saturation en vapeurs reproductible dans le réservoir étalon.

3.3. Procédure des essais

3.3.1. Etanchéité du système

L'étanchéité du système est préalablement vérifiée selon la procédure décrite à l'annexe III, point 1.

3.3.2. Déroulement d'une mesure

Le pistolet de distribution est introduit le plus loin possible dans l'orifice de remplissage du réservoir étalon, positionné de façon à rester bloqué dans ce dernier. Le levier de manoeuvre reste bloqué pendant la durée de la mesure afin d'obtenir un débit constant. La mesure des émissions de vapeurs s'effectue pendant le remplissage du réservoir étalon jusqu'à environ 90 % de son volume.

3.3.3. Déroulement des essais

Afin de déterminer des valeurs moyennes, il est effectué trois mesures massiques de chaque type d'émission dans l'ordre suivant :

- deux mesures massiques des émissions de base ;
- trois mesures massiques des émissions résiduelles ;
- une mesure massique des émissions de base.

Cette procédure est effectuée au débit maximal du pistolet de distribution, d'une part, et à la moitié du débit maximal, d'autre part.

3.4. Détermination du taux de récupération

Le calcul du taux de récupération est effectué avec des valeurs moyennes, selon la formule :

$$TR = \frac{EB - ER}{EB}$$

Les abréviations signifient :

TR = taux de récupération ;

EB = valeur moyenne des émissions de base (exprimée en g/l) ;

ER = valeur moyenne des émissions résiduelles (exprimée en g/l).

Les taux de récupération déterminés au débit maximal et à la moitié du débit maximal doivent être supérieurs au taux fixé au point 6.1 de l'annexe I du présent arrêté. Les taux de récupération sont corrigés lorsque le taux volumétrique TV déterminé au point 4 est supérieur à 100 %. Dans ce cas, on admet une saturation de 80 % pour le mélange gazeux émergeant de l'évent du réservoir de stockage. On obtient un taux de récupération corrigé selon la formule :

$$TR \text{ corrigé} = TR + (100 - TV) \times 0,8$$

4. Méthode volumétrique

4.1. Description de la méthode

La méthode consiste à comparer le débit de carburant distribué pendant un ravitaillement et le débit de mélange de vapeurs-air récupéré afin de vérifier l'efficacité du système de régulation.

4.2. Conditions préparatoires des essais

Les dispositifs de mesure sont connectés aux endroits appropriés, en fonction de la technologie de l'organe déprimogène, pour déterminer le volume de carburant distribué et le volume de mélange vapeurs-air récupéré (par exemple, le point de mesure est situé en amont dans le cas de pompe lubrifiée à l'huile).

Les mesures sont effectuées à la perte de charge aval maximale admise pour le débit maximal, qui est indiquée par la société ordonnatrice des essais.

4.3. Calcul du taux volumétrique

Le calcul du taux volumétrique est effectué avec des valeurs moyennes, selon la formule :

$$TV = \frac{V_{cov}}{V_{essence}}$$

Les abréviations signifient :

TV = taux volumétrique ;

V cov = volume de composés organiques volatils récupéré ;

V carburant = volume de carburant distribué.

Les différentes mesures sont effectuées pendant la phase de mesure des émissions résiduelles selon le déroulement décrit au 3.3. Au débit de distribution maximal, le taux volumétrique doit être compris entre 95 % et 105 %. A la moitié du débit maximal, le taux volumétrique doit être compris entre 90 % et 110 %.

4.4. Détermination du facteur d'équivalences air/vapeurs

Des mesures sont également effectuées avec une aspiration d'air à la place des vapeurs de carburant selon la même procédure, mais au débit maximal uniquement. Il sera déterminé un autre taux volumétrique qui permettra de calculer le facteur d'équivalence K selon la formule :

$$K = \frac{TV(\text{air})}{TV(\text{essence})}$$

Ce facteur de correction est notifié afin de servir de référence pour les contrôles et la surveillance du système de récupération des vapeurs sur site.

Annexe III : Contrôle sur site des systèmes de récupération des vapeurs

1. De façon à s'assurer que seules les vapeurs prélevées au niveau du ou des orifices d'aspiration du pistolet sont prises en compte lors de la détermination du taux volumétrique TV, la vérification de l'étanchéité du système est effectuée préalablement au contrôle défini au point 2 de la présente annexe.

Cette vérification permet d'établir :

- qu'il n'existe aucune possibilité d'entrée d'air entre le pistolet et l'organe déprimogène, d'un débit supérieur à 0,5 % du débit maximum ;
- qu'il n'existe aucune possibilité de sortie de vapeur entre la pompe et l'extrémité de refoulement de l'installation, d'un débit supérieur à 0,5 % du débit maximum ;
- que la somme des deux débits de fuite précédemment considérés reste inférieure à 0,5 % du débit maximum, et ce quel que soit le nombre de pistolets associés à l'organe déprimogène.

2. Le contrôle est réalisé conformément à la méthode volumétrique avec l'aspiration d'air décrite au point 4.4 de l'annexe II.

Le taux volumétrique mesuré au débit maximal avec l'aspiration d'air doit être corrigé du facteur d'équivalence notifié dans l'attestation de conformité du système de récupération des vapeurs.

Le taux volumétrique ainsi déterminé doit être compris entre 90 % et 110 % au débit maximal de distribution.

Annexe IV : Dispositions applicables aux installations existantes

(Arrêté du 1er juillet 2013, article 6 et Arrêté du 11 mai 2015, article 37 10° et 11)

Les dispositions des annexes I, II et III du présent arrêté sont applicables aux installations existantes précédemment déclarées ou autorisées après le 4 août 2003 au titre de la rubrique 1434 de la nomenclature des installations classées, au lendemain de sa date de publication, à l'exception :

- des points 2.1.A (sauf premier alinéa), 2.1.B, 2.1.D et 6.1 qui font l'objet de modalités d'application

explicitées dans ces points ;

- du premier alinéa du point 2.1 et « de l'alinéa 2 » du point 4.2 qui ne sont pas applicables à ces installations.

Les dispositions des annexes I, II, III et IV du présent arrêté sont applicables aux installations précédemment déclarées ou autorisées avant le 4 août 2003 au titre de la rubrique 1434 de la nomenclature des installations classées, au lendemain de sa date de publication, à l'exception :

- des points 2.1.A, 2.1.B, 2.1.D, 4.9.3 et 6.1 qui font l'objet de modalités d'application explicitées dans ces points ;

- des points 2.4.1 (alinéas 3 et suivants), 2.12 (premier alinéa) et « 4.2 (alinéa 2) » qui ne sont pas applicables aux installations déclarées ou autorisées avant le 4 août 2003.

ANNEXE

Extrait du Code de l'Environnement :

MODIFICATION OU TRANSFERT DE L'INSTALLATION – ARTICLE R. 512-54

Tout transfert d'une installation soumise à déclaration sur un autre emplacement nécessite une nouvelle déclaration. Toute modification apportée par le déclarant à l'installation, à son mode d'exploitation ou à son voisinage, entraînant un changement notable des éléments du dossier de déclaration initiale doit être portée avant sa réalisation à la connaissance du Préfet, qui peut exiger une nouvelle déclaration.

Les déclarations prévues aux alinéas précédents sont soumises aux mêmes formalités que les déclarations initiales.

CHANGEMENT D'EXPLOITANT – ARTICLE R. 512-68

Lorsqu'une installation classée change d'exploitant, le nouvel exploitant doit en faire la déclaration au Préfet dans le mois qui suit la prise en charge de l'exploitation.

Cette déclaration doit mentionner, s'il s'agit d'une personne physique, les nom, prénoms et domicile du nouvel exploitant et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou raison sociale, sa forme juridique, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la déclaration. Il est délivré un récépissé sans frais de cette déclaration.

MISE A L'ARRÊT DÉFINITIF – ARTICLE R.512-66-1

Lorsqu'une installation classée soumise à déclaration est mise à l'arrêt définitif, l'exploitant doit notifier au Préfet la date de cet arrêt un mois au moins avant celui-ci. Il est donné récépissé sans frais de cette notification. Cette notification doit indiquer les mesures prises ou prévues, pour assurer, dès l'arrêt de l'exploitation, la mise en sécurité du site.

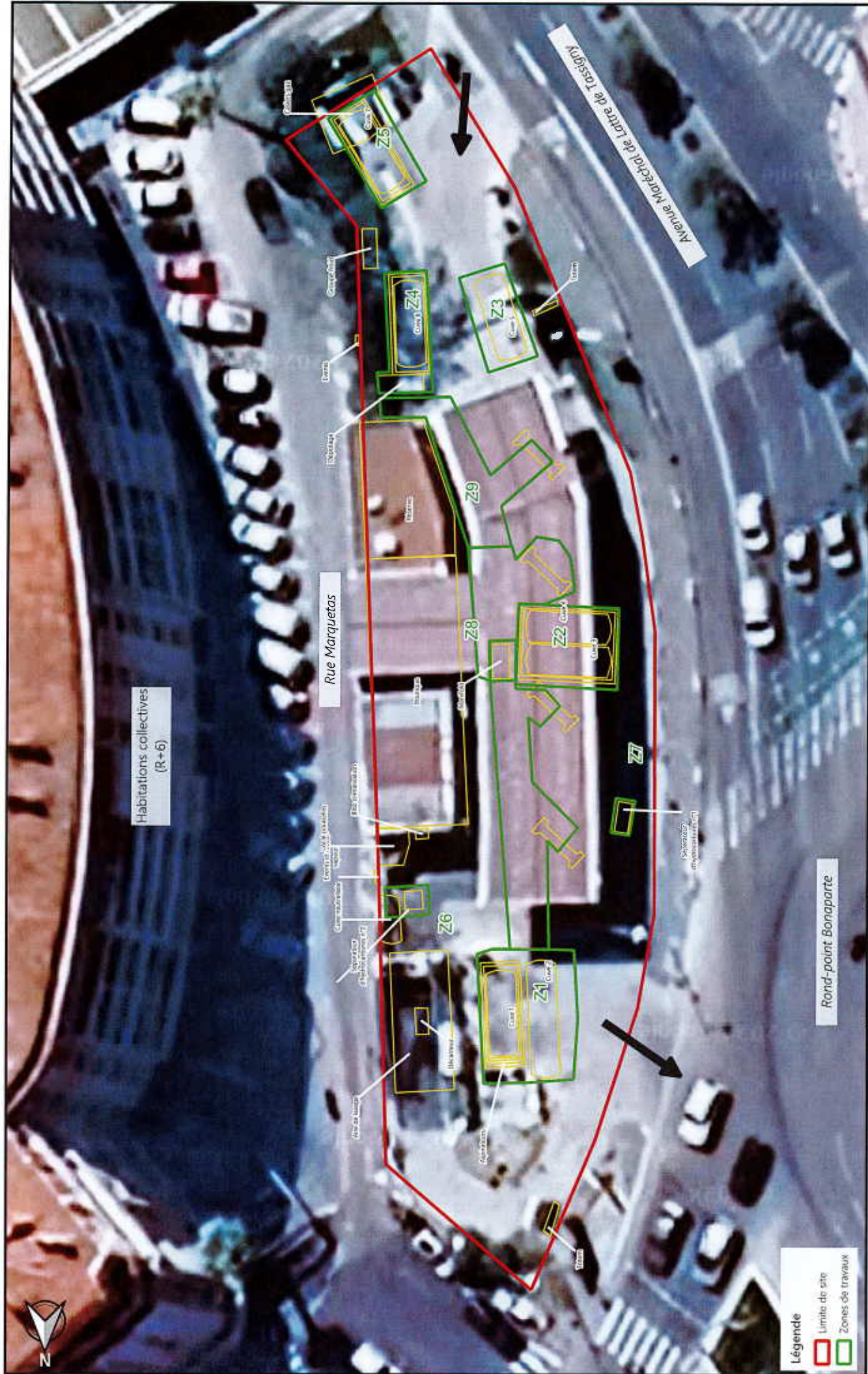
En outre, l'exploitant doit placer le site de l'installation dans un état tel qu'il ne puisse porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L511-1 et qu'il permette un usage futur du site comparable à celui de la dernière période d'exploitation de l'installation. Il en informe par écrit le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation ainsi que le maire ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière d'urbanisme.

ANNEXES

Annexe 2 : Suivi des travaux

ANNEXES

Annexe 2.1 : Plan de localisation des zones de travaux



Site de la station-service localisée Rond-Point Bonaparte à TOULON (83)



Plan de localisation
des zones de travaux

Échelle	1:1000	1:2000	1:5000	1:10000
0	10 m	20 m	50 m	100 m
1:1000	1:2000	1:5000	1:10000	1:20000
1:1000	1:2000	1:5000	1:10000	1:20000
1:1000	1:2000	1:5000	1:10000	1:20000

Légende

- Limite de site
- Zones de travaux

ANNEXES

Annexe 2.2 : Photographies des opérations



Photographie n°1 : Etat initial du site avant travaux



Photographie n°2 : Etat initial du site avant travaux



Photographie n°3 : Opérations de nettoyage et dégazage des cuves de carburants n°1 et n°2 (Zone Z1)



Photographie n°4 : Opérations de démantèlement des cuves n°1 et n°2 (Zone Z1)



Photographie n°5 : Opérations de démantèlement des cuves n°3 et n°4 (Zone Z2)



Photographie n°6 : Opérations de démantèlement de la cuve n°5 (Zone Z3)



Photographie n°7 : Opérations de démantèlement de la cuve n°6 et de l'aire de dépotage (Zone Z4)



Photographie n°8 : Opérations de démantèlement de la cuve n°7 (Zone Z5)



Photographie n°9 : Opération de démantèlement du séparateur d'hydrocarbures n°2 (Zone Z6)



Photographie n°10 : Opération de démantèlement du séparateur d'hydrocarbures n°1 (Zone Z7)



Photographie n°11 : Emplacement de l'ancienne cuve n°8 (inertée au béton) - Zone Z6



Photographie n°12 : Opérations de démantèlement des canalisations d'hydrocarbures (Zone Z9)

ANNEXES

Annexe 2.3 : Bordereaux de Suivi de Déchets et registre de réception en centre agréé



- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : BSD n° <u>GC 59D-VH / D2-397 HN</u>	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (joindre annexe 2) <input type="checkbox"/> Personne ayant réalisé une transformation ou un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (joindre annexe 2) <input type="checkbox"/> Autre détenteur N° SIRET : <u>43979381100035</u> NOM : <u>EG RENAIL (France) SAS</u> Adresse : <u>12 avenue des beguines immobilière Le cervier B 95800 Cergy</u> Tél. : <u>06 20 92 26 17</u> Fax : Mél : Personne à contacter : <u>O. HERBIGNEAUX</u>	
2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : <u>41792268900043</u> NOM : <u>OGD Biocentre</u> Adresse : <u>Clos de Seneguiet 13680 Lançon de Provence</u> Tél. : <u>04 90 42 60 21</u> Fax : Mél : Personne à contacter : <u>Mme BARD</u> N° de CAP (le cas échéant) : <u>1202804</u> Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) : <u>R 5</u>	
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : <u>17 05 04</u> Consistance <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux Dénomination usuelle : <u>TERRES POLLUEES</u>	
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant) Non soumis	
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> SAV <input type="checkbox"/> ut aut (préciser) Nombre de colis : <u>1</u>	
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée <u>30</u> tonne(s)	
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : NOM : Adresse : Récépissé N° : Limite de validité : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :	
- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -	
8. Collecteur-transporteur N° SIREN : <u>42924436100029</u> NOM : <u>TERRASSEMENT LOCATION ENVIRONNEMENT</u> Adresse : <u>355 quartier de Sardenas 13680 Lançon de Provence</u> Tél. : <u>04 90 42 76 01</u> Fax : Personne à contacter : <u>Mr. DULTA</u> Récépissé N° : <u>2021-138 TD</u> Département : <u>13</u> Limite de validité : <u>13/12/2026</u> Mode de transport : <u>Semi-remorque par route</u> Date de prise en charge : <u>11/07/24</u> Signature : <input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)	
- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU - HPC ENVIRONNEMENT	
9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi. NOM : <u>AZE</u> Date : <u>11/07/2024</u> Signature et cachet : <u>ORTEC SOLEO, par délégation du producteur</u> <u>Arrenne PAGA</u> Tech'Indus B - 645 rue Mayor de Montricher 13854 AIX EN PROVENCE Cedex 3 Tél. : <u>04 88 19 20 80</u> Fax : <u>04 88 19 20 89</u>	
- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -	
10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET : <u>41792268900043</u> NOM : <u>OGD Biocentre</u> Adresse : <u>Clos de Seneguiet 13680 Lançon de Provence</u> Personne à contacter : <u>Mme BARD</u> Quantité réelle présentée : <u>tonne(s)</u> Date de présentation : <u>/ /</u> Lot accepté : <u>VALORTERRE Provence</u> Motif de refus : <u>ORTEC GÉNÉRALE DE DÉPOLLUTION</u> Signature : <u>13680 Lançon de Provence</u> Date : <u>11/07/24</u> Tél. : <u>04 90 42 60 21</u> Fax : <u>417 922 689 RCS Aix en Provence</u>	
11. Réalisation de l'opération Code D/R : <u>R5</u> Description : <u>VALORTERRE PROVENCE LANÇON</u> Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : <u>TECH'INDUS B</u> Date : <u>11/07/24</u> Signature et cachet : <u>11 JUL. 2024</u> <u>Route de Coudoux - 13680 LANÇON DE PROVENCE</u> <u>417 922 689 RCS Aix en Provence</u>	
12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau) Traitement prévu (code D/R) : N° SIRET : NOM : Adresse : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :	

L'original du bordereau suit le déchet

RECEPTIONClient : **OGD**550 RUE PIERRE BERTHIER
PARC DE PICHAURY

13290 AIX-EN-PROVENCE

Chantier : **OGD EG RETAIL TOULON - 83000 TOULON**CAP : 12406821 : **OGD RETAIL TOULON**Producteur : **EG GROUP**Lot : **OGD RETAIL TOULON**Produit : 17 05 04 : Terres et cailloux autres que ceux visés à la rubrique 17 05
03*Transporteur : **TLE**Immatriculation : **GC590VH**N°BSD : **1**

Entrée : 11/07/2024

10:34

N° Pesée :

Sortie :

N° Pesée : **JAU00686**

Brut : 54600 Kg

Tare : 14780 Kg

Net : 39820 Kg

**Bordereau de suivi des déchets**

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : BSD n°2		GTE3CKR1026956H	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (joindre annexe 1) <input type="checkbox"/> Personne ayant réalisé une transformation ou un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (joindre annexe 2) N° SIRET : 43979381100035 NOM : EG RENAIL (France) SAS Adresse : 12 avenue des beguines immeuble Le carvier B 95800 Cergy Tél. : 06 20 92 26 17 Mél. : Personne à contacter : O, HERBIGNEAUX		2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 41792268900043 NOM : OGD Biocentre Adresse : Clos de Seneguiet 13680 Lançon de Provence Tél. : 04 90 42 60 21 Mél. : Personne à contacter : Mme BARD N° de CAP (le cas échéant) : 12606821 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) : R 5	
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : 17 05 04 Dénomination usuelle : TERRES POLLUEES		Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux	
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant) Non soumis			
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> SRV <input type="checkbox"/> autre (préciser) : Nombre de colis :			
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 30 tonne(s)			
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : NOM : Adresse : Tél. : Mél. :		Récépissé N° : Limite de validité : Personne à contacter : Tél. : Mél. :	
- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -			
8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 42924436100029 NOM : TERRASSEMENT LOCATION ENVIRONNEMENT Adresse : 355 quartier de Sardenas 13680 Lançon de Provence Tél. : 04 90 42 76 01 Fax : Personne à contacter : Mr. DULTA		Récépissé N° : 2021-138 TD Limite de validité : 13/12/2026 Mode de transport : Semi-remorque par route Date de prise en charge : 11/10/2024 Signature : <input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)	
- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -			
9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi. NOM : ATE Date : 11/10/2024		Signature et cachet : ORTEC SOLEO, par délégation du producteur Antenne PACA Tech'Indus B - 645 rue Mayor de Montricher 13854 AIX EN PROVENCE Cedex 3 Tél. : 04 90 42 60 21 - Fax : 04 90 42 60 80	
- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -			
10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET : 41792268900043 NOM : OGD Biocentre Adresse : Clos de Seneguiet 13680 Lançon de Provence Personne à contacter : Mme BARD Quantité réelle présentée : tonne(s) Date de présentation : Lot accepté : VALORTERRE Provence Motif de refus : Signature : Date : 11/10/2024		11. Réalisation de l'opération : Code D/R : Description : VALORTERRE PROVENCE LANÇON Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : Date : 11/10/2024 Signature et cachet : 417 922 689 RCS Aix en Provence Tél. : 04 90 42 60 21	
12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau traitement prévu (code D/R) : N° SIRET : NOM : Adresse : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél. :			

L'original du bordereau suit le déchet

RECEPTIONClient : **OGD**550 RUE PIERRE BERTHIER
PARC DE PICHAURY

13290 AIX-EN-PROVENCE

Chantier : **OGD EG RETAIL TOULON - 83000 TOULON**CAP : 12406821 : **OGD RETAIL TOULON**Producteur : **EG GROUP**Lot : **OGD RETAIL TOULON**Produit : 17 05 04 : Terres et cailloux autres que ceux visés à la rubrique 17 05
03*Transporteur : **TLE**Immatriculation : **GT690KR**N°BSD : **2**

Entrée : 11/07/2024

10:34

N° Pesée :

Sortie :

N° Pesée : **JAU00687**

Brut : 51800 Kg

Tare : 14800 Kg

Net : **37000 Kg**

**Bordereau de suivi des déchets**

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : BSD n°3 GC-590.V14		
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (joindre annexe 1) <input type="checkbox"/> Personne ayant réalisé une transformation ou un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (joindre annexe 2) <input type="checkbox"/> Autre détenteur N° SIRET : 43979381100035 NOM : EG RENAIL (France) SAS Adresse : 12 avenue des beguines immeuble Le cervier B 95800 Cergy Tél. : 06 20 92 26 17 Fax : Mél : Personne à contacter : O,HERBIGNEAUX		2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 41792268900043 NOM : OGD Biocentre Adresse : Clos de Senegulier 13680 Lançon de Provence Tél. : 04 90 42 60 21 Fax : Mél : Personne à contacter : Mme BARD CAP 1240 6821 CAP 131100221978bis) N° de CAP (le cas échéant) : Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) : R 5
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : 17 05 04 Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux Dénomination usuelle : TERRES POLLUEES		
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant) Non soumis		
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> SRV <input type="checkbox"/> fût aut <input type="checkbox"/> (préciser) Nombre de colis :		
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 30 tonne (s)		
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : NOM : Adresse : Récépissé N° : Limite de validité : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :		
- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -		
8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 42924436100029 NOM : TERRASSEMENT LOCATION ENVIRONNEMENT Adresse : 355 quartier de Sardenas 13680 Lançon de Provence Tél. : 04 90 42 76 01 Fax : Personne à contacter : Mr. DULTA Récépissé N° : 2021-138 TD Département : 13 Limite de validité : 13/12/2026 Mode de transport : Semi-remorque par route Date de prise en charge : 11/07/24 Signature : <input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)		
- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU 9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau : Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi. Signature et cachet : ORTEC SOLCO par délégation du producteur Antenne PACA Tech Indus B - 645 rue Mayor de Monfricher 13854 AIX EN PROVENCE Cedex 3 NOM : BREL Date : 11/7/24		
- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION		
10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET : 41792268900043 NOM : OGD Biocentre Adresse : Clos de Senegulier 13680 Lançon de Provence Personne à contacter : Mme BARD Quantité réelle présentée : tonne(s) Date de présentation : Lot accepté : VALORTERRE PROVENCE Motif de refus : Signature : ORTEC GÉNÉRALE DE DÉPOLLUTION Quartier la Clos de Senegulier - CD 19 13680 LANÇON DE PROVENCE Date : 11/07/24		11. Réalisation de l'opération : Code D/R : R5 Description : VALORTERRE PROVENCE LANÇON Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : Tech Indus B Date : 11/07/24 Signature et cachet : 11 JUIL, 2024 Route de Coudoux - 13680 LANÇON DE PROVENCE 417 922 689 RCS Aix-en-Provence Tél. : 04 90 42 60 21
12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau traitement prévu (code D/R) : N° SIRET : NOM : Adresse : Personne à contacter : Tél. : Fax : Mél :		

L'original du bordereau suit le déchet

RECEPTIONClient : **OGD**

550 RUE PIERRE BERTHIER

PARC DE PICHAURY

13290

AIX-EN-PROVENCE

Chantier : **OGD EG RETAIL TOULON - 83000 TOULON**CAP : 12406821 : **OGD RETAIL TOULON**Producteur : **EG GROUP**Lot : **OGD RETAIL TOULON**

Produit : 17 05 04 : Terres et cailloux autres que ceux visés à la rubrique 17 05 03*

Transporteur : **TLE**Immatriculation : **GC590VH**N°BSD : **3**Entrée : **11/07/2024****15:08**

N° Pesée :

Sortie :

N° Pesée : **JAU00688**Brut : **46800 Kg**Tare : **14780 Kg**Net : **32020 Kg**



- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : BSD n°4		6T690KR1DZ68GH	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (joindre annexe 1) <input type="checkbox"/> Personne ayant réalisé une transformation ou un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (joindre annexe 2) <input type="checkbox"/> Autre détenteur N° SIRET : 43979381100035 NOM : EG RENAIL (France) SAS Adresse : 12 avenue des béguines immeuble Le cervier B 95800 Cergy Tél : 06 20 92 26 17 Mél : Personne à contacter : O,HERBIGNEAUX		2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 41792268900043 NOM : OGD Biocentre Adresse : Clos de Seneguiér 13680 Lançon de Provence Tél : 04 90 42 60 21 Fax : Mél : Personne à contacter : Mme BARD N° de CAP (le cas échéant) : CAP 12406821 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) : R 5	
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : 17 05 04 Dénomination usuelle : TERRES POLLUEES		Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux	

4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant) Non soumis	
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> GRV <input type="checkbox"/> fût aut (préciser) Nombre de colis : 1	
6. Quantité : <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 30 tonne (s)	
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : NOM : Adresse : Récépissé N° : Limite de validité : Personne à contacter : Tél : Mél : Fax :	

- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -

8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 42924436100029 NOM : TERRASSEMENT LOCATION ENVIRONNEMENT Adresse : 355 quartier de Sardenas 13680 Lançon de Provence Tél : 04 90 42 76 01 Fax : Personne à contacter : Mr. DULTA		Recépissé N° : 2021-138 TD Limite de validité : 13/12/2026 Mode de transport : Semi-remorque par route Date de prise en charge : 11/07/24 Signature : <input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)	
--	--	--	--

- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau : Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi NOM : BREL Date : 11/7/24		Signature et cachet : ORTEC SOLEO, par délégation du producteur Antenne PACA Tech'Indus B - 645 rue Mayor de Montrichet 13654 AIX EN PROVENCE Cedex 3 Tél : 04 88 19 20 60 - Fax : 04 88 19 20 11	
---	--	---	--

- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -

10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET : 41792268900043 NOM : OGD Biocentre Adresse : Clos de Seneguiér 13680 Lançon de Provence Personne à contacter : Mme BARD Quantité réelle présentée : VALORTERRA PROVENCE Date de présentation : ORTEC GÉNÉRALE DE DÉPOLLUTION Lot accepté : Quartier la Grande Seneguiér - CD 19 Motif de refus : 13680 LANÇON DE PROVENCE Signature : 417 922 689 FGS Aix en Provence Date : 11/7/24		11. Réalisation de l'opération : Code D/R : R Description : VALORTERRA PROVENCE LANÇON Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : Date : 11/7/24 Signature et cachet : PROVENCE 417 922 689 FGS Aix en Provence Tél : 04 90 42 60 21	
12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau) Traitement prévu (code D/R) : N° SIRET : NOM : Adresse : Personne à contacter : Tél : Fax : Mél :			

L'original du bordereau suit le déchet

RECEPTIONClient : **OGD**550 RUE PIERRE BERTHIER
PARC DE PICHAURY

13290 AIX-EN-PROVENCE

Chantier : **OGD EG RETAIL TOULON - 83000 TOULON**CAP : 12406821 : **OGD RETAIL TOULON**Producteur : **EG GROUP**Lot : **OGD RETAIL TOULON**

Produit : 17 05 04 : Terres et cailloux autres que ceux visés à la rubrique 17 05 03*

Transporteur : **TLE**Immatriculation : **GT690KR**N°BSD : **4**Entrée : **11/07/2024****15:10**

N° Pesée :

Sortie :

N° Pesée : **JAU00689**Brut : **46220 Kg**Tare : **14800 Kg**Net : **31420 Kg**

**Bordereau de suivi des déchets**

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : BSD n°6		FR 289 ZE	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (formulaire annexe 1) <input type="checkbox"/> Personne ayant réalisé une transformation ou un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (formulaire annexe 2) N° SIRET : 43979381100035 NOM : EG RENAIL (France) SAS Adresse : 12 avenue des beguines Immeuble Le cervier B 95800 Cergy Tél : 06 20 92 26 17 Mél : Personne à contacter : D. HERBIGNEAUX		2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 41792268900043 NOM : OGD Biocentre Adresse : Clos de Senegulier 13680 Lançon de Provence Tél : 04 90 42 60 21 Fax : Mél : Personne à contacter : Mme BARD N° de CAP (le cas échéant) : CAP 12405821 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) : R 5	
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : 17 05 04 Dénomination usuelle : TERRES POLLUEES Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> Solide <input type="checkbox"/> Liquide <input type="checkbox"/> gazeux			
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant) Non soumis			
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> fût <input type="checkbox"/> IBC <input type="checkbox"/> bidon <input type="checkbox"/> autre (préciser) : Nombre de colis : 1			
6. Quantité : <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 30 tonne(s)			
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : NOM : Adresse : Tél : Mél : Personne à contacter :		Récépissé N° : Limite de validité : Personne à contacter : Tél : Mél : Fax :	
- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -			
8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 42924436100029 NOM : TERRASSEMENT LOCATION ENVIRONNEMENT Adresse : 355 quartier de Sardenas 13680 Lançon de Provence Tél : 04 90 42 76 01 Fax : Personne à contacter : Mr. DULTA		Récepissé N° : 2021-138 TD Limite de validité : 13/12/2026 Mode de transport : Semi-remorque par route Date de prise en charge : 16/17/26 Signature : <input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)	
- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -			
9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi NOM : BREC Date : 16/17/26		Signature et cachet : ORTEC SOLUD, par délégation du producteur Antenne PACA Tech'Indus B - 645 rue Mayor de Montricher 13854 AIX EN PROVENCE Cedex 3 Date : 16/17/26	
- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -			
10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET : 41792268900043 NOM : OGD Biocentre Adresse : Clos de Senegulier 13680 Lançon de Provence Personne à contacter : Mme BARD Quantité réelle présentée : tonne(s) Date de présentation : / / Lot accepté : VALORTERRE PROVENCE Motif de refus : ORTEC GÉNÉRALE DE DÉPOLLUTION Quartier le Clos de Sardenas - CD 19 13680 Lançon de Provence Signature : Date : 16/17/26		11. Réalisation de l'opération : Code D/R : R5 Description : Je soussigné certifie que l'opération a été réalisée le 16 JUIL 2024 NOM : Date : 16/17/26 Signature et cachet : VALORTERRE PROVENCE Route de Cougou 13680 LANÇON DE PROVENCE 417 922 689 RCS Aix en Provence Tél : 04 90 42 60 21	
12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau traitement prévu (code D/R)) N° SIRET : NOM : Adresse : Personne à contacter : Tél : Mél : Fax :			

L'original du bordereau suit le déchet

RECEPTIONClient : **OGD**550 RUE PIERRE BERTHIER
PARC DE PICHAURY

13290 AIX-EN-PROVENCE

Chantier : OGD EG RETAIL TOULON - 83000 TOULON

CAP : 12406821 : OGD RETAIL TOULON

Producteur : EG GROUP

Lot : OGD RETAIL TOULON

Produit : 17 05 04 : Terres et cailloux autres que ceux visés à la rubrique 17 05
03*

Transporteur : TLE

Immatriculation : FA889ZE

N°BSD : 5

Entrée : 16/07/2024

09:54

N° Pesée :

Sortie :

N° Pesée : P1_31246

Brut : 44520 Kg

Tare : 14320 Kg

Net : 30200 Kg



- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : BSD n°5		FA 829 2E	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (à compléter) <input type="checkbox"/> Personne ayant réalisé une transformation ou un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (à compléter) N° SIRET : 43979381100035 NOM : EG RENAULT (France) SAS Adresse : 12 avenue des beguines immeuble Le cervier B 95300 Cergy Tél : 06 20 92 25 17 Fax : Mét : Personne à contacter : O.HERSIGNEAUX		2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> oui (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> non N° SIRET : 41792268900043 NOM : OGD Biocentre Adresse : Clos de Seneguiet 13680 Lançon de Provence Tél : 04 90 42 60 21 Fax : Mét : Personne à contacter : Mme BARD N° de CAP (le cas échéant) : CAP 12406821 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) : R 5	
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet : 17 05 04 Dénomination usuelle : TERRES POLLUEES Consistance : <input checked="" type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux			
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant) Non soumis			
5. Conditionnement : <input checked="" type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input checked="" type="checkbox"/> RV <input type="checkbox"/> fût aut (préciser) : Nombre de coils :			
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 30 tonne(s)			
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN : NOM : Adresse : Tél : Fax : Mét :		Récapitulé N° : Limite de validité : Personne à contacter : Tél : Fax : Mét :	
- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -			
8. Collecteur-transporteur N° SIREN : 42924436100029 NOM : TERRASSEMENT LOCATION ENVIRONNEMENT Adresse : 355 quartier de Sardenas 13680 Lançon de Provence Tél : 04 90 42 76 01 Fax : Personne à contacter : Mr. DULTA		Récapitulé N° : 2021-138 TD Limite de validité : 13/12/2026 Mode de transport : Semi-remorque par route Date de prise en charge : 16/12/24 Signature : <input type="checkbox"/> Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)	
- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -			
9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi NOM : BREL Date : 16/12/24		Signature et cachet : ORTEC Antenne PACA Tech Indus B - 645 rue Mayor de Montricher 13854 AIX EN PROVENCE Cedex 3 16/12/24	
- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -			
10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET : 41792268900043 NOM : OGD Biocentre Adresse : Clos de Seneguiet 13680 Lançon de Provence Personne à contacter : Mme BARD Quantité réelle présentée : 30,20 tonne(s) Date de présentation : Lot accepté : <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Motif de refus : Signature : Date : 16/12/24		11. Réalisation de l'opération : Code D/R : R5 Description : VALORTERRER PROVENCE LANÇON Je soussigné certifie que l'opération ci-dessus a été effectuée NOM : Date : Signature et cachet : Route de Coucoux - 13680 LANÇON DE PROVENCE 417922689 Tél : 04 90 42 60 21	
12. Destination ultérieure prévue (dans la cas d'une transformation aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau traitement prévu (code D/R) : N° SIRET : NOM : Adresse : Personne à contacter : Tél : Fax : Mét :			

L'original du bordereau suit le déchet

RECEPTIONClient : **OGD**550 RUE PIERRE BERTHIER
PARC DE PICHAURY

13290 AIX-EN-PROVENCE

Chantier : **OGD EG RETAIL TOULON - 83000 TOULON**CAP : 12406821 : **OGD RETAIL TOULON**Producteur : **EG GROUP**Lot : **OGD RETAIL TOULON**Produit : 17 05 04 : Terres et cailloux autres que ceux visés à la rubrique 17 05
03*Transporteur : **TLE**Immatriculation : **FA889ZE**N°BSD : **6**Entrée : **16/07/2024****14:39**

N° Pesée :

Sortie :

N° Pesée : **P1_31284**Brut : **42260 Kg**Tare : **14300 Kg**Net : **27960 Kg**



Bordereau de suivi des déchets

- À REMPLIR PAR L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -

Bordereau n° : BSD n°8 FA840ZE	
1. Émetteur du bordereau <input checked="" type="checkbox"/> Producteur du déchet <input type="checkbox"/> Collecteur de petites quantités de déchets relevant d'une même rubrique (voir annexe) <input type="checkbox"/> Personne ayant réalisé une transformation ou un traitement dont la provenance des déchets reste identifiable (voir annexe) N° SIRET 43979381100035 NOM EG RENAIL (France) SAS Adresse 12 avenue des beguines immobile Le cervier B 95800 Cergy Tel 06 20 92 26 17 Fax Personne à contacter O.HERBIGNEAUX	2. Installation de destination ou d'entreposage ou de reconditionnement prévue Entreposage provisoire ou reconditionnement <input type="checkbox"/> ou (cadres 13 à 19 à remplir) <input checked="" type="checkbox"/> don N° SIRET 41792268900043 NOM OGD Biocentre Adresse Clos de Seneguiet 13680 Lançon de Provence Tel 04 90 42 60 21 Fax Mail Personne à contacter Mme BARD N° de CAP (le cas échéant) CAP 12406821 Opération d'élimination / valorisation prévue (code D/R) R 5
3. Dénomination du déchet Rubrique déchet 17 05 04 Dénomination usuelle TERRES POLLUEES Consistance <input type="checkbox"/> solide <input type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux	
4. Mentions au titre des règlements ADR, RID, ADN, IMDG (le cas échéant) Non soumis	
5. Conditionnement <input type="checkbox"/> benne <input type="checkbox"/> citerne <input type="checkbox"/> GRV <input type="checkbox"/> autre (préciser) Nombre de colis	
6. Quantité <input type="checkbox"/> réelle <input checked="" type="checkbox"/> estimée 30 tonne(s)	
7. Négociant (le cas échéant) N° SIREN NOM Adresse Recepsse N° Limite de validité Personne à contacter Tel Fax Mail	
- À REMPLIR PAR LE COLLECTEUR-TRANSPORTEUR -	
8. Collecteur-transporteur N° SIREN 42924436100029 NOM TERRASSEMENT LOCATION ENVIRONNEMENT Adresse 355 quartier de Sardenas 13680 Lançon de Provence Tel 04 90 42 76 01 Fax Personne à contacter Mr. DULTA Recepsse N° 2021-138 TD Limite de validité 13/12/2026 Mode de transport Semi-remorque par route Date de prise en charge 18/07/2024 Signature Transport multimodal (Cadres 20 et 21 à remplir)	
- DÉCLARATION GÉNÉRALE DE L'ÉMETTEUR DU BORDEREAU -	
9. Déclaration générale de l'émetteur du bordereau Je soussigné certifie que les renseignements portés dans les cadres ci-dessus sont exacts et établis de bonne foi NOM ALÉ Date 18/07/2024 Signature et cachet ORTEC SOLER Antenne PACA Tech'indus B - 645 rue Mayor de Montrichar 13854 AIX EN PROVENCE Cedex 3 Tel 04 92 10 20 20 Fax 04 92 10 20 80	
- À REMPLIR PAR L'INSTALLATION DE DESTINATION -	
10. Expédition reçue à l'installation de destination N° SIRET 41792268900043 NOM OGD Biocentre Adresse Clos de Seneguiet 13680 Lançon de Provence Personne à contacter Mme BARD Quantité réelle présentée (tonnes) Date de présentation VALORTERRE PROVENCE Lot accepté ORTEC Motif de réclamation Signature Tedes Date 18/07/24	11. Réalisation de l'opération Code D/R R5 Description Je soussigné certifie que l'opération a été réalisée NOM Tedes Date 18/07/24 Signature et cachet VALORTERRE PROVENCE Route de Co... 417 922 689 RCS Aix en Provence Tel 04 90
12. Destination ultérieure prévue (dans le cas d'une transformation ou d'un traitement aboutissant à des déchets dont la provenance reste identifiable le nouveau) Traitement prévu (code D/R) N° SIRET NOM Adresse Personne à contacter Tel Fax Mail	



Valorterre Provence Lançon

Route de Coudoux
13680 LANÇON-PROVENCE

RECEPTION

Client : **OGD**

550 RUE PIERRE BERTHIER
PARC DE PICHAURY
13290 AIX-EN-PROVENCE

Chantier : OGD EG RETAIL TOULON - 83000 TOULON

CAP : 12406821 : OGD RETAIL TOULON

Producteur : EG GROUP

Lot : OGD RETAIL TOULON

Produit : 17 05 04 : Terres et cailloux autres que ceux visés à la rubrique 17
05 03*

Transporteur : TLE

Immatriculation : FA840ZE

N°BSD : 7

Entrée : 18/07/2024 10:00

N° Pesée :

Sortie :

N° Pesée : P1_31342

Brut : 38460 Kg

Tare : 14220 Kg

Net : 24240 Kg

ANNEXES

Annexe 3 : Contrôle de la qualité des matériaux demeurés / remis en place

ANNEXES

Annexe 3.1 : Plans de localisation des points de prélèvements d'échantillons de sols en fond et flancs des fouilles



Habitations collectives
(R+6)

Rue Marquetas

Avenue Napoléon de la rue de Tassony

Rond-point Bonaparte

- Légende**
- Limite du site
 - Zones de travaux
 - Prélèvement de fonds de fouille
 - Prélèvement de flancs de fouille

Site de la station-service localisée Rond-Point Bonaparte à TOULON (83)



Plan de localisation des prélèvements en fonds et flancs de fouilles	Échelle	0 10 20 m
	N° projet	2 24.5377
	Date	10/06/2024
	Version	1.0

ANNEXES

Annexe 3.2 : Tableaux de synthèse des résultats d'analyses

Synthèse des résultats d'analyses relatives aux matériaux laissés en place (sols bruts)

[illegible]

Synthèse des résultats d'analyses relatives aux matériaux laissés en place (sols bruts)

Sols d'excavation en contre de traitement 100	Zone d'excavation		Z1						Z4						Z5			Z6		
	Nom		Z1-Fc1	Z1-Fc2	Z1-Fc3	Z1-Fc4	Z1-Fc5	Z1-Fc6	Z4-Fc1	Z4-Fc2	Z4-Fc3	Z4-Fc4	Z4-Fc5	Z4-Fc6	Z5-Fc	Z5-Fc	Z5-Fc	Z6-Fc1	Z6-Fc2	Z6-Fc3
	Profondeur (m)		0.2-1	1-2.5	0.2-1	1-2.5	0.2-1	1-2.5	0.2-1	1-2.5	0.2-1	1-2.5	0.2-1	1-2.5	0.2-1	0.2-1	1-3	0.2-1.5	2.5-4.5	15-16
	Date d'envoi laboratoire		10/07/24																	
8	HC C ₅ -C ₁₀		<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
500	HC C ₁₀ -C ₄₀		20.2	24.6	38.8	214	214	22.7	<100	<100	<100	<100	<100	<100	30.7	30.7	24.7	<100	<100	<100
8	Benzène		<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115
8	Toluène		<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115
8	Ethylbenzène		<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115
8	Xylènes totaux		<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115
8	BTEX (t)		<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115	<115
10	Somme (µg)		100	17.1	7.93	4.22	0.577	2.12	1.05	0.054	0.007	<100	<100	<100	<100	<100	1.66	<100	<100	3.95
* Limite technique																				
Observations																				

Synthèse des résultats d'analyses relatives aux matériaux laissés en place (sols bruts)

[illegible]

⁷⁷ -Matériau échantillonné par coupe de 100 mm, le plus souvent dans l'axe.

Synthèse des résultats d'analyses relatives à la gestion des matériaux excavés (sols bruts)									
Seuils d'acceptation en centre de traitement (mg/kg)	Zone d'excavation		Z5		Z2		Z1		
	Norm		Z5-Tiss		Z2-Sablons		Z1 (0-1,5)		
	Profondeur (m)		0-1		1-3		0-1,5		
	Date d'envoi laboratoire		26/06/24		03/07/24		04/07/24		
-	HC C ₅ -C ₁₀		<100		<100		<100		
500	HC C ₁₀ -C ₄₀		95,5		87,6		142		
-	Benzène		<0,02		<0,02		<0,02		
-	Toluène		<0,02		<0,02		<0,02		
-	Éthylbenzène		<0,02		<0,02		<0,02		
-	Xylènes totaux		<0,02		<0,02		<0,02		
6	BTEX (4)		<0,02		<0,02		<0,02		
50	Somme HAP		<0,02		0,106		0,066		1,09
	Orientation		Réemploi sur site						

ANNEXES

Annexe 3.3 : Bulletins d'analyses du laboratoire

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

HPC ENVIROTEC SA
Monsieur Antoine Azé
Immeuble Tech-Indus B19
645, rue Mayor de Montricher
13854 AIX EN PROVENCE CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E119663

Version du : 02/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-137167-01

Date de réception technique : 27/06/2024

Première date de réception physique : 27/06/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 26/06

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 26/06

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	Z5 - Fc (0-1m)
002	Sol	(SOL)	Z5 - Fc (1-3m)
003	Sol	(SOL)	Z5 - Sablons (1-3m)
004	Sol	(SOL)	Z5 - Tas (0-1m)

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E119663

Version du : 02/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-137167-01

Date de réception technique : 27/06/2024

Première date de réception physique : 27/06/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 26/06

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 26/06

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
002
003
004
**Z5 - Fc
(0-1m)**
**Z5 - Fc
(1-3m)**
**Z5 - Sablons
(1-3m)**
**Z5 - Tas
(0-1m)**
SOL
SOL
SOL
SOL

26/06/2024

26/06/2024

26/06/2024

26/06/2024

27/06/2024

27/06/2024

27/06/2024

27/06/2024

23.4°C

23.4°C

23.4°C

23.4°C

Préparation Physico-Chimique

 ZS00U : **Prétraitement et
séchage à 40°C**

 LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

Fait

Fait

Fait

Fait

92.1

86.5

87.8

95.5

Hydrocarbures totaux

 LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**
(C10-C40)

Indice Hydrocarbures (C10-C40)

mg/kg M.S.

50.2

28.4

<15.0

19.9

HCT (>nC10 - nC16) (Calcul)

mg/kg M.S.

3.48

1.44

<4.00

0.55

HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)

mg/kg M.S.

7.48

5.48

<4.00

1.99

HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)

mg/kg M.S.

28.2

12.0

<4.00

5.92

HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)

mg/kg M.S.

11.1

9.48

<4.00

11.5

 ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à**
nC40

> C10 - C12 inclus (%)

%

2.99

0.22

-

1.33

> C12 - C16 inclus (%)

%

3.94

4.84

-

1.46

> C16 - C20 inclus (%)

%

3.22

9.53

-

4.60

> C20 - C24 inclus (%)

%

30.16

19.00

-

9.70

> C24 - C28 inclus (%)

%

27.60

21.76

-

14.17

> C28 - C32 inclus (%)

%

17.86

22.06

-

24.91

> C32 - C36 inclus (%)

%

10.01

14.23

-

25.90

> C36 - C40 exclus (%)

%

4.21

8.35

-

17.94

> C10 - C12 inclus

mg/kg M.S.

1.50

0.06

<2.000

0.27

> C12 - C16 inclus

mg/kg M.S.

1.98

1.37

<2.000

0.29

> C16 - C20 inclus

mg/kg M.S.

1.62

2.70

<2.000

0.92

> C20 - C24 inclus

mg/kg M.S.

15.15

5.39

<2.000

1.93

> C24 - C28 inclus

mg/kg M.S.

13.86

6.17

<2.000

2.82

> C28 - C32 inclus

mg/kg M.S.

8.97

6.26

<2.000

4.97

> C32 - C36 inclus

mg/kg M.S.

5.03

4.04

<2.000

5.16

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E119663

Version du : 02/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-137167-01

Date de réception technique : 27/06/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 26/06

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 26/06

N° Echantillon :

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
**Z5 - Fc
(0-1m)**
SOL

26/06/2024

27/06/2024

23.4°C

002
**Z5 - Fc
(1-3m)**
SOL

26/06/2024

27/06/2024

23.4°C

003
**Z5 - Sablons
(1-3m)**
SOL

26/06/2024

27/06/2024

23.4°C

004
**Z5 - Tas
(0-1m)**
SOL

26/06/2024

27/06/2024

23.4°C

Hydrocarbures totaux

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à

nC40

	mg/kg M.S.	2.11	2.37	<2.000	3.58
> C36 - C40 exclus					

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHI : Fluorène					
LSRHJ : Phénanthrène			0.19	<0.05	<0.05
LSRHM : Pyrène			0.23	<0.05	<0.05
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène			0.16	<0.05	<0.05
LSRHP : Chrysène			0.14	<0.05	<0.05
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène			0.14	<0.05	<0.05
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène			<0.05	<0.05	<0.05
LSRHV : Acénaphthylène			<0.05	<0.05	<0.05
LSRHW : Acénaphène			<0.05	<0.05	<0.05
LSRHK : Anthracène			0.069	<0.05	<0.05
LSRHL : Fluoranthène			0.32	<0.05	0.053
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène			0.22	<0.05	0.053
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène			0.094	<0.05	<0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène			0.17	<0.05	<0.05
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène			0.15	<0.05	<0.05
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphthalène (Volatils)		<0.05	1.88	<0.05	0.106

Composés Volatils

ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C6 Aliphatiques					
>C6-C8 Aliphatiques					
>C8-C10 Aliphatiques					

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E119663

Version du : 02/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-137167-01

Date de réception technique : 27/06/2024

Première date de réception physique : 27/06/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 26/06

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 26/06

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001

002

003

004

Z5 - Fc
(0-1m)Z5 - Fc
(1-3m)Z5 - Sablons
(1-3m)Z5 - Tas
(0-1m)

SOL

SOL

SOL

SOL

26/06/2024

26/06/2024

26/06/2024

26/06/2024

27/06/2024

27/06/2024

27/06/2024

27/06/2024

23.4°C

23.4°C

23.4°C

23.4°C

Composés Volatils
ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS32C : Naphthalène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E119663

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-137167-01

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 26/06

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 26/06

Version du : 02/07/2024

Date de réception technique : 27/06/2024

Première date de réception physique : 27/06/2024

**Gilles Lacroix**

Chef de Service Coord. Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 8 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

Annexe technique

Dossier N° :24E119663

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-137167-01

Emetteur : Mr Antoine Azé

Commande EOL : 006-10514-1168878

Nom projet : N° Projet : 2245377

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 26/06

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 26/06

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS32C	Naphtalène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LS895	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703	15	45%	mg/kg M.S.	
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)				mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)				mg/kg M.S.	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287	0.05	37%	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	32%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	31%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo(a)-anthracène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	33%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	41%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	38%	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphène		0.05	25%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage (sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire) - NF EN 16179				
ZS04B	Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	Calcul -			mg/kg M.S.	
ZS05X	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1				

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :24E119663

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-137167-01

Emetteur : Mr Antoine Azé

Commande EOL : 006-10514-1168878

Nom projet : N° Projet : 2245377

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 26/06

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 26/06

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	C5-C6 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C6-C8 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C8-C10 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	C6-C9 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C9-C10 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	C5-C10 Total		1		mg/kg M.S.	
	C5-C8 Total		1		mg/kg M.S.	
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40	Calcul - Méthode interne				
	> C10 - C12 inclus (%)				%	
	> C12 - C16 inclus (%)				%	
	> C16 - C20 inclus (%)				%	
	> C20 - C24 inclus (%)				%	
	> C24 - C28 inclus (%)				%	
	> C28 - C32 inclus (%)				%	
	> C32 - C36 inclus (%)				%	
	> C36 - C40 exclus (%)				%	
	> C10 - C12 inclus				mg/kg M.S.	
	> C12 - C16 inclus				mg/kg M.S.	
	> C16 - C20 inclus				mg/kg M.S.	
	> C20 - C24 inclus				mg/kg M.S.	
	> C24 - C28 inclus				mg/kg M.S.	
	> C28 - C32 inclus				mg/kg M.S.	
	> C32 - C36 inclus				mg/kg M.S.	
	> C36 - C40 exclus				mg/kg M.S.	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 24E119663

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-137167-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1168878

Nom projet : N° Projet : 2245377

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 26/06

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 26/06

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	Z5 - Fc (0-1m)	26/06/2024	27/06/2024	27/06/2024		
002	Z5 - Fc (1-3m)	26/06/2024	27/06/2024	27/06/2024		
003	Z5 - Sablons (1-3m)	26/06/2024	27/06/2024	27/06/2024		
004	Z5 - Tas (0-1m)	26/06/2024	27/06/2024	27/06/2024		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

HPC ENVIROTEC SA
Monsieur Antoine Azé
Immeuble Tech-Indus B19
645, rue Mayor de Montricher
13854 AIX EN PROVENCE CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E124587

Version du : 11/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-144698-01

Date de réception technique : 04/07/2024

Première date de réception physique : 04/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	Z2-Fc1(0-1m)
002	Sol	(SOL)	Z2-Fc1(1-2,5m)
003	Sol	(SOL)	Z2-Fc2(0-1m)
004	Sol	(SOL)	Z2-Fc2(1-2,5m)
005	Sol	(SOL)	Z2-Fc3(0-1m)
006	Sol	(SOL)	Z2-Fc3(1-2,5m)
007	Sol	(SOL)	Z2-Fc4(0-1m)
008	Sol	(SOL)	Z2-Fc4(1-2,5m)
009	Sol	(SOL)	Z2-Sablons (1-3m)

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E124587

Version du : 11/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-144698-01

Date de réception technique : 04/07/2024

Première date de réception physique : 04/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	Z2-Fc1(0-1m)	Z2-Fc1(1-2,5 m)	Z2-Fc2(0-1m)	Z2-Fc2(1-2,5 m)	Z2-Fc3(0-1m)	Z2-Fc3(1-2,5 m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	03/07/2024	03/07/2024	03/07/2024	03/07/2024	03/07/2024	03/07/2024
Date de début d'analyse :	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024
Température de l'air de l'enceinte :	21.7°C	21.7°C	21.7°C	21.7°C	21.7°C	21.7°C

Préparation Physico-Chimique

LS00U : Prétraitement et séchage à 40°C		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
LS896 : Matière sèche	% P.B.	93.8	91.0	93.5	90.1	94.4	90.5

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)

(C10-C40)							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	93.1	72.1	51.4	75.0	393	43.1
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	2.53	2.72	1.18	9.29	2.36	4.68
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	5.75	22.2	4.92	12.3	12.5	15.3
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	22.2	25.3	17.3	23.0	97.4	15.2
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	62.6	21.9	28.1	30.5	281	7.87

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

> C10 - C12 inclus (%)	%	0.04	0.47	0.57	0.89	0.02	1.000
> C12 - C16 inclus (%)	%	2.68	3.31	1.73	11.49	0.57	9.86
> C16 - C20 inclus (%)	%	2.98	17.68	7.10	10.68	1.87	21.51
> C20 - C24 inclus (%)	%	6.41	23.38	10.01	12.58	3.31	24.88
> C24 - C28 inclus (%)	%	11.48	16.21	14.60	23.72	11.52	17.07
> C28 - C32 inclus (%)	%	20.81	16.28	22.60	20.76	25.27	13.52
> C32 - C36 inclus (%)	%	46.47	14.31	22.61	16.43	30.46	8.67
> C36 - C40 exclus (%)	%	9.13	8.37	20.78	3.45	26.97	3.49
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	0.04	0.34	0.29	0.67	0.08	0.43
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	2.50	2.39	0.89	8.62	2.24	4.25
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	2.77	12.75	3.65	8.01	7.36	9.27
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	5.97	16.86	5.15	9.44	13.02	10.72
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	10.69	11.69	7.51	17.80	45.32	7.35
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	19.38	11.74	11.62	15.57	99.41	5.82
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	43.27	10.32	11.62	12.33	119.8	3.74

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E124587

Version du : 11/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-144698-01

Date de réception technique : 04/07/2024

Première date de réception physique : 04/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
Z2-Fc1(0-1m)	Z2-Fc1(1-2,5 m)	Z2-Fc2(0-1m)	Z2-Fc2(1-2,5 m)	Z2-Fc3(0-1m)	Z2-Fc3(1-2,5 m)
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
03/07/2024	03/07/2024	03/07/2024	03/07/2024	03/07/2024	03/07/2024
04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024
21.7°C	21.7°C	21.7°C	21.7°C	21.7°C	21.7°C

Hydrocarbures totaux

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

> C36 - C40 exclus mg/kg M.S. 8.50 6.04 10.68 2.59 106.1 1.50

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	* <0.2	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.25	* <0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	* <0.24	* <0.05	* <0.05	* 0.3	* 0.88	* <0.05
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	* <0.2	* 0.085	* <0.05	* 0.42	* <0.25	* <0.05
LSRHN : Benzo(a)-anthracène	mg/kg M.S.	* 0.24	* 0.07	* <0.05	* 0.36	* 0.35	* <0.05
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	* 0.24	* 0.065	* <0.05	* 0.37	* 0.38	* <0.05
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	* 0.27	* 0.29	* <0.05	* 0.36	* 0.51	* <0.05
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	* <0.23	* 0.063	* <0.05	* 0.065	* <0.28	* <0.05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	* <0.2	* 0.055	* <0.05	* 0.12	* <0.25	* <0.05
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	* <0.23	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.29	* <0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	* <0.23	* <0.05	* <0.05	* 0.1	* 0.36	* <0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.22	* 0.092	* <0.05	* 0.5	* 0.29	* <0.05
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.36	* 0.24	* <0.05	* 0.66	* 0.63	* 0.054
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.21	* 0.094	* <0.05	* 0.24	* <0.26	* <0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	* 0.25	* 0.17	* <0.05	* 0.47	* 0.39	* <0.05
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	* 0.32	* 0.32	* <0.05	* 0.3	* 0.71	* <0.05
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.	1.900	1.54	<0.05	4.27	4.500	0.054

Composés Volatils

ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E124587

Version du : 11/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-144698-01

Date de réception technique : 04/07/2024

Première date de réception physique : 04/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
Z2-Fc1(0-1m)	Z2-Fc1(1-2,5 m)	Z2-Fc2(0-1m)	Z2-Fc2(1-2,5 m)	Z2-Fc3(0-1m)	Z2-Fc3(1-2,5 m)
))))))
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
03/07/2024	03/07/2024	03/07/2024	03/07/2024	03/07/2024	03/07/2024
04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024
21.7°C	21.7°C	21.7°C	21.7°C	21.7°C	21.7°C

Composés Volatils
ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS32C : Naphtalène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.06	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.	<0.0500	0.0600	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E124587

Version du : 11/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-144698-01

Date de réception technique : 04/07/2024

Première date de réception physique : 04/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

N° Echantillon

Référence client :

007	008	009
Z2-Fc4(0-1m)	Z2-Fc4(1-2,5 m)	Z2-Sablons (1-3m)
SOL	SOL	SOL
03/07/2024	03/07/2024	03/07/2024
04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024
21.7°C	21.7°C	21.7°C

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**

LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

Fait	Fait	Fait
99.3	87.5	95.0

Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**
(C10-C40)

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	<15.0	512	385
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	36.6	20.8
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	167	141
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	194	130
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	115	92.2

ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**

> C10 - C12 inclus (%)	%	-	0.07	0.10
> C12 - C16 inclus (%)	%	-	7.07	5.30
> C16 - C20 inclus (%)	%	-	22.57	29.49
> C20 - C24 inclus (%)	%	-	21.56	16.54
> C24 - C28 inclus (%)	%	-	18.62	16.78
> C28 - C32 inclus (%)	%	-	16.23	16.07
> C32 - C36 inclus (%)	%	-	12.73	12.54
> C36 - C40 exclus (%)	%	-	1.15	3.17
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	0.36	0.38
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	36.20	20.40
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	115.6	113.5
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	110.4	63.67
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	95.34	64.59
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	83.10	61.86
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	65.18	48.27

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E124587

Version du : 11/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-144698-01

Date de réception technique : 04/07/2024

Première date de réception physique : 04/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009
Z2-Fc4(0-1m)	Z2-Fc4(1-2,5 m)	Z2-Sablons (1-3m)
SOL	SOL	SOL
03/07/2024	03/07/2024	03/07/2024
04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024
21.7°C	21.7°C	21.7°C

Hydrocarbures totaux

 ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à
nC40

	mg/kg M.S.	<2,000	5.89	12.20
> C36 - C40 exclus				

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,24	<0,05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	<0,05	0,5	0,18
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	<0,05	1,5	0,081
LSRHN : Benzo(a)-anthracène	mg/kg M.S.	<0,05	2,3	0,066
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	<0,05	2,2	0,068
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	<0,05	5,4	0,057
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	<0,05	1,3	<0,05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	<0,05	1,9	<0,05
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,28	<0,05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	<0,05	1,3	0,082
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	<0,05	1,4	0,097
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	<0,05	5,9	0,11
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	<0,05	2,2	<0,05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	<0,05	4,4	0,068
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	<0,05	6,1	0,057
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.	<0,05	36,4	0,866

Composés Volatils

ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1,00	<1,00	<1,00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1,00	<1,00	<1,00
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1,00	<1,00	<1,00

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E124587

Version du : 11/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-144698-01

Date de réception technique : 04/07/2024

Première date de réception physique : 04/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009
Z2-Fc4(0-1m)	Z2-Fc4(1-2,5 m)	Z2-Sablons (1-3m)
SOL	SOL	SOL
03/07/2024	03/07/2024	03/07/2024
04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024
21.7°C	21.7°C	21.7°C

Composés Volatils

ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1,00	<1,00	<1,00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1,00	<1,00	<1,00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	<1,00	<1,00	<1,00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.	<1,00	<1,00	<1,00
LS32C : Naphtalène	mg/kg M.S. *	<0,05	<0,05	<0,05
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S. *	<0,05	<0,05	<0,05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S. *	<0,05	<0,05	<0,05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S. *	<0,05	<0,05	<0,05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S. *	<0,05	0,08	<0,05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S. *	<0,05	0,09	<0,05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.	<0,0500	0,170	<0,0500

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E124587

Version du : 11/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-144698-01

Date de réception technique : 04/07/2024

Première date de réception physique : 04/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

**Aurélie Schaeffer**

Coordnatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 11 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :24E124587

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-144698-01

Emetteur : Mr Antoine Azé

Commande EOL : 006-10514-1171836

Nom projet : N° Projet : 2245377

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS32C	Naphtalène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703	15	45%	mg/kg M.S.	
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)				mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)				mg/kg M.S.	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 15287	0.05	37%	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	32%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	31%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	33%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	35%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	41%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	30%	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphène		0.05	25%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				
ZS04B	Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	Calcul -			mg/kg M.S.	
ZS0BX	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1				

Annexe technique
Dossier N° :24E124587

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-144698-01

Emetteur : Mr Antoine Azé

Commande EOL : 006-10514-1171836

Nom projet : N° Projet : 2245377

 Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 -
03/07

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	C5-C6 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C6-C8 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C8-C10 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	C6-C9 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C9-C10 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	C5-C10 Total		1		mg/kg M.S.	
	C5-C8 Total		1		mg/kg M.S.	
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40	Calcul - Méthode interne				
	> C10 - C12 inclus (%)				%	
	> C12 - C16 inclus (%)				%	
	> C16 - C20 inclus (%)				%	
	> C20 - C24 inclus (%)				%	
	> C24 - C28 inclus (%)				%	
	> C28 - C32 inclus (%)				%	
	> C32 - C36 inclus (%)				%	
	> C36 - C40 exclus (%)				%	
	> C10 - C12 inclus				mg/kg M.S.	
	> C12 - C16 inclus				mg/kg M.S.	
	> C16 - C20 inclus				mg/kg M.S.	
	> C20 - C24 inclus				mg/kg M.S.	
	> C24 - C28 inclus				mg/kg M.S.	
	> C28 - C32 inclus				mg/kg M.S.	
	> C32 - C36 inclus				mg/kg M.S.	
	> C36 - C40 exclus				mg/kg M.S.	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 24E124587

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-144698-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1171836

Nom projet : N° Projet : 2245377

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 03/07

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	Z2-Fc1(0-1m)	03/07/2024	04/07/2024	04/07/2024		
002	Z2-Fc1(1-2,5m)	03/07/2024	04/07/2024	04/07/2024		
003	Z2-Fc2(0-1m)	03/07/2024	04/07/2024	04/07/2024		
004	Z2-Fc2(1-2,5m)	03/07/2024	04/07/2024	04/07/2024		
005	Z2-Fc3(0-1m)	03/07/2024	04/07/2024	04/07/2024		
006	Z2-Fc3(1-2,5m)	03/07/2024	04/07/2024	04/07/2024		
007	Z2-Fc4(0-1m)	03/07/2024	04/07/2024	04/07/2024		
008	Z2-Fc4(1-2,5m)	03/07/2024	04/07/2024	04/07/2024		
009	Z2-Sablons (1-3m)	03/07/2024	04/07/2024	04/07/2024		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

HPC ENVIROTEC SA
Monsieur Antoine Azé
 Immeuble Tech-Indus B19
 645, rue Mayor de Montricher
 13854 AIX EN PROVENCE CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E126727

Version du : 15/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-147215-01

Date de réception technique : 06/07/2024

Première date de réception physique : 06/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	Z3-Fc1(0-1m)
002	Sol	(SOL)	Z3-Fc1(1-2.5m)
003	Sol	(SOL)	Z3-Fc2(0-1m)
004	Sol	(SOL)	Z3-Fc2(1-2.5m)
005	Sol	(SOL)	Z3-Fc3(0-1m)
006	Sol	(SOL)	Z3-Fc3(1-2.5m)
007	Sol	(SOL)	Z3-Fc4(0-1m)
008	Sol	(SOL)	Z3-Fc4(1-2.5m)
009	Sol	(SOL)	Z1 (0-1.5m)

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E126727

Version du : 15/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-147215-01

Date de réception technique : 06/07/2024

Première date de réception physique : 06/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	Z3-Fc1(0-1m)	Z3-Fc1(1-2.5 m)	Z3-Fc2(0-1m)	Z3-Fc2(1-2.5 m)	Z3-Fc3(0-1m)	Z3-Fc3(1-2.5 m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024
Date de début d'analyse :	08/07/2024	08/07/2024	08/07/2024	08/07/2024	08/07/2024	08/07/2024
Température de l'air de l'enceinte :	24.7°C	24.7°C	24.7°C	24.7°C	24.7°C	24.7°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait		
LS896 : Matière sèche	% P.B.	98,5	*	91,8	*	89,8	*	93,0	*	93,2	*	89,6

Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**

(C10-C40)													
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	20.2	*	813	*	246	*	<15.0	*	359	*	214
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		2.04		16.7		5.34		<4.00		13.4		21.0
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		0.90		105		21.9		<4.00		42.6		111
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		5.07		345		89.9		<4.00		119		49.0
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		12.2		347		129		<4.00		184		32.7

LS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**

> C10 - C12 inclus (%)	%	9.80	0.06	0.06	-	0.45	0.29
> C12 - C16 inclus (%)	%	0.32	2.000	2.12	-	3.28	9.53
> C16 - C20 inclus (%)	%	2.34	7.01	4.88	-	7.45	33.38
> C20 - C24 inclus (%)	%	4.63	5.89	9.78	-	10.20	29.50
> C24 - C28 inclus (%)	%	11.76	29.68	30.80	-	27.46	9.19
> C28 - C32 inclus (%)	%	22.65	26.76	14.83	-	12.27	6.43
> C32 - C36 inclus (%)	%	27.11	20.02	34.46	-	24.77	6.18
> C36 - C40 exclus (%)	%	21.38	8.57	3.09	-	14.11	5.50
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	1.98	0.49	0.15	<2.000	1.61	0.62
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	0.06	16.26	5.21	<2.000	11.77	20.41
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	0.47	57.00	12.00	<2.000	26.73	71.49
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	0.93	47.89	24.06	<2.000	36.60	63.18
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	2.37	241.3	75.76	<2.000	98.53	19.68
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	4.57	217.6	36.48	<2.000	44.03	13.77
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	5.47	162.8	84.77	<2.000	88.88	13.24

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E126727

Version du : 15/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-147215-01

Date de réception technique : 06/07/2024

Première date de réception physique : 06/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	Z3-Fc1(0-1m)	Z3-Fc1(1-2.5 m)	Z3-Fc2(0-1m)	Z3-Fc2(1-2.5 m)	Z3-Fc3(0-1m)	Z3-Fc3(1-2.5 m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024
Date de début d'analyse :	08/07/2024	08/07/2024	08/07/2024	08/07/2024	08/07/2024	08/07/2024
Température de l'air de l'enceinte :	24.7°C	24.7°C	24.7°C	24.7°C	24.7°C	24.7°C

Hydrocarbures totaux

ZS00Y : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	4.31	69.68	7.60	<2.000	50.63	11.78
--------------------	------------	------	-------	------	--------	-------	-------

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	<0,05	0,35	<0,25	0,13	<0,24	0,2
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	<0,05	2,8	0,39	0,15	0,36	0,28
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	<0,05	5,2	0,85	<0,05	0,41	0,11
LSRHN : Benzo(a)-anthracène	mg/kg M.S.	<0,05	5,9	1,0	<0,05	0,39	0,093
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	<0,05	5,9	1,1	<0,05	0,51	0,1
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	<0,05	18	2,4	<0,05	1,3	0,64
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	<0,05	2,3	0,42	<0,05	<0,27	0,15
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	<0,05	2,4	1,0	0,088	0,46	0,52
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,29	<0,29	0,11	<0,28	0,2
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	<0,05	0,95	0,36	<0,05	<0,28	0,21
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	<0,05	5,9	0,78	<0,05	0,45	0,091
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	<0,05	16	3,2	<0,05	1,3	0,34
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	<0,05	5,0	1,1	<0,05	0,66	0,093
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	<0,05	10	2,0	<0,05	0,79	0,2
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	<0,05	13	2,5	<0,05	1,3	0,87
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.	<0,05	93,8	17,1	0,478	7,93	4,22

Composés Volatils

ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,5

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E126727

Version du : 15/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-147215-01

Date de réception technique : 06/07/2024

Première date de réception physique : 06/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	Z3-Fc1(0-1m)	Z3-Fc1(1-2.5 m)	Z3-Fc2(0-1m)	Z3-Fc2(1-2.5 m)	Z3-Fc3(0-1m)	Z3-Fc3(1-2.5 m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024
Date de début d'analyse :	08/07/2024	08/07/2024	08/07/2024	08/07/2024	08/07/2024	08/07/2024
Température de l'air de l'enceinte :	24.7°C	24.7°C	24.7°C	24.7°C	24.7°C	24.7°C

Composés Volatils

ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)						
C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	1.5
C5-C8 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS32C : Naphtalène	mg/kg M.S. *	<0.05	0.13	<0.05	<0.05	0.12
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	0.0500

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E126727

Version du : 15/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-147215-01

Date de réception technique : 06/07/2024

Première date de réception physique : 06/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009
Z3-Fc4(0-1m)	Z3-Fc4(1-2.5 m)	Z1 (0-1.5m)
SOL	SOL	SOL
04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024
08/07/2024	08/07/2024	06/07/2024
24.7°C	24.7°C	24.7°C

Préparation Physico-Chimique

 ZS00U : Prétraitement et
séchage à 40°C

LS896 : Matière sèche

	Fait	Fait	Fait
% P.B.	96.5	87.2	96.8

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)

(C10-C40)

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	106	37.0	142
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.33	2.22	5.05
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	5.09	4.03	54.0
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	51.4	13.6	46.8
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	45.9	17.2	36.0

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à

nC40

> C10 - C12 inclus (%)	%	0.60	2.82	0.01
> C12 - C16 inclus (%)	%	2.54	3.18	3.55
> C16 - C20 inclus (%)	%	3.17	7.82	23.44
> C20 - C24 inclus (%)	%	3.12	5.77	25.79
> C24 - C28 inclus (%)	%	33.14	23.08	15.18
> C28 - C32 inclus (%)	%	27.03	24.03	13.29
> C32 - C36 inclus (%)	%	17.24	30.78	11.12
> C36 - C40 exclus (%)	%	13.14	2.52	7.61
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	0.63	1.04	0.01
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	2.69	1.18	5.03
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	3.35	2.89	33.24
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	3.30	2.14	36.57
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	35.04	8.54	21.52
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	28.58	8.89	18.84
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	18.23	11.39	15.77

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E126727

Version du : 15/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-147215-01

Date de réception technique : 06/07/2024

Première date de réception physique : 06/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009
Z3-Fc4(0-1m)	Z3-Fc4(1-2.5 m)	Z1 (0-1.5m)
SOL	SOL	SOL
04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024
08/07/2024	08/07/2024	06/07/2024
24.7°C	24.7°C	24.7°C

Hydrocarbures totaux

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

	mg/kg M.S.	13.89	0.93	10.79
> C36 - C40 exclus				

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	0.054	0.065	0.24
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	<0.05	0.072	0.1
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	<0.05	0.079	0.093
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	<0.05	0.094	0.099
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0.13	0.39	0.072
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0.053	<0.05	<0.05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	<0.05	0.098	<0.05
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	<0.05	0.059	<0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	0.09
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	<0.05	0.073	0.13
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0.14	0.33	0.13
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	<0.05	0.13	<0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0.06	0.26	0.063
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0.14	0.47	0.069
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.	0.577	2.12	1.09

Composés Volatils

ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E126727

Version du : 15/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-147215-01

Date de réception technique : 06/07/2024

Première date de réception physique : 06/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009
Z3-Fc4(0-1m)	Z3-Fc4(1-2.5 m)	Z1 (0-1.5m)
SOL	SOL	SOL
04/07/2024	04/07/2024	04/07/2024
08/07/2024	08/07/2024	06/07/2024
24.7°C	24.7°C	24.7°C

Composés Volatils
ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00
LS32C : Naphtalène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E126727

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-147215-01

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

Version du : 15/07/2024

Date de réception technique : 06/07/2024

Première date de réception physique : 06/07/2024



Gilles Lacroix

Chef de Service Coord. Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 11 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

Annexe technique

Dossier N° :24E126727

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-147215-01

Emetteur : Mr Antoine Azé

Commande EOL : 006-10514-1172285

Nom projet : N° Projet : 2245377

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS32C	Naphtalène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703	15	45%	mg/kg M.S.	
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)				mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)				mg/kg M.S.	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287	0.05	37%	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	32%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	31%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo(a)-anthracène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	33%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	41%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	30%	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphène		0.05	25%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				
ZS04B	Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	Calcul -			mg/kg M.S.	
ZS0BX	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)	HS - GC/MS - NF EN ISO 18558-1				

Annexe technique

Dossier N° :24E126727

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-147215-01

Emetteur : Mr Antoine Azé

Commande EOL : 006-10514-1172285

Nom projet : N° Projet : 2245377

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	C5-C6 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C6-C8 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C8-C10 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	C6-C9 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C9-C10 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	C5-C10 Total		1		mg/kg M.S.	
	C5-C8 Total		1		mg/kg M.S.	
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40	Calcul - Méthode interne				
	> C10 - C12 inclus (%)				%	
	> C12 - C16 inclus (%)				%	
	> C16 - C20 inclus (%)				%	
	> C20 - C24 inclus (%)				%	
	> C24 - C28 inclus (%)				%	
	> C28 - C32 inclus (%)				%	
	> C32 - C36 inclus (%)				%	
	> C36 - C40 exclus (%)				%	
	> C10 - C12 inclus				mg/kg M.S.	
	> C12 - C16 inclus				mg/kg M.S.	
	> C16 - C20 inclus				mg/kg M.S.	
	> C20 - C24 inclus				mg/kg M.S.	
	> C24 - C28 inclus				mg/kg M.S.	
	> C28 - C32 inclus				mg/kg M.S.	
	> C32 - C36 inclus				mg/kg M.S.	
	> C36 - C40 exclus				mg/kg M.S.	



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 24E126727

Emetteur :

Nom projet : N° Projet : 2245377

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-147215-01

Commande EOL : 006-10514-1172285

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 04/07

Sol						
N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	Z3-Fc1(0-1m)	04/07/2024	06/07/2024	06/07/2024		
002	Z3-Fc1(1-2.5m)	04/07/2024	06/07/2024	06/07/2024		
003	Z3-Fc2(0-1m)	04/07/2024	06/07/2024	06/07/2024		
004	Z3-Fc2(1-2.5m)	04/07/2024	06/07/2024	06/07/2024		
005	Z3-Fc3(0-1m)	04/07/2024	06/07/2024	06/07/2024		
006	Z3-Fc3(1-2.5m)	04/07/2024	06/07/2024	06/07/2024		
007	Z3-Fc4(0-1m)	04/07/2024	06/07/2024	06/07/2024		
008	Z3-Fc4(1-2.5m)	04/07/2024	06/07/2024	06/07/2024		
009	Z1 (0-1.5m)	04/07/2024	06/07/2024	06/07/2024		

- (1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).
- (2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

HPC ENVIROTEC SA
Monsieur Antoine Azé
Immeuble Tech-Indus B19
645, rue Mayor de Montricher
13854 AIX EN PROVENCE CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE**Dossier N° : 24E131195**

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-149492-01

Date de réception technique : 12/07/2024

Première date de réception physique : 12/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	T1-Fd(0,8m)
002	Sol	(SOL)	T1-Fc(0,2-0,8m)
003	Sol	(SOL)	T2-Fd(0,8m)
004	Sol	(SOL)	T2-Fc(0,2-0,8m)
005	Sol	(SOL)	T3-Fd(0,8m)
006	Sol	(SOL)	T3-Fc(0,2-0,8m)
007	Sol	(SOL)	Volu1-Fd(0,5)
008	Sol	(SOL)	Volu1-Fc(0,2-0,5m)
009	Sol	(SOL)	Volu2-Fd(0,5)
010	Sol	(SOL)	Volu2-Fc(0,2-0,5m)
011	Sol	(SOL)	Volu3-Fc(0,2-1,0m)
012	Sol	(SOL)	Volu3-Fc(1,0-2,5m)
013	Sol	(SOL)	Z4-Fc1(0,2-1,0m)
014	Sol	(SOL)	Z4-Fc1(1,0-2,5m)
015	Sol	(SOL)	Z4-Fc2(0,2-1,0m)
016	Sol	(SOL)	Z4-Fc2(1,0-2,5m)
017	Sol	(SOL)	Z8-Fd(0,8m)

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E131195

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-149492-01

Date de réception technique : 12/07/2024

Première date de réception physique : 12/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	T1-Fd(0,8m)	T1-Fc(0,2-0,8m)	T2-Fd(0,8m)	T2-Fc(0,2-0,8m)	T3-Fd(0,8m)	T3-Fc(0,2-0,8m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024
Date de début d'analyse :	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024
Température de l'air de l'enceinte :	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : Matière sèche	% P.B.	* 95.4	* 98.4	* 96.0	* 98.2	* 91.5	* 96.2

Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)****(C10-C40)**

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* <15.0	* <15.0	* 67.3	* 35.3	* 378	* 27.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	7.32	5.14	32.6	3.22
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	14.3	4.02	102	6.28
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	22.1	8.21	138	9.99
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	23.6	18.0	106	7.52

ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à**

nC40							
> C10 - C12 inclus (%)	%	-	-	2.02	5.40	0.96	2.44
> C12 - C16 inclus (%)	%	-	-	8.85	9.14	7.66	9.50
> C16 - C20 inclus (%)	%	-	-	11.15	8.18	17.70	13.04
> C20 - C24 inclus (%)	%	-	-	16.01	5.60	17.67	19.25
> C24 - C28 inclus (%)	%	-	-	26.96	12.49	28.01	20.08
> C28 - C32 inclus (%)	%	-	-	19.09	20.68	9.77	15.97
> C32 - C36 inclus (%)	%	-	-	14.23	18.85	13.10	10.98
> C36 - C40 exclus (%)	%	-	-	1.69	19.66	5.12	8.74
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	<2.000	1.36	1.91	3.63	0.66
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	<2.000	5.96	3.23	28.94	2.57
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	<2.000	7.51	2.89	66.87	3.52
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	<2.000	10.78	1.98	66.75	5.20
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	<2.000	18.16	4.41	105.8	5.42
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	<2.000	12.86	7.31	36.91	4.31
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	<2.000	9.58	6.66	49.49	2.97

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E131195

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-149492-01

Date de réception technique : 12/07/2024

Première date de réception physique : 12/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
T1-Fd(0,8m)	T1-Fc(0,2-0,8m)	T2-Fd(0,8m)	T2-Fc(0,2-0,8m)	T3-Fd(0,8m)	T3-Fc(0,2-0,8m)
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024
12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024
24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C

Hydrocarbures totaux

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à

nC40

> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	<2.000	<2.000	1.14	6.95	19.34	2.36
--------------------	------------	--------	--------	------	------	-------	------

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	0.073	<0.05	<0.24	<0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	0.66	<0.05	1.3	<0.05
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	0.91	<0.05	3.3	0.071
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	0.49	<0.05	3.5	0.063
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	0.44	<0.05	3.4	0.065
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	0.59	<0.05	4.3	0.065
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	0.15	<0.05	0.75	<0.05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	0.074	<0.05	2.0	<0.05
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.28	<0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	0.28	<0.05	1.8	<0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	1.1	<0.05	3.7	0.089
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	0.75	<0.05	7.8	0.1
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	0.24	<0.05	2.8	<0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	0.51	<0.05	3.9	0.059
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	0.5	<0.05	3.5	0.056
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	6.77	<0.05	42.1	0.568

Composés Volatils

ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E131195

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-149492-01

Date de réception technique : 12/07/2024

Première date de réception physique : 12/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	T1-Fd(0,8m)	T1-Fc(0,2-0,8m)	T2-Fd(0,8m)	T2-Fc(0,2-0,8m)	T3-Fd(0,8m)	T3-Fc(0,2-0,8m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024
Date de début d'analyse :	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024
Température de l'air de l'enceinte :	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C

Composés Volatils
ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS32C : Naphtalène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E131195

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-149492-01

Date de réception technique : 12/07/2024

Première date de réception physique : 12/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	Volu1-Fd(0,5)	Volu1-Fc(0,2 -0,5m)	Volu2-Fd(0,5)	Volu2-Fc(0,2 -0,5m)	Volu3-Fc(0,2 -1,0m)	Volu3-Fc(1,0 -2,5m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024
Date de début d'analyse :	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024
Température de l'air de l'enceinte :	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : Matière sèche	% P.B.	96.5	*	95.6	*	96.8	*	91.0	*	88.0	*	89.2

Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**
(C10-C40)

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	18.7	103	<15.0	2510	138	237
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.91	7.35	<4.00	125	9.92	24.7
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.17	25.3	<4.00	1400	16.1	97.7
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	4.04	35.0	<4.00	846	44.9	67.3
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	7.61	35.8	<4.00	132	66.8	47.5

ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à**
nC40

> C10 - C12 inclus (%)	%	3.20	0.54	-	0.12	1.42	0.98
> C12 - C16 inclus (%)	%	17.66	6.57	-	4.88	5.78	9.45
> C16 - C20 inclus (%)	%	12.57	14.98	-	33.55	7.36	26.68
> C20 - C24 inclus (%)	%	7.22	17.67	-	38.18	9.41	24.61
> C24 - C28 inclus (%)	%	11.45	17.03	-	18.00	27.54	14.23
> C28 - C32 inclus (%)	%	16.64	17.51	-	1.64	13.87	9.40
> C32 - C36 inclus (%)	%	15.53	15.65	-	2.28	23.63	8.39
> C36 - C40 exclus (%)	%	15.73	10.04	-	1.35	10.98	6.28
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	0.60	0.56	<2.000	3.01	1.96	2.32
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	3.31	6.79	<2.000	122.3	7.96	22.42
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	2.36	15.49	<2.000	840.9	10.14	63.29
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	1.35	18.27	<2.000	956.9	12.96	58.38
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	2.15	17.61	<2.000	451.2	37.94	33.75
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	3.12	18.10	<2.000	41.10	19.11	22.30
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	2.91	16.18	<2.000	57.15	32.55	19.90

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E131195

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-149492-01

Date de réception technique : 12/07/2024

Première date de réception physique : 12/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	Volu1-Fd(0,5)	Volu1-Fc(0,2 -0,5m)	Volu2-Fd(0,5)	Volu2-Fc(0,2 -0,5m)	Volu3-Fc(0,2 -1,0m)	Volu3-Fc(1,0 -2,5m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024
Date de début d'analyse :	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024
Température de l'air de l'enceinte :	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C

Hydrocarbures totaux

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	2.95	10.38	<2.000	33.84	15.13	14.90
--------------------	------------	------	-------	--------	-------	-------	-------

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	0.1	<0.2	0.15
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	0.055	0.16	0.087	0.14	0.31	1.2
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	<0.05	0.17	0.054	0.4	0.53	0.67
LSRHN : Benzo(a)-anthracène	mg/kg M.S.	<0.05	0.14	<0.05	0.053	0.53	0.57
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	<0.05	0.14	<0.05	0.094	0.67	0.53
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	<0.05	0.32	<0.05	0.1	1.2	0.98
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	<0.05	0.072	<0.05	<0.05	<0.23	0.16
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	<0.05	0.097	<0.05	0.07	0.82	0.67
LSRHW : Acénaphtène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	0.076	<0.24	0.054
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	<0.05	0.078	<0.05	0.12	0.51	1.0
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	<0.05	0.21	0.066	0.12	0.52	0.87
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	<0.05	0.31	0.061	0.13	2.1	0.89
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	<0.05	0.11	<0.05	<0.05	0.64	0.26
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	<0.05	0.22	<0.05	0.061	0.96	0.57
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	<0.05	0.36	<0.05	0.29	1.4	1.6
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.	0.055	2.45	0.268	1.75	10.2	10.2

Composés Volatils

ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E131195

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-149492-01

Date de réception technique : 12/07/2024

Première date de réception physique : 12/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010	011	012
Volu1-Fd(0,5)	Volu1-Fc(0,2 -0,5m)	Volu2-Fd(0,5)	Volu2-Fc(0,2 -0,5m)	Volu3-Fc(0,2 -1,0m)	Volu3-Fc(1,0 -2,5m)
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024
12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024
24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C

Composés Volatils

ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	1.0	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	<1.00	1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS32C : Naphtalène	mg/kg M.S.	<0.05	0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	<0.05	0.09	<0.05	<0.05	0.06	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	<0.05	0.16	<0.05	<0.05	0.10	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.	<0.0500	0.250	<0.0500	<0.0500	0.160	<0.0500

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E131195

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-149492-01

Date de réception technique : 12/07/2024

Première date de réception physique : 12/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

013	014	015	016	017
Z4-Fc1(0,2-1,0m)	Z4-Fc1(1,0-2,5m)	Z4-Fc2(0,2-1,0m)	Z4-Fc2(1,0-2,5m)	Z8-Fd(0,8m)
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024
12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024
24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C		* Fail	* Fail	* Fail	* Fail	* Fail
LS896 : Matière sèche	% P.B.	89.7	92.3	96.5	92.2	96.4

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)

(C10-C40)

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	22.7	<15.0	64.1	<15.0	68.7
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.05	<4.00	4.19	<4.00	4.78
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	4.37	<4.00	18.3	<4.00	11.2
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	6.03	<4.00	10.7	<4.00	26.9
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	9.23	<4.00	30.8	<4.00	25.8

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

> C10 - C12 inclus (%)	%	4.10	-	0.66	-	1.54
> C12 - C16 inclus (%)	%	9.35	-	5.88	-	5.42
> C16 - C20 inclus (%)	%	11.50	-	14.46	-	8.93
> C20 - C24 inclus (%)	%	13.30	-	14.15	-	15.05
> C24 - C28 inclus (%)	%	14.11	-	10.26	-	20.73
> C28 - C32 inclus (%)	%	16.08	-	13.91	-	21.08
> C32 - C36 inclus (%)	%	16.60	-	21.06	-	15.60
> C36 - C40 exclus (%)	%	14.94	-	19.62	-	11.65
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	0.93	<2.000	0.42	<2.000	1.06
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	2.12	<2.000	3.77	<2.000	3.72
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	2.61	<2.000	9.27	<2.000	6.13
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	3.02	<2.000	9.07	<2.000	10.34
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	3.20	<2.000	6.58	<2.000	14.24
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	3.65	<2.000	8.92	<2.000	14.48
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	3.77	<2.000	13.50	<2.000	10.72

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E131195

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-149492-01

Date de réception technique : 12/07/2024

Première date de réception physique : 12/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

013	014	015	016	017
Z4-Fc1(0,2-1,0m)	Z4-Fc1(1,0-2,5m)	Z4-Fc2(0,2-1,0m)	Z4-Fc2(1,0-2,5m)	Z8-Fd(0,8m)
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024
12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024
24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C

Hydrocarbures totaux

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à

nC40

> C36 - C40 exclus

mg/kg M.S. 3.39 <2.000 12.58 <2.000 8.00

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	0.16	*	0.054	*	<0.05	*	0.05
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.11	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	0.085	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	0.091	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.089	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	0.086	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.14	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.14	*	<0.05	*	0.067	*	0.053
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	0.072	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	0.078	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.		1.05		0.054		0.067		<0.05 0.103

Composés Volatils

ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E131195

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-149492-01

Date de réception technique : 12/07/2024

Première date de réception physique : 12/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

N° Echantillon	013	014	015	016	017
Référence client :	Z4-Fc1(0,2-1,0m)	Z4-Fc1(1,0-2,5m)	Z4-Fc2(0,2-1,0m)	Z4-Fc2(1,0-2,5m)	Z8-Fd(0,8m)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024	10/07/2024
Date de début d'analyse :	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024	12/07/2024
Température de l'air de l'enceinte :	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C	24.5°C

Composés Volatils
ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS32C : Naphthalène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E131195

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-149492-01

Date de réception technique : 12/07/2024

Première date de réception physique : 12/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

**Aurélie Schaeffer**

Coordnatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 14 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

Annexe technique

Dossier N° :24E131195

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-149492-01

Emetteur : Mr Antoine Azé

Commande EOL : 006-10514-1175523

Nom projet : N° Projet : 2245377

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS32C	Naphtalène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703	15	45%	mg/kg M.S.	
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)				mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)				mg/kg M.S.	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287	0.05	37%	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	32%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	31%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo(a)anthracène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	33%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	41%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	30%	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphhtène		0.05	25%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage (sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire) - NF EN 16179				
ZS04B	Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	Calcul -			mg/kg M.S.	
ZS0BX	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1				

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :24E131195

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-149492-01

Emetteur : Mr Antoine Azé

Commande EOL : 006-10514-1175523

Nom projet : N° Projet : 2245377

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	C5-C6 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C6-C8 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C8-C10 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	C6-C9 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C9-C10 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	C5-C10 Total		1		mg/kg M.S.	
	C5-C8 Total		1		mg/kg M.S.	
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40	Calcul - Méthode interne				
	> C10 - C12 inclus (%)				%	
	> C12 - C16 inclus (%)				%	
	> C16 - C20 inclus (%)				%	
	> C20 - C24 inclus (%)				%	
	> C24 - C28 inclus (%)				%	
	> C28 - C32 inclus (%)				%	
	> C32 - C36 inclus (%)				%	
	> C36 - C40 exclus (%)				%	
	> C10 - C12 inclus				mg/kg M.S.	
	> C12 - C16 inclus				mg/kg M.S.	
	> C16 - C20 inclus				mg/kg M.S.	
	> C20 - C24 inclus				mg/kg M.S.	
	> C24 - C28 inclus				mg/kg M.S.	
	> C28 - C32 inclus				mg/kg M.S.	
	> C32 - C36 inclus				mg/kg M.S.	
	> C36 - C40 exclus				mg/kg M.S.	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 24E131195

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-149492-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1175523

Nom projet : N° Projet : 2245377

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 10/07

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	T1-Fd(0,8m)	10/07/2024	12/07/2024	12/07/2024		
002	T1-Fc(0,2-0,8m)	10/07/2024	12/07/2024	12/07/2024		
003	T2-Fd(0,8m)	10/07/2024	12/07/2024	12/07/2024		
004	T2-Fc(0,2-0,8m)	10/07/2024	12/07/2024	12/07/2024		
005	T3-Fd(0,8m)	10/07/2024	12/07/2024	12/07/2024		
006	T3-Fc(0,2-0,8m)	10/07/2024	12/07/2024	12/07/2024		
007	Volu1-Fd(0,5)	10/07/2024	12/07/2024	12/07/2024		
008	Volu1-Fc(0,2-0,5m)	10/07/2024	12/07/2024	12/07/2024		
009	Volu2-Fd(0,5)	10/07/2024	12/07/2024	12/07/2024		
010	Volu2-Fc(0,2-0,5m)	10/07/2024	12/07/2024	12/07/2024		
011	Volu3-Fc(0,2-1,0m)	10/07/2024	12/07/2024	12/07/2024		
012	Volu3-Fc(1,0-2,5m)	10/07/2024	12/07/2024	12/07/2024		
013	Z4-Fc1(0,2-1,0m)	10/07/2024	12/07/2024	12/07/2024		
014	Z4-Fc1(1,0-2,5m)	10/07/2024	12/07/2024	12/07/2024		
015	Z4-Fc2(0,2-1,0m)	10/07/2024	12/07/2024	12/07/2024		
016	Z4-Fc2(1,0-2,5m)	10/07/2024	12/07/2024	12/07/2024		
017	Z8-Fd(0,8m)	10/07/2024	12/07/2024	12/07/2024		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

HPC ENVIROTEC SA
Monsieur Alexis BREL
Immeuble Tech-Indus B19
645, rue Mayor de Montricher
13854 AIX EN PROVENCE CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E131885

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-148854-01

Date de réception technique : 13/07/2024

Première date de réception physique : 13/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG Group - Toulon - 2.24.5377

Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Sol (SOL)	Fc1 Z1 (0,2-1,0)
002	Sol (SOL)	Fc1 Z1 (1,0-3,0)
003	Sol (SOL)	Fc2 Z1 (0,2-1,0)
004	Sol (SOL)	Fc2 Z1 (1,0-3,0)
005	Sol (SOL)	Fc3 Z1 (0,2-1,0)
006	Sol (SOL)	Fc3 Z1 (1,0-3,0)
007	Sol (SOL)	Fc4 Z1 (0,2-1,0)
008	Sol (SOL)	Fc4 Z1 (1,0-3,0)
009	Sol (SOL)	Fc1 Z6 (0,2-1,5)
010	Sol (SOL)	Fc2 Z6 (0,2-1,5)
011	Sol (SOL)	Fd1 Z6 (1,5-1,6)

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E131885

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-148854-01

Date de réception technique : 13/07/2024

Première date de réception physique : 13/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG Group - Toulon - 2.24.5377

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
Fc1 Z1	Fc1 Z1	Fc2 Z1	Fc2 Z1	Fc3 Z1	Fc3 Z1
(0,2-1,0)	(1,0-3,0)	(0,2-1,0)	(1,0-3,0)	(0,2-1,0)	(1,0-3,0)
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
11/07/2024	11/07/2024	11/07/2024	11/07/2024	11/07/2024	11/07/2024
13/07/2024	13/07/2024	13/07/2024	13/07/2024	13/07/2024	13/07/2024
23.4°C	23.4°C	23.4°C	23.4°C	23.4°C	23.4°C

Préparation Physico-Chimique

**ZS00U : Prétraitement et
séchage à 40°C**

LS896 : Matière sèche

% P.B.

Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
88.0	86.3	95.1	98.9	99.0	97.7

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)

(C10-C40)

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	32.1	22.7	295	83.5	<15.0	<15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.25	5.88	8.66	4.69	<4.00	<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	7.56	4.83	61.5	45.8	<4.00	<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	13.0	7.19	113	25.5	<4.00	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	8.29	4.84	112	7.56	<4.00	<4.00

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à

nC40

> C10 - C12 inclus (%)	%	0.43	6.01	0.01	0.00	-	-
> C12 - C16 inclus (%)	%	9.71	19.86	2.91	5.61	-	-
> C16 - C20 inclus (%)	%	12.25	12.59	13.36	36.57	-	-
> C20 - C24 inclus (%)	%	20.63	15.35	14.84	32.33	-	-
> C24 - C28 inclus (%)	%	20.29	15.90	19.84	13.51	-	-
> C28 - C32 inclus (%)	%	20.05	16.63	21.95	5.47	-	-
> C32 - C36 inclus (%)	%	13.58	13.16	18.13	4.50	-	-
> C36 - C40 exclus (%)	%	3.05	0.50	8.95	1.99	-	-
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	0.14	1.37	0.03	0.00	<2.000	<2.000
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	3.11	4.52	8.60	4.69	<2.000	<2.000
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	3.93	2.86	39.47	30.54	<2.000	<2.000
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	6.62	3.49	43.84	27.00	<2.000	<2.000
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	6.51	3.62	58.61	11.28	<2.000	<2.000
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	6.43	3.78	64.84	4.57	<2.000	<2.000
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	4.36	2.99	53.56	3.76	<2.000	<2.000

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E131885

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-148854-01

Date de réception technique : 13/07/2024

Première date de réception physique : 13/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG Group - Toulon - 2.24.5377

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
Fc1 Z1
(0,2-1,0)
SOL

11/07/2024

13/07/2024

23.4°C

002
Fc1 Z1
(1,0-3,0)
SOL

11/07/2024

13/07/2024

23.4°C

003
Fc2 Z1
(0,2-1,0)
SOL

11/07/2024

13/07/2024

23.4°C

004
Fc2 Z1
(1,0-3,0)
SOL

11/07/2024

13/07/2024

23.4°C

005
Fc3 Z1
(0,2-1,0)
SOL

11/07/2024

13/07/2024

23.4°C

006
Fc3 Z1
(1,0-3,0)
SOL

11/07/2024

13/07/2024

23.4°C

Hydrocarbures totaux

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à

nC40

> C36 - C40 exclus

mg/kg M.S.

0.98

0.11

26.44

1.66

<2.000

<2.000

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0,05	*	<0,05	*	<0,21	*	<0,05	*	<0,05	*	<0,05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	0.19	*	0.12	*	0.37	*	<0,05	*	<0,05	*	<0,05
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.41	*	0.25	*	<0,21	*	<0,05	*	<0,05	*	<0,05
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	0.29	*	0.17	*	<0,23	*	<0,05	*	<0,05	*	<0,05
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	0.31	*	0.18	*	<0,23	*	<0,05	*	<0,05	*	<0,05
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.38	*	0.19	*	<0,24	*	0.059	*	<0,05	*	<0,05
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	0.078	*	<0,05	*	<0,23	*	<0,05	*	<0,05	*	<0,05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	0.072	*	0.086	*	<0,21	*	<0,05	*	<0,05	*	<0,05
LSRHW : Acénaphthène	mg/kg M.S.	*	<0,05	*	<0,05	*	<0,24	*	<0,05	*	<0,05	*	<0,05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	0.084	*	0.088	*	<0,24	*	<0,05	*	<0,05	*	<0,05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.48	*	0.29	*	<0,21	*	<0,05	*	<0,05	*	<0,05
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.53	*	0.28	*	<0,24	*	0.067	*	<0,05	*	<0,05
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.16	*	0.085	*	<0,22	*	<0,05	*	<0,05	*	<0,05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	0.32	*	0.17	*	<0,21	*	<0,05	*	<0,05	*	<0,05
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	0.3	*	0.15	*	<0,24	*	0.054	*	<0,05	*	<0,05
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphthalène (Volatils)	mg/kg M.S.		3.604		2.06		0.37		0.18		<0,05		<0,05

Composés Volatils

ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

C5-C6 Aliphatiques

mg/kg M.S.

1.7

<1.00

<1.00

2.5

1.3

2.5

>C6-C8 Aliphatiques

mg/kg M.S.

<1.00

<1.00

<1.00

<1.00

<1.00

<1.00

>C8-C10 Aliphatiques

mg/kg M.S.

<1.00

<1.00

<1.00

<1.00

<1.00

<1.00

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E131885

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-148854-01

Date de réception technique : 13/07/2024

Première date de réception physique : 13/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG Group - Toulon - 2.24.5377

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	Fc1 Z1 (0,2-1,0)	Fc1 Z1 (1,0-3,0)	Fc2 Z1 (0,2-1,0)	Fc2 Z1 (1,0-3,0)	Fc3 Z1 (0,2-1,0)	Fc3 Z1 (1,0-3,0)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	11/07/2024	11/07/2024	11/07/2024	11/07/2024	11/07/2024	11/07/2024
Date de début d'analyse :	13/07/2024	13/07/2024	13/07/2024	13/07/2024	13/07/2024	13/07/2024
Température de l'air de l'enceinte :	23.4°C	23.4°C	23.4°C	23.4°C	23.4°C	23.4°C

Composés Volatils

ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)							
C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	1.7	<1.00	<1.00	2.5	1.3	2.5
C5-C8 Total	mg/kg M.S.	1.7	<1.00	<1.00	2.5	1.3	2.5
LS32C : Naphtalène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E131885

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-148854-01

Date de réception technique : 13/07/2024

Première date de réception physique : 13/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG Group - Toulon - 2.24.5377

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007

Fc4 Z1
(0,2-1,0)

SOL

11/07/2024

13/07/2024

23.4°C

008

Fc4 Z1
(1,0-3,0)

SOL

11/07/2024

13/07/2024

23.4°C

009

Fc1 Z6
(0,2-1,5)

SOL

11/07/2024

13/07/2024

23.4°C

010

Fc2 Z6
(0,2-1,5)

SOL

11/07/2024

13/07/2024

23.4°C

011

Fd1 Z6
(1,5-1,6)

SOL

11/07/2024

13/07/2024

23.4°C

Préparation Physico-Chimique

 ZS00U : **Prétraitement et
séchage à 40°C**
LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

Fait

Fait

Fait

Fait

Fait

88.7

91.5

88.3

90.4

90.2

Hydrocarbures totaux

 LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)
(C10-C40)**

Indice Hydrocarbures (C10-C40)

mg/kg M.S.

46.0

17.6

24.7

25.0

33.8

HCT (nC10 - nC16) (Calcul)

mg/kg M.S.

4.48

3.23

5.25

4.68

4.62

HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)

mg/kg M.S.

9.49

4.95

4.47

7.30

8.17

HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)

mg/kg M.S.

19.4

5.56

8.11

7.93

12.8

HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)

mg/kg M.S.

12.7

3.87

6.89

5.06

8.26

 ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à
nC40**

> C10 - C12 inclus (%)

%

0.94

0.33

1.99

2.33

2.21

> C12 - C16 inclus (%)

%

8.79

18.03

19.25

16.42

11.45

> C16 - C20 inclus (%)

%

10.86

18.29

11.24

17.60

12.80

> C20 - C24 inclus (%)

%

17.79

17.91

12.45

20.16

18.71

> C24 - C28 inclus (%)

%

21.49

15.48

17.06

15.50

20.18

> C28 - C32 inclus (%)

%

23.33

15.58

19.40

14.54

19.50

> C32 - C36 inclus (%)

%

16.18

14.01

18.19

10.34

12.34

> C36 - C40 exclus (%)

%

0.62

0.38

0.42

3.11

2.82

> C10 - C12 inclus

mg/kg M.S.

0.43

0.06

0.49

0.58

0.75

> C12 - C16 inclus

mg/kg M.S.

4.04

3.18

4.76

4.10

3.87

> C16 - C20 inclus

mg/kg M.S.

5.00

3.22

2.78

4.39

4.33

> C20 - C24 inclus

mg/kg M.S.

8.19

3.16

3.08

5.03

6.32

> C24 - C28 inclus

mg/kg M.S.

9.89

2.73

4.22

3.87

6.82

> C28 - C32 inclus

mg/kg M.S.

10.74

2.74

4.80

3.63

6.59

> C32 - C36 inclus

mg/kg M.S.

7.45

2.47

4.50

2.58

4.17

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E131885

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-148854-01

Date de réception technique : 13/07/2024

Première date de réception physique : 13/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG Group - Toulon - 2.24.5377

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010	011
Fc4 Z1 (0,2-1,0)	Fc4 Z1 (1,0-3,0)	Fc1 Z6 (0,2-1,5)	Fc2 Z6 (0,2-1,5)	Fd1 Z6 (1,5-1,6)
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
11/07/2024	11/07/2024	11/07/2024	11/07/2024	11/07/2024
13/07/2024	13/07/2024	13/07/2024	13/07/2024	13/07/2024
23.4°C	23.4°C	23.4°C	23.4°C	23.4°C

Hydrocarbures totaux

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

	mg/kg M.S.	0.29	0.07	0.10	0.78	0.95
> C36 - C40 exclus						

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	0.057	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	0.44	0.064	0.095	0.41	0.61
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	0.69	0.078	0.16	0.14	0.75
LSRHN : Benzo(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0.44	0.086	0.088	0.086	0.5
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	0.44	0.091	0.1	0.089	0.49
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0.66	0.15	0.24	0.17	0.49
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0.13	0.052	0.073	0.065	0.1
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0.17	<0.05	<0.05	<0.05	0.086
LSRHW : Acénaphtène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	0.17	<0.05	<0.05	0.14	0.16
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	0.8	0.085	0.18	0.21	0.92
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0.87	0.22	0.24	0.2	0.74
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0.27	0.07	0.078	0.068	0.23
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0.53	0.13	0.14	0.11	0.48
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0.53	0.16	0.27	0.19	0.39
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.	6.197	1.19	1.66	1.88	5.95

Composés Volatils

ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)					
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	2.1	<1.00	<1.00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E131885

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-148854-01

Date de réception technique : 13/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG Group - Toulon - 2.24.5377

Référence Commande :

Première date de réception physique : 13/07/2024

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007

Fc4 Z1
(0,2-1,0)

SOL

11/07/2024

13/07/2024

23.4°C

008

Fc4 Z1
(1,0-3,0)

SOL

11/07/2024

13/07/2024

23.4°C

009

Fc1 Z6
(0,2-1,5)

SOL

11/07/2024

13/07/2024

23.4°C

010

Fc2 Z6
(0,2-1,5)

SOL

11/07/2024

13/07/2024

23.4°C

011

Fd1 Z6
(1,5-1,6)

SOL

11/07/2024

13/07/2024

23.4°C

Composés Volatils

ZS0BX : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**

C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	<1,00	2,1	<1,00	<1,00	<1,00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.	<1,00	2,1	<1,00	<1,00	<1,00
LS32C : Naphtalène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E131885

Version du : 17/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-148854-01

Date de réception technique : 13/07/2024

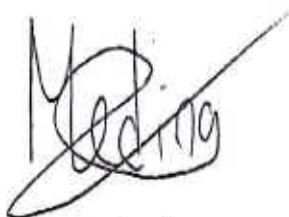
Première date de réception physique : 13/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG Group - Toulon - 2.24.5377

Référence Commande :

**Marion Medina**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 11 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :24E131885

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-148854-01

Emetteur : M. Alexis BREL

Commande EOL : 006-10514-1175914

Nom projet : N° Projet : 2245377

Référence commande :

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG Group - Toulon - 2.24.5377

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS32C	Naphtalène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LS696	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40) Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703	15	45%	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 15287	0.05	37%	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	32%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	31%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	33%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	41%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	30%	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphthène		0.05	25%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				
ZS04B	Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	Calcul -			mg/kg M.S.	
ZS0BX	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1				

Annexe technique
Dossier N° :24E131885

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-148854-01

Emetteur : M. Alexis BREL

Commande EOL : 006-10514-1175914

Nom projet : N° Projet : 2245377

Référence commande :

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG Group - Toulon - 2.24.5377

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	C5-C6 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C6-C8 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C8-C10 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	C6-C9 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C9-C10 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	C5-C10 Total		1		mg/kg M.S.	
	C5-C8 Total		1		mg/kg M.S.	
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40	Calcul - Méthode interne				
	> C10 - C12 inclus (%)				%	
	> C12 - C16 inclus (%)				%	
	> C16 - C20 inclus (%)				%	
	> C20 - C24 inclus (%)				%	
	> C24 - C28 inclus (%)				%	
	> C28 - C32 inclus (%)				%	
	> C32 - C36 inclus (%)				%	
	> C36 - C40 exclus (%)				%	
	> C10 - C12 inclus				mg/kg M.S.	
	> C12 - C16 inclus				mg/kg M.S.	
	> C16 - C20 inclus				mg/kg M.S.	
	> C20 - C24 inclus				mg/kg M.S.	
	> C24 - C28 inclus				mg/kg M.S.	
	> C28 - C32 inclus				mg/kg M.S.	
	> C32 - C36 inclus				mg/kg M.S.	
	> C36 - C40 exclus				mg/kg M.S.	

Annexe de traçabilité des échantillons
Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire
Dossier N° : 24E131885

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-148854-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1175914

Nom projet : N° Projet : 2245377

Référence commande :

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG Group - Toulon - 2.24.5377

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	Fc1 Z1 (0,2-1,0)	11/07/2024	13/07/2024	13/07/2024		
002	Fc1 Z1 (1,0-3,0)	11/07/2024	13/07/2024	13/07/2024		
003	Fc2 Z1 (0,2-1,0)	11/07/2024	13/07/2024	13/07/2024		
004	Fc2 Z1 (1,0-3,0)	11/07/2024	13/07/2024	13/07/2024		
005	Fc3 Z1 (0,2-1,0)	11/07/2024	13/07/2024	13/07/2024		
006	Fc3 Z1 (1,0-3,0)	11/07/2024	13/07/2024	13/07/2024		
007	Fc4 Z1 (0,2-1,0)	11/07/2024	13/07/2024	13/07/2024		
008	Fc4 Z1 (1,0-3,0)	11/07/2024	13/07/2024	13/07/2024		
009	Fc1 Z6 (0,2-1,5)	11/07/2024	13/07/2024	13/07/2024		
010	Fc2 Z6 (0,2-1,5)	11/07/2024	13/07/2024	13/07/2024		
011	Fd1 Z6 (1,5-1,6)	11/07/2024	13/07/2024	13/07/2024		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

HPC ENVIROTEC SA
Monsieur Antoine Azé
Immeuble Tech-Indus B19
645, rue Mayor de Montricher
13854 AIX EN PROVENCE CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E133963

Version du : 19/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-151184-01

Date de réception technique : 17/07/2024

Première date de réception physique : 17/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 16/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 16/07

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	Z7 - Fc1(0,2-1,0)
002	Sol	(SOL)	Z7 - Fc1(1,0-2,5)

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E133963

Version du : 19/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-151184-01

Date de réception technique : 17/07/2024

Première date de réception physique : 17/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 16/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 16/07

N° Echantillon	001	002
Référence client :	Z7 -	Z7 -
	Fc1(0,2-1,0)	Fc1(1,0-2,5)
Matrice :	SOL	SOL
Date de prélèvement :	16/07/2024	16/07/2024
Date de début d'analyse :	17/07/2024	17/07/2024
Température de l'air de l'enceinte :	23.1°C	23.1°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait
LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	85.6	* 91.2

Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**

(C10-C40)

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	26.8	*	<15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		0.86		<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		5.21		<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		10.7		<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		9.98		<4.00

ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à**

nC40

> C10 - C12 inclus (%)	%	0.66		
> C12 - C16 inclus (%)	%	2.53		
> C16 - C20 inclus (%)	%	7.85		
> C20 - C24 inclus (%)	%	17.85		
> C24 - C28 inclus (%)	%	24.51		
> C28 - C32 inclus (%)	%	23.63		
> C32 - C36 inclus (%)	%	20.81		
> C36 - C40 exclus (%)	%	2.17		
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	0.18		<2.000
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	0.68		<2.000
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	2.10		<2.000
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	4.78		<2.000
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	6.57		<2.000
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	6.33		<2.000
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	5.57		<2.000

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E133963

Version du : 19/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-151184-01

Date de réception technique : 17/07/2024

Première date de réception physique : 17/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 16/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 16/07

N° Echantillon	001	002
Référence client :	Z7 -	Z7 -
	Fc1(0,2-1,0)	Fc1(1,0-2,5)
Matrice :	SOL	SOL
Date de prélèvement :	16/07/2024	16/07/2024
Date de début d'analyse :	17/07/2024	17/07/2024
Température de l'air de l'enceinte :	23.1°C	23.1°C

Hydrocarbures totaux

 ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à
nC40

> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	0.58	<2.000
--------------------	------------	------	--------

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	0.11	0.099
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	0.27	0.13
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0.4	0.13
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	0.48	0.17
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0.28	0.15
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0.061	<0.05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	0.28	0.16
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0.72	0.26
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0.29	0.097
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0.4	0.15
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0.39	0.19
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.	3.68	1.54

Composés Volatils

ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E133963

Version du : 19/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-151184-01

Date de réception technique : 17/07/2024

Première date de réception physique : 17/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 16/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 16/07

N° Echantillon

001

002

Référence client :

Z7 -

Z7 -

Fc1(0,2-1,0)

Fc1(1,0-2,5)

Matrice :

SOL

SOL

Date de prélèvement :

16/07/2024

16/07/2024

Date de début d'analyse :

17/07/2024

17/07/2024

Température de l'air de l'enceinte :

23.1°C

23.1°C

Composés Volatils

ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)

C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00
LS32C : Naphtalène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S. *	<0.05	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E133963

Version du : 19/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-151184-01

Date de réception technique : 17/07/2024

Première date de réception physique : 17/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 16/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 16/07



Marion Baumgarten

Coordinatrice Projets Clients EAEF

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 8 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

Annexe technique

Dossier N° :24E133963

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-151184-01

Emetteur : Mr Antoine Azé

Commande EOL : 006-10514-1177137

Nom projet : N° Projet : 2245377

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 16/07

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 16/07

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS32C	Naphtalène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703	15	45%	mg/kg M.S.	
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)				mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)				mg/kg M.S.	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287	0.05	37%	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	32%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	31%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo(a)-anthracène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	33%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	41%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	30%	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphène		0.05	25%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage (sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire) - NF EN 16179				
ZS04B	Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	Calcul -			mg/kg M.S.	
ZS0BX	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1				

Annexe technique

Dossier N° :24E133963

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-151184-01

Emetteur : Mr Antoine Azé

Commande EOL : 006-10514-1177137

Nom projet : N° Projet : 2245377

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 16/07

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 16/07

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	C5-C6 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C6-C8 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C8-C10 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	C6-C9 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C9-C10 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	C5-C10 Total		1		mg/kg M.S.	
	C5-C8 Total		1		mg/kg M.S.	
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40	Calcul - Méthode interne				
	> C10 - C12 inclus (%)				%	
	> C12 - C16 inclus (%)				%	
	> C16 - C20 inclus (%)				%	
	> C20 - C24 inclus (%)				%	
	> C24 - C28 inclus (%)				%	
	> C28 - C32 inclus (%)				%	
	> C32 - C36 inclus (%)				%	
	> C36 - C40 exclus (%)				%	
	> C10 - C12 inclus				mg/kg M.S.	
	> C12 - C16 inclus				mg/kg M.S.	
	> C16 - C20 inclus				mg/kg M.S.	
	> C20 - C24 inclus				mg/kg M.S.	
	> C24 - C28 inclus				mg/kg M.S.	
	> C28 - C32 inclus				mg/kg M.S.	
	> C32 - C36 inclus				mg/kg M.S.	
	> C36 - C40 exclus				mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 24E133963

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-151184-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1177137

Nom projet : N° Projet : 2245377

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 16/07

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 16/07

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	Z7 - Fc1(0,2-1,0)	16/07/2024	17/07/2024	17/07/2024		
002	Z7 - Fc1(1,0-2,5)	16/07/2024	17/07/2024	17/07/2024		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

HPC ENVIROTEC SA
Monsieur Antoine Azé
Immeuble Tech-Indus B19
645, rue Mayor de Montricher
13854 AIX EN PROVENCE CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E136474

Version du : 23/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-153683-01

Date de réception technique : 19/07/2024

Première date de réception physique : 19/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 18/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 18/07

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Sol (SOL)	Volu2 - Fcbis

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E136474

Version du : 23/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-153683-01

Date de réception technique : 19/07/2024

Première date de réception physique : 19/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 18/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 18/07

N° Echantillon

001

Référence client :

Volu2 - Fcbis

Matrice :

SOL

Date de prélèvement :

18/07/2024

Date de début d'analyse :

20/07/2024

Température de l'air de l'enceinte :

23°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : **Prétraitement et
séchage à 40°C**

* Fait

LS896 : **Matière sèche**

% P.B. * **93.4**

Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches)**

(C10-C40)

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 189
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	2.01
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	16.1
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	65.6
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	106

ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à
nC40**

> C10 - C12 inclus (%)	%	0.09
> C12 - C16 inclus (%)	%	0.97
> C16 - C20 inclus (%)	%	3.69
> C20 - C24 inclus (%)	%	8.96
> C24 - C28 inclus (%)	%	19.13
> C28 - C32 inclus (%)	%	23.61
> C32 - C36 inclus (%)	%	24.86
> C36 - C40 exclus (%)	%	18.69
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	0.17
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	1.84
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	6.99
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	16.96
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	36.22
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	44.70
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	47.07
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	35.39

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E136474

Version du : 23/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-153683-01

Date de réception technique : 19/07/2024

Première date de réception physique : 19/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 18/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 18/07

N° Echantillon

001

Référence client :

Volu2 - Fcbis

Matrice :

SOL

Date de prélèvement :

18/07/2024

Date de début d'analyse :

20/07/2024

Température de l'air de l'enceinte :

23°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	0.078
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.12
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	0.06
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	0.08
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.084
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.15
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.12
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	0.077
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	0.075
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.		0.844

Composés Volatils

ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)			
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.		<1.00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.		<1.00
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.		<1.00
C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.		<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.		<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.		<1.00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.		<1.00
LS32C : Naphtalène	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	*	<0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E136474

Version du : 23/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-153683-01

Date de réception technique : 19/07/2024

Première date de réception physique : 19/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 18/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 18/07

N° Echantillon

001

Référence client :

Volu2 - Fcbis

Matrice :

SOL

Date de prélèvement :

18/07/2024

Date de début d'analyse :

20/07/2024

Température de l'air de l'enceinte :

23°C

Composés Volatils

LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0500



Jean-Paul Klaser

Chef d'Equip. Coord. Proj Clts

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 8 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E136474

Version du : 23/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-153683-01

Date de réception technique : 19/07/2024

Première date de réception physique : 19/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 18/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 18/07

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

Annexe technique

Dossier N° :24E136474

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-153683-01

Emetteur : Mr Antoine Azé

Commande EOL : 006-10514-1178218

Nom projet : N° Projet : 2245377

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 18/07

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 18/07

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS32C	Naphtalène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LS856	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40) Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703	15	45%	mg/kg M.S.	
					mg/kg M.S.	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287	0.05	37%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluorène		0.05	32%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	31%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	33%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	41%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	30%	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphène		0.05	25%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				
ZS04B	Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	Calcul -			mg/kg M.S.	
ZS0BX	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1				

Annexe technique
Dossier N° :24E136474

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-153683-01

Emetteur : Mr Antoine Azé

Commande EOL : 006-10514-1178218

Nom projet : N° Projet : 2245377

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 18/07

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 18/07

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	C5-C6 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C6-C8 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C8-C10 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	C6-C9 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C9-C10 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	C5-C10 Total		1		mg/kg M.S.	
	C5-C8 Total		1		mg/kg M.S.	
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40	Calcul - Méthode interne				
	> C10 - C12 inclus (%)				%	
	> C12 - C16 inclus (%)				%	
	> C16 - C20 inclus (%)				%	
	> C20 - C24 inclus (%)				%	
	> C24 - C28 inclus (%)				%	
	> C28 - C32 inclus (%)				%	
	> C32 - C36 inclus (%)				%	
	> C36 - C40 exclus (%)				%	
	> C10 - C12 inclus				mg/kg M.S.	
	> C12 - C16 inclus				mg/kg M.S.	
	> C16 - C20 inclus				mg/kg M.S.	
	> C20 - C24 inclus				mg/kg M.S.	
	> C24 - C28 inclus				mg/kg M.S.	
	> C28 - C32 inclus				mg/kg M.S.	
	> C32 - C36 inclus				mg/kg M.S.	
	> C36 - C40 exclus				mg/kg M.S.	

Annexe de traçabilité des échantillons*Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire***Dossier N° : 24E136474**

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-153683-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1178218

Nom projet : N° Projet : 2245377

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 -
18/07

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - 18/07

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	Volu2 - Fcbis	18/07/2024	19/07/2024	19/07/2024		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

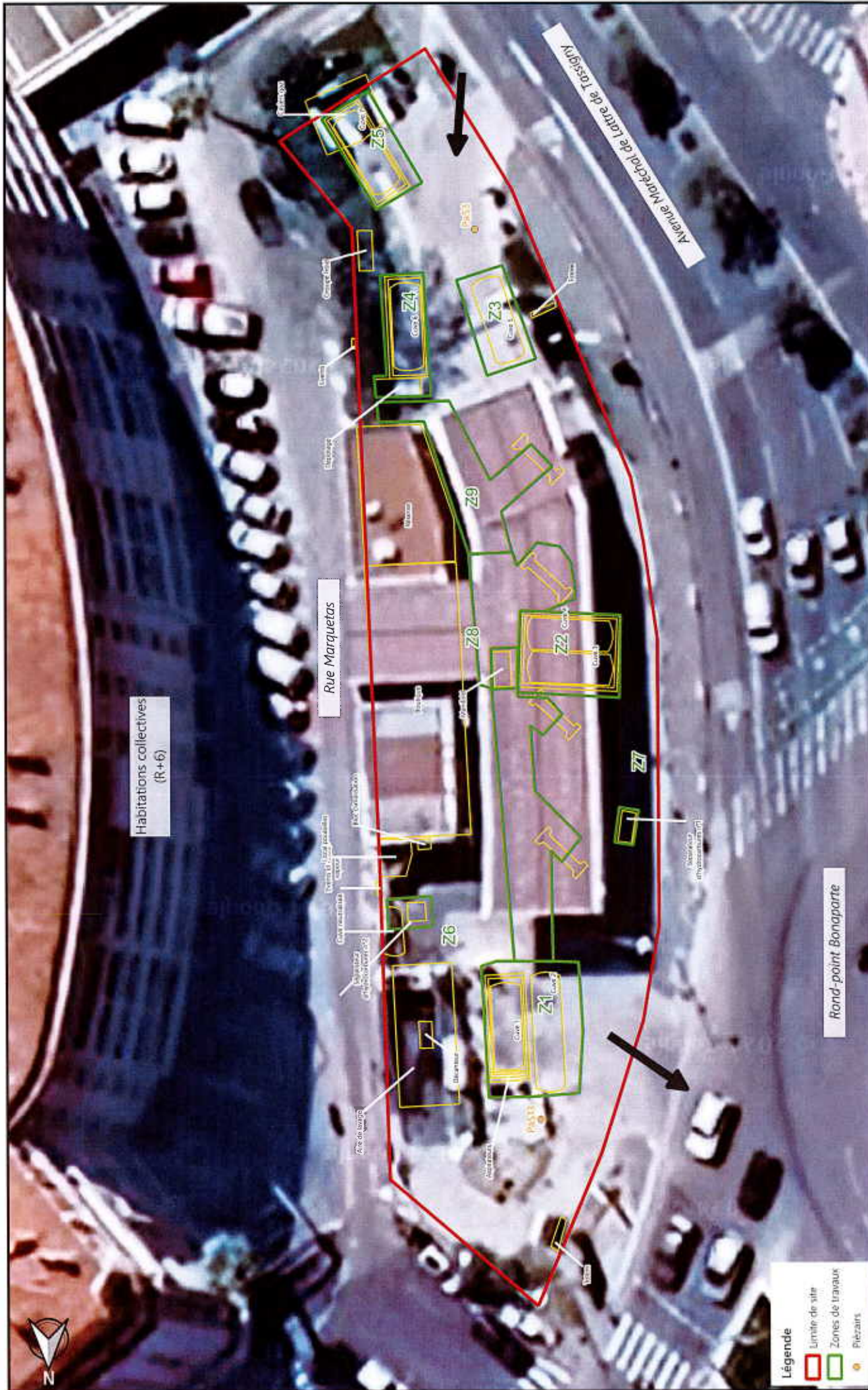
(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

ANNEXES

Annexe 4 : Evaluation de la qualité de l'air du sol après travaux

ANNEXES

Annexe 4.1 : Plan de localisation des piézairs



Site de la station-service localisée Rond-Point Bonaparte à TOULON (83)

Échelle	N° projet	Desinateurs	Altér	Altér	CIA
0 5 10 m	2.21.5377	16/09/2024	Verificateur		
Plan de localisation des piezaires					



Rond-point Bonaparte

ANNEXES

Annexe 4.2 : Fiches de prélèvements des échantillons d'air du sol



FICHE DE PRELEVEMENT

PRELEVEMENTS D'AIR DU SOL AU SEIN D'UN PIEZAIR

Type : Feuille de Forme

Ref : SMQFF-Ta-002

Version : 0

MàJ : 23 mars 2021

IDENTIFICATION PROJET

N° de projet :	Client :	Lieu (ville, adresse ou désignation du site) :
2.24.5377	EG	TOULON (84)

OUVRAGE / POINT DE PRELEVEMENT

REF. OUVRAGE :	PaS3
Type : (temporaire, permanent)	Piezair permanent
Equipped de tête : (bouche à clé ras de sol, capot hors sol, ...)	Bouche à clé ras sol
Diamètre du tubage :	25,4 / 32 mm
Profondeur du piezair (m) :	1,5
Repère : (pour la mesure de la prof.)	Haut tubage interne

CONDITIONS DU PRELEVEMENT

Date :	24/07/2024
Heure :	10h30
Conditions météo :	Soleil
Température (°C) :	28
Pression atm (hPa) :	1012
Prof. de prélèvement (m) :	1,5
Référence PID :	API-011

PURGE

Présence eau dans l'ouvrage :	Non
Niveau d'eau avant purge (m) :	-
Volume d'eau purgé (L) :	-
Mesure PID début purge (ppmV) :	1,2
Débit purge air (L/min) :	0,5
Temps de purge air (min) :	10
Mesure PID fin purge (ppmV) :	0

MESURE IN-SITU DANS L'OUVRAGE

% O ₂ (Après purge - %) :	20.2				
% CO ₂ (Après purge - %) :	0.48				
Température (En fin de prélèvt - °C) :	16				
Hygrométrie (En fin de prélèvt - %) :	58				
Mesures colorimétriques (si nécessaire) (ppmV) :					
Benzène	Toluène	Xylènes	n-Octanes	TCE	Autre :

PHOTO DU PRELEVEMENT



PRELEVEMENTS

Type support : (ex. : CA 400/20, XAD4, Silicagel, ...)	N° de lot :	Référence pompe : (Rq : une réf. par support si plusieurs pompes)	Pompage :			Temps (min): (donné par la pompe)	Volume (L) : (Q x t)
			Débit initial (L/min)	Débit final (L/min)	Ecart de débit (L/min)		
CA 400/200	9731325269	AXA-019	0.5	0.5	0.00	60	30

REMARQUES GENERALES

(état de l'ouvrage, difficultés, élément notable, ...)

VISA

Préleveur		Vérificateur (RP ou CP)	
Initiales AA	Signature	Initiales ABr	Signature



FICHE DE PRELEVEMENT

PRELEVEMENTS D'AIR DU SOL AU SEIN D'UN PIEZAIR

Type : Feuille de Forme

Ref : SMQFF-Ta-002

Version : 0

MàJ : 23 mars 2021

IDENTIFICATION PROJET

N° de projet :	Client :	Lieu (ville, adresse ou désignation du site) :
2.24.5377	EG	TOULON (84)

OUVRAGE / POINT DE PRELEVEMENT		CONDITIONS DU PRELEVEMENT		PURGE	
REF. OUVRAGE :	PaS13	Date :	24/07/2024	Présence eau dans l'ouvrage :	Non
Type : (temporaire, permanent)	Piezair permanent	Heure :	10h45	Niveau d'eau avant purge (m) :	-
Equipement de tête : (bouche à clé ras de sol, capot hors sol, ...)	Bouche à clé ras sol	Conditions météo :	Soleil	Volume d'eau purgé (L) :	-
Diamètre du tubage :	25,4 / 32 mm	Température (°C) :	28	Mesure PID début purge (ppmV) :	0
Profondeur du piezair (m) :	1.48	Pression atm (hPa) :	1012	Débit purge air (L/min) :	0.5
Repère : (pour la mesure de la prof.)	Haut tubage interne	Prof. de prélèvement (m) :	1,5	Temps de purge air (min) :	10
		Référence PID :	API-011	Mesure PID fin purge (ppmV) :	0

MESURE IN-SITU DANS L'OUVRAGE

% O ₂ (Après purge - %) :	19.2				
% CO ₂ (Après purge - %) :	0.46				
Température (En fin de prélèvt - °C) :	16				
Hygrométrie (En fin de prélèvt - %) :	59				
Mesures colorimétriques (si nécessaire) (ppmV) :					
Benzène	Toluène	Xylènes	n-Octanes	TCE	Autre

PHOTO DU PRELEVEMENT



PRELEVEMENTS

Type support : (ex. : CA 400/20, XAD4, Silicagel, ...)	N° de lot :	Référence pompe : (Rq : une réf. par support si plusieurs pompes)	Pompage :			Temps (min) : (donné par la pompe)	Volume (L) : (Q x t)
			Débit initial (L/min)	Débit final (L/min)	Ecart de débit (%)		
CA 400/200	9731325275	AXA-020	0.5	0.5	0.00	60	30

REMARQUES GENERALES

(état de l'ouvrage, difficultés, élément notable, ...)

VISA

Préleveur		Vérificateur (RP ou CP)	
Initiales AA	Signature 	Initiales ABr	Signature

ANNEXES

Annexe 4.3 : Tableau de synthèse des résultats d'analyses

GAZ DE SOL						
Prélèvement		PAS3	PAS13	Blanc de transport	PAS3	Blanc de transport
Volume prélevé (L)		30		µg/tube	30	µg/tube
Date de prélèvement		18/02/24			24/07/2024	

XX Limite de quantification du laboratoire supérieure à la valeur R2
Terrain/Transport sont présentées en µg/tube

Hydrocarbures C5-C12		PAS3	PAS13	Blanc de transport	PAS3	Blanc de transport
Hydrocarbures totaux (C5-C12)		mg/m³				µg/tube
18	180	<0.33	<0.33	<10	<0.33	<10

Méthodologie de gestion des sites et sols pollués (INERIS - Janvier 2011)			TPH Split Aromatiques/Aliphatiques			
P1	P2	P3	PAS3	PAS13	Blanc de transport	Blanc de transport
18	180	-	<0.33	<0.33	<10	-
18	180	-	<0.33	<0.33	<10	-
1	10	-	0.6667	<0.33	<10	-
1	10	-	0.3433	<0.33	<10	-
1	10	-	<0.33	<0.33	<10	-
0.002	0.01	-	<0.007	<0.007	<0.2	-
20	21	-	<0.027	<0.027	<0.1	-
0.2	2	-	<0.33	<0.33	<10	-
0.2	2	-	<0.33	<0.33	<10	-
0.2	2	-	<0.33	<0.33	<10	-
-	-	-	1.01	<0.33	<10	-
-	-	-	<0.33	<0.33	<10	-

Hydrocarbures Aromatiques Monocyclique (BTEX)		PAS3	PAS13	Blanc de transport	PAS3	Blanc de transport
Benzène		<0.007	<0.007	<0.2	<0.007	<0.007
Toluène		<0.027	<0.027	<0.1	<0.027	<0.027
Éthylbenzène		<0.013	<0.013	<0.1	<0.013	<0.013
o-Xylène		0.0077	0.0133	<0.2	<0.0066	<0.0066
m,p-Xylène		<0.013	<0.013	<0.1	<0.013	<0.013
Xylènes totaux		0.0077	0.0133	<0.1	<0.0166	<0.0166
Somme des 4 BTEX		0.0077	0.0133	<0.2	<0.0666	<0.0666

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)		PAS3	PAS13	Blanc de transport	PAS3	Blanc de transport
Naphthalène		<0.007	<0.007	<0.2	<0.007	<0.007

Additifs de carburant		PAS3	PAS13	Blanc de transport	PAS3	Blanc de transport
Éthyl-tertio-butylether (ETBE)		<0.33	<0.33	<10	<0.33	<10
Méthyl-tertio-butylether (MTBE)		<0.33	<0.33	<10	<0.33	<10

ANNEXES

Annexe 4.4 : Bulletin d'analyses du laboratoire

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

HPC ENVIROTEC SA
Monsieur Antoine Azé
Immeuble Tech-Indus B19
645, rue Mayor de Montricher
13854 AIX EN PROVENCE CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E139899

Version du : 30/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-158440-01

Date de réception technique : 25/07/2024

Première date de réception physique : 25/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - ADS 24/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - ADS 24/07

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Gaz de sol	(GDS)	PaS3
002	Gaz de sol	(GDS)	PaS13
003	Gaz de sol	(GDS)	Blanc de transport

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E139899

Version du : 30/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-158440-01

Date de réception technique : 25/07/2024

Première date de réception physique : 25/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - ADS 24/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - ADS 24/07

N° Echantillon

001**002****003**

Référence client :

PaS3**PaS13****Blanc de
transport**

Matrice :

GDS**GDS****GDS**

Date de prélèvement :

24/07/2024

24/07/2024

24/07/2024

Date de début d'analyse :

26/07/2024

26/07/2024

26/07/2024

Température de l'air de l'enceinte :

24.4°C

24.4°C

24.4°C

Préparation Physico-Chimique

LS6M8 : Désorption d'un tube de
charbon actif (400/200)

Fait

Fait

Fait

Hydrocarbures totaux

LS1J1 : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)

Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<10.0	<10.0
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	14.2	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	12.4	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques	µg/tube	26.6	<10.0
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	<0.20	<0.20
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	<0.80	<0.80
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.80	<0.80
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0
Total Aromatiques	µg/tube	<10.0	<10.0
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0



Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne

5, rue d'Oterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION

N° 1- 1488

Portée disponible sur

www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E139899

Version du : 30/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-158440-01

Date de réception technique : 25/07/2024

Première date de réception physique : 25/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - ADS 24/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - ADS 24/07

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**PaS3****002****PaS13****003****Blanc de
transport****GDS****GDS****GDS**

24/07/2024

24/07/2024

24/07/2024

26/07/2024

26/07/2024

26/07/2024

24.4°C

24.4°C

24.4°C

Hydrocarbures totaux

LS1JI : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)

Benzène	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20
Benzène (2)	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20
Toluène	µg/tube	*	<0.80	*	<0.80
Toluène (2)	µg/tube	*	<0.80	*	<0.80
Ethylbenzène	µg/tube	*	<0.40	*	<0.40
Ethylbenzène (2)	µg/tube	*	<0.40	*	<0.40
m+p-Xylène	µg/tube	*	<0.40	*	<0.40
m+p-Xylène (2)	µg/tube	*	<0.40	*	<0.40
o-Xylène	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20
o-Xylène (2)	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20
MTBE	µg/tube		<10.0		<10.0
MTBE (2)	µg/tube		<10.0		<10.0

LS01W : Indice Hydrocarbures Volatils (>MeC5 - C12)

> MeC5 - C8 inclus (zone 1)	µg/tube				<10.0
> MeC5 - C8 inclus (zone 2)	µg/tube				<10.0
> C8 - C10 inclus (zone 1)	µg/tube				<10.0
> C8 - C10 inclus (zone 2)	µg/tube				<10.0
> C10 - C12 inclus (Zone 1)	µg/tube				<10.0
> C10 - C12 inclus (Zone 2)	µg/tube				<10.0
Somme >MeC5 - C12 inclus (zone 1)	µg/tube				<10.0
Somme >MeC5 - C12 inclus (zone 2)	µg/tube				<10.0

LSDU2 : ETBE sur tube de charbon actif

Ethyl-tertio-butylether (ETBE)	µg/tube	<10	<10
Ethyl-tertio-butylether (ETBE) (2)	µg/tube	<10	<10

Composés Volatils

LSRBX : Benzène



Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne

5, rue d'Oterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E139899

Version du : 30/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-158440-01

Date de réception technique : 25/07/2024

Première date de réception physique : 25/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - ADS 24/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - ADS 24/07

N° Echantillon

001**002****003**

Référence client :

PaS3**PaS13****Blanc de
transport**

Matrice :

GDS**GDS****GDS**

Date de prélèvement :

24/07/2024

24/07/2024

24/07/2024

Date de début d'analyse :

26/07/2024

26/07/2024

26/07/2024

Température de l'air de l'enceinte :

24.4°C

24.4°C

24.4°C

Composés Volatils

LSRBX : Benzène

Benzène µg/tube

* <0.20

Benzène (2) µg/tube

* <0.20

LSRDU : Toluène

Toluène µg/tube

* <0.80

Toluène (2) µg/tube

* <0.80

LSRDT : Ethylbenzène

Ethylbenzène µg/tube

* <0.40

Ethylbenzène (2) µg/tube

* <0.40

LSRDS : o-Xylène

o-Xylène µg/tube

* <0.20

o-Xylène (2) µg/tube

* <0.20

LSRDR : m + p - Xylènes

m+p-Xylène µg/tube

* <0.40

m+p-Xylène (2) µg/tube

* <0.40

LS1CC : Naphtalène

Naphtalène µg/tube

<0.20

<0.20

Naphtalène (2) µg/tube

<0.20

<0.20

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E139899

Version du : 30/07/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-158440-01

Date de réception technique : 25/07/2024

Première date de réception physique : 25/07/2024

Référence Dossier : N° Projet : 2245377

Nom Projet : EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - ADS 24/07

Référence Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - ADS 24/07



Elisa Gitzhofer

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 9 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :24E139899

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-158440-01

Emetteur : Mr Antoine Azé

Commande EOL : 006-10514-1180282

Nom projet : N° Projet : 2245377

 Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 -
ADS 24/07

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - ADS 24/07

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS01W	Indice Hydrocarbures Volatils (>MeC5 - C12) > MeC5 - C8 inclus (zone 1) > MeC5 - C8 inclus (zone 2) > C8 - C10 inclus (zone 1) > C8 - C10 inclus (zone 2) > C10 - C12 inclus (Zone 1) > C10 - C12 inclus (Zone 2) Somme >MeC5 - C12 inclus (zone 1) Somme >MeC5 - C12 inclus (zone 2)	HS - GC/MS - Méthode interne			µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS1CC	Naphtalène Naphtalène Naphtalène (2)	GC/MS - Méthode interne	0,1 0,1		µg/tube µg/tube	
LS1JI	TPH AIR (BTX & MTBE inclus) Aliphatiques >MeC5 - C6 Aliphatiques >MeC5 - C6 (2) Aliphatiques >C6 - C8 Aliphatiques >C6 - C8 (2) Aliphatiques >C8 - C10 Aliphatiques >C8 - C10 (2) Aliphatiques >C10 - C12 Aliphatiques >C10 - C12 (2) Aliphatiques >C12 - C16 Aliphatiques >C12 - C16 (2) Total Aliphatiques Total Aliphatiques (2) Aromatiques C6 - C7 (Benzène) Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2) Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2) Aromatiques >C8 - C10 Aromatiques >C8 - C10 (2) Aromatiques >C10 - C12 Aromatiques >C10 - C12 (2)				µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :24E139899

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-158440-01

Emetteur : Mr Antoine Azé

Commande EOL : 006-10514-1180282

Nom projet : N° Projet : 2245377

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 -

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

ADS 24/07

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - ADS 24/07

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Aromatiques >C12 - C16				µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16 (2)				µg/tube	
	Total Aromatiques				µg/tube	
	Total Aromatiques (2)				µg/tube	
	Benzène		0.05	30%	µg/tube	
	Benzène (2)		0.05	30%	µg/tube	
	Toluène		0.2	18%	µg/tube	
	Toluène (2)		0.2	18%	µg/tube	
	Ethylbenzène		0.1	25%	µg/tube	
	Ethylbenzène (2)		0.1	25%	µg/tube	
	m+p-Xylène		0.1	27%	µg/tube	
	m+p-Xylène (2)		0.1	27%	µg/tube	
	o-Xylène		0.05	40%	µg/tube	
	o-Xylène (2)		0.05	40%	µg/tube	
	MTBE				µg/tube	
	MTBE (2)				µg/tube	
LS6M8	Désorption d'un tube de charbon actif (400/200)	Extraction [LQ indiquée pour un tube 100/50] -				
LSDU2	ETBE sur tube de charbon actif	GC/MS - Méthode interne	2.5		µg/tube	
	Ethyl-tertio-butylether (ETBE)		2.5		µg/tube	
	Ethyl-tertio-butylether (ETBE) (2)					
LSRBX	Benzène	GC/MS [Désorption chimique (Méthode TPH)] - Méthode interne	0.05	30%	µg/tube	
	Benzène		0.05	30%	µg/tube	
	Benzène (2)					
LSRDR	m + p - Xylènes		0.1	27%	µg/tube	
	m+p-Xylène		0.1	27%	µg/tube	
	m+p-Xylène (2)					
LSRDS	o-Xylène		0.05	40%	µg/tube	
	o-Xylène		0.05	40%	µg/tube	
	o-Xylène (2)					
LSRDT	Ethylbenzène		0.1	25%	µg/tube	
	Ethylbenzène		0.1	25%	µg/tube	
	Ethylbenzène (2)					
LSRDU	Toluène		0.2	18%	µg/tube	
	Toluène					

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :24E139899

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-158440-01

Emetteur : Mr Antoine Azé

Commande EOL : 006-10514-1180282

Nom projet : N° Projet : 2245377

 Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 -
ADS 24/07

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - ADS 24/07

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Toluène (2)		0.2	18%	µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 24E139899

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-158440-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1180282

Nom projet : N° Projet : 2245377

Référence commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - ADS
24/07

EG - Toulon (83) - MOE - 2.24.5377

Nom Commande : EG - Toulon (83) - 2.24.5377 - ADS 24/07

Gaz de sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	PaS3	24/07/2024	25/07/2024	25/07/2024		
002	PaS13	24/07/2024	25/07/2024	25/07/2024		
003	Blanc de transport	24/07/2024	25/07/2024	25/07/2024		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

ANNEXES

Annexe 5 : Analyse des risques sanitaires résiduels (ARR)

ANNEXES

Annexe 5.1 : Présentation de l'outil de modélisation et des équations utilisés pour l'évaluation des expositions et la quantification des risques sanitaires

Outils de modélisation des expositions et de quantification des risques sanitaires

1 Présentation de l'outil de modélisation et des équations utilisées

1.1 Principes de base de l'outil de modélisation d'HPC Envirotec

Afin de réaliser les évaluations de risques sanitaires en lien avec les problématiques Sites et Sol Pollués, HPC Envirotec a développé son propre modèle interne afin de disposer d'un outil de modélisation spécifique et adaptable à l'ensemble des cas de figure rencontrés lors des études réalisées. Cet outil est basé sur les différents modèles de transfert de polluants et d'évaluation des expositions existants dans la littérature, les équations de calcul ayant été transposées sous format Excel afin de permettre l'accessibilité de tous les paramètres et équations considérés (prise en compte des données spécifiques aux sites étudiés).

L'outil de modélisation d'HPC Envirotec permet de réaliser les tâches suivantes :

- ↳ La modélisation du transfert de pollution depuis les milieux sources (sols, air du sol, eaux souterraines...) vers les milieux d'exposition en utilisant les équations de transfert adaptées au cas de figure étudié,
- ↳ Le calcul des Doses Journalières d'Exposition (DJE) à partir des concentrations mesurées ou modélisées dans les différents milieux d'exposition considérés et des paramètres d'exposition des cibles concernées,
- ↳ Le calcul des risques sanitaires (ERI, QD et R) en prenant en compte l'additivité des risques.

Les principales équations disponibles dans l'outil de modélisation d'HPC sont issues des modèles suivants :

- ↳ Le modèle de Johnson & Ettinger (1997/2017) : modèle développé par l'USEPA et basé sur l'algorithme défini par Paul C. Johnson et A. Ettinger en 1991 afin de permettre l'évaluation des risques pour la voie d'exposition par inhalation. Ce modèle permet la prise en compte des phénomènes de diffusion et de convection assurant le transfert des polluants de la source (sol, air du sol ou eaux souterraines) vers l'air intérieur. Ce modèle est conçu pour des habitations présentant une dalle béton, à savoir sur sous-sol ou de type plein sol. L'utilisation de ce modèle n'est pas recommandée dans le cas d'un vide sanitaire (INERIS 2005), bien que des adaptations aient été proposées par les concepteurs du modèle,
- ↳ Le modèle CSOIL/HESP : le modèle HESP (Human Exposure to Soil Pollutants) est un modèle multi expositions développé par SHELL International Petroleum (version 2.10b de 1995) pour la réalisation d'évaluation de risques sanitaires en lien avec les polluants présents dans le sol. Ce modèle est basé sur le modèle CSOIL développé par l'Institut de l'Environnement et de la Santé Publique Néerlandais (RIVM) pour le calcul des valeurs guides néerlandaises (dernière mise à jour en date de 2020). Les équations considérées dans HESP et CSOIL sont quasi identiques. Cette modélisation permet d'évaluer l'émission de polluants vers l'air intérieur et l'air extérieur à partir d'une source sol ou air du sol (en considérant uniquement le phénomène de diffusion) et prend également en compte d'autres voies d'exposition : ingestion de sols, inhalation de poussières, consommation d'eau du robinet, de légumes, viandes, poisson ou lait, inhalation de vapeur lors de la prise d'une douche ou d'un bain, contact cutané...),
- ↳ Le modèle RISC : le modèle RISC (Risk-Integrated Software for Cleanups) a été développé par BP (version 4.0 d'octobre 2001) à partir du modèle américain RBCA (Risk-Based Corrective Action) développé par l'ASTM (American Society for Testing and Materials). Cet outil permet notamment de modéliser la diffusion de polluants vers l'air extérieur depuis les sols, l'air du sol ou les eaux souterraines (en considérant uniquement les phénomènes de diffusion). D'autres voies d'exposition, similaires à celles prises en compte dans HESP/CSOIL, sont disponibles dans le logiciel commercial, à l'exception des voies de contact avec l'eau de consommation issue des canalisations, qui ne sont pas prises en compte dans RISC.

1.2 Equations retenues pour la réalisation de l'évaluation des risques sanitaires

Dans le cas de la présente étude les équations suivantes, issues des modèles précités, ont été sélectionnées :

- ↳ Les équations de **Johnson & Ettinger** pour la diffusion des polluants vers **l'air ambiant intérieur** à partir d'une **source sol, air du sol et /ou eaux souterraines (hypothèse de source infinie)** dans le cas d'un bâtiment sans sous-sol,
- ↳ Les équations de **HESP/CSOIL** pour la diffusion des polluants vers **l'air ambiant extérieur** à partir d'une **source sol / air du sol**,
- ↳ Les équations de **RISC** pour la diffusion des polluants vers **l'air ambiant extérieur** à partir d'une **source eaux souterraines**,
- ↳ Les équations de **HESP/CSOIL** pour l'ingestion d'eau du robinet et l'inhalation de vapeur d'eau,

Pour les besoins des études, certaines équations et paramètres du modèle peuvent être remplacés par des valeurs issues de mesures sur site ou d'expérimentations réelles s'adaptant mieux aux spécificités du site (paramètres et équations décrits dans les deux annexes suivantes).

2 Diffusion de polluants dans l'air intérieur à partir d'une source sol, air du sol ou eaux souterraines (source infinie) : Modèle de Johnson & Ettinger

2.1 Principe de calcul

Les équations de Johnson & Ettinger permettent de modéliser la concentration attendue dans l'air intérieur d'un bâtiment à partir de la concentration mesurée dans les sols, les gaz du sol ou les eaux souterraines.

Le phénomène de diffusion est considéré comme le moteur principal du mouvement des polluants en zone capillaire et en zone insaturée, entraînant les polluants dans les sols jusqu'à la zone d'influence du bâtiment. Au niveau de cette zone d'influence, la convection devient le phénomène assurant majoritairement le transfert de polluants. Le phénomène de convection est dû à la différence de pression entre l'air du sol et l'air intérieur du bâtiment, occasionnée par le vent, le chauffage et les mécanismes de ventilation occasionnant une dépressurisation de l'air intérieur. Ce phénomène provoque un effet de succion par les microfissures le long des murs en contact avec la dalle béton, à l'origine de l'entrée de vapeurs au sein du bâtiment.

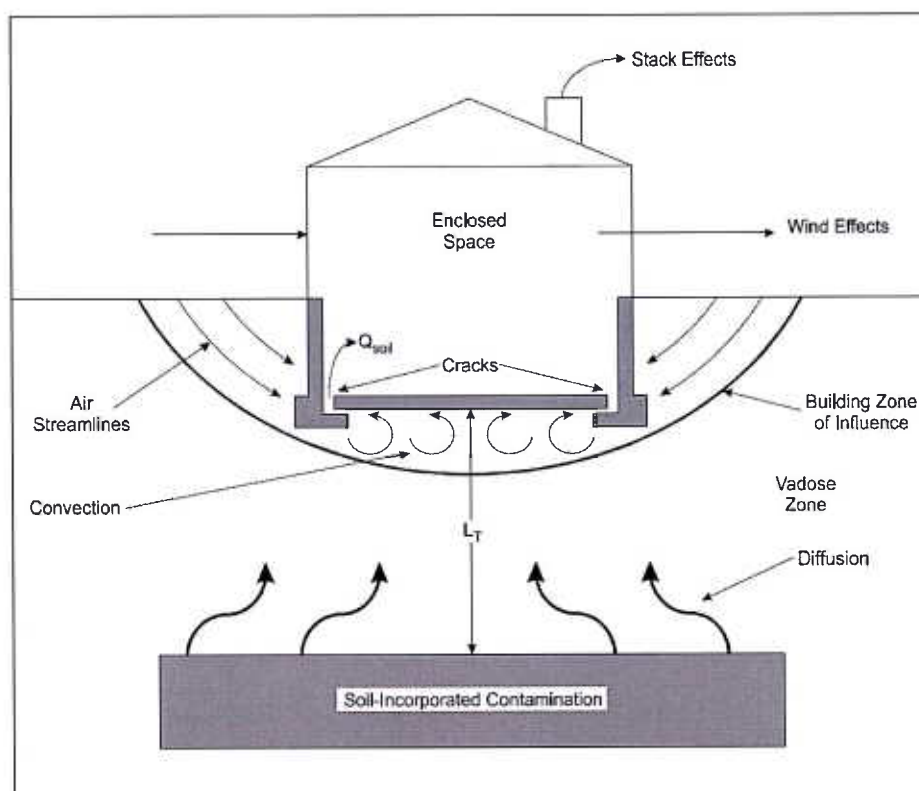


Schéma de l'intrusion des substances volatiles dans le bâtiment (User Guide USEPA - 2004)

La concentration dans l'air intérieur en régime permanent (source infinie) est ensuite calculée à partir de la concentration dans l'air du sol (située immédiatement au-dessus de la nappe dans le cas d'une modélisation à partir des eaux souterraines ou à une profondeur L_T dans les autres cas) à laquelle est appliqué un coefficient d'atténuation α :

$$C_{building} = \alpha \cdot C_{source}$$

$C_{building}$: concentration dans l'air intérieur (mg/m³)

α : coefficient d'atténuation

C_{source} : concentration dans l'air du sol (mg/m³)

2.2 Calcul de la concentration dans l'air du sol (C_{source})

La concentration mesurée dans l'air du sol est directement prise en compte dans le calcul (correspondant à C_{source}). En cas d'absence de mesure dans l'air du sol, la concentration dans ce milieu sera modélisée à partir des concentrations dans les sols et/ou les eaux souterraines selon les équations suivantes :

2.2.1 Cas d'une contamination des sols

Dans le cas d'une contamination des sols, la concentration dans l'air du sol est modélisée selon l'équation suivante :

$$C_{source} = \frac{H_{TS} \cdot C_R \cdot \rho_b}{\theta_w + K_d \cdot \rho_b + H_{TS} \cdot \theta_a}$$

C_{source} : concentration dans l'air du sol (mg/m³)

H_{TS} : constante de Henry adimensionnée de la substance à la température du sol

C_R : concentration par unité massique de sol (g/g)

ρ_b : masse volumique du sol (g/cm³)

θ_w : teneur en eau du sol (sans dimension)

θ_a : teneur en air du sol (sans dimension)

K_d : coefficient de répartition sol-eau (cm³/g) : $K_d = K_{oc} \cdot f_{oc}$

K_{oc} : coefficient de répartition sol/carbone organique (cm³/g)

f_{oc} : fraction de carbone organique du sol

2.2.2 Cas d'une contamination des eaux souterraines

Dans le cas d'une contamination des eaux souterraines, la concentration dans l'air du sol est modélisée selon l'équation suivante :

$$C_{source} = H_{TS} \cdot C_w$$

H_{TS} : constante de Henry adimensionnée de la substance à la température du sol

C_w : concentration dans les eaux souterraines (g/cm³)

2.3 Calcul du coefficient α

Pour une source infinie, le coefficient d'atténuation α est calculé selon l'équation suivante :

$$\alpha = \frac{\left[\left(\frac{D_T^{eff} \cdot A_B}{Q_{building} \cdot L_T} \right) \cdot \exp \left(\frac{Q_{soil} \cdot L_{crack}}{D_{crack} \cdot A_{crack}} \right) \right]}{\left[\exp \left(\frac{Q_{soil} \cdot L_{crack}}{D_{crack} \cdot A_{crack}} \right) + \left(\frac{D_T^{eff} \cdot A_B}{Q_{building} \cdot L_T} \right) + \left(\frac{D_T^{eff} \cdot A_B}{Q_{soil} \cdot L_T} \right) \cdot \left[\exp \left(\frac{Q_{soil} \cdot L_{crack}}{D_{crack} \cdot A_{crack}} \right) - 1 \right] \right]}$$

D_T^{eff} : coefficient de diffusion effectif total (cm²/s)

A_B : surface des fondations (cm²)

$Q_{building}$: taux de ventilation du bâtiment (cm³/s)

L_T : distance entre la source de contamination et les fondations (cm)

Q_{soil} : flux volumique de polluant entrant dans le bâtiment (cm³/s)

L_{crack} : épaisseur des fondations (cm)

A_{crack} : surface des fissures (cm²)

D_{crack} : coefficient de diffusion dans les fissures (cm²/s) supposé égal au coefficient de diffusion de la couche de sol en contact avec les fondations en considérant que les fissures sont comblées avec de la terre

2.4 Calcul des paramètres entrant dans la définition du coefficient α

2.4.1 Calcul des coefficients de diffusion

2.4.1.1 Coefficient de diffusion effectif dans une couche de sol

Le coefficient de diffusion effectif dans une couche de sols dans la zone capillaire ou la zone insaturée est calculé grâce à l'équation suivante (Millington and Quirk – 1961) :

$$D_i^{eff} = D_a \cdot \left(\frac{\theta_{a,i}^{3.33}}{n_i^2} \right) + \left(\frac{D_w}{H_{TS}} \right) \cdot \left(\frac{\theta_{w,i}^{3.33}}{n_i^2} \right)$$

D_i^{eff} : coefficient de diffusion effectif dans la couche i (cm²/s)

D_a : coefficients de diffusion dans l'air pur de la substance (cm²/s)

D_w : coefficients de diffusion dans l'eau pure de la substance (cm²/s)

$\theta_{a,i}$: teneur en air du sol pour la couche i (sans dimension)

$\theta_{w,i}$: teneur en eau du sol pour la couche i (sans dimension)

H_{TS} : constante de Henry adimensionnée à la température du sol

n_i : porosité totale de la couche de sol i (sans dimension)

Les coefficients de diffusion dans l'air (D_a) et dans l'eau (D_w) utilisés dans l'équation ci-dessus sont calculés selon les équations de Grahams Law, qui dépendent uniquement du poids moléculaire de la substance :

$$D_a = 0.036 \cdot \sqrt{\frac{76}{M}}$$

$$D_w = 3.6 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{\frac{76}{M}}$$

M : masse molaire du composé (g/mol)

2.4.1.2 Coefficient effectif de diffusion total

Dans le cas où plusieurs couches de sol différentes entre la source de contamination et la dalle du bâtiment sont présentes, le coefficient de diffusion effectif total dans l'ensemble des couches de sols est calculé grâce à l'équation suivante :

$$D_T^{eff} = \frac{L_T}{\sum_{i=0}^n \frac{L_i}{D_i^{eff}}}$$

- D_T^{eff} : coefficient de diffusion effectif total (cm²/s)
 L_T : distance entre la contamination et les fondations (n'incluant pas l'épaisseur des fondations) (cm)
 L_i : l'épaisseur de la couche de sol i (cm)
 D_i^{eff} : le coefficient de diffusion de la couche de sol i (cm²/s)

2.4.2 Calcul du débit de gaz en provenance du sol (Q_{soil})

Le débit de gaz en provenance du sol est calculé notamment à partir de la différence de pression entre le sol et l'air intérieur et de la perméabilité des sols sous la dalle selon l'équation suivante (Nazaroff 1988) :

$$Q_{soil} = \frac{2 \cdot \pi \cdot \Delta P \cdot k_v \cdot X_{crack}}{\mu \cdot \ln\left(\frac{2 \cdot Z_{crack}}{r_{crack}}\right)}$$

- Q_{soil} : flux volumique entrant dans le bâtiment (cm³/s)
 ΔP : différence de pression entre le sol et l'air intérieur (Pa)
 k_v : perméabilité intrinsèque du sol (cm²)
 X_{crack} : périmètre des fondations (cm)
 μ : viscosité de l'air (g/cm.s)
 Z_{crack} : profondeur des fondations (cm)
 r_{crack} : rayon hydraulique des fissures rapporté au pourcentage surfacique de fissures (cm)

Le paramètre r_{crack} ci-dessous est calculé selon l'équation suivante :

$$r_{crack} = \eta \cdot \frac{A_B}{X_{crack}}$$

- η : crack ratio, fraction surfacique de fissures (par rapport à la surface totale des fondations)
 A_B : surface des fondations (cm²)
 X_{crack} : périmètre des fondations (cm)

2.4.3 Calcul du débit de renouvellement d'air dans le bâtiment ($Q_{building}$)

Le débit de renouvellement d'air dans le bâtiment est calculé à partir du volume du bâtiment (longueur, largeur et hauteur de l'espace de vie) et du taux d'échange d'air dans le bâtiment.

$$Q_{Building} = \frac{L_B \cdot W_B \cdot H_B \cdot ER}{3,6}$$

- $Q_{Building}$: débit renouvellement d'air du bâtiment (cm³/s)
 L_B : longueur (cm)
 W_B : largeur (cm)
 H_B : hauteur de mélange (cm)
 ER : taux d'échange d'air (h⁻¹)

Dans le cas d'un bâtiment sans sous-sol, la hauteur de mélange (H_B) est fixée par défaut à 2,44 m (J&E, 2017), correspondant approximativement à la hauteur de la pièce.

Dans le cas d'un bâtiment avec sous-sol, la hauteur de mélange est augmentée à 3,66 m, de façon à prendre en compte une dilution plus importante des polluants. Cette valeur représente une réduction par deux de la concentration entre les différents niveaux (J&E, 2017).

2.5 Calcul de la Dose Journalière d'Exposition par inhalation de polluant sous forme gazeuse dans l'air intérieur

La concentration modélisée dans l'air intérieur ($C_{building}$) à l'aide des équations présentées précédemment ainsi que les paramètres d'exposition du scénario considéré, permettent de calculer la DJE par inhalation de gaz à l'intérieur selon l'équation suivante :

$$DJE_{inh,g} = C_{building} * T_{int} / 24 * VR / P * f_{a,inh} * Ea$$

$DJE_{inh,g}$: dose journalière d'exposition par inhalation de polluant sous forme gazeuse (mg/kg)

$C_{building}$: concentration de polluant gazeux dans l'air ambiant intérieur (mg/m³)

T_{int} : temps passé à l'intérieur (-)

VR : volume respiratoire (m³/j)

P : poids corporel (kg)

$f_{a,inh}$: facteur d'absorption par la voie d'inhalation (-)

Ea : fréquence d'exposition annuelle (nombre de jours par an d'exposition sur le site divisé par le nombre de jours dans une année) - (j/j)

$f_{a,inh}$: facteur d'absorption par la voie d'inhalation (-)

3 Diffusion de polluants dans l'air extérieur à partir d'une source sol ou air du sol (source infinie) : Modèle HESP/CSOIL

3.1 Principe de calcul

La concentration dans l'air extérieur est modélisée sur la base de phénomènes de diffusion uniquement, en utilisant les équations de Millington et Quirk et l'équation de Fick (utilisées dans les modèles HESP et CSOIL). La modélisation permet de calculer un flux de polluant provenant du sol vers l'air extérieur. La dilution par le vent est ensuite calculée dans une « boîte » de taille fixée.

La source de pollution est considérée comme infinie.

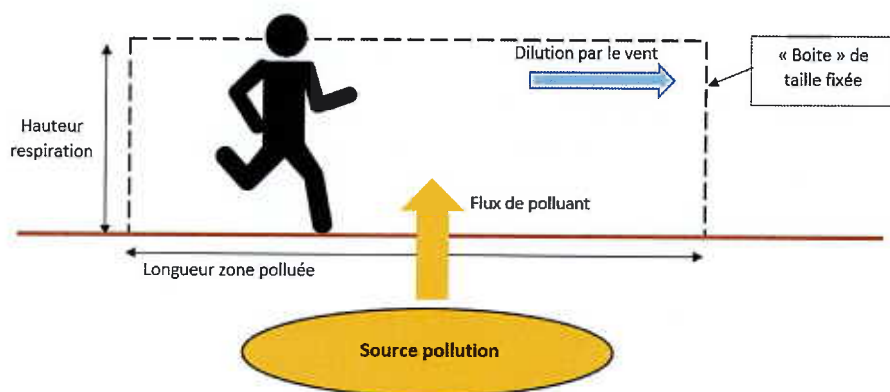


Schéma de principe (HPC Envirotec)

Les équations suivantes sont utilisées pour le calcul des différents paramètres nécessaires à la modélisation (CSOIL 2020 – RIVM ; letter report 2020-0165).

3.2 Calcul de la concentration en polluants dans l'air ambiant extérieur

La concentration dans l'air ambiant extérieur est égale au rapport entre le flux de polluant depuis le sol et la vitesse de dilution dans la « boîte » de taille fixée.

$$C_{a\text{ae}} = J_{a\text{ae}} / V_d$$

$C_{a\text{ae}}$: concentration dans l'air ambiant extérieur (g/m^3)

$J_{a\text{ae}}$: flux de polluant vers l'air ambiant extérieur ($\text{g}/[\text{m}^2.\text{h}]$)

V_d : vitesse de dilution (m/h)

3.3 Calcul du coefficient de diffusion effective total dans le sol

Le calcul du flux de polluant vers l'air ambiant extérieur (voir détail du calcul au § 2.4) nécessite au préalable la détermination du coefficient de diffusion effective totale du polluant dans les sols.

Ce coefficient est calculé par l'équation suivante prenant en compte les coefficients de diffusions effectifs de l'air du sol et de l'eau du sol (D_{as} et D_{es}) :

$$D_{eff} = (P_a * D_{as} / T_{As}) + (P_e * D_{es} / T_{Es})$$

D_{eff}	: Coefficient de diffusion effective dans le sol (m^2/h)
P_a	: fraction massique dans l'air du sol (-)
P_e	: fraction massique dans l'eau du sol (-)
T_{As}	: teneur en air du sol (-)
T_{Es}	: teneur en eau du sol (-)
D_{as}	: coefficient de diffusion dans l'air du sol (m^2/h)
D_{es}	: coefficient de diffusion dans l'eau du sol (m^2/h)

Le calcul des différents paramètres entrant dans la définition du coefficient de diffusion effective sont présentés dans les § suivants.

3.3.1 Coefficients de diffusion effectifs dans l'air et l'eau du sol (D_{as} et D_{es})

Pour calculer les coefficients de diffusion effectifs (D_{as} et D_{es}) il est d'abord nécessaire de calculer les coefficients de diffusion du polluant en phase gazeuse (D_a) et en phase aqueuse (D_e), selon les équations de Grahams Law, qui dépendent uniquement du poids moléculaire de la substance.

$$D_a = 0,36 * (76 / M)^{1/2}$$

$$D_e = 3,6 * 10^{-6} * (76 / M)^{1/2}$$

D_a	: coefficient de diffusion en phase gazeuse (m^2/h)
D_e	: coefficient de diffusion en phase aqueuse (m^2/h)
M	: masse molaire de la substance (g/mol)

Les coefficients de diffusion effectifs dans l'air du sol (D_{as}) et dans l'eau du sol (D_{es}) sont ensuite calculés à l'aide l'équation de Millington-Quirk comme présenté ci-dessous et prennent en compte la teneur en air du sol ou en eau du sol, les coefficients D_a et D_e calculés ci-dessous et la fraction volumique de la phase solide du sol :

$$D_{as} = T_{As}^{10/3} * D_a / (1 - FVs)^2$$

D_{as}	: coefficient de diffusion dans l'air du sol (m^2/h)
T_{As}	: teneur en air du sol (-)
D_a	: coefficient de diffusion en phase gazeuse (m^2/h)
FVs	: fraction volumique de la phase solide du sol (-)

$$D_{es} = T_{Es}^{10/3} * D_e / (1 - FVs)^2$$

D_{es}	: coefficient de diffusion dans l'eau du sol (m^2/h)
T_{Es}	: teneur en eau du sol (-)
D_e	: coefficient de diffusion dans en phase aqueuse (m^2/h)

3.3.2 Calcul des fractions massiques dans l'air du sol (P_a) et l'eau du sol (P_e)

Les fractions massiques pour les différents milieux (utilisées dans le calcul du coefficient de diffusion effective total) sont calculées selon les équations suivantes :

$$P_a = (Z_a * T_{As}) / (Z_a * T_{As} + Z_e * T_{Es} + Z_s * FVs)$$

$$P_e = (Z_e * T_{Es}) / (Z_a * T_{As} + Z_e * T_{Es} + Z_s * FVs)$$

P_a	: fraction massique dans l'air du sol (-)
P_e	: fraction massique dans l'eau du sol (-)
T_{As}	: teneur en air du sol (-)
T_{Es}	: teneur en eau du sol (-)
FVs	: fraction volumique de la phase solide du sol (-)
Z_a	: capacité de fugacité de l'air (mole/ m^3 .Pa)
Z_e	: capacité de fugacité de l'eau (mole/ m^3 .Pa)
Z_s	: capacité de fugacité du sol (mole/ m^3 .Pa)

3.3.2.1 Capacité de fugacité

Les capacités de fugacité pour l'air du sol, les eaux souterraines et les sols, utilisées dans le calcul des fractions massiques présenté au § 2.3.2, sont calculées selon les équations suivantes :

➤ Capacité de fugacité de l'air

$$Z_a = 1 / (R * T_s)$$

- Z_a : capacité de fugacité de l'air (mole/m³.Pa)
 R : constante des gaz parfaits (8,3143 Pa.m³/mole.K)
 T_s : température du sol (°K)

➤ Capacité de fugacité de l'eau

$$Z_e = 1 / H_s$$

- Z_e : capacité de fugacité de l'eau (mole/m³.Pa)
 H_s : constante de Henry à la température du sol (m³.Pa/mole)

avec

$$\ln H_s = \ln H(T_{ref}) + 0,024 (T_s - T_{ref})$$

$$H(T_{ref}) = P(T_{ref}) * M / S(T_{ref})$$

- T_{ref} : température de référence (°C)
 T_s : température du sol
 $H(T_{ref})$: constante de Henry à la température de référence (m³.Pa/mole)
 $S(T_{ref})$: solubilité dans l'eau de la substance pure à la température de référence (g/m³)
 $P(T_{ref})$: pression de vapeur de la substance pure à la température de référence (Pa)
 M : masse molaire du composé (g/mole)

➤ Capacité de fugacité du sol

$$Z_s = K_d * M V_s * Z_w / F V_s$$

- Z_s : capacité de fugacité du sol (mole/m³.Pa)
 K_d : coefficient de partition sol - eau (dm³/kg)~([mg/kg de sol]/[mg/dm³ d'eau])
 $M V_s$: masse volumique du sol sec (g/cm³)
 $F V_s$: fraction volumique de la phase solide du sol (-)

avec

$$K_d = K_{oc} * f_{oc}$$

$$K_{oc} = 0,411 * K_{ow}$$

- K_d : coefficient de partition sol - eau (dm³/kg)
 K_{oc} : coefficient de partage carbone organique - eau (dm³/kg)
 f_{oc} : fraction de carbone organique (-)
 K_{ow} : coefficient de partage octanol - eau (dm³/kg)

3.4 Calcul du flux de polluant vers l'air ambiant extérieur

3.4.1 Calcul du flux total (J_{aee})

Le flux de diffusion total des composés volatils du sol vers l'air extérieur se compose de la diffusion dans l'air du sol et dans l'eau du sol, en négligeant la diffusion très lente dans la phase solide.

Afin de calculer le flux total de polluant vers l'air ambiant extérieur (J_{aee}), différents flux vont être calculés au préalable à savoir :

- J_{cl} : correspondant au flux à travers la couche limite sol/air extérieur ($\text{g}/[\text{m}^2.\text{h}]$)
- J_{ev} : correspondant flux lié à l'évaporation de l'eau du sol ($\text{g}/[\text{m}^2.\text{h}]$)
- J_{diff} : correspondant au flux de diffusion du sol (air du sol) ($\text{g}/[\text{m}^2.\text{h}]$)

Le transport du sol vers l'atmosphère peut être limité par la présence d'une couche d'air stagnant d'une certaine épaisseur à l'interface atmosphère - sol. Le transport à l'intérieur de cette fine couche laminaire est décrit par la loi de diffusion de Fick. L'épaisseur de la couche limite est fonction du gradient de concentration, du flux résultant et du coefficient de diffusion du composé. L'épaisseur de la couche limite est considérée par défaut égale à 0,005 m (valeur RIVM – CSOIL 1996).

La somme du flux de diffusion du sol vers la surface du sol et du flux d'évaporation de l'eau du sol ne doit pas dépasser le flux maximal théorique à travers la couche limite.

Par conséquent, le flux total de polluant vers l'air extérieur (J_{aee}) sera plafonné par la valeur du flux à travers la couche limite et calculé de la manière suivante :

Si	$J_{\text{ev}} + J_{\text{diff}} < J_{\text{cl}}$	alors	$J_{\text{aee}} = J_{\text{ev}} + J_{\text{diff}}$
		sinon	$J_{\text{aee}} = J_{\text{cl}}$

3.4.2 Calculs des flux intermédiaires

3.4.2.1 Flux à travers la couche limite sol/air extérieur (J_{cl})

Le flux à travers la couche limite sol/air extérieur est calculé à partir de la concentration dans l'air du sol, du coefficient de diffusion dans l'air et de l'épaisseur de la couche limite, selon l'équation suivante :

$J_{\text{cl}} = Da * Cas / Xa$

- J_{cl} : flux à travers la couche limite sol/air extérieur ($\text{g}/[\text{m}^2.\text{h}]$)
 Xa : épaisseur de la couche limite (m)
 Cas : concentration dans l'air du sol (g/m^3)
 Da : coefficient de diffusion dans l'air (m^2/h)

Avec la concentration dans l'air du sol égale à la teneur mesurée sur site ou calculée selon la formule suivante :

$Cas = Cs * MVs * Pa / TAs$

- Cas : concentration dans l'air du sol (g/m^3)
 Cs : concentration en polluant dans le sol (mg/kg)
 Pa : fraction massique dans l'air du sol (-)
 TAs : teneur en air du sol (-)
 MVs : masse volumique du sol (g/cm^3)

3.4.2.2 Flux lié à l'évaporation de l'eau du sol (J_{ev})

Le flux lié à l'évaporation de l'eau du sol est calculé à partir de la concentration dans l'eau du sol et du flux d'évaporation par jour. La concentration dans l'eau du sol est plafonnée à la solubilité du produit.

$$J_{ev} = C_{es} * E_v / 24$$

J_{ev} : flux lié à l'évaporation de l'eau du sol (g/(m².h))

E_v : flux d'eau évaporée par jour (m/h)

C_{es} : concentration dans l'eau du sol (g/m³) (valeur plafonnée à la solubilité du produit)

$$C_{es} = C_s * M V_s * P_e / T E_s$$

C_{es} : concentration dans l'eau du sol (g/m³) (valeur plafonnée à la solubilité du produit)

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

$M V_s$: masse volumique du sol (g/cm³)

P_e : fraction massique dans l'eau du sol (-)

$T E_s$: teneur en eau du sol (-)

3.4.2.3 Flux de diffusion dans le sol (air du sol) (J_{diff})

Le flux de diffusion dans le sol est calculé à partir notamment de la concentration dans l'air du sol, de la teneur en air du sol et du coefficient de diffusion effectif dans le sol (voir détail du calcul pour ce paramètre au § 2.4), selon l'équation suivante :

$$J_{diff} = (D_{eff} / L_d) * (C_{as} * T A_s / P_a)$$

J_{diff} : flux de diffusion dans le sol (g/(m².h))

D_{eff} : coefficient de diffusion effective dans le sol (m²/h)

L_d : longueur de diffusion dans le sol (m)

C_{as} : concentration dans l'air du sol (g/m³)

$T A_s$: teneur en air du sol (-)

P_a : fraction massique dans l'air du sol (-)

3.5 Calcul de la vitesse de dilution

Le calcul de la vitesse de dilution est fonction de la vitesse du vent à la hauteur de respiration de la cible (adulte ou enfant) et prend également en compte un coefficient de dispersion (coefficient de Pasquill) calculé à l'aide de la rugosité de surface de la zone considérée. Cette dernière dépend de la planéité du sol et des aménagements urbains en place (zone plus ou moins densément urbanisée) et va jouer sur la vitesse et le comportement des vents.

La vitesse de dilution V_d dans la « boîte » est calculée selon la formule suivante :

$$V_d = V_{resp} * S_z / L$$

V_d : vitesse de dilution (m/h)

V_{resp} : vitesse moyenne du vent à hauteur de respiration (m/h)

S_z : coefficient de dispersion de Pasquill (m)

L : longueur de la zone contaminée (m)

3.5.1.1 Calcul de la vitesse moyenne du vent à hauteur de respiration (V_{resp})

La vitesse du vent à hauteur de respiration prise en compte pour le calcul de la vitesse de dilution est calculée selon l'équation suivante :

$$V_{resp} = (V_y + V_f) / 2$$

V_{resp} : vitesse moyenne du vent à hauteur de respiration (m/h)

V_f : vitesse de friction (m/h)

V_y : vitesse du vent à la hauteur Y (m/h)

Avec :

➤ pour le calcul de V_y

$$V_y = \ln(Y / s_r) * V_f / k$$

Y : hauteur de respiration (m)

s_r : rugosité de surface (m)

V_f : vitesse de friction (m/h)

k : constante de Karman (-)

➤ pour le calcul de V_f

$$V_f = k * V_h / \ln(h_{ref} / s_r)$$

k : constante de Karman (-)

V_h : vitesse du vent à la hauteur h

h_{ref} : hauteur de référence pour les données météo (m)

S_z : coefficient de dispersion de Pasquill (m)

3.5.1.2 Calcul du coefficient de dispersion de Pasquill

Ce coefficient est fonction de la rugosité de surface de la zone concernée ainsi que de la longueur de la zone contaminée et est calculé de la manière suivante :

$$S_z = C_o * 0,2 * L^{0,76}$$

$$C_o = (10 * s_r)^{(0,53 * L^{-0,22})}$$

S_z : coefficient de dispersion de Pasquill (m)

L : longueur de la zone contaminée (m)

C_o : facteur de correction de longueur de rugosité (-)

3.6 Calcul de la Dose Journalière d'Exposition par inhalation de polluant sous forme gazeuse dans l'air extérieur à partir d'une source sol/air du sol

La concentration modélisée dans l'air extérieur (C_{aae}) à l'aide des équations présentées précédemment ainsi que les paramètres d'exposition du scénario considéré, permettent de calculer la DJE par inhalation de gaz à l'extérieur selon l'équation suivante :

$$DJE_{inh,g} = C_{aae} * T_{ext} / 24 * VR / P * f_{a,inh} * Ea$$

- $DJE_{inh,g}$: dose journalière d'exposition par inhalation de polluant sous forme gazeuse (mg/kg)
 C_{aae} : concentration de polluant gazeux dans l'air ambiant extérieur (mg/m³)
 T_{ext} : temps passé à l'extérieur (-)
 VR : volume respiratoire (m³/j)
 P : poids corporel (kg)
 $f_{a,inh}$: facteur d'absorption par la voie d'inhalation (-)
 Ea : fréquence d'exposition annuelle (nombre de jours par an d'exposition sur le site divisé par le nombre de jours dans une année) - (j/j)
 $f_{a,inh}$: facteur d'absorption par la voie d'inhalation (-)

Remarque : si la diffusion de polluants présents dans les eaux souterraine vers l'air ambiant extérieur a également été prise en compte dans le scénario de l'étude (modélisation avec les équations de RISC), la concentration en polluant dans l'air ambiant extérieur retenue pour le calcul de la DJE sera considérée comme égale à la somme des concentrations modélisées avec HESP/CSOIL et de celles modélisées avec RISC.

4 Diffusion de polluants dans l'air extérieur à partir d'une source eaux souterraines (source infinie) : Modèle RISC

4.1 Principe de calcul

Sur le même principe que la modélisation des concentrations dans l'air extérieur depuis les sols et l'air du sol, la concentration dans l'air extérieur est modélisée depuis les eaux souterraines sur la base de phénomènes de diffusion uniquement (équations de Millington et Quirk). La modélisation permet de calculer un flux de polluant provenant des eaux souterraines vers l'air extérieur. La dilution par le vent est ensuite calculée dans une « boîte » de taille fixée.

Les équations de calcul sont issues de l'outil de modélisation RISC (Risk-Integrated Software for Cleanups) développé par BP (RISC WorkBench User's Manual, Human Health Risk Assessment Software for Contaminated Sites, BP, Oct, 2001).

Le modèle de diffusion depuis les eaux souterraines est basé sur l'approche décrite dans l'American Society of Testing and Material's (ASTM's) Risk Based Corrective Action (RBCA) manual (ASTM, 1995).

Les émissions des polluants dissous dans les eaux souterraines sont estimées à l'aide d'un modèle unidimensionnel de diffusion de vapeur en régime permanent, où la frange capillaire et les propriétés de la zone insaturée sont prises en compte dans l'estimation des propriétés de diffusion.

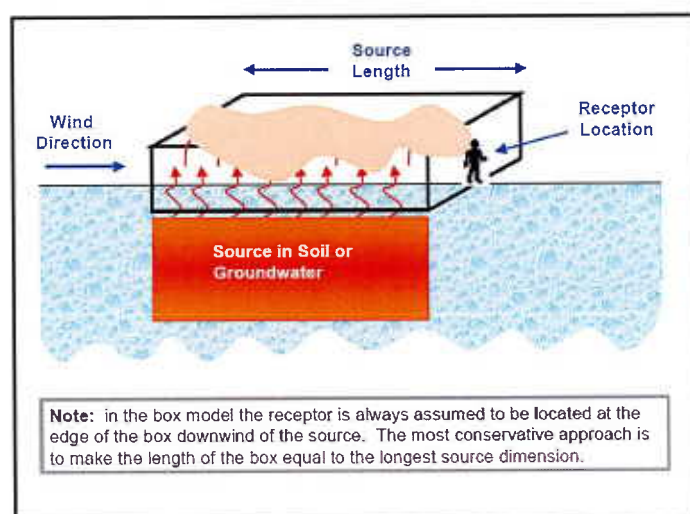


Schéma de modélisation extrait de RISC WorkBench User's Manual (BP, Oct, 2001)

4.2 Calcul de la concentration en polluants dans l'air ambiant extérieur

La concentration dans l'air extérieur est calculée selon l'équation suivante en considérant un flux de polluant (F) provenant des eaux souterraines à travers la zone non saturée des sols :

$$C_{ext} = \frac{FL}{uH} \left(\frac{1}{100} \right)$$

- C_{ext} : concentration en polluant dans l'air extérieur (g/cm^3)
- F : flux de polluant provenant de la zone non saturée du sol ($g/cm^2.s$)
- L : longueur de la « boîte » dans la direction du vent (m)
- H : hauteur de la « boîte » (m)
- u : vitesse du vent (m/s)

4.3 Calcul du flux de polluant vers l'air ambiant extérieur (F)

Le flux de polluant émis vers l'air extérieur à travers la frange capillaire est calculé à partir de la concentration en polluant en phase vapeur dans le sol et de la longueur de diffusion du polluant (correspondant à la distance entre le toit de la nappe et la surface), selon l'équation présentée ci-dessous.

Dans cette équation, la concentration de polluant en phase vapeur dans le sol au niveau de la surface (C_{vf}) est considérée comme négligeable en comparaison de la concentration en polluant au-dessus du toit de la nappe (C_{vs}) ($C_{vf} \ll C_{vs}$). Cette dernière est calculée à partir de la concentration dans les eaux souterraines, plafonnée à la solubilité de la substance.

$$F = \frac{D_{eff}(C_{vs} - C_{vf})}{L_d}$$

- F : flux de polluant émis vers l'air extérieur [$g/cm^2/s$] la surface [cm^2/s]
 C_{vs} : concentration de polluant en phase vapeur dans le sol juste au-dessus du toit de la nappe, dans la zone insaturée du sol [g/cm^3]
 C_{vf} : concentration de polluant en phase vapeur dans le sol au niveau de la surface [g/cm^3] (dans cette équation, C_{vf} est considéré comme négligeable ($C_{vf} \ll C_{vs}$) en comparaison de la concentration en polluant au-dessus du toit de la nappe)
 L_d : longueur de diffusion (distance du toit de la nappe à la surface) [cm]

Avec

$$C_{vs} = C_{gw} \left(\frac{1}{10^6} \right) K_H$$

- C_{vs} : concentration de polluant en phase vapeur dans le sol juste au-dessus du toit de la nappe, dans la zone insaturée du sol [g/cm^3]
 C_{gw} : concentration en polluant en phase aqueuse, au niveau du toit de la nappe [mg/l] du produit
 K_H : constante de Henry [(mg/l)/(mg/l)]

4.4 Calcul du coefficient de diffusion effectif entre le toit de la nappe et la surface (D_{eff})

Le coefficient de diffusion effectif global (D_{eff}) est calculé comme une moyenne pondérée par la profondeur des coefficients de diffusion efficaces dans la zone capillaire au-dessus du toit de la nappe (D_{effcap}), dans la zone non saturée (entre le haut de la zone capillaire et la surface) (D_{effsol}) et dans la lentille d'eau ($D_{efflens}$) (conformément à l'approche de l'ASTM 1995). La prise en compte de $D_{efflens}$ est facultative et n'est pas considérée dans les calculs du présent rapport.

La zone capillaire est prise en compte spécifiquement dans le calcul car sa teneur en humidité est généralement beaucoup plus élevée que celle de la zone non saturée. Une porosité à l'air dans la zone capillaire réduira de manière significative le coefficient de diffusion global.

$$D_{eff} = (d_{cap} + d_{sol} + d_{lens}) \times \left[\frac{d_{cap}}{D_{effcap}} + \frac{d_{sol}}{D_{effsol}} + \frac{d_{lens}}{D_{efflens}} \right]^{-1}$$

- D_{eff} : coefficient de diffusion effectif entre le toit de la nappe et la surface [cm^2/s]
 D_{effcap} : coefficient de diffusion effectif dans la zone capillaire, au-dessus du toit de la nappe [cm^2/s]
 D_{effsol} : coefficient de diffusion effectif entre le haut de la zone capillaire et la surface [cm^2/s]
 $D_{efflens}$: coefficient de diffusion effective dans la lentille d'eau [cm^2/s] (facultatif)
 d_{cap} : épaisseur de la zone capillaire [cm]
 d_{sol} : épaisseur de la zone située entre la zone capillaire et la surface [cm]
 d_{lens} : épaisseur de la lentille d'eau [cm] (facultatif)

Les coefficients de diffusion effectifs pour chaque zone précitée sont calculés selon l'équation suivante (Millington et Quirk, 1961).

$$D_{effi} = D_a \frac{\theta_{ai}^{3,33}}{\theta_{Ti}^2} + \frac{D_e}{K_H} \frac{\theta_{wi}^{3,33}}{\theta_{Ti}^2}$$

- D_{effi} : coefficient de diffusion gazeuse effective dans la zone i [cm²/s]
 θ_{ai} : teneur en air de la zone i [cm³ of air / cm³ of total soil volume]
 θ_{wi} : teneur en eau de la zone i [cm³ of water / cm³ of total soil volume]
 θ_{Ti} : porosité totale de la zone i [cm³ of pores / cm³ of total soil volume]
 D_a : coefficient de diffusion du polluant en phase gazeuse [cm²/s]
 D_e : coefficient de diffusion du polluant en phase aqueuse [cm²/s]
 K_H : constante de Henry [(mg/l)/(mg/l)]

Avec les coefficients de diffusion en phase gazeuse (D_a) et en phase aqueuse (D_e) calculés selon les équations de Grahams Law, qui dépendent uniquement du poids moléculaire de la substance :

$$D_a = 0,36 * (76 / M)^{1/2}$$

$$D_e = 3,6 * 10^{-6} * (76 / M)^{1/2}$$

- D_a : coefficient de diffusion du polluant en phase gazeuse (m²/h)
 D_e : coefficient de diffusion en phase aqueuse (m²/h)
 M : masse molaire de la substance (g/mol)

4.5 Calcul de la Dose Journalière d'Exposition par inhalation de polluant sous forme gazeuse dans l'air extérieur à partir d'une source eaux souterraines

La concentration modélisée dans l'air extérieur (C_{aae}) à l'aide des équations présentées précédemment ainsi que les paramètres d'exposition du scénario considéré, permettent de calculer la DJE par inhalation de gaz à l'extérieur selon l'équation suivante :

$$DJE_{inh,g} = C_{aae} * T_{ext} / 24 * VR / P * f_{a,inh} * Ea$$

- $DJE_{inh,g}$: dose journalière d'exposition par inhalation de polluant sous forme gazeuse (mg/kg)
 C_{aae} : concentration de polluant gazeux dans l'air ambiant extérieur (mg/m³)
 T_{ext} : temps passé à l'extérieur (-)
 VR : volume respiratoire (m³/j)
 P : poids corporel (kg)
 $f_{a,inh}$: facteur d'absorption par la voie d'inhalation (-)
 Ea : fréquence d'exposition annuelle (nombre de jours par an d'exposition sur le site divisé par le nombre de jours dans une année) - (j/j)
 $f_{a,inh}$: facteur d'absorption par la voie d'inhalation (-)

Remarque : si la diffusion de polluants présents dans les sols et l'air du sol vers l'air ambiant extérieur a également été prise en compte dans le scénario de l'étude (modélisation avec les équations de HESP/CSOIL), la concentration en polluant dans l'air ambiant extérieur retenue pour le calcul de la DJE sera considérée comme égale à la somme des concentrations modélisées avec HESP/CSOIL et de celles modélisées avec RISC.

5 Equations prises en compte pour l'évaluation de l'exposition par ingestion d'eau du robinet et inhalation de vapeur d'eau (douche ou bain) (modèle HESP/CSOIL)

5.1 Calcul des concentrations en polluants dans l'eau du robinet

Les concentrations en polluant dans l'eau du robinet sont estimées à partir de l'équation suivante (CSOIL/HESP) :

$$C_{e,rob} = 2 * D_p * C_{es} * dt * \pi * r^2 * L_{can} / (r * E_{can} * Q_{de})$$

- $C_{e,rob}$: concentration en polluant dans l'eau du robinet (g/m³)
- D_p : coefficient de perméabilité du polluant à travers le polyéthylène (m²/j)
- C_{es} : concentration en polluant dans la phase aqueuse du sol (g/m³)
- dt : durée de stagnation dans les canalisations (j)
- r : rayon des canalisations (m)
- E_{can} : épaisseur des tuyaux de canalisations (m)
- L_{can} : longueur des canalisations (m)
- Q_{de} : quantité journalière d'eau consommée dans les bâtiments (l/j)

Avec C_{es} la concentration en polluants dans la phase aqueuse du sol calculée selon l'équation suivante, à partir de la concentration mesurée dans les sols en contact avec les canalisations ($C_{sol,c}$) :

$$C_{es} = C_{sol,c} * P_e * MV_s / TE_s$$

- C_{es} : concentration en polluants dans la phase aqueuse du sol (mg/l)
- $C_{sol,c}$: concentration en polluant dans les sols à l'emplacement des canalisations (mg/kg)
- P_e : fraction de masse -eau (-)
- MV_s : masse volumique du sol (kg/l)
- TE_s : teneur en eau du sol (-)

5.2 Calcul de la Dose Journalière d'Exposition Calcul de la Dose Journalière d'Exposition par ingestion d'eau du robinet

La dose journalière d'exposition par ingestion d'eau du robinet est calculée selon l'équation suivante :

$$DJE_{ing,e} = C_{e,rob} * Q_{de} * f_{a,ing} * Ea / P$$

- $DJE_{ing,e}$: dose journalière d'exposition par ingestion d'eau (mg/kg/j)
- $C_{e,rob}$: concentration en polluant dans l'eau du robinet (g/m³)
- Q_{de} : quantité journalière d'eau consommée dans les bâtiments (l/j)
- $f_{a,ing}$: fraction absorbée par ingestion (-)
- P : Poids corporel (kg)
- Ea : fréquence d'exposition annuelle (nombre de jours par an d'exposition sur le site divisé par le nombre de jours dans une année) - (j/j)

5.3 Calcul de la Dose Journalière d'Exposition par inhalation de vapeur d'eau

La dose journalière d'exposition par inhalation de vapeur d'eau lors de la prise d'une douche ou d'un bain est calculée selon l'équation suivante (selon CSOIL/HESP) :

$$DJE_{vap} = (k_{wa} * V_{eu} * C_{e,rob} / V_{sdb}) / 2 * VR * t_{d,b} / 24 * f_{a,inh} * Ea / P$$

DJE_{vap} : dose journalière d'exposition par inhalation de vapeur d'eau (mg/kg/j)

k_{wa} : taux évaporation du polluant (-)

V_{eu} : volume d'eau utilisé pour la douche, le bain (m³)

$C_{e,rob}$: concentration en polluant dans l'eau du robinet (g/m³)

V_{sdb} : volume de la salle de bains (m³)

VR : volume respiratoire (m³/j)

$t_{d,b}$: durée de la douche, du bain (h)

$f_{a,inh}$: fraction absorbée par inhalation (-)

P : poids corporel (kg)

Ea : fréquence d'exposition annuelle (nombre de jours par an d'exposition sur le site divisé par le nombre de jours dans une année) (j/j)

Le taux d'évaporation du polluant (k_{wa}) utilisé dans l'équation précédente est calculé de la manière suivante :

$$k_{wa} = \left(\frac{(H_{d,b} / R \cdot T_{d,b}) * k_L * k_G}{(H_{d,b} / R \cdot T_{d,b}) * k_G + k_L} \right) * (A_d / V_d) * t_f$$

k_{wa} : taux évaporation du polluant (-)

k_G : coefficient de transfert de masse en phase gazeuse (m/h)

k_L : coefficient de transfert de masse en phase liquide (m/h)

A_d : surface d'une goutte d'eau (m²)

V_d : volume d'une goutte d'eau (m³)

t_f : temps de chute d'une goutte d'eau (s)

$T_{d,b}$: température de la douche, du bain (K)

$H_{d,b}$: constante de Henry à $T_{d,b}$ (Pa.m³.mol⁻¹)

R : constante des gaz parfaits (Pa.m³.mol⁻¹.K⁻¹)

Avec

$$\ln H_{d,b} = \ln H_T + 0,024(T_{d,b} - T)$$

$$k_G = K_g * \frac{\sqrt{18 / M}}{3600}$$

$$k_L = K_l * \frac{\sqrt{44 / M}}{3600}$$

H_T : constante de Henry (Pa.m³.mol⁻¹.K⁻¹)

$T_{d,b}$: température de la douche, du bain (K)

T : température de référence (K)

K_g : coefficient de transfert de masse en phase gazeuse (m/h)

K_l : taux d'échange (CO₂) en phase liquide (m/h)

M : masse molaire moléculaire (g.mol⁻¹)

6 Quantification des risques basés sur les expositions

6.1 Calcul du risque non cancérogène (avec seuil)

Pour les effets non cancérogènes, le Quotient de Danger est calculé selon l'équation suivante :

$$QD = \left(\frac{DJE_{mg/kg/j}}{DJT} + \frac{DJE_{mg/m^3}}{CT} \right)$$

- QD : Quotient de Danger (-)
DJE : dose journalière d'exposition (mg/kg/j ou mg/m³)
DJT : dose journalière tolérable (VTR) (mg/kg/j)
CT : concentration tolérable (mg/m³) pour un volume respiratoire donné

Les quotients de danger calculés pour les différentes substances prises en compte sont ensuite sommés en fonction des organes cibles concernés.

6.2 Calcul du risque cancérogène génotoxique (sans seuil)

Pour les effets cancérogènes génotoxiques, l'Excès de Risque Individuel est calculé selon l'équation suivante :

$$ERI = (DJE_{mg/kg/j} \cdot ERU + DJE_{mg/m^3} \cdot ERUI) \cdot \frac{E}{T_{vie}}$$

- ERI : excès de risque individuel (-)
DJE : dose journalière d'exposition (mg/kg/j ou mg/m³)
ERU : excès de risque unitaire (VTR) (mg/kg/j)⁻¹
ERUI : excès de risque unitaire par inhalation (VTR) (mg/m³)⁻¹ pour un volume respiratoire donné
E : nombre d'années d'exposition (années)
T_{vie} : durée de la vie (70 ans)

L'excès de risques individuel global est ensuite calculé en sommant les différents ERI déterminés pour chacune des substances et pour les différentes cibles prises en compte (adultes et/ou enfants selon les cas).

ANNEXES

Annexe 5.2 : Paramètres utilisés pour la modélisation de l'exposition

SCENARIO : Tertiaire			
Selon le scénario (jours de vacances, loi des 35h)	Nb de jours d'exposition par an - adulte	j/an	228
	Nb de jours d'exposition par an - enfant	j/an	104
Choix de la cible	Cible adulte	0/1	1
	Cible enfant	0/1	1
Données utilisées par INERIS ou groupe de travail du MEDD	Nombre d'années d'expo. enfant	enfant	6
	Nombre d'années d'expo. adulte	adulte	25
Choix des voies d'exposition	Inhalation de gaz	0/1	1
	Inhalation de poussières	0/1	0
	Inhalation de vapeur d'eau	0/1	1
	Ingestion d'eau	0/1	1
	Ingestion de légumes	0/1	0
	Ingestion de poissons	0/1	0
	Ingestion de viande	0/1	0
	Ingestion de sol	0/1	0
DONNEES SITE			
selon le site	Longueur de la zone polluée	L (m)	100
selon le site	Epaisseur de la couche de sol polluée	e(m)	def
selon le scénario	Fraction annuelle de l'été	été	0,5
selon le site	Température moyenne annuelle	T (°C)	16,7
PARAMETRES SOL			
Selon le site	Type de sol (zone insaturée)		Sable limoneux
Selon le site	Type de sol (zone capillaire)		Sable limoneux
Selon le site	Température du sol	Ts (°C)	10
Selon le site	pH du sol	pH (-)	7
Selon le site	Conductivité hydraulique	Kp (m/j)	1
Selon le site	Perméabilité intrinsèque du sol	Kv (cm²)	3,16E-08
Selon le site	Masse volumique du sol	MVs (kg/L)	1,63
Selon le site	Fraction de carbone organique	foc (-)	0,011709
Selon le site	Epaisseur de la zone capillaire	Lzc (cm)	18,75
Selon le site	Porosité totale de la zone capillaire	θzc (-)	0,39
Johnson et Ettinger (1991)	Paramètre de Van Genuchten correspondant au point d'inflexion de la courbe représentant la porosité de l'eau en fonction de la pression au niveau de l'entrée d'air	a1 (cm-1)	0,0348
Johnson et Ettinger (1991)	Pression au niveau de l'entrée d'air (h=1/a1)	h (cm)	28,78
Johnson et Ettinger (1991)	Paramètre de Van Genuchten représentant l'allure de la courbe	N (-)	1,746
Johnson et Ettinger (1991)	Paramètre de van Genuchten M=1-(1/N)	M (-)	0,427
Selon le site	Teneur en air du sol de la zone capillaire	TA,zc (-)	0,087
Johnson et Ettinger (1991)	Teneur en eau résiduelle de la zone capillaire	TEr,zc (-)	0,049
Waïtz et al. (1996)	Teneur en eau du sol de la zone capillaire	TE,zc (-)	0,303
Van Genuchten (1980)	Porosité totale de la zone insaturée	θt (-)	0,39
Selon le site	Teneur en air du sol de la zone insaturée	TAs (-)	0,195
Selon le site	Teneur en eau du sol de la zone insaturée	TEs (-)	0,195
Selon le site	Profondeur de prélèvement des gaz du sol	Pp (m)	1
Selon le site	Profondeur de la nappe	Dg (m)	2,1
Selon le site	Epaisseur de la nappe	Ezs (m)	
DONNEES ATMOSPHERIQUES			
Veerkamp, 1994 (HESP)	Particules en suspension air extérieur	PSext (µg/m3)	70
Veerkamp, 1994 (HESP)	Particules en suspension air intérieur	PSint (µg/m3)	52,5
Veerkamp, 1994 (HESP)	Taux de déposition de polluant	TDPe (mg/m²/j)	60
Veerkamp, 1994 (HESP)	Fraction de sol dans les poussières ext.	frsxt (-)	0,5
Veerkamp, 1994 (HESP)	Fraction de sol dans les poussières int.	frsint (-)	0,8
Veerkamp, 1994 (HESP)	Hauteur de la couche limite	Xa (m)	0,005
Modélisation J&E, HESP - source sol et VOLASOIL - source sol + eaux	Longueur de diffusion du polluant	Ld (m)	0,3
Modélisation RISC - source eaux	Epaisseur de sol entre la source et les fondations	Lcint	2,1
Modélisation RISC - source eaux	Epaisseur de sol entre la source et la surface extérieure	Lcext	2,1
Modélisation RISC - source eaux	Epaisseur de la zone capillaire	Lccap (cm)	18,75
Veerkamp, 1994 (HESP)	Hauteur de dispersion	H (m)	2
Veerkamp, 1994 (HESP)	Evaporation de l'eau du sol	Ev (m/j)	0,0001
Météo France	Hauteur de référence données météo	href (m)	10
Veerkamp, 1994 (HESP)	Constante de Karman	k (-)	0,4
Veerkamp, 1994 (HESP)	Rugosité de surface	sr (m)	0,6
Selon le site	Vitesse du vent à hauteur h	Vh (m/h)	17589

SCENARIO : Tertiaire			
DONNEES HABITAT			
Modèles utilisés	Formule de Wolff (HESP)	Csource	J&E source infinie + J&E eaux souterraines
Johnson et Ettinger (1991)	Fraction volumique de la phase air dans les fissures du béton	BVA (-)	0,195
Johnson et Ettinger (1991)	Fraction volumique de la phase liquide dans les fissures du béton	BVE (-)	0,195
HESP	Fraction volumique de la phase air dans le béton	BVA (-)	0,01
HESP	Fraction volumique de la phase liquide dans le béton	BVE (-)	0,01
Selon le site	Type de sous-sol	vs (vide sanitaire) ; ss (sous-sol) ; ps (plein sol)	ps
Johnson et Ettinger (1991)	Crack Ratio	Crack Ratio (-)	0,00038
Johnson et Ettinger (1991)	Flux volumique de gaz du sol pénétrant dans l'habitation	Qsoil (L/min)	def
Waitz et al. 1996 (VOLASOIL)	Fraction d'ouvertures dans le plancher	f _{of} (m²/m²)	0,00001
Waitz et al. 1996 (VOLASOIL)	Nombre d'ouvertures dans le plancher	N (-)	10
Waitz et al. 1996 (VOLASOIL)	Renouvellement d'air de base pour le vide sanitaire/sous-sol	vrc,b (m³/h)	20
Waitz et al. 1996 (VOLASOIL)	Renouvellement d'air de base pour l'air intérieur	Vri (m³/h)	75
Waitz et al. 1996 (VOLASOIL)	Différence de pression entre l'air du vide sanitaire/sous-sol et l'air du sol	DPcs (Pa)	2
Waitz et al. 1996 (VOLASOIL)	Différence de pression entre l'air intérieur et l'air du vide sanitaire/sous-sol	DPic (Pa)	2
Selon le projet d'aménagement	Epaisseur du béton plancher 1er niveau habitation	eb (m)	0,1
Selon le projet d'aménagement	Epaisseur du béton plancher sous-sol	eb (m) sous-sol	0
Selon le projet d'aménagement	Epaisseur du béton surfaces extérieures	eb (m) ext	0,05
Johnson et Ettinger (1991)	Différence de pression entre le sol (ou sous-sol) et le premier niveau d'habitation	ΔP (g/cm.s²)	40
Johnson et Ettinger (1991)	Différence de pression entre le sol et le sous-sol	ΔP _{sous-sol} (g/cm.s²)	0
	Hauteur du vide sanitaire	hvs(m)	0,5
	Hauteur du sous-sol	hss (m)	2,5
	Fraction de surface couverte par l'habitation	f _h (-)	0,6
	Fraction de surface extérieure couverte par un enrobé	f _e (-)	0
	Contribution de l'air du ss-sol	f _{si} (-)	0,1
RISC WORKBENCH	Taux de ventilation	Ra (/h)	0,504
Waitz et al. 1996 (VOLASOIL)	Taux de ventilation du vide sanitaire	Rvs(/h)	0,8
Johnson et Ettinger (1991)	Q _{building}	Q _{building} (m³/h)	129,12
Johnson et Ettinger (1991)	Q _{building}	Q _{building} (cm³/s)	35868
Selon le site	Longueur habitation	Lh (m)	15
Selon le site	Largeur habitation	lh (m)	7
Selon le site	Hauteur habitation	Hh (m)	2,5
Selon le site	Profondeur des fondations	Pfond (m)	0,15
Johnson et Ettinger (1991)	Hauteur de mélange (mixing height)	H (m)	2,44
DONNEES EAU DE DISTRIBUTION			
Eau de distribution	Rayon interne des canalisations	r (m)	0,05
Selon le site	Longeur canalisation domestique	Lcan (m)	50
Eau de distribution	Epaisseur du tuyau	Ecan (m)	0,0027
Selon le scénario	Durée de stagnation de l'eau ds les canalisations	dt (j)	1
	Fraction d'eau de puits utilisée	f _q	0
DONNEES LEGUMES/PLANTES			
Veerkamp, 1994 (HESP)	Productivité végétale	Yv (kg/m²)	0,28
Veerkamp, 1994 (HESP)	Durée de croissance	te (j)	180
Veerkamp, 1994 (HESP)	Fraction feuillue	ff (-)	0,53
Veerkamp, 1994 (HESP)	Fraction interceptée	f _{in}	0,4
Veerkamp, 1994 (HESP)	Weathering	fei(1/j)	0,033
Veerkamp, 1994 (HESP)	Teneur en MS des tiges	MS _t (-)	0,117
Veerkamp, 1994 (HESP)	Teneur en MS des racines	MS _r (-)	0,2
	Irrigation par l'eau souterraine (o/n)	n	
DONNEES UTILISATION DE L'EAU			
Veerkamp, 1994 (HESP)	Cons d'eau de distrib par ménage	Qde (m³) (res)	0,5
	Utilisation salle de bain (o/n)	Nexp (0/1)	1
Veerkamp, 1994 (HESP)	Rayon des gouttes	rg (m)	0,0005
selon le scénario	Nb de bain/an	Nb (-)	0
Veerkamp, 1994 (HESP)	Temps de chute	tf (s)	1
Veerkamp, 1994 (HESP)	Volume de la salle de bain	Vsdb (m³)	15
Selon le scénario	Durée du bain	tb (h)	0,5
RIVM, 1999	Volume d'eau utilisée	Veu (m³)	0,057
Selon le scénario	Nb de douches /an	Nd (-)	228
Selon le scénario	Durée de la douche	td (h)	0,5
Selon le scénario	Température de douche	Td(°C)	40
Utilisation des équations de HESP ou USEPA 2002		h/u	u

SCENARIO : Tertiaire			
DONNEES RECEPTEUR			
Adulte			
Tanguy, Zechnoun, Dor, mai-juin 2007	Poids adulte	Pa (kg)	69,5
Veerkamp, 1994 (HESP)	Hauteur de respiration adulte	HRa (m)	1,5
ICRP 1994 (Commission Internationale de Protection Radiologique), CIBLEX 2003	Volume respiratoire	VR,a (m3/j)	25,7
Stanek, 1995 - Krablin et al., 1989 - Van Wijnen et al., 1990	Quantité de sol ingérée par jour	QSIa(mg/j)	50
Temps passés - moy journalière - adulte			
Selon le scénario	Heures à l'int,hiver,adulte	ti,a (h)	8
Selon le scénario	Heures à l'int,été,adulte	ti,a (h)	8
Selon le scénario	Heures à l'ext,hiver,adulte	te,a (h)	1
Selon le scénario	Heures à l'ext,été,adulte	te,a (h)	1
Alimentation - adulte			
Qté de fruits et légumes ingérés (CIBLEX)		Qfl (kg/j)	0,319
Fraction de produits issus du site (hesp)		ffl	0,1
Qté de poissons pêchés ingérés		kg/j	
Qté de viande ingérée		kg/j	
Selon le scénario (INCA, 1999)	Quantité d'eau bue par jour	Qw,a (l)	1,38
Enfant			
Tanguy, Zechnoun, Dor, mai-juin b2007	Poids enfant	Pe (kg)	14,6
Veerkamp, 1994 (HESP)	Hauteur de respiration enfant	Hre (m)	1
ICRP 1994 (Commission Internationale de Protection Radiologique), CIBLEX 2003	Volume respiratoire	VR,e (m3/j)	10,1
Stanek, 1995 - Krablin et al., 1989 - Van Wijnen et al., 1990	Quantité de sol ingérée par jour	QSIe(mg/j)	91
Temps passés - moy journalière - enfant			
Selon le scénario	Heures à l'int,hiver,enfant	ti,e (h)	1
Selon le scénario	Heures à l'int,été,enfant	ti,e (h)	1
Selon le scénario	Heures à l'ext,hiver,enfant	te,e (h)	0,25
Selon le scénario	Heures à l'ext,été,enfant	te,e (h)	0,25
Alimentation - enfant			
Qté de fruits et légumes ingérés (CIBLEX)		Qfv (kg/j)	0,208
Fraction de produits issus du site (hesp)		ffv	0,1
Qté de poissons pêchés ingérés		kg/j	0
Qté de viande ingérée		kg/j	0
Selon le scénario (INCA, 1999)	Quantité d'eau bue par jour	Qw,e (l)	0
Taux d'absorption			
Veerkamp, 1994 (HESP)	Taux de poussières retenues par les poumons	fpp (-)	0,75
Veerkamp, 1994 (HESP)	Fraction absorbée par ingestion (par défaut)	fa,ing (-)	1
Veerkamp, 1994 (HESP)	Fraction absorbée par inhalation (par défaut)	fa,inh (-)	1
Eaux SOUTERRAINES			
RISC WORKBENCH	Taux de recharge de la nappe	qre (m/j)	0,001
RISC WORKBENCH	Fraction de surface recouverte	fth	0,6
RISC WORKBENCH	Epaisseur de la zone de mélange de l'aquifère	d (m)	2
RISC WORKBENCH	Gradient hydraulique	l (m/m)	0,001

SCENARIO : Tertiaire

PROPORTIONS DES COUPES D'HYDROCARBURES TOTAUX MESUREES AU DROIT DU SITE		Proportions retenues dans l'ARR	
Coupes pétrolières considérées		Proportions mesurées au sein de l'échantillon S11 (2,2-3,0 m) (en %)	Sols et eaux souterraines HC C ₅ -C ₁₀ et C ₁₀ -C ₄₀ (en %)
Hydroc. aliphatiques	C ₅ -C ₆	0%	0%
	C ₆ -C ₈	0%	0%
	C ₈ -C ₁₀	0%	0%
	C ₁₀ -C ₁₇	0%	0%
	C ₁₂ -C ₁₆	18,91%	18,94%
	C ₁₆ -C ₃₅	73,07%	73,16%
Hydroc. aromatiques	C ₅ -C ₇	0%	0%
	C ₇ -C ₈	0%	0%
	C ₈ -C ₁₀	100%	100,0%
	C ₁₀ -C ₁₂	0%	0%
	C ₁₂ -C ₁₆	0,89%	0,89%
	C ₁₆ -C ₄₀	3,78%	3,79%
TOTAL		100%	100%
TOTAL C ₅ -C ₃₅		100%	100%
TOTAL C ₅ -C ₁₅		100%	100%
TOTAL C ₁₀ -C ₄₀		100%	100%

ANNEXES

Annexe 5.3 : Doses Journalières d'Exposition (DJE) et Concentrations d'Exposition (CE) calculées par voie d'exposition

SCENARIO TERTIAIRE						
ADULTE	Doses Journalières d'Exposition					
	Inhalation				Ingestion	Apport total adulte
	forme gazeuse		vapeur d'eau		Eau	
	DJE _{inh-gaz} (mg/kg/j)	CE _{inh-gaz} (mg/m ³)	DJE _{inh-vap} (mg/kg/j)	CE _{inh-vap} (mg/m ³)	DJE _{ing-eau} (mg/kg/j)	DJE _{tot} (mg/kg/j)
Xylènes totaux	6,73E-07	1,82E-06	3,08E-06	8,34E-06	2,00E-05	2,38E-05
Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	2,60E-05	7,03E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,60E-05
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	2,27E-05	6,14E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,27E-05
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	2,00E-02	5,40E-02	4,37E-08	1,18E-07	3,79E-07	2,00E-02
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₆ -C ₃₅	4,05E-04	1,09E-03	7,26E-10	1,96E-09	7,32E-09	4,05E-04
Hydrocarbures aromatiques C ₈ -C ₁₀	1,81E-05	4,90E-05	2,80E-06	7,56E-06	1,91E-05	4,00E-05
Hydrocarbures aromatiques C ₁₂ -C ₁₆	2,70E-04	7,30E-04	2,07E-06	5,59E-06	1,78E-05	2,90E-04
Hydrocarbures aromatiques C ₁₆ -C ₂₁	8,87E-05	2,40E-04	1,76E-06	4,76E-06	2,37E-05	1,14E-04
Hydrocarbures aromatiques C ₂₁ -C ₃₅	2,70E-07	7,30E-07	2,13E-08	5,76E-08	2,49E-06	2,78E-06
Naphtalène	1,31E-06	3,55E-06	6,65E-08	1,80E-07	6,36E-07	2,01E-06
Acénaphthylène	1,16E-05	3,13E-05	5,10E-08	1,38E-07	9,65E-07	1,26E-05
Acénaphtène	2,51E-05	6,80E-05	1,95E-08	5,27E-08	3,28E-07	2,55E-05
Fluorène	1,59E-05	4,30E-05	4,30E-09	1,16E-08	1,34E-07	1,61E-05
Phénanthrène	8,65E-07	2,34E-06	9,59E-09	2,59E-08	4,56E-07	1,33E-06
Anthracène	4,96E-07	1,34E-06	1,36E-08	3,68E-08	4,31E-07	9,41E-07
Fluoranthène	1,51E-07	4,07E-07	1,83E-09	4,95E-09	2,02E-07	3,54E-07
Pyrène	7,04E-07	1,90E-06	1,29E-09	3,48E-09	1,89E-07	8,94E-07
Benzo(a)anthracène	4,03E-08	1,09E-07	4,08E-10	1,10E-09	6,30E-08	1,04E-07
Chrysène	1,55E-08	4,18E-08	1,80E-10	4,87E-10	6,16E-08	7,73E-08
Benzo(b)fluoranthène	2,69E-07	7,27E-07	2,39E-09	6,46E-09	6,26E-08	3,34E-07
Benzo(k)fluoranthène	9,33E-10	2,52E-09	7,06E-12	1,91E-11	1,56E-08	1,65E-08
Benzo(a)pyrène	2,20E-09	5,94E-09	1,71E-11	4,62E-11	2,47E-08	2,69E-08
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	7,24E-10	1,96E-09	5,85E-12	1,58E-11	7,04E-09	7,77E-09
Dibenzo(a,h)anthracène	4,35E-11	1,18E-10	3,11E-14	8,40E-14	4,05E-09	4,09E-09
Benzo(g,h,i)pérylène	3,55E-10	9,60E-10	2,06E-12	5,56E-12	1,20E-08	1,23E-08
Mercure	5,93E-10	1,60E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,93E-10

SCENARIO TERTIAIRE						
ENFANT	Doses Journalières d'Exposition					
	Inhalation				Ingestion	Apport total enfant
	forme gazeuse		vapeur d'eau		Eau	
	DJEinh-gaz (mg/kg/j)	CEinh-gaz (mg/m ³)	DJEinh-vap (mg/kg/j)	CEinh-vap (mg/m ³)	DJEing-eau (mg/kg/j)	
Xylènes totaux	7,38E-08	1,07E-07	-	-	-	7,38E-08
Hydrocarbures aliphatiques C ₈₋₁₀	2,78E-06	4,02E-06	-	-	-	2,78E-06
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀₋₁₂	2,43E-06	3,51E-06	-	-	-	2,43E-06
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂₋₁₆	2,14E-03	3,09E-03	-	-	-	2,14E-03
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₆₋₃₅	4,33E-05	6,26E-05	-	-	-	4,33E-05
Hydrocarbures aromatiques C ₈₋₁₀	1,94E-06	2,81E-06	-	-	-	1,94E-06
Hydrocarbures aromatiques C ₁₂₋₁₆	2,89E-05	4,17E-05	-	-	-	2,89E-05
Hydrocarbures aromatiques C ₁₆₋₂₁	9,49E-06	1,37E-05	-	-	-	9,49E-06
Hydrocarbures aromatiques C ₂₁₋₃₅	2,90E-08	4,19E-08	-	-	-	2,90E-08
Naphtalène	1,56E-07	2,25E-07	-	-	-	1,56E-07
Acénaphthylène	1,24E-06	1,79E-06	-	-	-	1,24E-06
Acénaphthène	2,68E-06	3,88E-06	-	-	-	2,68E-06
Fluorène	1,70E-06	2,46E-06	-	-	-	1,70E-06
Phénanthrène	9,28E-08	1,34E-07	-	-	-	9,28E-08
Anthracène	5,32E-08	7,68E-08	-	-	-	5,32E-08
Fluoranthène	1,62E-08	2,35E-08	-	-	-	1,62E-08
Pyrène	7,54E-08	1,09E-07	-	-	-	7,54E-08
Benzo(a)anthracène	4,36E-09	6,30E-09	-	-	-	4,36E-09
Chrysène	1,69E-09	2,45E-09	-	-	-	1,69E-09
Benzo(b)fluoranthène	2,88E-08	4,16E-08	-	-	-	2,88E-08
Benzo(k)fluoranthène	1,11E-10	1,61E-10	-	-	-	1,11E-10
Benzo(a)pyrène	2,54E-10	3,67E-10	-	-	-	2,54E-10
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	8,26E-11	1,19E-10	-	-	-	8,26E-11
Dibenzo(a,h)anthracène	5,34E-12	7,72E-12	-	-	-	5,34E-12
Benzo(g,h,i)pérylène	4,36E-11	6,30E-11	-	-	-	4,36E-11
Mercure	6,89E-11	9,96E-11	-	-	-	6,89E-11

ANNEXES

Annexe 5.4 : Données sur la toxicité des substances sélectionnées

Données sur la toxicité des substances sélectionnées

1. Classification cancérogène des substances

Le tableau suivant présente les classifications du pouvoir cancérogène des substances concernées parmi celles sélectionnées :

Famille de substance	Substance	Union Européenne	IARC	US EPA
<i>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques</i>	Naphtalène	Catégorie 1B	Groupe 2B	Groupe C
	Acénaphthylène	Non classifié	Non classifié	Non classifié
	Acénaphène	Non classifié	Groupe 3	Non classifié
	Fluorène	Non classifié	Groupe 3	Groupe D
	Phénanthrène	Non classifié	Groupe 3	Groupe D
	Anthracène	Non classifié	Groupe 3	Groupe D
	Fluoranthène	Non classifié	Groupe 3	Groupe D
	Pyrène	Non classifié	Groupe 3	Groupe D
	Benzo(a)anthracène	Catégorie 1B	Non classifié	Groupe B2
	Chrysène	Catégorie 1B	Groupe 2B	Groupe B2
	Benzo(b)fluoranthène	Catégorie 1B	Groupe 2B	Groupe B2
	Benzo(k)fluoranthène	Catégorie 1B	Groupe 2B	Groupe B2
	Benzo(a)pyrène	Catégorie 1B	Groupe 1	Groupe A
	Indéno (1,2,3-cd) pyrène	Non classifié	Groupe 2B	Groupe B2
	Dibenzo(a,h)anthracène	Non classifié	Groupe 2A	Groupe B2
	Benzo(g,h,i)pérylène	Non classifié	Groupe 3	Groupe D

IARC : International Agency for Research on Cancer

US EPA : United States Environmental Protection Agency

Union Européenne (effet cancérogène) :

Catégorie 1A : « substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est avéré »

Catégorie 1B : « substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est supposé »

Catégorie 2 : « substance suspectée d'être cancérogène pour l'Homme »

(*) : classification pour les effets reprotoxiques

IARC :

Groupe 1 : « l'agent (ou le mélange) est cancérogène pour l'Homme »

Groupe 2A : « l'agent (ou le mélange) est probablement cancérogène pour l'Homme »

Groupe 2B : « l'agent (ou le mélange) pourrait être cancérogène pour l'Homme »

Groupe 3 : « l'agent (ou le mélange) ne peut pas être classé quant à sa cancérogénicité pour l'Homme »

US EPA :

Groupe A : « substance cancérogène pour l'Homme »

Groupe B : « substance cancérogène probable pour l'Homme »

Groupe B1 : « substance cancérigène probable pour l'Homme avec suffisamment de données provenant d'études sur animaux, mais peu sur l'Homme »

Groupe B2 : « substance cancérigène probable pour l'Homme avec peu ou pas de données provenant d'études sur l'Homme »

Groupe C : « substance cancérigène possible pour l'Homme »

Groupe D : « substance non classifiable quant à sa cancérigénicité pour l'Homme »

Groupe E : « substance non cancérigène pour l'Homme »

2. Valeurs Toxicologiques de Références (VTR) sélectionnées pour les risques chroniques

Les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) sont élaborées par les différents organismes selon le schéma général de construction suivant :

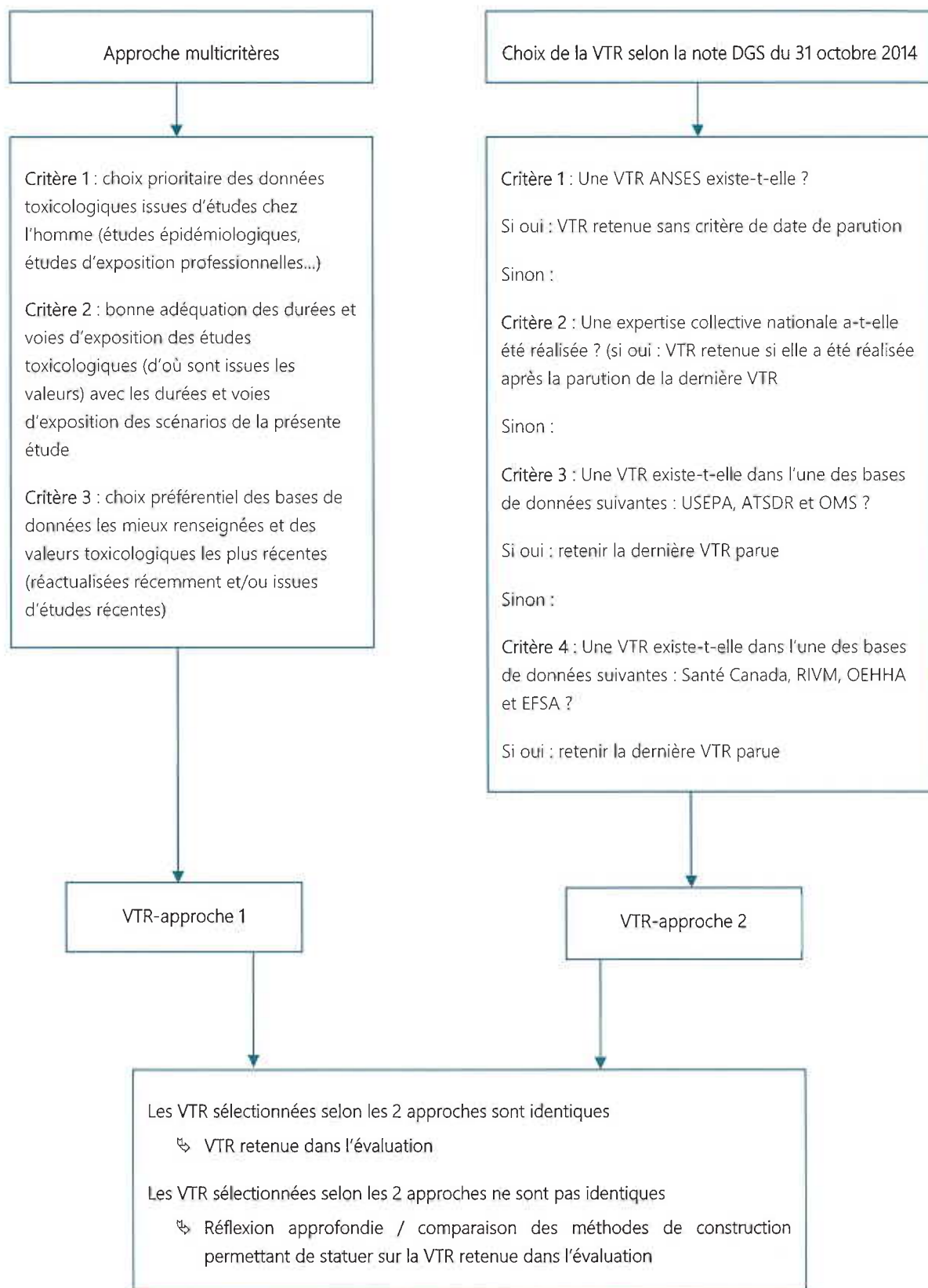
↳ pour les effets toxiques à seuil (systémiques à seuil et cancérigènes non génotoxiques) :

1. détermination de l'effet critique,
2. détermination d'une dose critique (NOAEL, LOAEL, BMD...) à partir des données observées (études épidémiologiques chez l'Homme ou études toxicologiques chez l'animal),
3. détermination, si nécessaire, d'une dose critique applicable à l'Homme à l'aide d'un ajustement allométrique. Cet ajustement n'est clairement appliqué que pour la voie respiratoire,
4. utilisation de facteurs d'incertitude pour obtenir un niveau d'exposition de sécurité applicable à l'Homme.

↳ pour les effets toxiques sans seuil (cancérigènes génotoxiques, mutagènes) :

1. détermination d'un équivalent de dose pour l'Homme,
2. modélisation des données expérimentales,
3. extrapolation vers le domaine des faibles doses, associé au domaine des faibles risques. Celle-ci est soit directement réalisée à partir de la courbe résultant de la modélisation ci-dessus, soit réalisée graphiquement par extrapolation linéaire jusqu'à l'origine. Il faut noter que certaines agences ou organismes qualifiés n'effectuent pas systématiquement toutes ces étapes.

Les valeurs toxicologiques (DJT, CT, ERU et ERUI), issues de la bibliographie existante, considérées dans la présente étude pour chaque substance polluante ont été sélectionnées selon le logigramme présenté en page suivante.



Cas spécifique des HAP : approche générale concernant l'évaluation des risques sanitaires cancérigènes pour cette famille : application d'un facteur d'équivalence toxique - FET pour les VTR sans seuil.

La démarche adoptée pour cette famille de substances est celle retenue par l'INERIS (2003) pour le calcul des VTR sans seuil pour les différents HAP (voir document INERIS "Choix de Valeur Toxicologique de Référence Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)", validation groupe d'experts : mai 2019, version 1 du 17/01/2020).

Cette démarche consiste à attribuer à chaque composé un coefficient de pondération appelé facteur d'équivalence toxique (FET) par rapport à un composé de référence, en considérant qu'il n'existe pas d'interactions antagoniste ou synergiques entre les composés du mélange et que chaque composé agit selon le même mécanisme d'action toxique. Le composé de référence est le B(a)P car il s'agit du HAP le plus étudié et le mieux connu et également l'un des plus présent au sein de nombreux mélanges. Cette démarche permet de déterminer le potentiel toxique cancérigène de chaque composé par rapport au potentiel toxique cancérigène du B(a)P par application des facteurs d'équivalence de toxicité proposés par Nisbet et LaGoy (1992) (en substituant au dibenzo(a,h)anthracène un FET de 1 au lieu de 5).

Cette approche n'est pas appliquée au naphtalène qui dispose de suffisamment d'études permettant la détermination de VTR cancérigènes.

Les FET ainsi appliqués sont décrits dans le tableau suivant :

Substance	VTR cancérigènes après application des FET		
	FET (INERIS - Nisbet et LaGoy, 1992)	VTR cancérigènes	
		ingestion (mg/kg) ⁻¹	inhalation (mg/m ³) ⁻¹
Acénaphthylène	0,001	0,001	0,0006
Acénaphène	0,001	0,001	0,0006
Fluorène	0,001	0,001	0,0006
Phénanthrène	0,001	0,001	0,0006
Anthracène	0,01	0,01	0,006
Fluoranthène	0,001	0,001	0,0006
Pyrène	0,001	0,001	0,0006
Benzo(a)anthracène	0,1	0,1	0,06
Chrysène	0,01	0,01	0,006
Benzo(b)fluoranthène	0,1	0,1	0,06
Benzo(k)fluoranthène	0,1	0,1	0,06
Benzo(a)pyrène	1	1	0,6
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,1	0,1	0,06
Dibenzo(a,h)anthracène	1	1	0,6
Benzo(g,h,i)pérylène	0,01	0,01	0,006

L'ensemble des valeurs sélectionnées est regroupé au sein des tableaux en pages suivantes, voir liste des organismes en annexe 5.8.

VTR FONCTIONNELLES									
Famille de substance	Substance	Voie d'exposition	Organe(s) ciblé(s)	Valeur	application d'un REIT	Espèce	Critère / facteur de sécurité	Organisme	Justification du choix de la VTR et conformité vis-à-vis de la méthodologie définie dans la note d'information N° DGS/EAY/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014
Hydrocarbures Monocyclaromatiques	Xylènes totaux	respiration	Stress oxydatif du système respiratoire	0,2 mg/kg/j	-	rat	0,0411 / 1000	THCVS 2010	La VTR basée sur la THCVS 2010 (1,0411 x 10 ⁻⁴) est inférieure à celle de la THCVS 2014 (1,0411 x 10 ⁻⁴) et est donc conservée. Les valeurs de référence de la THCVS 2010 sont inférieures à celles de la THCVS 2014. La VTR est donc basée sur la THCVS 2010.
		ingestion	Système respiratoire	0,1 mg/kg/j	-	Homme	0,0411 / 1000	THCVS 2010	La VTR basée sur la THCVS 2010 (1,0411 x 10 ⁻⁴) est inférieure à celle de la THCVS 2014 (1,0411 x 10 ⁻⁴) et est donc conservée. Les valeurs de référence de la THCVS 2010 sont inférieures à celles de la THCVS 2014. La VTR est donc basée sur la THCVS 2010.
	Hydrocarbures aliphatiques C ₆ -C ₁₀	respiration	Stress oxydatif du système respiratoire	0,1 mg/kg/j	-	rat	0,0411 / 1000	THCVS 2010	La VTR basée sur la THCVS 2010 (1,0411 x 10 ⁻⁴) est inférieure à celle de la THCVS 2014 (1,0411 x 10 ⁻⁴) et est donc conservée. Les valeurs de référence de la THCVS 2010 sont inférieures à celles de la THCVS 2014. La VTR est donc basée sur la THCVS 2010.
		ingestion	Système respiratoire	0,1 mg/kg/j	-	Homme	0,0411 / 1000	THCVS 2010	La VTR basée sur la THCVS 2010 (1,0411 x 10 ⁻⁴) est inférieure à celle de la THCVS 2014 (1,0411 x 10 ⁻⁴) et est donc conservée. Les valeurs de référence de la THCVS 2010 sont inférieures à celles de la THCVS 2014. La VTR est donc basée sur la THCVS 2010.
	Hydrocarbures aliphatiques C ₆ -C ₁₀	respiration	Stress oxydatif du système respiratoire	0,1 mg/kg/j	-	rat	0,0411 / 1000	THCVS 2010	La VTR basée sur la THCVS 2010 (1,0411 x 10 ⁻⁴) est inférieure à celle de la THCVS 2014 (1,0411 x 10 ⁻⁴) et est donc conservée. Les valeurs de référence de la THCVS 2010 sont inférieures à celles de la THCVS 2014. La VTR est donc basée sur la THCVS 2010.
		ingestion	Système respiratoire	0,1 mg/kg/j	-	Homme	0,0411 / 1000	THCVS 2010	La VTR basée sur la THCVS 2010 (1,0411 x 10 ⁻⁴) est inférieure à celle de la THCVS 2014 (1,0411 x 10 ⁻⁴) et est donc conservée. Les valeurs de référence de la THCVS 2010 sont inférieures à celles de la THCVS 2014. La VTR est donc basée sur la THCVS 2010.
	Hydrocarbures aliphatiques C ₆ -C ₁₀	respiration	Stress oxydatif du système respiratoire	0,1 mg/kg/j	-	rat	0,0411 / 1000	THCVS 2010	La VTR basée sur la THCVS 2010 (1,0411 x 10 ⁻⁴) est inférieure à celle de la THCVS 2014 (1,0411 x 10 ⁻⁴) et est donc conservée. Les valeurs de référence de la THCVS 2010 sont inférieures à celles de la THCVS 2014. La VTR est donc basée sur la THCVS 2010.
		ingestion	Système respiratoire	0,1 mg/kg/j	-	Homme	0,0411 / 1000	THCVS 2010	La VTR basée sur la THCVS 2010 (1,0411 x 10 ⁻⁴) est inférieure à celle de la THCVS 2014 (1,0411 x 10 ⁻⁴) et est donc conservée. Les valeurs de référence de la THCVS 2010 sont inférieures à celles de la THCVS 2014. La VTR est donc basée sur la THCVS 2010.
	Hydrocarbures aliphatiques C ₆ -C ₁₀	respiration	Stress oxydatif du système respiratoire	0,1 mg/kg/j	-	rat	0,0411 / 1000	THCVS 2010	La VTR basée sur la THCVS 2010 (1,0411 x 10 ⁻⁴) est inférieure à celle de la THCVS 2014 (1,0411 x 10 ⁻⁴) et est donc conservée. Les valeurs de référence de la THCVS 2010 sont inférieures à celles de la THCVS 2014. La VTR est donc basée sur la THCVS 2010.
		ingestion	Système respiratoire	0,1 mg/kg/j	-	Homme	0,0411 / 1000	THCVS 2010	La VTR basée sur la THCVS 2010 (1,0411 x 10 ⁻⁴) est inférieure à celle de la THCVS 2014 (1,0411 x 10 ⁻⁴) et est donc conservée. Les valeurs de référence de la THCVS 2010 sont inférieures à celles de la THCVS 2014. La VTR est donc basée sur la THCVS 2010.
Hydrocarbures	Hydrocarbures aliphatiques C ₆ -C ₁₀	respiration	Système respiratoire	0,2 mg/kg/j	-	rat	0,0411 / 1000	THCVS 2010	La VTR basée sur la THCVS 2010 (1,0411 x 10 ⁻⁴) est inférieure à celle de la THCVS 2014 (1,0411 x 10 ⁻⁴) et est donc conservée. Les valeurs de référence de la THCVS 2010 sont inférieures à celles de la THCVS 2014. La VTR est donc basée sur la THCVS 2010.
		ingestion	Système respiratoire	0,1 mg/kg/j	-	Homme	0,0411 / 1000	THCVS 2010	La VTR basée sur la THCVS 2010 (1,0411 x 10 ⁻⁴) est inférieure à celle de la THCVS 2014 (1,0411 x 10 ⁻⁴) et est donc conservée. Les valeurs de référence de la THCVS 2010 sont inférieures à celles de la THCVS 2014. La VTR est donc basée sur la THCVS 2010.
	Hydrocarbures aromatiques C ₆ -C ₁₀	respiration	Stress oxydatif du système respiratoire	0,1 mg/kg/j	-	rat	0,0411 / 1000	THCVS 2010	La VTR basée sur la THCVS 2010 (1,0411 x 10 ⁻⁴) est inférieure à celle de la THCVS 2014 (1,0411 x 10 ⁻⁴) et est donc conservée. Les valeurs de référence de la THCVS 2010 sont inférieures à celles de la THCVS 2014. La VTR est donc basée sur la THCVS 2010.
		ingestion	Système respiratoire	0,1 mg/kg/j	-	Homme	0,0411 / 1000	THCVS 2010	La VTR basée sur la THCVS 2010 (1,0411 x 10 ⁻⁴) est inférieure à celle de la THCVS 2014 (1,0411 x 10 ⁻⁴) et est donc conservée. Les valeurs de référence de la THCVS 2010 sont inférieures à celles de la THCVS 2014. La VTR est donc basée sur la THCVS 2010.
	Hydrocarbures aromatiques C ₆ -C ₁₀	respiration	Stress oxydatif du système respiratoire	0,1 mg/kg/j	-	rat	0,0411 / 1000	THCVS 2010	La VTR basée sur la THCVS 2010 (1,0411 x 10 ⁻⁴) est inférieure à celle de la THCVS 2014 (1,0411 x 10 ⁻⁴) et est donc conservée. Les valeurs de référence de la THCVS 2010 sont inférieures à celles de la THCVS 2014. La VTR est donc basée sur la THCVS 2010.
		ingestion	Système respiratoire	0,1 mg/kg/j	-	Homme	0,0411 / 1000	THCVS 2010	La VTR basée sur la THCVS 2010 (1,0411 x 10 ⁻⁴) est inférieure à celle de la THCVS 2014 (1,0411 x 10 ⁻⁴) et est donc conservée. Les valeurs de référence de la THCVS 2010 sont inférieures à celles de la THCVS 2014. La VTR est donc basée sur la THCVS 2010.

[illegible]

LISTE DES VHS (POUR LES) DANS LA LITTÉRATURE									
Famille de substance	Substance	Historique du danger	Vie d'exposition	Valeur toxicologique chronique	Espèce	Critère / Facteur de sécurité	Organisme	Étude critique	Numéro CAS
Hydrocarbures Monocycliques	Xylènes totaux	HC	ingestion	0,2 mg/kg	rat	NOAEL / 1000	US EPA 2008	NTA 1988	133-03-7 (mélange aromatisé)
		HC	ingestion	0,2 mg/kg	rat	NOAEL / 1000	ATSDR 2007	NTA 1988	133-03-7 (mélange aromatisé)
		HC	ingestion	0,10 mg/kg	rat	NOAEL / 1000	OMS 2003	NTA 1988	133-03-7 (mélange aromatisé)
		HC	ingestion	0,1 mg/kg	rat	LOAEL / 1000	NOA 1994	Comité et al. 1988	133-03-7 (mélange aromatisé)
		HC	ingestion	1,0 mg/kg	rat	NOAEL / 100	Santé Canada 2016	Comité et al. 1988	133-03-7 (mélange aromatisé)
		HC	inhalation	0,20 mg/m ³	hamster	LOAEL / 100	ATSDR 2007	Lefkowitz et al. 1983	133-03-7 (mélange aromatisé)
		HC	inhalation	0,1 mg/m ³	rat	NOAEL / 100	US EPA 2008	Renz et al. 1984	133-03-7 (mélange aromatisé)
		HC	inhalation	0,1 mg/m ³	hamster	LOAEL / 10	OSHA 2004	Comité et al. 1983	133-03-7 (mélange aromatisé)
		HC	inhalation	0,01 mg/m ³	rat	LOAEL / 1000	ENM 1980	Harriet Madison 1992	133-03-7 (mélange aromatisé)
		HC	inhalation	0,01 mg/m ³	rat	LOEL / 1000	Santé Canada 2016	Langley and Taha 1985	133-03-7 (mélange aromatisé)
Hydrocarbures	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₈ C ₁₂ -C ₁₈ H C ₁₂ -C ₁₈	HC	ingestion	0,1 mg/kg	rat	LOAEL / 1000 et NOAEL / 1000	TPHCWS 1999	-	-
		HC	inhalation	1,0 mg/m ³	rat	NOAEL / 1000	TPHCWS 1999	-	-
	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₈ H C ₁₂ -C ₁₈	HC	ingestion	2,0 mg/kg	rat	NOAEL / 100	TPHCWS 1999	-	-
		HC	inhalation	Non disponible	-	-	TPHCWS 1999	-	-
	Hydrocarbures aromatiques C ₁₂ -C ₁₈ C ₁₂ -C ₁₈ H C ₁₂ -C ₁₈	HC	ingestion	0,04 mg/kg	-	Estimation à partir des valeurs de l'acrylonitrile et des HAP non cancérigènes	TPHCWS 1999	-	-
		HC	inhalation	0,1 mg/m ³	-	Estimation à partir des valeurs de l'acrylonitrile et des HAP non cancérigènes	TPHCWS 1999	-	-
	Hydrocarbures aromatiques C ₁₂ -C ₁₈ H C ₁₂ -C ₁₈	HC	ingestion	0,01 mg/kg	-	Valeur de pyrrène 3,0	TPHCWS 1999	-	-
		HC	inhalation	Non disponible	-	-	TPHCWS 1999	-	-
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	Naphtalène	HC	ingestion	0,07 mg/kg (subchronique)	rat	NOAEL / 1000	US EPA 1988	Barnes, 1982a	81-20-1
		HC	ingestion	0,03 mg/kg (subchronique)	hamster	LOAEL / 100	ATSDR 1995	Barnes, 1982a	81-20-1
		HC	ingestion	0,01 mg/kg (subchronique)	rat	NOAEL / 1000	Santé Canada 2016	Barnes, 1982a	81-20-1
		HC	ingestion	0,04 mg/kg	rat	TPH (D-10)	ENM 2001	Barnes et al. 2001	81-20-1
		HC	inhalation	0,001 mg/m ³	hamster	LOAEL / 1000	US EPA 1988	Wiley, 1992	81-20-1
		HC	inhalation	0,001 mg/m ³	rat	LOAEL (équivalent humain) / 250	ANSES 2018	Wiley, 1992	81-20-1
		HC	inhalation	0,001 mg/m ³	rat	LOAEL / 100	ATSDR 2003	Wiley, 1992	81-20-1
		HC	inhalation	0,001 mg/m ³	hamster	LOAEL / 1000	OSHA 2004	Wiley, 1992	81-20-1
		HC	ingestion	0,01 mg/kg	rat	-	OSHA 2004	Wiley, 1992, 2000	81-20-1
		HC	inhalation	0,0056 mg/m ³	rat	BMND	ANSES 2018	Wiley, 1992, 2000	81-20-1
		HC	inhalation	0,014 mg/m ³	rat	BMND	OSHA 2004	Wiley, 1992, 2000	81-20-1
	Acénaphthène	HC	ingestion	0,001 mg/kg	rat	NET / Bp	HMRS 2003/2020	OSHA PCS, 1998 Dossaint et Pichard, 2008 Nebel et LaGoy, 1992	228-86-8
		HC	inhalation	0,000 mg/m ³	rat	NET / Bp	HMRS 2003/2020	OSHA PCS, 1998 Dossaint et Pichard, 2008 Nebel et LaGoy, 1992	228-86-8
	Acénaphthène	HC	ingestion	0,00 mg/kg	souris	NOAEL / 1000	US EPA 1984	US EPA, 1988	81-22-9
		HC	ingestion	0,001 mg/kg	rat	NET / Bp	HMRS 2003/2020	OSHA PCS, 1998 Dossaint et Pichard, 2008 Nebel et LaGoy, 1992	81-22-9
		HC	ingestion	0,01 mg/kg (TPH 10)	rat	NET / Bp	BMND 2001	Barnes et al. 2001	81-22-9
	Fluoranthène	HC	inhalation	0,0005 mg/m ³	rat	NET / Bp	HMRS 2003/2020	OSHA PCS, 1998 Dossaint et Pichard, 2008 Nebel et LaGoy, 1992	81-22-9
		HC	ingestion	0,04 mg/kg	souris	NOAEL / 1000	US EPA 1984	US EPA, 1988	81-22-9
		HC	ingestion	0,04 mg/kg (subchronique)	souris	LOAEL / 100	ATSDR 1995	US EPA, 1988	81-22-9
		HC	ingestion	0,04 mg/kg	rat	TPH (D-10)	ENM 2001	Barnes et al. 2001	81-22-9
		HC	ingestion	0,001 mg/kg	rat	NET / Bp	HMRS 2003/2020	OSHA PCS, 1998 Dossaint et Pichard, 2008 Nebel et LaGoy, 1992	81-22-9
	Fluoranthène	HC	inhalation	0,0005 mg/m ³	rat	NET / Bp	HMRS 2003/2020	OSHA PCS, 1998 Dossaint et Pichard, 2008 Nebel et LaGoy, 1992	81-22-9
		HC	ingestion	0,04 mg/kg	souris	NOAEL / 1000	US EPA 1984	US EPA, 1988	81-22-9
		HC	ingestion	0,04 mg/kg	rat	TPH (D-10)	ENM 2001	Barnes et al. 2001	81-22-9
		HC	ingestion	0,01 mg/kg	rat	NET / Bp	HMRS 2003/2020	OSHA PCS, 1998 Dossaint et Pichard, 2008 Nebel et LaGoy, 1992	81-22-9
	Anthracène	HC	ingestion	0,00 mg/kg	souris	NOAEL / 1000	US EPA 1984	US EPA, 1988	120-12-7
		HC	ingestion	0,04 mg/kg	rat	TPH (D-10)	ENM 2001	Barnes et al. 2001	120-12-7
		HC	ingestion	0,01 mg/kg	rat	NET / Bp	HMRS 2003/2020	OSHA PCS, 1998 Dossaint et Pichard, 2008 Nebel et LaGoy, 1992	120-12-7
		HC	ingestion	0,0005 mg/kg	rat	NET / Bp	HMRS 2003/2020	OSHA PCS, 1998 Dossaint et Pichard, 2008 Nebel et LaGoy, 1992	120-12-7
	Fluoranthène	HC	ingestion	0,04 mg/kg	souris	NOAEL / 1000	US EPA 1984	US EPA, 1988	120-12-7
		HC	ingestion	0,04 mg/kg (subchronique)	souris	LOAEL / 100	ATSDR 1995	US EPA, 1988	120-12-7
		HC	ingestion	0,01 mg/kg	rat	NET / Bp	HMRS 2003/2020	OSHA PCS, 1998 Dossaint et Pichard, 2008 Nebel et LaGoy, 1992	120-12-7
		HC	ingestion	0,01 mg/kg	rat	NET / Bp	HMRS 2003/2020	OSHA PCS, 1998 Dossaint et Pichard, 2008 Nebel et LaGoy, 1992	120-12-7

LISTE DES VMS DISPONIBLES DANS LA LITTÉRATURE									
Famille de substance	Substance	Nature du danger	Voie d'exposition	Valeur toxicologique chronique	Stipice	Critère / Facteur de sécurité	Organisme	Étude critique	Nombre CAS
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	Pythène	HC	ingestion	0,03 mg/kg ¹	aucun	NOHES / 1998	US EPA 1998	US EPA 1998	101-00-0
		HC	ingestion	0,05 mg/kg ¹	aucun	NOHES / 2000	Santé Canada 2010	US EPA 1998 (basé sur US EPA 1998)	230-00-0
		C	ingestion	0,001 mg/kg ¹	oui	RET / BAP	NIHES 2003 / 2020	OMES (PCS, 1998) Doornik et Pichard, 2003 Hobbs et LaSey, 1992	99-00-0
		C	ingestion	0,1 mg/kg ¹	oui	Dérivé de la valeur du BAP avec association d'un T1	NIHES 2003	Baars et al., 2001	100-00-0
	Benzobenzofurone	C	inhalation	0,0005 mg/kg ¹	oui	RET / BAP	NIHES 2003 / 2020	OMES (PCS, 1998) Doornik et Pichard, 2003 Hobbs et LaSey, 1992	300-00-0
		CM	ingestion	0,1 mg/kg ¹	oui	RET / BAP	NIHES 2003 / 2020	OMES (PCS, 1998) Doornik et Pichard, 2003 Hobbs et LaSey, 1992	55-55-0
		CM	ingestion	0,005 mg/kg ¹	oui	Dérivé de la valeur du BAP avec association d'un T1	NIHES 2003	Baars et al., 2001	55-55-0
		CM	ingestion	0,2 mg/kg ¹	aucun	Dérivé de la valeur du BAP avec association d'un T1	DOHES 2002	Reel et Rogers, 1997	55-55-0
	Chrysène	CM	ingestion	0,01 mg/kg ¹	oui	RET / BAP	NIHES 2003 / 2020	OMES (PCS, 1998) Doornik et Pichard, 2003 Hobbs et LaSey, 1992	278-07-0
		CM	ingestion	0,03 mg/kg ¹	oui	Dérivé de la valeur du BAP avec association d'un T1	NIHES 2003	Baars et al., 2001	278-07-0
		CM	ingestion	0,3 mg/kg ¹	aucun	DOHES 2002	Baars et al., 1995; Cheng et al., 1995	278-07-0	278-07-0
		CM	inhalation	0,006 mg/kg ¹	oui	RET / BAP	NIHES 2003 / 2020	OMES (PCS, 1998) Doornik et Pichard, 2003 Hobbs et LaSey, 1992	278-07-0
	Benzofluoranthène	C	ingestion	0,1 mg/kg ¹	oui	RET / BAP	NIHES 2003 / 2020	OMES (PCS, 1998) Doornik et Pichard, 2003 Hobbs et LaSey, 1992	205-99-0
		C	ingestion	0,005 mg/kg ¹	oui	Dérivé de la valeur du BAP avec association d'un T1	NIHES 2003	Baars et al., 2001	205-99-0
		C	ingestion	0,3 mg/kg ¹	aucun	Dérivé de la valeur du BAP avec association d'un T1	DOHES 2002	Reel et Rogers, 1997	205-99-0
		C	inhalation	0,006 mg/kg ¹	aucun	RET / BAP	NIHES 2003 / 2020	OMES (PCS, 1998) Doornik et Pichard, 2003 Hobbs et LaSey, 1992	205-99-0
	Benzopérylène	C	inhalation	0,11 mg/kg ¹	aucun	Dérivé de la valeur du BAP avec association d'un T1	DOHES 2002	Thompson et al., 1981	205-99-0
		CM	ingestion	0,1 mg/kg ¹	oui	RET / BAP	NIHES 2003 / 2020	OMES (PCS, 1998) Doornik et Pichard, 2003 Hobbs et LaSey, 1992	207-08-0
		CM	ingestion	0,005 mg/kg ¹	oui	Dérivé de la valeur du BAP avec association d'un T1	NIHES 2003	Baars et al., 2001	207-08-0
		CM	ingestion	0,2 mg/kg ¹	aucun	Dérivé de la valeur du BAP avec association d'un T1	DOHES 2002	Reel et Rogers, 1997	207-08-0
	Benzobenzopyrène	HC	ingestion	0,0003 mg/kg ¹	oui	WGLU200	US EPA 2007	Chen et al. 2010	125-11-0
		HC	inhalation	0,00002 mg/kg ¹	oui	WGLU2000	US EPA 2007	Archiberg et al. 2010	125-11-0
		CM	ingestion	1 mg/kg ¹	oui	—	US EPA 2007	Krohn et al., 2007 Boland et Guly, 1994	125-11-0
		CM	ingestion	0,3 mg/kg ¹	aucun	—	Santé Canada 2010	Reel et Rogers, 1997	125-11-0
		CM	inhalation	0,1 mg/kg ¹	oui	Valeur du BAP	NIHES 2003	ATSDA 2003 / NIHES 2003	125-11-0
		CM	ingestion	0,0001 mg/kg ¹	oui	Baars et al. 1995; Cheng et al., 1995	NIHES 2003	ATSDA 2003 / NIHES 2003	125-11-0
		CM	ingestion	0,1 mg/kg ¹ (0,05 + 0,0001 mg/kg)	oui	ETC pour risques de 10 ⁵ d'apoptose et de prolifération de 10 ⁵ de cellules cancéreuses	NIHES 2003	Krohn et al., 2007	125-11-0
		CM	ingestion	0,1 mg/kg ¹	aucun	—	DOHES 2002	Reel et Rogers, 1997	125-11-0
		CM	inhalation	0,1 mg/kg ¹	aucun	—	NIHES 2003	ATSDA 1994	125-11-0
		CM	inhalation	0,6 mg/kg ¹	aucun	—	US EPA 2007	Thompson et al., 1980	125-11-0
		CM	inhalation	0,001 mg/kg ¹	aucun	—	Santé Canada 2010	Thompson et al., 1980	125-11-0
		CM	inhalation	0,1 mg/kg ¹	aucun	—	NIHES 2003	Thompson et al., 1980; Baars et al., 1995; Cheng et al., 1995	125-11-0
		CM	inhalation	0,1 mg/kg ¹	aucun	—	NIHES 2003	Thompson et al., 1980; Baars et al., 1995; Cheng et al., 1995	125-11-0
		CM	inhalation	0,1 mg/kg ¹	aucun	—	NIHES 2003	Thompson et al., 1980; Baars et al., 1995; Cheng et al., 1995	125-11-0
		CM	inhalation	0,1 mg/kg ¹	aucun	—	NIHES 2003	Thompson et al., 1980; Baars et al., 1995; Cheng et al., 1995	125-11-0
	Indène (1,2,3-cd) pyrène	CM	ingestion	0,1 mg/kg ¹	oui	RET / BAP	NIHES 2003 / 2020	OMES (PCS, 1998) Doornik et Pichard, 2003 Hobbs et LaSey, 1992	125-11-0
		CM	ingestion	0,005 mg/kg ¹	oui	Dérivé de la valeur du BAP avec association d'un T1	NIHES 2003	Baars et al., 2001	125-11-0
		CM	ingestion	0,1 mg/kg ¹	aucun	Dérivé de la valeur du BAP avec association d'un T1	DOHES 2002	Reel et Rogers, 1997	125-11-0
		CM	inhalation	0,006 mg/kg ¹	aucun	RET / BAP	NIHES 2003 / 2020	OMES (PCS, 1998) Doornik et Pichard, 2003 Hobbs et LaSey, 1992	125-11-0
	CM	inhalation	0,1 mg/kg ¹	aucun	Dérivé de la valeur du BAP avec association d'un T1	DOHES 2002	Thompson et al., 1980	125-11-0	

LISTE DES VTR DISPONIBLES DANS LA LITTÉRATURE									
Famille de substance	Substance	Nature du danger	Voe d'exposition	Valeur toxicologique chronique	Espèce	Critère / Facteur de sévérité	Organisation	Étude étiologique	Numéro CAS
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	Dibenz[a,h]anthracène	CM	ingestion	1 (mg/kg) ¹	rat	RT / BAP	INRS 2002 / 2008	OMS PCS, 1998 Doomans et Pichard, 2003 Nabot et LaGey, 1992	14-10-3
		CM	ingestion	0,005 (mg/kg)	rat	Dérivé de la série des BAP avec absorption d'un TET	SVMA 2001	Barni et al., 2001	13-10-3
		CM	ingestion	4 (mg/kg) ¹	souris	-	CDMA 2002	Shelf et Edwards, 1985	13-10-3
		CM	inhalation	0,6 (mg/m) ³	hamster	RT / BAP	INRS 2001 / 2005	OMS PCS, 1998 Doomans et Pichard, 2003 Nabot et LaGey, 1992	14-10-4
	Benz[ghi]pérylène	CM	inhalation	1 (mg/m) ³	souris	-	CDMA 2002	Shelf et Edwards, 1982	13-10-5
		NC	ingestion	0,03 (mg/kg) ¹	-	PH (19-40) / induction à partir de la valeur du précurseur	SVMA 2000	Barni et al., 2001	16-14-2
		C	ingestion	0,01 (mg/kg) ¹	rat	RT / BAP	INRS 2002 / 2008	OMS PCS, 1998 Doomans et Pichard, 2003 Nabot et LaGey, 1992	16-14-2
		C	ingestion	0,02 (mg/kg) ¹	rat	Dérivé de la série des BAP avec absorption d'un TET	SVMA 2001	ATSA 2003 / RHM 2001	16-14-2
		C	inhalation	0,006 (mg/m) ³	hamster	RT / BAP	INRS 2001 / 2005	OMS PCS, 1998 Doomans et Pichard, 2003 Nabot et LaGey, 1992	16-14-3
		C	ingestion	3,07 (mg/kg) ¹	hamster	Dérivé de la série des BAP avec absorption d'un TET	SVMA 2001	Truyen et al., 1997 (étude sur B[a]a et B[a]P)	16-14-2
Éléments Traces Métalliques (ETM)	Mercure	NC	ingestion	0,0005 (mg/kg)	non rétrogradé	non rétrogradé	INRS 1973	non rétrogradé	5439-87-6
		NC	ingestion	0,0005 (mg/kg)	rat	BMCL/PO	EFSA 2010	EFSA 2010; EFSA 2010b	5439-87-6
		NC	ingestion	0,002 (mg/kg)	rat	LDAL	Santé Canada 2010	NOCS, CCME, 1996a (RT de L.S. DMA, 1995, basé sur données études, résidu, Duce et al., 1978, Sarnowski NOCS 1981 et Ames, 1984)	5439-87-6
		NC	ingestion	0,0076 (mg/kg)	hamster	non rétrogradé	DEFAH 2008	non rétrogradé	7439-97-6
		NC	ingestion	0,001 (mg/kg)	rat	NOAL / PO	SVMA 2001	Barni et al., 2001	7439-97-6
		NC	ingestion	0,004 (mg/kg)	rat	NOAL / PO	OMS 2005	NTP 1990	7439-97-6
		NC	inhalation	0,0003 (mg/m) ³	Hamster	LDAL / BI	GS-EPA 1985	Fawcett et al., 1982; Pihlak et Takanen, 1980; Pihlak et Hänninen, 1988; Nygård et al., 1982; Liang et al., 1993	7439-97-6
		NC	inhalation	0,002 (mg/m) ³	hamster	LDAL / BI	ATSA 2001	Fawcett et al., 1982	7439-97-6
		NC	inhalation	0,002 (mg/m) ³	hamster	LDAL / TOB	OMS CCAR 2002	Fawcett et al., 1982	7439-97-6
		NC	inhalation	0,002 (mg/m) ³	Hamster	LDAL / BI	SVMA 2001	Barni et al., 1991; Fawcett et al., 1982	7439-97-6
		NC	inhalation	0,0020 (mg/m) ³	Hamster	LDAL / BIO	CDMA 2008	Fawcett et al., 1982; Pihlak et Takanen, 1980; Pihlak et Hänninen, 1988; Nygård et al., 1982; Liang et al., 1993	7439-97-6

ANNEXES

Annexe 5.5 : Risques sanitaires (ERI, QD) calculés par voie d'exposition

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES CANCEROGENES	ERI par voie orale	ERI par inhalation		ERI total
ADULTE	eau	forme gazeuse	vapeur d'eau	
	ERI-eau	ERI-inh	ERI-vap	
TERTIAIRE				
Xylènes totaux				
Hydrocarbures aliphatiques C ₈₋₁₀				
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀₋₁₂				
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂₋₁₄				
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₄₋₁₆				
Hydrocarbures aromatiques C ₈₋₁₀				
Hydrocarbures aromatiques C ₁₀₋₁₂				
Hydrocarbures aromatiques C ₁₂₋₁₄				
Hydrocarbures aromatiques C ₁₄₋₁₆				
Hydrocarbures aromatiques C ₁₆₋₂₁				
Naphtalène	2,72E-08	7,10E-09	3,60E-10	3,47E-08
Acénaphthylène	3,45E-10	6,70E-09	2,95E-11	7,07E-09
Acénaphène	1,17E-10	1,46E-08	1,13E-11	1,47E-08
Fluorène	4,79E-11	9,22E-09	2,49E-12	9,27E-09
Phénanthrène	1,63E-10	5,01E-10	5,56E-12	6,70E-10
Anthracène	1,54E-09	2,88E-09	7,88E-11	4,50E-09
Fluoranthène	7,21E-11	8,73E-11	1,06E-12	1,60E-10
Pyrène	6,73E-11	4,08E-10	7,47E-13	4,76E-10
Benzo(a)anthracène	2,25E-09	2,34E-09	2,37E-11	4,61E-09
Chrysène	2,20E-10	8,96E-11	1,04E-12	3,11E-10
Benzo(b)fluoranthène	2,24E-09	1,56E-08	1,39E-10	1,80E-08
Benzo(k)fluoranthène	5,57E-10	5,40E-11	4,09E-13	6,12E-10
Benzo(a)pyrène	8,80E-09	1,77E-09	9,90E-12	1,01E-08
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2,52E-10	4,20E-11	3,39E-13	2,94E-10
Dibenzo(a,h)anthracène	1,45E-09	2,52E-11	1,80E-14	1,47E-09
Benzo(g,h,i)peryène	4,27E-11	2,06E-12	1,19E-14	4,48E-11
Mercure				

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES NON CANCEROGENES	QD par voie orale	QD par inhalation		QD total
ADULTE	eau	forme gazeuse	vapeur d'eau	
	QD-eau	QD-inh	QD-vap	
TERTIAIRE				
Xylènes totaux	0,000100	0,0000182	0,0000834	0,000202
Hydrocarbures aliphatiques C ₈₋₁₀	0	0,0000703	0	0,0000703
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀₋₁₂	0	0,0000614	0	0,0000614
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂₋₁₄	0,00000379	0,0540	0,00000118	0,0540
Hydrocarbures aliphatiques C ₁₄₋₁₆	0,00000000366	-	-	0,00000000366
Hydrocarbures aromatiques C ₈₋₁₀	0,000477	0,000245	0,0000378	0,000760
Hydrocarbures aromatiques C ₁₀₋₁₂	0,000444	0,00365	0,0000280	0,0328
Hydrocarbures aromatiques C ₁₂₋₁₄	0,000789	-	-	0,000789
Hydrocarbures aromatiques C ₁₄₋₁₆	0,0000829	-	-	0,0000829
Naphtalène	0,0000318	0,0000959	0,00000486	0,000133
Acénaphthylène	-	-	-	-
Acénaphène	0,00000546	-	-	0,00000546
Fluorène	0,00000335	-	-	0,00000335
Phénanthrène	0,0000114	-	-	0,0000114
Anthracène	0,00000144	-	-	0,00000144
Fluoranthène	0,00000505	-	-	0,00000505
Pyrène	0,00000628	-	-	0,00000628
Benzo(a)anthracène	-	-	-	-
Chrysène	-	-	-	-
Benzo(b)fluoranthène	-	-	-	-
Benzo(k)fluoranthène	-	-	-	-
Benzo(a)pyrène	0,0000822	0,00297	0,0000231	0,00308
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	-	-	-	-
Dibenzo(a,h)anthracène	-	-	-	-
Benzo(g,h,i)peryène	0,00000399	-	-	0,00000399
Mercure	0	0,0000535	0	0,0000535

ANNEXES

Annexe 5.6 : Résultats des calculs d'incertitudes dans la quantification des risques sanitaires

Résultats de la prise en compte des incertitudes dans le calcul de la quantification des risques

1. Incertitudes liées au budget espace-temps

Dans l'évaluation initiale, une durée de présence de 25 ans (adultes) a été prise en compte. Dans la présente étude des incertitudes, une durée maximale de présence de 40 ans a été retenue.

2. Teneur en COT du sol

Dans l'évaluation initiale, une teneur moyenne en COT des sols de 1,17 % a été prise en compte (moyenne des teneurs en COT mesurées dans les sols, hors zones impactées). Dans l'étude des incertitudes une teneur majorante de 0,127 % a été prise en compte (teneur minimale en COT mesurée dans les sols, hors zones impactées).

3. Longueur de diffusion des polluants

Dans l'évaluation initiale, une longueur de diffusion du polluant de 30 cm a été prise en compte. Dans l'étude des incertitudes, une longueur majorante de 10 cm a été prise en compte.

4. Taille des pièces du bâtiment

Dans l'évaluation initiale, une taille de pièces du bâtiment de 105 m² a été considérée (15 m x 7 m avec une hauteur de 2,5 m).

Dans l'évaluation des incertitudes une taille plus petite (hypothèse majorante) de 63 m² (9 m x 7 m avec une hauteur de 2,5 m) a été considérée.

L'ensemble des résultats obtenus dans l'étude des incertitudes est également détaillé dans les tableaux en pages suivantes.

Cibles :		Adultes	Enfants	Adultes	Enfants	Adultes + Enfants
TERTIAIRE		Risques non cancérogènes Quotien de Danger (QD)		Risques cancérogènes Excès de Risque Individuel (ERI)		
a : budget espace-temps majorant						
1	Xylènes totaux	0,000202	0,00000107	-	-	-
2	Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,0000703	0,00000402	-	-	-
3	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	0,0000614	0,00000351	-	-	-
4	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	0,0540	0,00309	-	-	-
5	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₆ -C ₃₅	0,0000000366	-	-	-	-
6	Hydrocarbures aromatiques C ₈ -C ₁₀	0,000760	0,0000140	-	-	-
7	Hydrocarbures aromatiques C ₁₂ -C ₁₆	0,00412	0,000209	-	-	-
8	Hydrocarbures aromatiques C ₁₆ -C ₂₁	0,000789	-	-	-	-
9	Hydrocarbures aromatiques C ₂₁ -C ₃₅	0,0000829	-	-	-	-
10	Naphtalène	0,000131	0,00000601	5,54E-08	1,07E-10	5,55E-08
11	Acénaphthylène	-	-	1,13E-08	9,18E-11	1,14E-08
12	Acénaphthène	0,00000546	-	2,35E-08	2,00E-10	2,37E-08
13	Fluorène	0,00000335	-	1,48E-08	1,26E-10	1,50E-08
14	Phénanthrène	0,0000114	-	1,07E-09	6,90E-12	1,08E-09
15	Anthracène	0,00000144	-	7,19E-09	3,95E-11	7,23E-09
16	Fluoranthène	0,00000505	-	2,57E-10	1,21E-12	2,58E-10
17	Pyrène	0,00000628	-	7,62E-10	5,60E-12	7,67E-10
18	Benzo(a)anthracène	-	-	7,37E-09	3,24E-10	7,70E-09
19	Chrysène	-	-	4,97E-10	1,26E-11	5,10E-10
20	Benzo(b)fluoranthène	-	-	2,87E-08	2,14E-10	2,89E-08
21	Benzo(k)fluoranthène	-	-	9,79E-10	8,28E-12	9,87E-10
22	Benzo(a)pyrène	0,00308	0,000183	1,61E-08	1,89E-10	1,63E-08
23	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	-	-	4,70E-10	6,14E-12	4,76E-10
24	Dibenzo(a,h)anthracène	-	-	2,35E-09	3,97E-12	2,36E-09
25	Benzo(g,h,i)peryène	0,000000399	-	7,16E-11	3,24E-14	7,17E-11
26	Mercure	0,0000535	0,00000332	-	-	-
Limites acceptables		Limite : 1,00		Limite : 1,00E-05		
Somme des risques		-	-	✓ 1,71E-07	✓ 1,34E-09	✓ 1,72E-07
✓	Système neurologique (1+22+26)	0,00333	✓ 0,000188	-	-	-
✓	Système hépatique (2+3+4+5+12+16)	0,0541	✓ 0,00309	-	-	-
✓	Système rénal (8+9+16+17+25+26)	0,000937	✓ 0,00000332	-	-	-
✓	Système circulatoire (13+16)	0,00000840	-	-	-	-
✓	Système respiratoire (10+12+13-14+15+16+17+25)	0,000165	✓ 0,00000601	-	-	-
✓	Développement foetal (22)	0,00308	-	-	-	-
✓	Diminution du poids corporel (1+6+7+10+14)	0,00523	✓ 0,000230	-	-	-
✓	Système digestif (12+13+14+15+16+17+25)	0,0000334	-	-	-	-
✓	Système sanguin (2+3+4)	0,0541	✓ 0,00309	-	-	-

✓ Risques sanitaires acceptables

✗ Risques sanitaires inacceptables

Cibles		Adultes	Enfants	Adultes	Enfants	Adultes + Enfants
TERTIAIRE		Risques non cancérogènes Quotient de Danger (QD)		Risques cancérogènes Excès de Risque Individuel (ERI)		
		b : teneur en COT majorante				
1	Xylènes totaux	0,00122	0,00000133	-	-	-
2	Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,0000703	0,00000402	-	-	-
3	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	0,0000614	0,00000351	-	-	-
4	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	0,0540	0,00309	-	-	-
5	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₆ -C ₃₅	0,0000000337	-	-	-	-
6	Hydrocarbures aromatiques C ₈ -C ₁₀	0,00468	0,0000143	-	-	-
7	Hydrocarbures aromatiques C ₁₂ -C ₁₆	0,0371	0,00188	-	-	-
8	Hydrocarbures aromatiques C ₁₆ -C ₂₁	0,00724	-	-	-	-
9	Hydrocarbures aromatiques C ₂₁ -C ₃₅	0,000764	-	-	-	-
10	Naphtalène	0,000411	0,00000601	2,45E-07	1,07E-10	2,45E-07
11	Acénaphthylène	-	-	3,51E-08	4,35E-10	3,56E-08
12	Acénaphthène	0,0000494	-	2,59E-08	3,40E-10	2,63E-08
13	Fluorène	0,0000306	-	1,15E-08	1,51E-10	1,17E-08
14	Phénanthrène	0,000104	-	6,14E-09	6,33E-11	6,20E-09
15	Anthracène	0,0000132	-	4,13E-08	3,63E-10	4,17E-08
16	Fluoranthène	0,0000465	-	1,48E-09	1,11E-11	1,49E-09
17	Pyrrène	0,0000079	-	1,52E-09	1,23E-11	1,53E-09
18	Benzo(a)anthracène	-	-	3,10E-08	1,40E-09	3,24E-08
19	Chrysène	-	-	2,13E-09	1,26E-11	2,14E-09
20	Benzo(b)fluoranthène	-	-	1,08E-07	1,18E-09	1,09E-07
21	Benzo(k)fluoranthène	-	-	5,22E-09	1,16E-11	5,23E-09
22	Benzo(a)pyrène	0,0114	0,000644	8,57E-08	6,62E-10	8,64E-08
23	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	-	-	2,71E-09	5,66E-11	2,77E-09
24	Dibenzo(a,h)anthracène	-	-	1,34E-08	1,42E-11	1,34E-08
25	Benzo(g,h,i)pérylène	0,00000367	-	3,96E-10	3,24E-14	3,96E-10
26	Mercuré	0,0000535	0,00000332	-	-	-
Limites acceptables		Limite : 1,00		Limite : 1,00E-05		
Somme des risques		-	-	✓ 6,17E-07	✓ 4,82E-09	✓ 6,22E-07
✓	Système neurologique (1+22+26)	0,0127	✓ 0,000649	-	-	-
✓	Système hépatique (2+3+4+5+12+16)	0,0543	✓ 0,00309	-	-	-
✓	Système rénal (8+9+16+17+25+26)	0,00816	✓ 0,00000332	-	-	-
✓	Système circulatoire (13+16)	0,0000771	-	-	-	-
✓	Système respiratoire (10+12+13+14+15+16+17+25)	0,000717	✓ 0,00000601	-	-	-
✓	Développement foetal (22)	0,0114	-	-	-	-
✓	Diminution du poids corporel (1+6+7+10+14)	0,0435	✓ 0,00190	-	-	-
✓	Système digestif (12+13+14+15+16+17+25)	0,000306	-	-	-	-
✓	Système sanguin (2+3+4)	0,0542	✓ 0,00309	-	-	-

- ✓ Risques sanitaires acceptables
 ✗ Risques sanitaires inacceptables

Cibles :		Adultes	Enfants	Adultes	Enfants	Adultes + Enfants
TERTIAIRE		Risques non cancérogènes Quotient de Danger (QD)		Risques cancérogènes Excès de Risque Individuel (ERI)		
		c : longueur de diffusion des polluants majorante				
1	Xylènes totaux	0,000207	0,00000136	-	-	-
2	Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,0000850	0,00000488	-	-	-
3	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	0,0000742	0,00000426	-	-	-
4	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	0,0634	0,00363	-	-	-
5	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₆ -C ₃₅	0,0000000366	-	-	-	-
6	Hydrocarbures aromatiques C ₈ -C ₁₀	0,000812	0,0000170	-	-	-
7	Hydrocarbures aromatiques C ₁₂ -C ₁₆	0,00488	0,000253	-	-	-
8	Hydrocarbures aromatiques C ₁₆ -C ₂₁	0,000789	-	-	-	-
9	Hydrocarbures aromatiques C ₂₁ -C ₃₅	0,0000829	-	-	-	-
10	Naphtalène	0,000131	0,00000601	3,46E-08	1,07E-10	3,47E-08
11	Acénaphtylène	-	-	8,29E-09	1,09E-10	8,40E-09
12	Acénaphène	0,00000546	-	1,52E-08	2,07E-10	1,54E-08
13	Fluorène	0,00000335	-	9,36E-09	1,27E-10	9,48E-09
14	Phénanthrène	0,0000114	-	8,34E-10	9,17E-12	8,43E-10
15	Anthracène	0,00000144	-	5,54E-09	5,53E-11	5,70E-09
16	Fluoranthène	0,00000505	-	1,92E-10	1,65E-12	1,94E-10
17	Pyrène	0,00000628	-	4,99E-10	5,91E-12	5,05E-10
18	Benzo(a)anthracène	-	-	5,22E-09	4,09E-10	5,63E-09
19	Chrysène	-	-	3,37E-10	1,62E-11	3,53E-10
20	Benzo(b)fluoranthène	-	-	2,57E-08	3,20E-10	2,60E-08
21	Benzo(k)fluoranthène	-	-	6,16E-10	9,02E-12	6,25E-10
22	Benzo(a)pyrène	0,00336	0,000201	1,02E-08	2,07E-10	1,04E-08
23	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	-	-	3,00E-10	7,03E-12	3,07E-10
24	Dibenzo(a,h)anthracène	-	-	1,47E-09	3,97E-12	1,48E-09
25	Benzo(g,h,i)peryène	0,000000999	-	4,49E-11	3,51E-14	4,50E-11
26	Mercure	0,0000535	0,00000332	-	-	-
Limites acceptables		Limite : 1,00		Limite : 1,00E-05		
Somme des risques		-	-	✓ 1,19E-07	✓ 1,59E-09	✓ 1,20E-07
✓	Système neurologique (1+22+26)	0,00362	✓ 0,000206	-	-	-
✓	Système hépatique (2+3+4+5+12+16)	0,0635	✓ 0,00364	-	-	-
✓	Système rénal (8+9+16+17+25+26)	0,000937	✓ 0,00000332	-	-	-
✓	Système circulatoire (13+16)	0,00000840	-	-	-	-
✓	Système respiratoire (10+12+13+14+15+16+17+25)	0,000165	✓ 0,00000601	-	-	-
✓	Développement foetal (22)	0,00336	-	-	-	-
✓	Diminution du poids corporel (1+6+7+10+14)	0,00604	✓ 0,000277	-	-	-
✓	Système digestif (12+13+14+15+16+17+25)	0,0000334	-	-	-	-
✓	Système sanguin (2+3+4)	0,0635	✓ 0,00364	-	-	-

✓ Risques sanitaires acceptables
 ✗ Risques sanitaires inacceptables

Cibles :		Adultes	Enfants	Adultes	Enfants	Adultes + Enfants
TERTIAIRE		Risques non cancérogènes Quotient de Danger (QD)		Risques cancérogènes Excès de Risque Individuel (ERI)		
		d : taille du bâtiment majorante				
1	Xylènes totaux	0,000204	0,00000118	-	-	-
2	Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,0000789	0,00000451	-	-	-
3	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	0,0000689	0,00000394	-	-	-
4	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	0,0597	0,00341	-	-	-
5	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₆ -C ₃₅	0,00000000366	-	-	-	-
6	Hydrocarbures aromatiques C ₈ -C ₁₀	0,000791	0,0000158	-	-	-
7	Hydrocarbures aromatiques C ₁₂ -C ₁₆	0,00457	0,000234	-	-	-
8	Hydrocarbures aromatiques C ₁₆ -C ₂₁	0,000789	-	-	-	-
9	Hydrocarbures aromatiques C ₂₁ -C ₃₅	0,0000829	-	-	-	-
10	Naphtalène	0,000131	0,00000601	3,46E-08	1,07E-10	3,47E-08
11	Acénaphthylène	-	-	7,44E-09	9,68E-11	7,53E-09
12	Acénaphthène	0,00000546	-	1,51E-08	2,05E-10	1,53E-08
13	Fluorène	0,00000335	-	9,51E-09	1,30E-10	9,64E-09
14	Phénanthrène	0,0000114	-	7,21E-10	7,60E-12	7,29E-10
15	Anthracène	0,00000144	-	4,76E-09	4,32E-11	4,80E-09
16	Fluoranthène	0,00000505	-	1,69E-10	1,32E-12	1,70E-10
17	Pyrène	0,00000628	-	4,91E-10	5,81E-12	4,97E-10
18	Benzo(a)anthracène	-	-	4,87E-09	3,60E-10	5,23E-09
19	Chrysène	-	-	3,20E-10	1,39E-11	3,34E-10
20	Benzo(b)fluoranthène	-	-	1,92E-08	2,31E-10	1,94E-08
21	Benzo(k)fluoranthène	-	-	6,19E-10	9,31E-12	6,29E-10
22	Benzo(a)pyrène	0,00350	0,000207	1,03E-08	2,13E-10	1,05E-08
23	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	-	-	2,99E-10	6,89E-12	3,06E-10
24	Dibenzo(a,h)anthracène	-	-	1,47E-09	3,97E-12	1,48E-09
25	Benzo(g,h,i)pérylène	0,00000399	-	4,48E-11	3,24E-14	4,48E-11
26	Mercuré	0,0000537	0,00000333	-	-	-
Limites acceptables		Limite : 1,00		Limite : 1,00E-05		
Somme des risques		-	-	✓ 1,10E-07	✓ 1,43E-09	✓ 1,11E-07
Système neurologique (1+22+26)		✓ 0,00375	✓ 0,000212	-	-	-
Système hépatique (2+3+4+5+12+16)		✓ 0,0599	✓ 0,00342	-	-	-
Système rénal (8+9+16+17+25+26)		✓ 0,000938	✓ 0,00000333	-	-	-
Système circulatoire (13+16)		✓ 0,00000840	-	-	-	-
Système respiratoire (10+12+13+14+15+16+17+25)		✓ 0,000165	✓ 0,00000601	-	-	-
Développement foetal (22)		✓ 0,00350	-	-	-	-
Diminution du poids corporel (1+6+7+10+14)		✓ 0,00570	✓ 0,000257	-	-	-
Système digestif (12+13+14+15+16+17+25)		✓ 0,0000334	-	-	-	-
Système sanguin (2+3+4)		✓ 0,0599	✓ 0,00342	-	-	-

- ✓ Risques sanitaires acceptables
 ✗ Risques sanitaires inacceptables

ANNEXES

Annexe 5.7 : Tableaux de synthèse des résultats de la prise en compte des incertitudes

Cibles :		Adultes					
TERTIAIRE		Risques non cancérogènes	Résultat avec l'hypothèse la		Risques cancérogènes	Résultat avec l'hypothèse la	
		Quotient de Danger (QD)	plus majorante		Excès de Risque Individuel (ERI)	plus majorante	
1	Xylènes totaux	0,000202	0,00122	b	-	-	-
2	Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,0000703	0,0000850	c	-	-	-
3	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	0,0000614	0,0000742	c	-	-	-
4	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	0,0540	0,0634	c	-	-	-
5	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₆ -C ₃₅	0,0000000366	0,0000000337	b	-	-	-
6	Hydrocarbures aromatiques C ₈ -C ₁₀	0,000760	0,00468	b	-	-	-
7	Hydrocarbures aromatiques C ₁₂ -C ₁₆	0,00412	0,0371	b	-	-	-
8	Hydrocarbures aromatiques C ₁₆ -C ₂₁	0,000789	0,00724	b	-	-	-
9	Hydrocarbures aromatiques C ₂₁ -C ₃₅	0,0000879	0,000764	b	-	-	-
10	Naphtalène	0,000131	0,000411	b	3,46E-08	2,45E-07	b
11	Acénaphthylène	-	-	-	7,07E-09	3,51E-08	b
12	Acénaphthène	0,00000546	0,0000494	b	1,47E-08	2,59E-08	b
13	Fluorène	0,00000335	0,0000306	b	9,27E-09	1,48E-08	a
14	Phénanthrène	0,0000114	0,000104	b	6,70E-10	6,14E-09	b
15	Anthracène	0,00000144	0,0000132	b	4,50E-09	4,13E-08	b
16	Fluoranthène	0,00000505	0,0000465	b	1,60E-10	1,48E-09	b
17	Pyrène	0,00000628	0,0000579	b	4,76E-10	1,52E-09	b
18	Benzo(a)anthracène	-	-	-	4,61E-09	3,10E-08	b
19	Chrysène	-	-	-	3,11E-10	2,13E-09	b
20	Benzo(b)fluoranthène	-	-	-	1,80E-08	1,08E-07	b
21	Benzo(k)fluoranthène	-	-	-	6,12E-10	5,22E-09	b
22	Benzo(a)pyrène	0,00308	0,0114	b	1,01E-08	8,57E-08	b
23	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	-	-	-	2,94E-10	2,71E-09	b
24	Dibenzo(a,h)anthracène	-	-	-	1,47E-09	1,34E-08	b
25	Benzo(g,h,i)épérylène	0,00000399	0,00000367	b	4,48E-11	3,96E-10	b
26	Mercur	0,0000535	0,0000537	d	-	-	-
Limites acceptables		Limite : 1,00			Limite : 1,00E-05		
Somme des risques		-	-	-	✓ 1,07E-07	✓ 6,17E-07	b
Système neurologique (1+22+26)		✓ 0,00333	✓ 0,0127	b	-	-	-
Système hépatique (2+3+4+5+12+16)		✓ 0,0541	✓ 0,0635	c	-	-	-
Système rénal (8+9+16+17+25+26)		✓ 0,000937	✓ 0,00816	b	-	-	-
Système circulatoire (13+16)		✓ 0,00000840	✓ 0,0000771	b	-	-	-
Système respiratoire (10+12+13+14+15+16+17+25)		✓ 0,000165	✓ 0,000717	b	-	-	-
Développement foetal (22)		✓ 0,00308	✓ 0,0114	b	-	-	-
Diminution du poids corporel (1+6+7+10+14)		✓ 0,00523	✓ 0,0435	b	-	-	-
Système digestif (12+13+14+15+16+17+25)		✓ 0,0000334	✓ 0,000306	b	-	-	-
Système sanguin (2+3+4)		✓ 0,0541	✓ 0,0635	c	-	-	-

✓ Risques sanitaires acceptables
 ✗ Risques sanitaires inacceptables

a : budget espace-temps majorant
 b : teneur en COT majorante

c : longueur de diffusion des polluants majorante
 d : taille du bâtiment majorante

Cibles :		Enfants				
RESIDENTIEL		Risques non cancérogènes Quotient de Danger (QD)	Résultat avec l'hypothèse la plus majorante		Risques cancérogènes Excès de Risque Individuel (ERI)	Résultat avec l'hypothèse la plus majorante
1	Xylènes totaux	0,00000107	0,00000136	c	-	-
2	Hydrocarbures aliphatiques C ₈ -C ₁₀	0,00000402	0,00000488	c	-	-
3	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	0,00000351	0,00000426	c	-	-
4	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	0,00309	0,00363	c	-	-
5	Hydrocarbures aliphatiques C ₁₆ -C ₃₅	-	-	-	-	-
6	Hydrocarbures aromatiques C ₈ -C ₁₀	0,0000140	0,0000170	c	-	-
7	Hydrocarbures aromatiques C ₁₂ -C ₁₆	0,000209	0,00188	b	-	-
8	Hydrocarbures aromatiques C ₁₆ -C ₂₁	-	-	-	-	-
9	Hydrocarbures aromatiques C ₂₁ -C ₃₅	-	-	-	-	-
10	Naphtalène	0,00000601	0,00000601	a	1,07E-10	1,07E-10
11	Acénaphthylène	-	-	-	9,18E-11	4,35E-10
12	Acénaphthène	-	-	-	2,00E-10	3,40E-10
13	Fluorène	-	-	-	1,26E-10	1,51E-10
14	Phénanthrène	-	-	-	6,90E-12	6,33E-11
15	Anthracène	-	-	-	3,95E-11	3,63E-10
16	Fluoranthène	-	-	-	1,21E-12	1,11E-11
17	Pyrène	-	-	-	5,60E-12	1,23E-11
18	Benzo(a)anthracène	-	-	-	3,24E-10	1,40E-09
19	Chrysène	-	-	-	1,26E-11	1,62E-11
20	Benzo(b)fluoranthène	-	-	-	2,14E-10	1,19E-09
21	Benzo(k)fluoranthène	-	-	-	8,28E-12	1,16E-11
22	Benzo(a)pyrène	0,000183	0,000644	b	1,89E-10	6,62E-10
23	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	-	-	-	6,14E-12	5,66E-11
24	Dibenzo(a,h)anthracène	-	-	-	3,97E-12	1,42E-11
25	Benzo(g,h,i)peryène	-	-	-	3,24E-14	3,51E-14
26	Mercur	0,00000332	0,00000333	d	-	-
Limites acceptables		Limite : 1,00			Limite : 1,00E-05	
Somme des risques		-	-	-	1,34E-09	4,82E-09
Système neurologique (1+22-26)		✓ 0,000188	✓ 0,000649	b	-	-
Système hépatique (2-3-4+5-12+16)		✓ 0,00309	✓ 0,00364	c	-	-
Système rénal (8+9+16+17+25+26)		✓ 0,00000332	✓ 0,00000333	d	-	-
Système circulatoire (13+16)		-	-	-	-	-
Système respiratoire (10+12-13-14+15+16+17+25)		✓ 0,00000601	✓ 0,00000601	a	-	-
Développement foetal (22)		-	-	-	-	-
Diminution du poids corporel (1+6+7+10-14)		✓ 0,000230	✓ 0,00190	b	-	-
Système digestif (12+13+14+15+16+17+25)		-	-	-	-	-
Système sanguin (2-3+4)		✓ 0,00309	✓ 0,00364	c	-	-

✓ Risques sanitaires acceptables
 ✗ Risques sanitaires inacceptables

a : budget espace-temps majorant
 b : teneur en COT majorante

c : longueur de diffusion des polluants majorante
 d : taille du bâtiment majorante

ANNEXES

Annexe 5.8 : Références utilisées pour la mise en œuvre de l'ARR

Références bibliographiques utilisées pour les calculs de risques sanitaires

1. ANSES : Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail. VTR produites par l'agence
2. ANSES / Santé Publique France : Etude Individuelle Nationale des consommations alimentaires 3 (INCA 3). Avis de l'ANSES, Rapport d'expertise collective, juin 2017
3. ASPITET : Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces - Présentation du Programme et principaux résultats (Courrier de l'environnement de l'INRA n°39, Février 2000)
4. ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry.
5. Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC/IARC)
6. CIBLEX : Banque de données de paramètres descriptifs de la population française au voisinage d'un site pollué. Version 0. IRSN, ADEME (juin 2003)
7. DGS : Note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 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 de la gestion des sites et sols pollués, Direction Générale de la Santé, 31 octobre 2014.
8. Dumontier, F., Pan Ké Shon, J.-L. (oct 1999) : En 13 ans, moins de temps contraints et plus de loisirs. INSEE PREMIERE. n°675. Tableau « Une journée moyenne en France en 1999 ».
9. European Chemicals Agency (ECHA)
10. INERIS : Institut National pour l'Environnement Industriel et les Risques. Fiches de données toxicologiques sur les substances dangereuses / Portail substances chimiques
11. INERIS : Evaluation Détaillée des Risques pour la santé. Fiches techniques de présentation des modèles d'exposition aux sols pollués / HESP (Human Exposure to Soil Pollutants), octobre 2002
12. INERIS/InVS, Quantité de terres et poussières ingérées par un enfant de moins de 6 ans et bioaccessibilité des polluants, Guide pratique 2012,
13. INERIS ; Synthèse des travaux du Département santé environnement de l'Institut de Veille Sanitaire sur les variables humaines d'exposition, mise à jour 2015,
14. INERIS – Guide sur les types d'usages définis dans le cadre des cessations d'activité des installations classées pour la protection de l'environnement et de projets d'aménagement. Ineris – 216282 – 2759342 – v3.0 du 25 mai 2023.
15. INSEE (1992) : Les enfants de moins de 6 ans. INSEE contours et caractères. P 93
16. INSEE – Monteiro, S. (mars 1996) : Les vacances des Français – Tendances longues et résultats détaillés de 1993 à 1994. INSEE RESULTATS. Consommation modes de vie n°80-81.
17. InVS (2010) : Description du budget espace-temps et estimation de l'exposition de la population française dans son logement.
18. Johnson, P., C., Ettinger, R., A. (1991) : Heuristic Model for Predicting the Intrusion Rate of Contaminant Vapors into Buildings. Environ. Sci. Technol., Vol. 25, No. 8, 1991.
19. Johnson & Ettinger : User's guide for the Johnson and Ettinger (1991) model for subsurface vapor intrusion into buildings, septembre 1997
20. Johnson & Ettinger : Documentation for EPA's implementation of the Johnson & Ettinger model to evaluate site specific vapor intrusion into buildings, version 6.0, septembre 2017

21. Ministère de l'Environnement : Note du 19 avril 2017 relative aux sites et sols pollués - Mise à jour des textes méthodologiques de gestion des sites pollués de 2007
22. Ministère de l'Environnement : Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués (et guides associés) - avril 2017
23. Note CIRE IdF du 03 juillet 2006 : « Proposition d'un référentiel pour le choix des Eléments Traces Métalliques présents dans les sols franciliens à prendre en compte lors d'une évaluation détaillée des risques pour la santé »
24. OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment
25. OMS : IPCS - INCHEM. Environmental Health Criteria Monographs.
26. RAIS : The Risk Assessment Information System
27. RISC – RISC₄ - User's Manual, Octobre 2001
28. Risk Assessment Information System (RAIS) : Provisional values given y Superfund
29. RIVM : Institut de l'Environnement et de la Santé Publique Néerlandais.
30. RIVM : The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds, M.F.W , Xaitz ; J.I. Freijer ; P. Kreule ; F.A. Swartjes, Mai 1996
31. RIVM : CSOIL 2020 : Exposure model for human health risk assessment through contaminated soil. Technical description. RIVM letter report 2020 – 0165, P.M.F van Breemen et al.
32. Santé Canada, VTR proposées par l'Agence, 2021
33. Stanek, E. J., Calabrese, E. J. (1995) : Soil ingestion estimates for use in site evaluations based on the best tracer method. Human and Ecological Risk Assessment. 1, 2, 133-156.
34. Stanek, E. J., Calabrese, E. J., Zorn, M. (2001) : Soil ingestion Distributions for Monte Carlo Risk Assessment in Children
35. TERA-ITER Database : Toxicology Excellence for Risk Assessment
36. Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group Series, Vol. 1, (mars 1998) : Analysis of Petroleum Hydrocarbons in Environmental Media.
37. US EPA (1988) : Superfund exposure assessment manual. Washington,DC. EPA/540/1-88/001.
38. US EPA (1992) : Dermal exposure assessment: principles and applications. Interim report. EPA/600/8-91/011B.
39. US EPA / IRIS : Integrated Risk Information System.
40. US EPA (1996) : Soil Screening Guidance: technical background document. 9355.4-17A, Washington,DC: Office of Emergency and Remedial Response. pp.1-168.
41. US EPA (2005) : EPA's new guidance for assessing cancer risks from early life exposures : Genotoxic mode of action and implications for human health-based standards.
42. US EPA (July 2004): Risk Assessment Guidance for Superfund – Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part E: Supplemental Guidance for Dermal Risk Assessment). EPA/540/R/99/005.
43. US-EPA (2011) : Exposure Factor Handbook (EPA/600/R-090/052F | September 2011)
44. US-EPA (2017) : Update for Chapter 5 of the Exposure Factors Handbook, Soil and Dust Ingestion, EPA/600/R-17/384F, Septembre 2017
45. Veerkamp W. and ten Berge W. (1994) : The concept of HESP - Reference manual - Human exposure to soil pollutants - Version 2.10a. Shell Internationale Petroleum Maatschappij B.V. The Hague.
46. Vonk, M.W. KIWA, (Ed.) (1985): Permeatie van organische verbindingen door leidingmaterialen. Mededeling nr. 85, Nieuwegein.

