

MISSION INFOS : (A100, A110, A120, A130)

MISSION A 200: INVESTIGATION SUR LE MILIEU « SOL »

Ensemble immobilier mixte « Rosa
Parks »

Caen (14)



Dossier 1404623 - avril 2023



Caen la mer
16 rue Rosa Parks
14027 Caen Cedex 9

CLIENT

NOM	Caen la Mer
ADRESSE	16 Rue Rosa Parks - CS 52700 14027 CAEN CEDEX 9
INTERLOCUTEUR	M. Frederic LECLUSE

ECR ENVIRONNEMENT

CHARGE D'AFFAIRES	Magali BALAND
-------------------	---------------

DATE	INDICE	OBSERVATION / MODIFICATION	REDACTEUR
20/04/2023	01		M. BALAND

Rédacteur
 Magali BALAND Chargé d'affaire Environnement



RESUME TECHNIQUE

GENERALITES	
Nom du client	Caen la Mer
Adresse	16 Rue Rosa Parks - CS 52700 14027 CAEN CEDEX 9
Types de prestations	Prestation DIAG (Mission A200) Norme NFX31-620-2 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués » (Décembre 2018)
CARACTERISTIQUES DU SITE A L'ETUDE	
Adresse	Rue Rosa Parks – 14000 CAEN
Parcelles	000 LH 45p : 9693 m ² - 8050 m ² pour le projet
Projet	Construction d'immeubles
SYNTHESE MISSION LEVE	
Visite du site (mission A100)	Date : 30/03/2023 Activité actuelle : Maison du Vélo
Programme prévisionnel d'investigations (A130)	Localisation des sources potentielles de pollution : Sol : Remblais Cartographie des investigations prévisionnelles  Échelle 1 : 176 0 5 m
SYNTHESE MISSION DIAG A200	
Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols (mission A200)	Les investigations de reconnaissance du sous-sol ont permis de mettre en évidence les faciès moyens suivants (depuis la surface jusqu'en profondeur) : - Un enrobé noir sur 5 cm - des remblais plus ou moins sableux de 0,05 à 1 m de profondeur, - une dalle de béton d'environ 20 cm d'épaisseur entre 1 m et 1,2 m - de l'argile sableuse très molle jusqu'à 7 m de profondeur



	Les résultats analytiques sur les sols ont principalement permis de mettre en exergue : <u>Paramètres inorganiques</u> Les résultats montrent la présence ponctuelle de Mercure, Plomb et Zinc dans les remblais de surface, à une concentration supérieure aux seuils de réutilisation des terres à excaver. <u>Paramètres organiques</u> Les résultats analytiques ont mis en évidence - la présence de composés de types hydrocarbures au sein des échantillons prélevés sur site pour l'ensemble des échantillons. Les concentrations mesurées dans les échantillons sous la dalle de béton sont très largement supérieures au seuil d'acceptation en ISDI. Les fractions majoritairement représentées sont de C12 à C21, ce qui correspondrait à du diesel et du gazole - la présence en faible concentration de composés de type BTEX dans les échantillons prélevés sur site. Les concentrations mesurées sont inférieures aux seuils de quantification du laboratoire ou au seuil d'admission en ISDI - Les résultats d'analyses mettent en évidence la présence en faible concentration de composés de type BTEX dans les échantillons prélevés sur site. Les concentrations mesurées sont inférieures aux seuils de quantification du laboratoire ou au seuil d'admission en ISDI. - la présence de composés de type HAP au sein de l'ensemble des échantillons prélevés sur site. Les concentrations mesurées sont inférieures au seuil d'admission en ISDI (50 mg/kg MS) - l'absence de composés de type COHV dans les échantillons analysés. Les concentrations mesurées sont inférieures aux seuils de quantification du laboratoire.
Recommandation	L'étendue de la zone impactée devant la Maison du Vélo n'a pas pu être déterminée en raison de la présence des réseaux. L'ensemble des échantillons prélevés montre qu'une évacuation des terres vers une installation adaptée devra être prévue. Un plan de gestion est en cours de réalisation pour ce projet.



GLOSSAIRE

AEP : Alimentation en Eau Potable

ARIA : Retour d'expérience sur les accidents technologiques

ARS : Agence Régionale de Santé

As : Arsenic

Ba : Baryum

BASIAS : Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services

BASOL : Sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

BSS : Banque de données du Sous-Sol

BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

Cd : Cadmium

COT : Carbone Organique Total

COHV : Composés Organo Halogénés Volatils

Cr : Chrome

Cu : Cuivre

DICT : Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux

DDTM : Direction Départementale des territoires et de la Mer

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

ETM : Eléments traces métalliques

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

HCT : Hydrocarbures totaux

Hg : Mercure

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

IGN : Institut national de l'information Géographique et forestière

ISDD : Installation de Stockage de Déchets Dangereux

ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes

ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux

Mo : Molybdène

MTES : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

Ni : Nickel

PCB : Polychlorobiphényle

Pb : Plomb

Sb : Antimoine

Se : Sélénium

ZICO : Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux

Zn : Zinc

ZNIEFF : Zones d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique



DOCUMENTS CONSULTÉS

Organisme/Personne contactée	Informations recherchées
Service urbanisme Carpiquet	Plan Local d'Urbanisme de la commune Documents d'urbanisme (PC et DT)
Ministère des Finances et comptes Publics (https://www.cadastre.gouv.fr)	Plan cadastral
Institut national de l'information Géographique et forestière (IGN)	Cartographie IGN du secteur d'étude
topographic-map.com	Contexte topographique
Base de données des Limites des Systèmes Aquifères (BDLISA)	Contexte hydrogéologique
Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) (Infoterre.brgm.fr)	Contexte géologique, hydrogéologique, recensements des captages hydrauliques, espaces naturels remarquables, bases de données BASIAS et BASOL
Geoportail.gouv.fr	Contexte géologique, topographique, hydrologique, étude des photographies aériennes historiques
Agence Régionale de la Santé	Recensements des captages à usage AEP
Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES)	Recensements des ICPE, base de données des retours d'expérience sur les accidents technologiques (ARIA)
Géorisques	
www.gesteau.eaufrance.fr	Territoire des SDAGE et SAGE
www.adeseaufrance.fr	Recensement des nappes
PLU communal	Données, réglementations, servitudes au sein de la commune concernée

DOCUMENTS FOURNIS PAR LE CLIENT

Nom du document	Auteur	Format
Plan des installations	GEOPORTAIL	img

Le présent rapport est élaboré sur la base des documents fournis par le client (plans, description du contexte ...). En cas de modifications du projet impactant l'interprétation environnementale du site d'étude (changement de l'usage futur, de l'emprise du projet ...), le client se doit d'en informer son interlocuteur privilégié afin de réadapter le rapport aux nouvelles contraintes du projet. Toutes modifications de projet non-signalées ou effectives après le rendu de ce rapport ne pourra faire l'objet de réclamations.



SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	8
2.	PRESENTATION DU SITE.....	9
2.1.	LOCALISATION	9
2.2.	VISITE DE SITE	10
3.	PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATIONS – A130.....	11
4.	DESCRIPTION DES INVESTIGATIONS – MISSION A200 ET A210.....	12
4.1.	MESURES D'HYGIENE ET DE SECURITE.....	12
4.2.	PREPARATION DE L'INTERVENTION	12
4.3.	INVESTIGATIONS SUR LES SOLS (A200)	12
5.	DESCRIPTION DES INVESTIGATIONS SUR LES SOLS – A200.....	13
5.1.	NATURE DES INVESTIGATIONS.....	13
5.2.	STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE	13
5.3.	DIFFICULTES RENCONTREES.....	13
5.4.	MISE EN SECURITE DU SITE.....	13
5.5.	OBSERVATIONS DE TERRAIN	14
5.5.1.	<i>Lithologie des terrains rencontrés.....</i>	<i>14</i>
5.5.2.	<i>Constats organoleptiques.....</i>	<i>14</i>
5.6.	PROGRAMME ANALYTIQUE ENGAGE SUR LES SOLS	14
6.	INTERPRETATION DES RESULTATS – A270	15
6.1.	VALEURS DE REFERENCES.....	15
6.2.	RESULTATS ANALYTIQUES DES ECHANTILLONS DE SOLS	16
6.2.1.	<i>Les métaux sur le brut.....</i>	<i>16</i>
6.2.2.	<i>Les hydrocarbures C5-C40</i>	<i>17</i>
6.2.3.	<i>Les BTEX.....</i>	<i>17</i>
6.2.4.	<i>Les HAP.....</i>	<i>18</i>
6.2.5.	<i>Les COHV.....</i>	<i>19</i>
7.	EVALUATION DES INCERTITUDES	19
7.1.	LIEES AUX INVESTIGATIONS DE TERRAIN	19
7.2.	LIEES A L'ECHANTILLONNAGE	20
7.3.	LIEES AU PROGRAMME ANALYTIQUE	20
7.4.	LIEES AUX ANALYSES EN LABORATOIRE	20
8.	CONCLUSION – RESUME NON TECHNIQUE.....	21
9.	RECOMMANDATIONS	21



LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation géographique du site d'étude	9
Figure 2 : Localisation des éléments du site	10
Figure 3 : Photographies du site – 30/03/2023	10
Figure 4 : Plan des investigations prévisionnelles	11

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Tableau de synthèse des investigations prévisionnelles	11
Tableau 2 : Synthèse des investigations menées sur la zone d'étude	13
Tableau 3 : Synthèse des investigations menées	15
Tableau 4 : Synthèse des résultats d'analyse sur les éléments traces métalliques	16
Tableau 5 : Synthèse des résultats d'analyse C5-C40.....	17
Tableau 6 : Synthèse des résultats d'analyse sur les BTEX.....	17
Tableau 7 : Synthèse des résultats d'analyse sur les HAP	18
Tableau 8 : Synthèse des résultats d'analyse sur les COHV	19



1. INTRODUCTION

Dans le cadre de la construction d'un ensemble immobilier mixte, rue Rosa Parks à Caen (14), Normandie aménagement a missionné ECR Environnement pour la réalisation d'un diagnostic de la qualité des sols au droit du site d'étude. Ce diagnostic a été réalisé lors d'une étude précédente, et une zone impactée par des hydrocarbures a été constatée devant le bâtiment de la Maison du Vélo. Un diagnostic complémentaire a donc été demandé afin de délimiter la zone impactée.

L'ensemble des prestations est conforme aux préconisations de la circulaire (et de ses annexes) du 8 février 2007 et à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués du Ministère de la transition écologique et solidaire en date d'avril 2017, adaptée de la norme AFNOR NF X 31-620 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués » révisée en décembre 2018 pour le domaine A : « Etudes, assistance et contrôle ».

La prestation globale réalisée est de type **DIAG** (Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats), comprenant :

DIAG	A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols
	A270	Interprétation des résultats des investigations

Ce présent document synthétise l'ensemble des informations et résultats obtenus lors de cette étude, conclut quant à la qualité actuelle du sol au droit des zones investiguées.

L'étude menée par ECR Environnement a consisté à :

- Une ou plusieurs visites de site
- Des recherches locales et bibliographiques
- L'implantation préalable des points de sondages au droit du site ;
- La réalisation de sondages de reconnaissance des sols ;
- La proposition d'un programme prévisionnel d'investigations à valider par le Maître d'Ouvrage ;
- Le prélèvement et le conditionnement d'échantillons de sol ;
- Des analyses en laboratoire agréé des différents échantillons prélevés pour la recherche d'éventuels polluants spécifiques ;

Le présent rapport d'étude comporte les résultats des investigations (Rappel du contexte historique et environnemental du site, la synthèse des investigations entreprises pour ce diagnostic, les observations, les coupes lithologiques, la synthèse des résultats analytiques obtenus, le plan d'implantation, reportage photographique).



2. PRESENTATION DU SITE

2.1. Localisation

La zone faisant l'objet de cette étude est située au n°54 quai amiral Hamelin sur la commune de Caen (14). Elle est délimitée :

- Au Nord, par l'Orne
- A l'Ouest, par la rue Rosa Parks
- Au Sud par le parking de la gare
- A l'Est, par des entrepôts et des parkings.

Les références cadastrales des parcelles concernées sont :

- 000 LH 45p : 9693 m² - 8050 m² pour le projet

La parcelle d'étude est actuellement occupée par des bâtiments et des parkings.

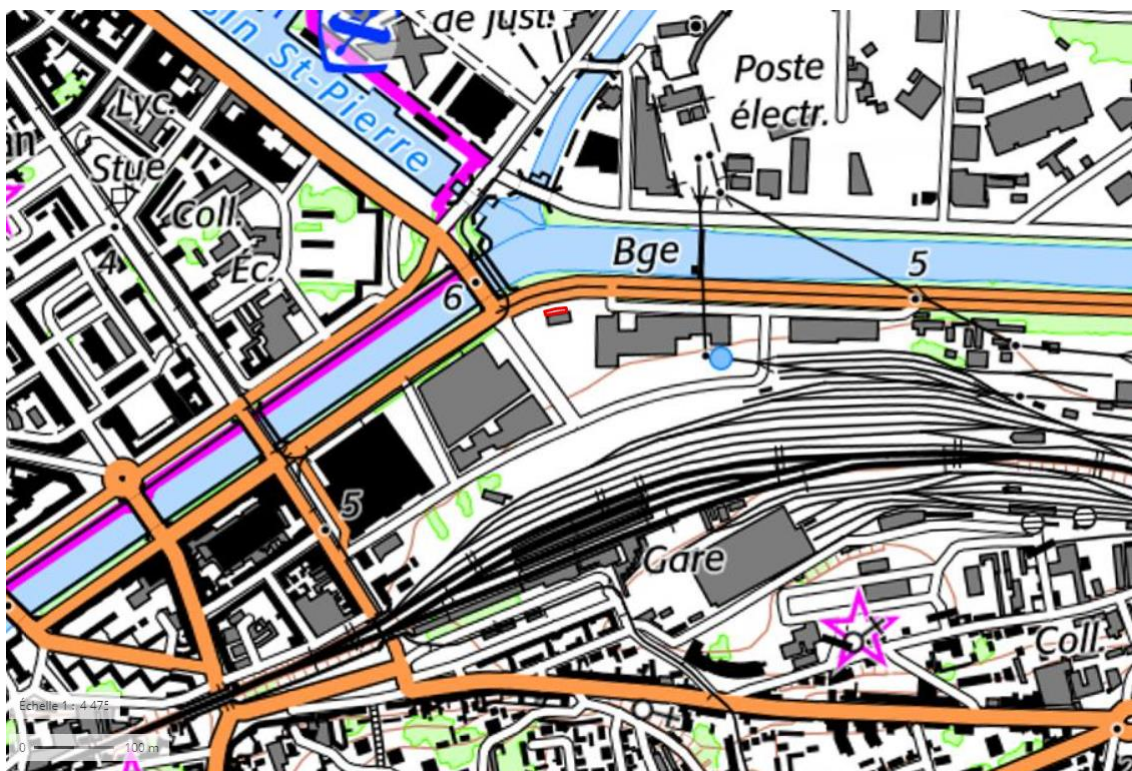


Figure 1 : Situation géographique du site d'étude

2.2. Visite de site

Une visite du site a été effectuée le 30 mars 2023. Elle a consisté en une inspection des installations et un repérage des sources potentielles de pollution.

Un bâtiment est présent sur le site. Il est occupé par la maison du vélo. Le reste du site est occupé par un parking public.

A noter, qu'aucun puits n'est recensé à proximité du site ainsi que sur la parcelle d'étude.

La parcelle est accessible par la rue Rosa Parks.

Au vu de l'activité actuelle du site et de l'absence de réel danger immédiat pour l'environnement et la santé publique, aucune mesure corrective de sécurité n'a été nécessaire.



Figure 2 : Localisation des éléments du site



Figure 3 : Photographies du site – 30/03/2023



3. PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATIONS – A130

Sur les bases de l'étude précédente, le programme d'investigation suivant a été mis en œuvre. L'objectif est de délimiter la zone impactée par une pollution aux hydrocarbures sur l'emprise des terrassements.

Tableau 1 : Tableau de synthèse des investigations prévisionnelles

N° sondage	Type	Profondeur
T1 à T3	Parking à vélo	7 m



Figure 4 : Plan des investigations prévisionnelles



4. DESCRIPTION DES INVESTIGATIONS – MISSION A200 ET A210

4.1. Mesures d'hygiène et de sécurité

L'équipe technique d'ECR Environnement est constituée d'un chef foreur et d'un chargé d'études spécialisé dans les sites et sols pollués. Les mesures de sécurité utilisées lors de l'intervention sont celles usuellement utilisées dans la profession, à savoir :

- Port des équipements de protection individuelle (casque, gants, lunettes, chaussures de sécurité, vêtements de chantier, ...),
- Formation du personnel à l'AIPR (Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux),
- Formation du personnel Sauveteur Secouriste du Travail (SST),
- Maintien de la propreté du site.

Au préalable de l'intervention, la demande de DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux) a été réalisée et transmise aux différents concessionnaires de réseaux aux abords du site.

4.2. Préparation de l'intervention

En amont des investigations, des Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) ont été transmises aux concessionnaires des réseaux souterrains présents dans la zone d'intervention.

Les sondages ont ensuite été implantés le 30 juin 2023 avant l'intervention, selon les étapes suivantes :

- étude des plans DICT des exploitants des réseaux souterrains
- reconnaissances visuelles,
- visite du site avec le gestionnaire.

4.3. Investigations sur les sols (A200)

Les travaux de reconnaissance du sous-sol de la zone d'étude ont été conduits par notre société le 28 juin 2022 à l'aide d'une machine de sondage ecofore 302.

Ils ont consisté en la réalisation de 3 sondages à la tarière mécanique (T1 à T3), descendus à une profondeur maximale de 7 m.

Les investigations sur les sols ont été effectuées par temps ensoleillé sans pluie.

L'ensemble des sondages a été rebouché par les sols extraits, selon l'ordre lithologique identifié.



5. DESCRIPTION DES INVESTIGATIONS SUR LES SOLS – A200

5.1. Nature des investigations

Les investigations menées sur le site sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Synthèse des investigations menées sur la zone d'étude

Parcelle	Zone investiguée	Type de reconnaissance	Profondeur des sondages (m)	N° des sondages
LH 045	Parking	Tarière	7	T1, T2, T3

5.2. Stratégie d'échantillonnage

Un relevé précis de la lithologie et un examen visuel ont été effectués de manière systématique sur tous les sondages afin de préciser la nature géologique des terrains rencontrés et d'évaluer la présence d'une éventuelle pollution.

Afin d'éliminer tout risque de contamination croisée entre les sondages de sol, des gants à usages uniques ont été utilisés à chaque prélèvement.

Des mesures semi-quantitatives pour les composés organiques volatils (COV) ont été réalisées à l'aide d'un photo-ioniseur (PID), permettant de mesurer la présence de composés volatils présents dans les gaz du sol.

Les échantillons ont été conditionnés en flacons hermétiques de verre, fournis par le laboratoire SGS. L'enregistrement des échantillons a été conforme à la Norme NF ISO 184000-107. Ils ont été conservés en glacière à une température entre 4 et 6°C jusqu'à leur envoi express au laboratoire à Rotterdam.

L'ensemble des opérations réalisées sur les échantillons (prélèvement, conditionnement, envoi) a été effectué selon la norme AFNOR NF ISO 18400-102 de décembre 2017.

5.3. Difficultés rencontrées

8 sondages étaient initialement prévus. En raison de la proximité de réseaux enterrés et aériens, seuls 3 sondages ont pu être réalisés le long du garage à vélos.

5.4. Mise en sécurité du site

Aucun risque majeur nécessitant la mise en sécurité du site n'a été mis en évidence lors de la visite du site en mars 2023.



5.5. Observations de terrain

5.5.1. Lithologie des terrains rencontrés

Les sondages de reconnaissance ont permis de mettre en évidence les faciès moyens suivants (depuis la surface jusqu'en profondeur) :

- Un enrobé noir sur 5 cm
- des remblais plus ou moins sableux de 0,05 à 1 m de profondeur,
- une dalle de béton d'environ 20 cm d'épaisseur entre 1 m et 1,2 m
- de l'argile sableuse très molle jusqu'à 7 m de profondeur

Les coupes de sondages présentées en annexe.

5.5.2. Constats organoleptiques

Au cours des investigations, des constats organoleptiques ont pu être observés à partir de 1,2 m de profondeur (sous la dalle en béton). Une très forte odeur d'hydrocarbure a été identifiée. Afin de mesurer la présence de composés volatils présents dans les gaz du sol, nous avons utilisé un photo-ioniseur (PID) réalisant des mesures semi-quantitatives pour COV.

5.6. Programme analytique engagé sur les sols

L'ensemble des analyses proposées a été effectué par le laboratoire SGS dont les accréditations sont reconnues par le Cofrac en France.

D'après les constats organoleptiques et les ouvrages à risques présents sur le site d'étude, le programme analytique présent à la page suivante a ainsi été mis en œuvre.

Les échantillons sont constitués de prélèvements ponctuels, représentatifs de la couche lithologique associée.



Tableau 3 : Synthèse des investigations menées

Sondage	Prof (m)	Lithologie	Echantillon	Constats	Analyses
T1	0-0,05	Enrobé noir	-	-	-
	0,05-1	Remblais argilo sableux noir	T1(0,05-1)		C5-C40 + 8ETM + HAP + BTEX + COHV
	1-1,2	Dalle béton	T1(1-1,2)	95 (PID)	C5-C40 + 8ETM + HAP + BTEX + COHV
	1,2-7,5	Argile sableuse noire	T1(1,2-2) T1(2-3) T1(3-4) T1(5-6) T1(6.5-7.5)	Forte odeur d'hydrocarbures	C5-C40 + 8ETM + HAP + BTEX + COHV
T2	0-0,05	Enrobé noir	-	-	-
	0,05-1	Remblais argilo sableux noir	T2(0,05-1)	-	C5-C40 + 8ETM + HAP + BTEX + COHV
	1-1,2	Dalle béton	-	-	-
T3	0-0,05	Enrobé noir	-	-	-
	0,05-1	Remblais argilo sableux noir	-	-	-
	1-1,3	Dalle béton	-	-	-
	1,3-6	Argile sableuse noire	T3(1,3-1,5) T3(2-3) T3(3-4)	Forte odeur d'hydrocarbures	C5-C40 + 8ETM + HAP + BTEX + COHV

6. INTERPRETATION DES RESULTATS – A270

6.1. Valeurs de références

Les résultats analytiques obtenus sur les sols ont été comparés aux valeurs de référence utilisées par la profession et applicables au site, à savoir pour les métaux :

- aux valeurs proposées pour les sols « ordinaires de toutes granulométries » issues du programme ASPITET (INRA, 1997)
- aux seuils de réutilisation de terres excavées, issus du « Guides de valorisation hors site des terres excavées dans des projets d'aménagement » du BRGM, version avril 2020

Les résultats d'analyses sont également comparés :

- aux valeurs figurant dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes. Ces critères de comparaison ne sont qu'indicatifs, la définition de l'exutoire des matériaux ne pouvant être établie que selon les critères spécifiques au centre de traitement pressenti figurant dans son arrêté d'autorisation d'exploitation.

Les substances n'ayant pas de valeur de référence sont mises en évidence dès lors que leurs concentrations dépassent les limites de quantification du laboratoire.

Les valeurs obtenues sur les eaux souterraines ont été comparées aux valeurs seuil pour les eaux brutes et les eaux potables.



6.2. Résultats analytiques des échantillons de sols

Les bulletins analytiques du laboratoire correspondants sont fournis en annexe.

6.2.1. Les métaux sur le brut

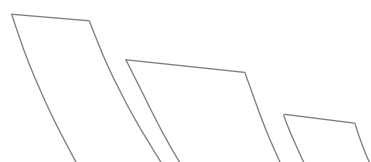
Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : Synthèse des résultats d'analyse sur les éléments traces métalliques

Métaux Lourds	Unité	Valeurs seuils ASPITET	ASPITET gamme de valeurs dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Fond géochimique Local	Seuils niveau 1 terres excavées	T1(0,05-1)	T1(1,2-2)	T1(2-3)	T1(3-4)	T1(5-6)	T1(6,5-7,5)	T2(0,05-1)	T2(1-1,2)
arsenic	mg/kg MS	25	30 à 60	12,1	25	9,5	4,4	5,2	4,7	5,5	6	8,8	3,8
cadmium		0,45	0,7-0,45	0,12	0,4	0,33	<0,2	0,3	<0,2	<0,2	<0,2	0,23	<0,2
chrome		90	90-150	95	90	18	22	25	24	25	25	26	27
cuivre		20	20-62	13,9	40	25	6,3	8	6,4	8,2	7,5	24	8,6
mercure		0,1		0,041	0,1	0,27	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,31	0,08
plomb		50	60 à 90	20,8	50	96	14	12	12	18	23	66	13
nickel		60	60-130	29,5	60	12	12	12	13	14	12	12	6,2
zinc		100	100-250	47	150	130	39	39	38	47	45	100	22

Ces résultats montrent :

- Des teneurs en ETM supérieures aux seuils de réutilisation des terres excavées et aux seuils aspitet pour :
 - Le mercure pour les échantillons T1(0,05-1) et T2(0,05-1)
 - Le plomb pour les échantillons T1(0,05-1) et T2(0,05-1)
 - Des teneurs en ETM supérieures aux seuils aspitet pour le zinc pour les échantillons T1(0,05-1) et T2(0,05-1)



6.2.2. Les hydrocarbures C5-C40

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5 : Synthèse des résultats d'analyse C5-C40

		Valeur seuil ISDI	T1(0,05-1)	T1(1,2-2)	T1(2-3)	T1(3-4)	T1(5-6)	T1(6,5-7,5)	T2(0,05-1)	T2(1-1,2)	T3(1-1,5)	T3(2-3)	T3(3-4)	T3(5-6)
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	590	760	440	360	220	<5	180	530	640	200	530
fraction C12-C16			<10	1800	2400	1400	1100	730	<10	590	1900	2100	650	1800
fraction C16-C21			<15	1700	2300	1300	1000	660	<15	530	1800	1900	590	1600
fraction C21-C35			20	600	790	450	350	240	32	240	650	700	190	570
fraction C35-C40			<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40		500	26	4700	6200	3500	2800	1900	50	1500	4800	5400	1600	4500
fraction aromat. >C6-C7			<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
fraction aromat. >C7-C8			0,11	<2,5	0,08	0,09	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
fraction aromat. >C8-C10			<0,3	40	50	27	25	12	0,39	7	25	33	9	21
fraction aliphat. >C5-C6			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
fraction aliphat. >C6-C8			<0,6	15	17	13	11	6,4	<0,6	0,88	6,7	9,3	3,3	7,4
fraction aliphat. >C8-C10			<0,6	220	240	90	96	75	0,86	34	140	160	56	110
Hydrocarbures Volatils C5-C10			<10	280	310	130	130	93	<10	42	170	200	68	140

Les résultats analytiques ont mis en évidence la présence de composés de types **hydrocarbures** au sein des échantillons prélevés sur site pour l'ensemble des échantillons. Les concentrations mesurées dans les échantillons sous la dalle de béton sont très largement supérieures au seuil d'acceptation en ISDI. Les fractions majoritairement représentées sont de C12 à C21, ce qui correspondrait à du diesel et du gazole.

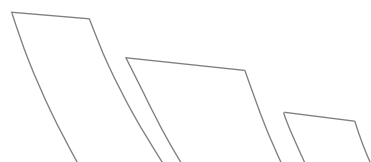
6.2.3. Les BTEX

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6 : Synthèse des résultats d'analyse sur les BTEX

		Seuil ISDI	T1(0,05-1)	T1(1,2-2)	T1(2-3)	T1(3-4)	T1(5-6)	T1(6,5-7,5)	T2(0,05-1)	T2(1-1,2)	T3(1-1,5)	T3(2-3)	T3(3-4)	T3(5-6)
benzène	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
toluène			0,1	<0,96	0,08	0,09	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
éthylbenzène			<0,02	<0,64	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,08	0,08	<0,02	0,05
orthoxyène			<0,02	<0,96	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	0,05	<0,02	0,03
para- et métaxylène			0,03	1,3	<0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,17	0,15	0,05	0,12
xylènes			<0,04	1,3	<0,04	0,06	<0,04	<0,04	<0,04	0,05	0,21	0,2	0,05	0,15
BTEX totaux		6	0,13	<2,6	<0,10	0,15	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	0,29	0,28	<0,10	0,2

Les résultats d'analyses mettent en évidence la présence en faible concentration de composés de type BTEX dans les échantillons prélevés sur site. Les concentrations mesurées sont inférieures aux seuils de quantification du laboratoire ou au seuil d'admission en ISDI.



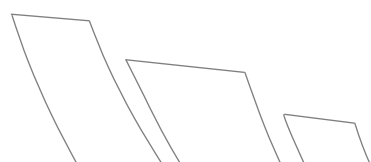
6.2.4. Les HAP

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 7 : Synthèse des résultats d'analyse sur les HAP

		Valeur Maximale ISDI	T1(0,05-1)	T1(1,2-2)	T1(2-3)	T1(3-4)	T1(5-6)	T1(6,5-7,5)	T2(0,05-1)	T2(1-1,2)	T3(1-1,5)	T3(2-3)	T3(3-4)	T3(5-6)
naphtalène	mg/kg MS	50	0,09	0,68	0,8	0,39	0,36	0,27	0,13	0,21	0,73	0,62	0,2	0,58
acénaphthylène			0,52	0,19	0,22	0,1	0,11	0,1	0,19	0,12	0,17	0,29	0,09	0,21
acénaphthène			0,07	0,14	0,97	0,28	0,41	0,32	0,11	0,69	0,53	0,48	0,18	0,62
fluorène			0,12	1,4	2,5	1	1,1	0,06	0,16	1,4	2	2	0,67	1,6
phénanthrène			1,9	3,6	4,9	2,2	2,1	1,5	2,1	4,5	3,4	3,3	1,2	2,5
anthracène			0,56	0,9	1,3	0,61	0,54	0,41	0,65	1	1,2	1,1	0,37	0,9
fluoranthène			4,7	0,42	1,2	0,33	0,57	0,41	4,2	3	1,9	1,2	0,45	0,96
pyrène			5,8	0,79	1,2	0,42	0,59	0,41	3,2	2,1	1,7	1,2	0,41	0,96
benzo(a)anthracène			4,1	0,28	0,52	0,14	0,28	0,19	2,4	1,4	1,2	0,68	0,22	0,56
chrysène			3,4	0,25	0,41	0,16	0,23	0,19	2,4	1,2	1,3	0,75	0,23	0,55
benzo(b)fluoranthène			4	0,24	0,38	0,11	0,25	0,17	2,4	0,94	1,3	0,8	0,24	0,64
benzo(k)fluoranthène			2	0,12	0,19	0,05	0,12	0,08	1,2	0,47	0,65	0,4	0,12	0,32
benzo(a)pyrène			4,6	0,23	0,38	0,1	0,24	0,18	2,6	0,96	1,4	0,85	0,24	0,66
dibenzo(ah)anthracène			0,83	0,05	0,06	0,02	0,04	0,03	0,52	0,16	0,29	0,16	0,05	0,13
benzo(ghi)pérylène			2,3	0,16	0,22	0,07	0,17	0,13	2	0,55	1,3	0,81	0,22	0,61
indéno(1,2,3-cd)pyrène			2,4	0,17	0,24	0,07	0,17	0,13	1,9	0,54	1,2	0,75	0,21	0,58
Somme des HAP (16)		50	37	9,7	15	6,2	7,3	4,6	26	19	20	15	5	12

Les résultats analytiques ont mis en évidence la présence de composés de type HAP au sein de l'ensemble des échantillons prélevés sur site. Les concentrations mesurées sont inférieures au seuil d'admission en ISDI (50 mg/kg MS).



6.2.5. Les COHV

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8 : Synthèse des résultats d'analyse sur les COHV

		T1(0,05-1)	T1(1,2-2)	T1(2-3)	T1(3-4)	T1(5-6)	T1(6,5-7,5)	T2(0,05-1)	T2(1-1,2)	T3(1-1,5)	T3(2-3)	T3(3-4)	T3(5-6)
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
trichloroéthylène		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-dichloroéthène		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
cis-1,2-dichloroéthène		<0,02	<0,03	<0,02	<0,03	<0,03	<0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,03	<0,03
trans-1,2-dichloroéthylène		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes		<0,04	<0,05	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,04	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05
chlorure de vinyle		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-trichloroéthane		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,2-dichloroéthane		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
tétrachlorométhane		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
chloroforme		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,2-dichloropropane		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
dichlorométhane		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
trans-1,3-dichloropropène		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
cis-1,3-dichloropropène		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
bromoforme		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
hexachlorobutadiène		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

Les résultats d'analyses mettent en évidence l'absence de composés de type COHV dans les échantillons analysés. Les concentrations mesurées sont inférieures aux seuils de quantification du laboratoire.

7. EVALUATION DES INCERTITUDES

Lors de la réalisation d'un diagnostic de pollution des sols, des incertitudes sont rencontrées tout au long des missions. Elles sont détaillées ci-dessous.

7.1. Liées aux investigations de terrain

Des incertitudes demeurent sur la représentativité des sondages effectués. En effet, les sondages sont positionnés après une étude documentaire et la visite de site, mais ils sont très influencés par les contraintes locales :

- Présence de réseaux ;
- Manque d'accessibilité ;
- Refus de la tanière.



Dans le cadre de notre étude, les investigations ont été positionnées de manière à constituer un maillage et réaliser des investigations sur la totalité du site. Au final, 3 points de sondages ont été réalisés à la tarière mécanique lors de la phase d'investigation de ce diagnostic, ce qui permet d'avoir une idée globale de la qualité des sols au droit du site. Cependant, la présence d'anomalies locales n'est pas à exclure. Seule la réalisation d'un maillage plus précis permettrait de limiter cette incertitude.

7.2. Liées à l'échantillonnage

Les prélèvements ont été effectués par la société ECR Environnement en respectant les normes en vigueur et de manière à limiter au maximum l'apport de substance exogène à la matrice. Les prélèvements sont effectués à partir d'indices organoleptiques (couleurs, odeurs, éléments exogènes, ...) et sont réalisés par couches lithologiques. Ils constituent des prélèvements ponctuels, effectués à un moment donné sur un point précis pour une épaisseur de sol. Ils représentent donc une incertitude quant à leur représentativité.

Malgré les précautions prises lors du conditionnement et le maintien au frais des échantillons, leur conservation suppose des incertitudes quant à la volatilisation de certains polluants (notamment les BTEX), la transformation de composés organiques entre le moment de prélèvement et l'analyse en laboratoire.

7.3. Liées au programme analytique

Le programme analytique réalisé lors de cette étude s'est basé suivant les constats organoleptiques positifs rencontrés lors des investigations de terrain mais également sur l'étude historique et documentaire et les ouvrages à risques présents sur le site. Il existe parfois des doutes quant à la connaissance des substances présentes sur le site et leur localisation. Cependant, les analyses effectuées ont été ciblées et adaptées au mieux à la zone d'étude.

7.4. Liées aux analyses en laboratoire

Tous les résultats d'analyses fournis par le laboratoire présentent une incertitude liée aux techniques de préparations et aux analyses même du laboratoire.

Afin de minimiser ces incertitudes, les analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic ont été effectuées par SGS, reconnu par le COFRAC (Comité Français d'Accréditation). La majorité des méthodes utilisées sont des méthodes de laboratoire normées à l'international (ISO et EN).

Suivant chaque substance analysée, l'incertitude est précisée dans le bulletin analytique du laboratoire.



8. CONCLUSION – RESUME NON TECHNIQUE

A la demande de Caen la mer, un audit environnemental de la pollution des sols a été établi sur l'avant de la Maison du Vélo à Caen (14).

8 sondages étaient prévus afin de délimiter au mieux la zone impactée par la pollution détectée au SC4. Cependant, en raison de la présence de réseaux enterrés et aériens, seuls 3 sondages ont pu être réalisés.

Les investigations de reconnaissance du sous-sol ont permis de mettre en évidence les faciès moyens suivants (depuis la surface jusqu'en profondeur) :

- Un enrobé noir sur 5 cm
- des remblais plus ou moins sableux de 0,05 à 1 m de profondeur,
- une dalle de béton d'environ 20 cm d'épaisseur entre 1 m et 1,2 m
- de l'argile sableuse très molle jusqu'à 7 m de profondeur

Les résultats analytiques sur les sols ont principalement permis de mettre en exergue :

Paramètres inorganiques

Les résultats montrent la présence ponctuelle de Mercure, Plomb et Zinc dans les remblais de surface, à une concentration supérieure aux seuils de réutilisation des terres à excaver.

Paramètres organiques

Les résultats analytiques ont mis en évidence

- la présence de composés de types **hydrocarbures** au sein des échantillons prélevés sur site pour l'ensemble des échantillons. Les concentrations mesurées dans les échantillons sous la dalle de béton sont très largement supérieures au seuil d'acceptation en ISDI. Les fractions majoritairement représentées sont de C12 à C21, ce qui correspondrait à du diesel et du gazole
- la présence en faible concentration de composés de type BTEX dans les échantillons prélevés sur site. Les concentrations mesurées sont inférieures aux seuils de quantification du laboratoire ou au seuil d'admission en ISDI
- Les résultats d'analyses mettent en évidence la présence en faible concentration de composés de type BTEX dans les échantillons prélevés sur site. Les concentrations mesurées sont inférieures aux seuils de quantification du laboratoire ou au seuil d'admission en ISDI.
- la présence de composés de type HAP au sein de l'ensemble des échantillons prélevés sur site. Les concentrations mesurées sont inférieures au seuil d'admission en ISDI (50 mg/kg MS)
- l'absence de composés de type COHV dans les échantillons analysés. Les concentrations mesurées sont inférieures aux seuils de quantification du laboratoire.

9. RECOMMANDATIONS

L'étendue de la zone impactée devant la Maison du Vélo n'a pas pu être déterminée en raison de la présence des réseaux. L'ensemble des échantillons prélevés montre qu'une évacuation des terres vers une installation adaptée devra être prévue.

Un plan de gestion est en cours de réalisation pour ce projet.



Conditions particulières

Cette étude est basée sur des reconnaissances dont le caractère ponctuel ne peut prétendre traduire de manière continue la nature et l'état de l'ensemble de la zone d'étude.

La réalisation de sondages ponctuels ne permet pas de s'affranchir de toute anomalie d'extension limitée subsistante, qui n'aurait pas été appréhendée au travers des investigations.

La mise en évidence de remblai n'exclue pas la présence de produits amiantés qui n'ont pas fait l'objet d'investigations particulières dans le cadre de ce diagnostic.

Le présent rapport, ainsi que tous les documents annexés, constituent un ensemble indissociable.

En conséquence, la société ECR Environnement se dégage de toute responsabilité dans le cas d'une communication ou reproduction partielle de cette étude et de ses annexes. Il en est de même pour toute interprétation au-delà des termes employés par ECR Environnement.



Annexe 1

Coupes schématiques des sondages



N° chrono	1404623	Sondage: T1
Date	30/03/2023	
Lieu	Caen - Rosa Parts	
Client	Normandie Aménagement	
Préleveur	MB	
Opérateur	GM	
Technique de foration	Tarière	
Diametre de foration	63	
Gestion des cuttings	rebouchage	
Date d'envoi au laboratoire	30/03/2023	

COUPE LITHOLOGIQUE DU SONDAGE						Nom échantillon prélevé	Analyses réalisées
Profondeur (m)	Niveau d'eau (ESO/EI)	R/N	Texture	Couleur	PID (ppmv)		
0-0,05		R	Enrobé	Noir			
0,05-1		R	argilo sableux	Noir	0	T1(0,05-1)	C5-C40 + HAP + 8ETM + BTEX + COHV
1-1,2		R	Dalle béton	gris	95	T1(1-1,2)	C5-C40 + HAP + 8ETM + BTEX + COHV
1,2-7,5		N	Argile sableuse vasarde	Noir	32	T1(1,2-2) T1(2-3) T1(3-4) T1(5-6) T1(6,5-7,5)	C5-C40 + HAP + 8ETM + BTEX + COHV C5-C40 + HAP + 8ETM + BTEX + COHV C5-C40 + HAP + 8ETM + BTEX + COHV C5-C40 + HAP + 8ETM + BTEX + COHV C5-C40 + HAP + 8ETM + BTEX + COHV
EI: eaux d'infiltration - ESO: eaux souterraines - R: Remblai - N: Terrain naturel							

FICHES DE PRELEVEMENT DES SOLS



N° chrono	1404623	Sondage: T2
Date	30/03/2023	
Lieu	Caen - Rosa Parts	
Client	Normandie Aménagement	
Préleveur	MB	
Opérateur	GM	
Technique de foration	Tarière	
Diametre de foration	63	
Gestion des cuttings	rebouchage	
Date d'envoi au laboratoire	30/03/2023	

COUPE LITHOLOGIQUE DU SONDAGE						Nom échantillon prélevé	Analyses réalisées
Profondeur (m)	Niveau d'eau (ESO/El)	R/N	Texture	Couleur	PID (ppmv)		
0-0,05		R	Enrobé	Noir			
0,05-1		R	argilo sableux	Noir	0	T2(0,05-1)	C5-C40 + HAP + 8ETM + BTEX + COHV
1-1,2		R	Dalle béton	gris	95		

El: eaux d'infiltration - ESO: eaux souterraines - R: Remblai - N: Terrain naturel

FICHES DE PRELEVEMENT DES SOLS



N° chrono	1404623	Sondage: T3
Date	30/03/2023	
Lieu	Caen - Rosa Parts	
Client	Normandie Aménagement	
Préleveur	MB	
Opérateur	GM	
Technique de foration	Tarière	
Diametre de foration	63	
Gestion des cuttings	rebouchage	
Date d'envoi au laboratoire	30/03/2023	

COUPE LITHOLOGIQUE DU SONDAGE						Nom échantillon prélevé	Analyses réalisées
Profondeur (m)	Niveau d'eau (ESO/El)	R/N	Texture	Couleur	PID (ppmv)		
0-0,05		R	Enrobé	Noir			
0,05-1,1		R	argilo sableux	Noir	0		
1,1-1,3		R	Dalle béton	gris	95		
1,3-6		N	Argile sableuse vasarde	Noir	32	T3(1,3-1,5) T1(2-3) T1(3-4)	C5-C40 + HAP + 8ETM + BTEX + COHV C5-C40 + HAP + 8ETM + BTEX + COHV C5-C40 + HAP + 8ETM + BTEX + COHV

El: eaux d'infiltration - ESO: eaux souterraines - R: Remblai - N: Terrain naturel

Annexe 2

Bulletin d'analyse du laboratoire



Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen
Magali BALAND
130 avenue Parc PA des Rives de L'O
F-14790 VERNON

Page 1 sur 24

Votre nom de Projet : SSP
Votre référence de Projet : CAEN
Référence du rapport SGS : 13844784, version: 1.

Rotterdam, 12-04-2023

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Ce rapport contient les résultats des analyses effectuées pour votre projet CAEN.

Les analyses ont été réalisées en accord avec votre commande. Les résultats ne se rapportent qu' aux échantillons analysés et tels qu' ils ont été reçus par SGS. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, la date de prélèvement (si fournie), le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. SGS n'est pas responsable des données fournies par le client.

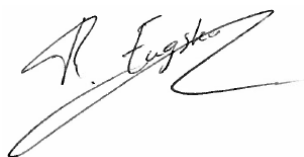
Ce rapport est constitué de 24 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

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

Toutes les analyses sont réalisées par SGS Environmental Analytics, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas. Les analyses sous-traitées sont indiquées sur le rapport.

A partir du 1er septembre 2022, SGS Environmental Analytics B.V. a fusionné avec SGS Nederland B.V. et opère sous le nom de SGS Environmental Analytics. Nos agréments de SGS Environmental Analytics B.V. restent en vigueur et seront mis à jour avec notre dénomination SGS Nederland B.V.

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



René Eugster
Operations Manager Rotterdam

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

Code	Matrice	Réf. échantillon					
001	Sol	T1(0,05-1)					
002	Sol	T1(1,2-2)					
003	Sol	T1(2-3)					
004	Sol	T1(3-4)					
005	Sol	T1(5-6)					
Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Matière sèche	% massique	Q	83.2	78.6	79.2	78.0	77.5
METEAUX							
arsenic	mg/kg MS	Q	9.5	4.4	5.2	4.7	5.5
cadmium	mg/kg MS	Q	0.33	<0.2	0.30	<0.2	<0.2
chrome	mg/kg MS	Q	18	22	25	24	25
cuivre	mg/kg MS	Q	25	6.3	8.0	6.4	8.2
mercure	mg/kg MS	Q	0.27	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
plomb	mg/kg MS	Q	96	14	12	12	18
nickel	mg/kg MS	Q	12	12	12	13	14
zinc	mg/kg MS	Q	130	39	39	38	47
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
toluène	mg/kg MS	Q	0.10	<0.96 ¹⁾	0.08	0.09	0.09
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.64 ¹⁾	<0.02	<0.02	<0.02
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.96 ¹⁾	<0.02	0.03	<0.02
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	0.03	1.3	<0.02	0.03	0.03
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.04	1.3	<0.04	0.06	<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	0.13	<2.6	<0.10	0.15	0.12
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q	0.09	0.68 ²⁾	0.80 ⁵⁾	0.39 ²⁾	0.36 ²⁾
acénaphtylène	mg/kg MS	Q	0.52	0.19 ²⁾	0.22 ²⁾	0.10	0.11 ²⁾
acénaphtène	mg/kg MS	Q	0.07	0.14	0.97	0.28 ²⁾	0.41
fluorène	mg/kg MS	Q	0.12	1.4	2.5	1.0	1.1
phénanthrène	mg/kg MS	Q	1.9	3.6	4.9	2.2	2.1
anthracène	mg/kg MS	Q	0.56	0.90	1.3	0.61	0.54
fluoranthène	mg/kg MS	Q	4.7	0.42	1.2	0.33	0.57
pyrène	mg/kg MS	Q	5.8	0.79	1.2	0.42	0.59
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	4.1	0.28	0.52	0.14	0.28
chrysène	mg/kg MS	Q	3.4	0.25	0.41	0.16	0.23
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	4.0	0.24	0.38	0.11	0.25
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	2.0	0.12	0.19	0.05	0.12
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	4.6	0.23	0.38	0.10	0.24
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	0.83	0.05	0.06	0.02	0.04
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	2.3	0.16	0.22	0.07	0.17
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	2.4	0.17	0.24	0.07	0.17
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	37	9.7	15	6.2	7.3

COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

Code	Matrice	Réf. échantillon						
001	Sol	T1(0,05-1)						
002	Sol	T1(1,2-2)						
003	Sol	T1(2-3)						
004	Sol	T1(3-4)						
005	Sol	T1(5-6)						
Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005	
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.03 ³⁾	<0.02	<0.03 ³⁾	<0.03 ³⁾	<0.03 ³⁾
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS	Q	<0.04	<0.05	<0.04	<0.05	<0.05	<0.05
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trans-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
cis-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
bromoforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
HYDROCARBURES TOTAUX								
Hydrocarbures Volatils C5-C10	mg/kg MS	Q	<10	280	310	130	130	
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	590	760	440	360	
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	1800 ⁴⁾	2400 ⁴⁾	1400 ⁴⁾	1100 ⁴⁾	
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	1700	2300	1300	1000	
fraction aromat. >C6-C7	mg/kg MS	Q	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	
fraction aromat. >C7-C8	mg/kg MS	Q	0.11	<2.5 ¹⁾	0.08	0.09	0.09	
fraction aromat. >C8-C10	mg/kg MS	Q	<0.3	40	50	27	25	
fraction aliphat. >C5-C6	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
fraction aliphat. >C6-C8	mg/kg MS	Q	<0.6	15	17	13	11	
fraction aliphat. >C8-C10	mg/kg MS	Q	<0.6	220	240	90	96	
fraction C21-C35	mg/kg MS		20	600	790	450	350	
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15	
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	26	4700	6200	3500	2800	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen
Magali BALAND
Projet SSP
Référence du projet CAEN
Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023
Date de début 03-04-2023
Rapport du 12-04-2023

Commentaire

- 1 Limite de quantification élevée en raison d'une dilution nécessaire.
- 2 Suite à la présence de composés interférents, l'incertitude sur le résultat est augmentée.
- 3 Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.
- 4 Des composés inférieurs à C10 ont été détectés. Ceci n'influence pas le résultat rapporté
- 5 Le taux de rendement de l'étalon interne est inférieur au critère qualité défini. Ceci peut affecter la fiabilité du résultat.

Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

Code	Matrice	Réf. échantillon					
006	Sol	T(6,5-7,5)					
007	Sol	T2(0,05-1)					
008	Sol	T2(1-1,2)					
009	Sol	T3(1-1,5)					
010	Sol	T3(2-3)					
Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Matière sèche	% massique	Q	75.5	84.7	89.8	80.2	81.3
METAUX							
arsenic	mg/kg MS	Q	6.0	8.8	3.8	6.9	6.7
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.2	0.23	<0.2	0.23	<0.2
chrome	mg/kg MS	Q	25	26	27	21	19
cuivre	mg/kg MS	Q	7.5	24	8.6	17	14
mercure	mg/kg MS	Q	<0.05	0.31	0.08 ⁶⁾	0.20	0.16
plomb	mg/kg MS	Q	23	66	13	45	34
nickel	mg/kg MS	Q	12	12	6.2	13	11
zinc	mg/kg MS	Q	45	100	22	67	58
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
toluène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	0.02	0.08	0.08
orthoxylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	0.04	0.05
para- et métaxylène	mg/kg MS	Q	0.03	0.03	0.05	0.17	0.15
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.04	<0.04	0.05	0.21	0.20
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	<0.10	<0.10	<0.10	0.29	0.28
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q	0.27 ²⁾	0.13	0.21 ²⁾	0.73 ²⁾	0.62 ²⁾
acénaphtylène	mg/kg MS	Q	0.10 ²⁾	0.19	0.12 ²⁾	0.17 ²⁾	0.29 ²⁾
acénaphthène	mg/kg MS	Q	0.32	0.11	0.69	0.53	0.48 ²⁾
fluorène	mg/kg MS	Q	0.06	0.16	1.4	2.0	2.0
phénanthrène	mg/kg MS	Q	1.5	2.1	4.5	3.4	3.3
anthracène	mg/kg MS	Q	0.41	0.65	1.0	1.2	1.1
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.41	4.2	3.0	1.9	1.2
pyrène	mg/kg MS	Q	0.41	3.2	2.1	1.7	1.2
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.19	2.4	1.4	1.2	0.68
chrysène	mg/kg MS	Q	0.19	2.4	1.2	1.3	0.75
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.17	2.4	0.94	1.3	0.80
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.08	1.2	0.47	0.65	0.40
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.18	2.6	0.96	1.4	0.85
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	0.03	0.52	0.16	0.29	0.16
benzo(ghi)peryène	mg/kg MS	Q	0.13	2.0	0.55	1.3	0.81
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.13	1.9	0.54	1.2	0.75
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	4.6	26	19	20	15

COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

Code	Matrice	Réf. échantillon					
006	Sol	T(6,5-7,5)					
007	Sol	T2(0,05-1)					
008	Sol	T2(1-1,2)					
009	Sol	T3(1-1,5)					
010	Sol	T3(2-3)					
Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.03 ³⁾	<0.02	<0.02	<0.02	<0.03 ³⁾
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.04	<0.04	<0.04	<0.05
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trans-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
cis-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
bromoforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
HYDROCARBURES TOTAUX							
Hydrocarbures Volatils C5-C10	mg/kg MS	Q	93	<10	42	170	200
fraction C10-C12	mg/kg MS		220	<5	180	530	640
fraction C12-C16	mg/kg MS		730 ⁴⁾	<10	590 ⁴⁾	1900 ⁴⁾	2100 ⁴⁾
fraction C16-C21	mg/kg MS		660	<15	530	1800	1900
fraction aromat. >C6-C7	mg/kg MS	Q	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
fraction aromat. >C7-C8	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
fraction aromat. >C8-C10	mg/kg MS	Q	12	0.39	7.0	25	33
fraction aliphat. >C5-C6	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
fraction aliphat. >C6-C8	mg/kg MS	Q	6.4	<0.6	0.88	6.7	9.3
fraction aliphat. >C8-C10	mg/kg MS	Q	75	0.86	34	140	160
fraction C21-C35	mg/kg MS		240	32	240	650	700
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	1900	50	1500	4800	5400

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen
Magali BALAND
Projet SSP
Référence du projet CAEN
Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023
Date de début 03-04-2023
Rapport du 12-04-2023

Commentaire

- 2 Suite à la présence de composés interférents, l'incertitude sur le résultat est augmentée.
- 3 Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.
- 4 Des composés inférieurs à C10 ont été détectés. Ceci n'influence pas le résultat rapporté
- 6 Il est possible d'avoir sur-estimé le mercure en raison de la présence du tungstène

Paraphe :



Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

Code	Matrice	Réf. échantillon		
011	Sol	T3(3-4)		
012	Sol	T3(5-6)		
Analyse	Unité	Q	011	012
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui
Matière sèche	% massique	Q	72.4	75.4
METAUX				
arsenic	mg/kg MS	Q	7.0	5.8
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.2	0.20
chrome	mg/kg MS	Q	26	21
cuivre	mg/kg MS	Q	6.0	11
mercure	mg/kg MS	Q	<0.05	0.12
plomb	mg/kg MS	Q	12	29
nickel	mg/kg MS	Q	14	12
zinc	mg/kg MS	Q	42	52
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS				
benzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02
toluène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.05
orthoxylène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.03
para- et méta-xylène	mg/kg MS	Q	0.05	0.12
xylènes	mg/kg MS	Q	0.05	0.15
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	<0.10	0.20
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES				
naphtalène	mg/kg MS	Q	0.20 ²⁾	0.58 ²⁾
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	0.09 ²⁾	0.21 ²⁾
acénaphthène	mg/kg MS	Q	0.18 ²⁾	0.62
fluorène	mg/kg MS	Q	0.67	1.6
phénanthrène	mg/kg MS	Q	1.2	2.5
anthracène	mg/kg MS	Q	0.37	0.90
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.45	0.96
pyrène	mg/kg MS	Q	0.41	0.96
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.22	0.56
chrysène	mg/kg MS	Q	0.23	0.55
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.24	0.64
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.12	0.32
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.24	0.66
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	0.05	0.13
benzo(ghi)peryène	mg/kg MS	Q	0.22	0.61
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.21	0.58
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	5.0	12
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS				
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

Code	Matrice	Réf. échantillon			
011	Sol	T3(3-4)			
012	Sol	T3(5-6)			
Analyse	Unité	Q	011	012	
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.03 ³⁾	<0.03 ³⁾	
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	
trans-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	
cis-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	
bromoforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	
HYDROCARBURES TOTAUX					
Hydrocarbures Volatils C5-C10	mg/kg MS	Q	68	140	
fraction C10-C12	mg/kg MS		200	530	
fraction C12-C16	mg/kg MS		650 ⁴⁾	1800 ⁴⁾	
fraction C16-C21	mg/kg MS		590	1600	
fraction aromat. >C6-C7	mg/kg MS	Q	<0.4	<0.4	
fraction aromat. >C7-C8	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	
fraction aromat. >C8-C10	mg/kg MS	Q	9.0	21	
fraction aliphat. >C5-C6	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	
fraction aliphat. >C6-C8	mg/kg MS	Q	3.3	7.4	
fraction aliphat. >C8-C10	mg/kg MS	Q	56	110	
fraction C21-C35	mg/kg MS		190	570	
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15	
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	1600	4500	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen
Magali BALAND
Projet SSP
Référence du projet CAEN
Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023
Date de début 03-04-2023
Rapport du 12-04-2023

Commentaire

- 2 Suite à la présence de composés interférents, l'incertitude sur le résultat est augmentée.
- 3 Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.
- 4 Des composés inférieurs à C10 ont été détectés. Ceci n'influence pas le résultat rapporté

Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

Analyse	Matrice	Référence normative
prétraitement de l'échantillon	Sol	Sol: NF EN 16179. Sol (AS3000): AS3000 et NEN-EN 16179
Matière sèche	Sol	Sol: NEN-EN 15934. Sol (AS3000): AS3010-2 et NEN-EN 15934
arsenic	Sol	NEN-EN-ISO 17294-2, NF EN 16171 (digestion NEN 6961 et NF EN 16174)
cadmium	Sol	Idem
chrome	Sol	Idem
cuivre	Sol	Idem
mercure	Sol	Idem
plomb	Sol	Idem
nickel	Sol	Idem
zinc	Sol	Idem
benzène	Sol	NEN-EN-ISO 22155, NF EN ISO 22155
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
orthoxyène	Sol	Idem
para- et métaxyène	Sol	Idem
xylènes	Sol	Idem
BTEX totaux	Sol	conforme à NF EN ISO 22155
naphtalène	Sol	NEN-EN 16181, NF EN 16181 et ISO 18287, NF ISO 18287 (extraction par agitation acétone/hexane, GCMS)
acénaphthylène	Sol	Idem
acénaphène	Sol	Idem
fluorène	Sol	Idem
phénanthrène	Sol	Idem
anthracène	Sol	Idem
fluoranthène	Sol	Idem
pyrène	Sol	Idem
benzo(a)anthracène	Sol	Idem
chrysène	Sol	Idem
benzo(b)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(k)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(a)pyrène	Sol	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Sol	Idem
benzo(ghi)pérylène	Sol	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Sol	Idem
Somme des HAP (16) - EPA	Sol	Idem
tétrachloroéthylène	Sol	NEN-EN-ISO 22155, NF EN ISO 22155
trichloroéthylène	Sol	Idem
1,1-dichloroéthène	Sol	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	Sol	Idem
trans-1,2-dichloroéthylène	Sol	Idem
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	Sol	Idem
chlorure de vinyle	Sol	Idem
1,1,1-trichloroéthane	Sol	Idem
1,2-dichloroéthane	Sol	Idem
tétrachlorométhane	Sol	Idem

Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen
Magali BALAND
Projet SSP
Référence du projet CAEN
Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023
Date de début 03-04-2023
Rapport du 12-04-2023

Analyse	Matrice	Référence normative
1,2-dichloropropane	Sol	Idem
chloroforme	Sol	Idem
dichlorométhane	Sol	Idem
trans-1,3-dichloropropène	Sol	Idem
cis-1,3-dichloropropène	Sol	Idem
bromoforme	Sol	Idem
hexachlorobutadiène	Sol	Idem
Hydrocarbures Volatils C5-C10	Sol	NF EN ISO 16558-1
fraction C10-C12	Sol	Conforme à NF EN ISO 16703 (Extraction par agitation acétone/ hexane, purification avec Florisil)
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16-C21	Sol	Idem
fraction aromat. >C6-C7	Sol	NF EN ISO 16558-1
fraction aromat. >C7-C8	Sol	Idem
fraction aromat. >C8-C10	Sol	Idem
fraction aliphat. >C5-C6	Sol	Idem
fraction aliphat. >C6-C8	Sol	Idem
fraction aliphat. >C8-C10	Sol	Idem
fraction C21-C35	Sol	Conforme à NF EN ISO 16703 (Extraction par agitation acétone/ hexane, purification avec Florisil)
fraction C35-C40	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	NEN-EN-ISO 16703, NF EN ISO 16703

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V2420038	03-04-2023	30-03-2023	ALC201
002	V2420031	03-04-2023	30-03-2023	ALC201
003	V2447680	03-04-2023	30-03-2023	ALC201
004	V2420039	03-04-2023	30-03-2023	ALC201
005	V2447673	03-04-2023	30-03-2023	ALC201
006	V2447664	03-04-2023	30-03-2023	ALC201
007	V2447681	03-04-2023	30-03-2023	ALC201
008	V2420047	03-04-2023	30-03-2023	ALC201
009	V2447661	03-04-2023	30-03-2023	ALC201
010	V2420030	03-04-2023	30-03-2023	ALC201
011	V2447683	03-04-2023	30-03-2023	ALC201
012	V2420033	03-04-2023	30-03-2023	ALC201

Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

Référence de l'échantillon: 001

Information relative aux échantillons T1(0,05-1)

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

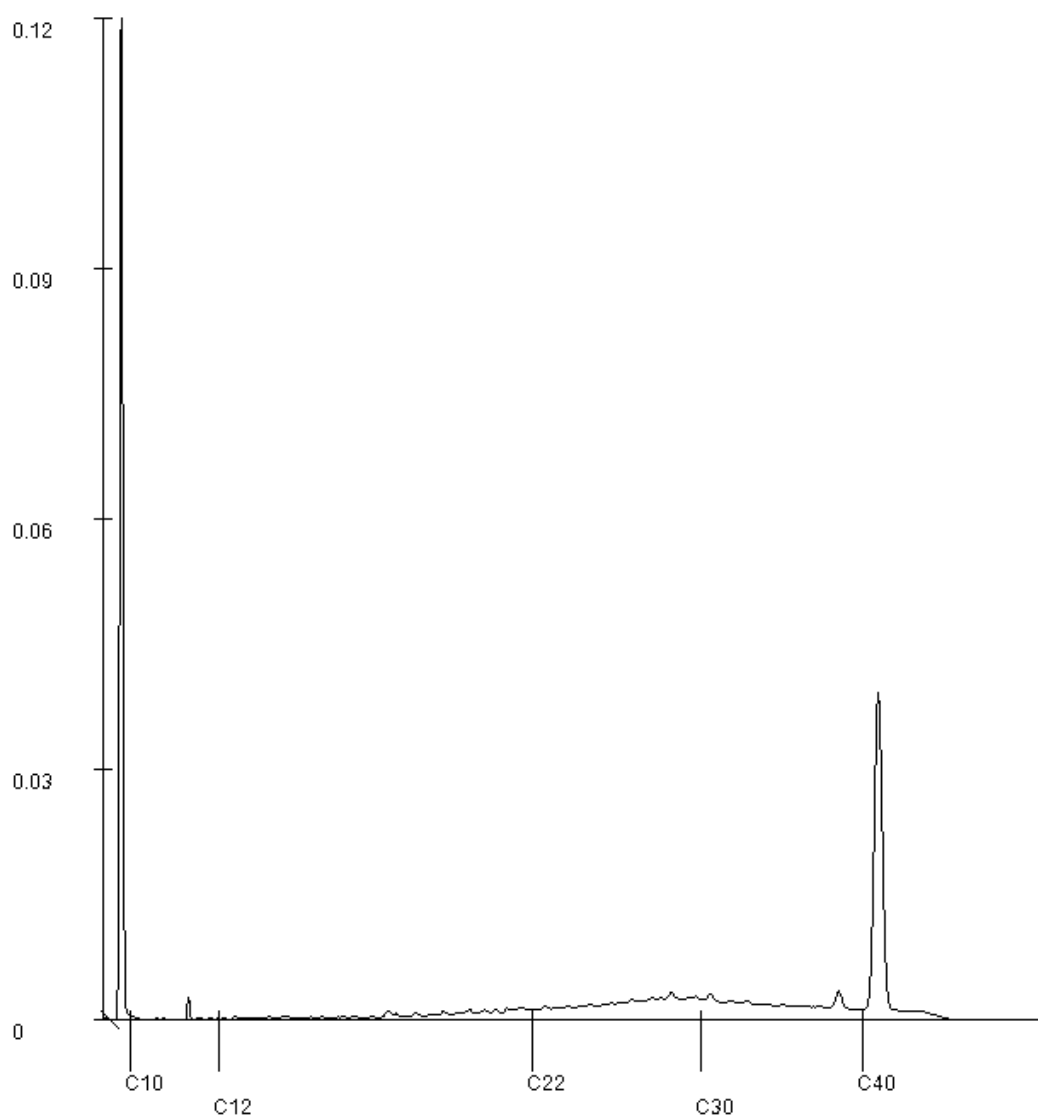
kérosène et pétrole C10-C16

diesel et gazole C10-C28

huile de moteur C20-C36

mazout C10-C36

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



Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

Référence de l'échantillon: 002

Information relative aux échantillons T1(1,2-2)

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

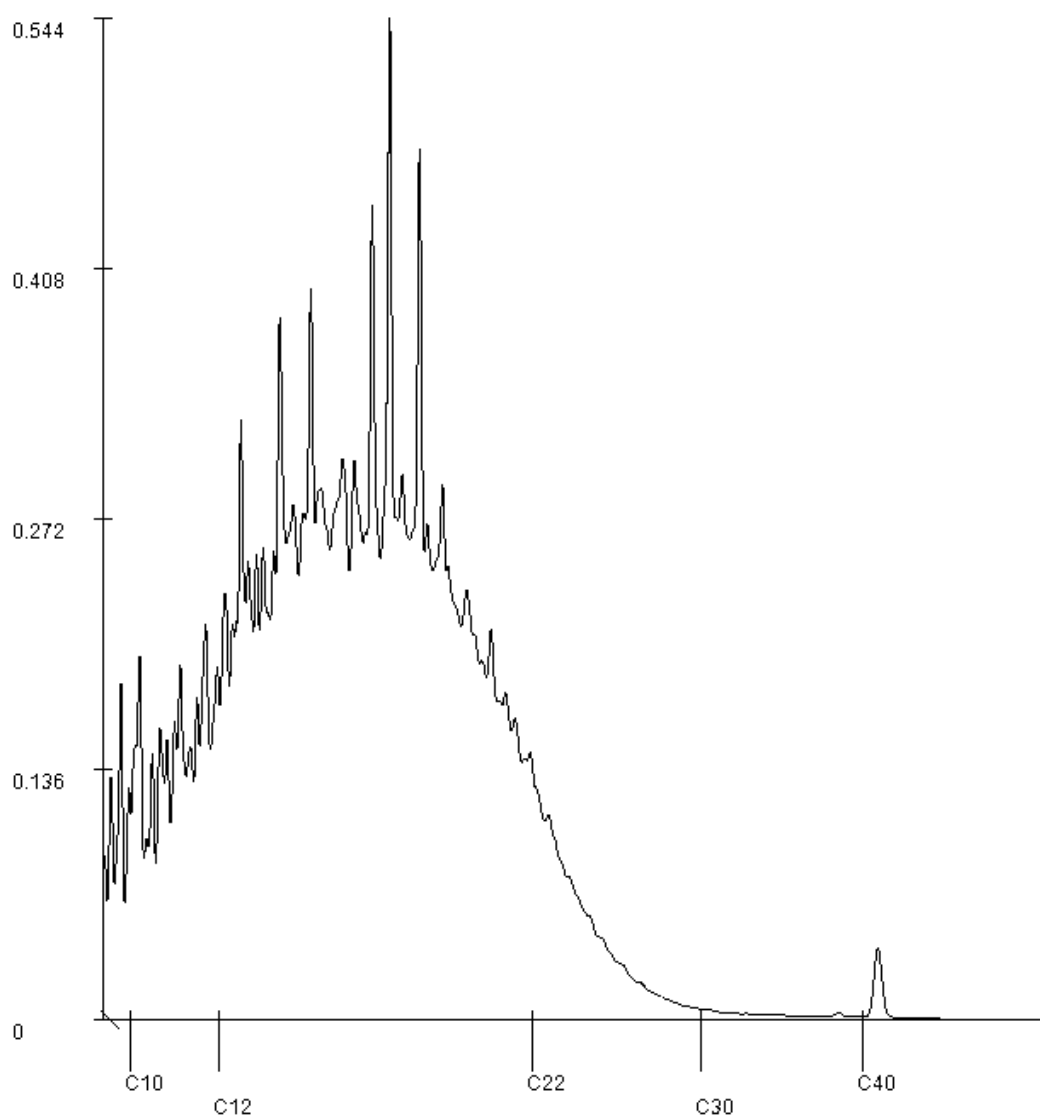
kérosène et pétrole C10-C16

diesel et gazole C10-C28

huile de moteur C20-C36

mazout C10-C36

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



Paraphe :

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

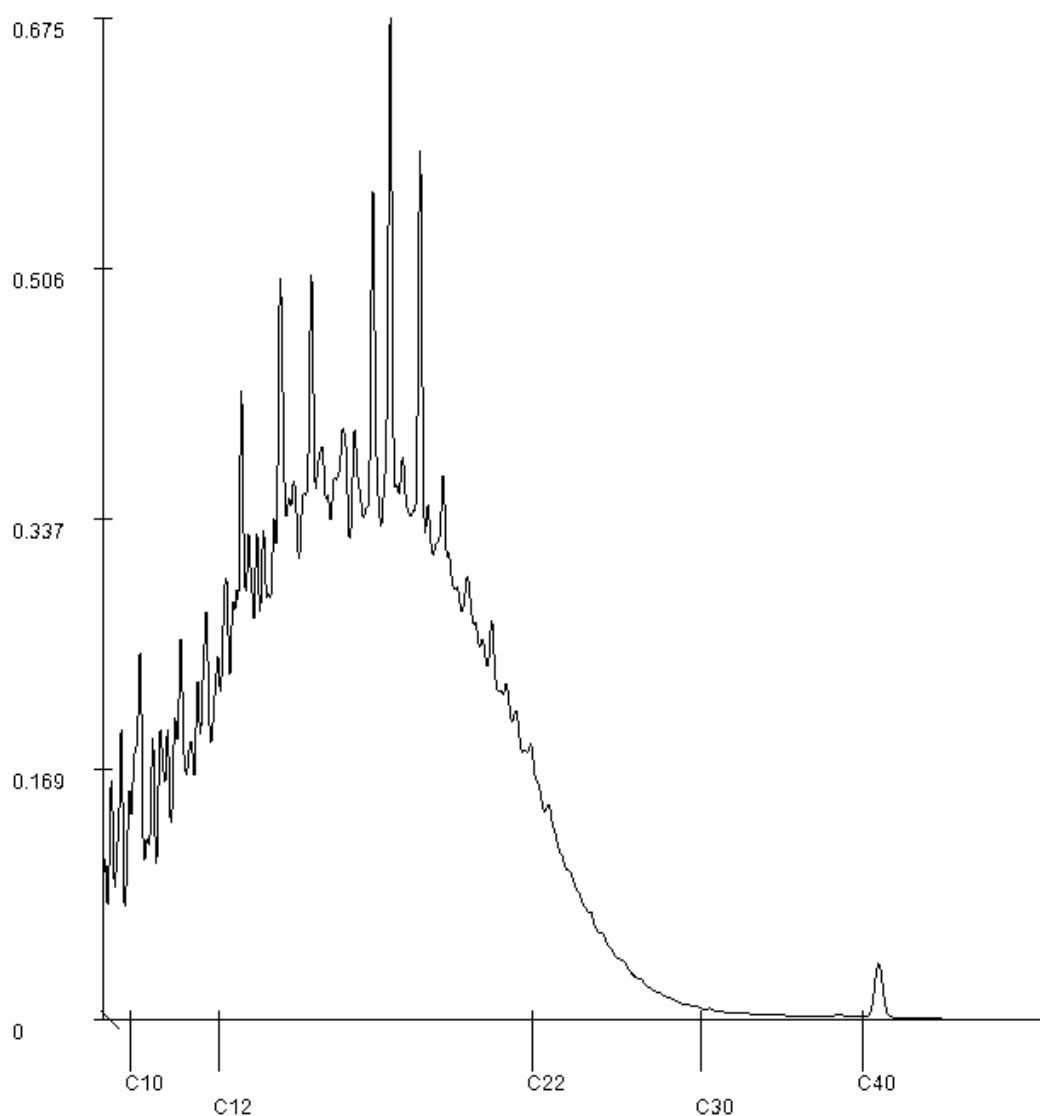
Référence de l'échantillon: 003

Information relative aux échantillons T1(2-3)

Détermination de la chaîne de carbone

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

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



Paraphe :

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

Référence de l'échantillon: 004

Information relative aux échantillons T1(3-4)

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

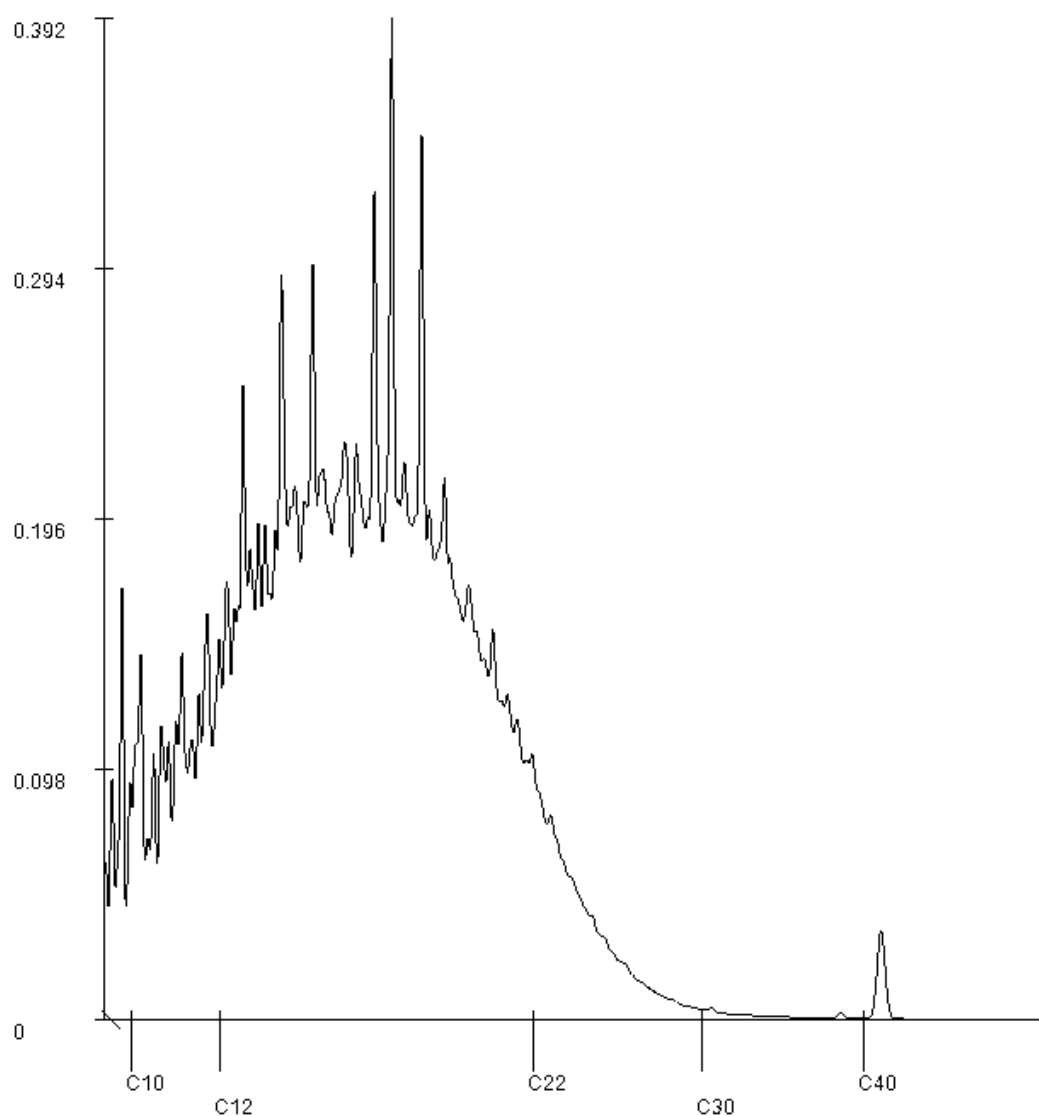
kérosène et pétrole C10-C16

diesel et gazole C10-C28

huile de moteur C20-C36

mazout C10-C36

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



Paraphe :

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

Référence de l'échantillon: 005

Information relative aux échantillons T1(5-6)

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

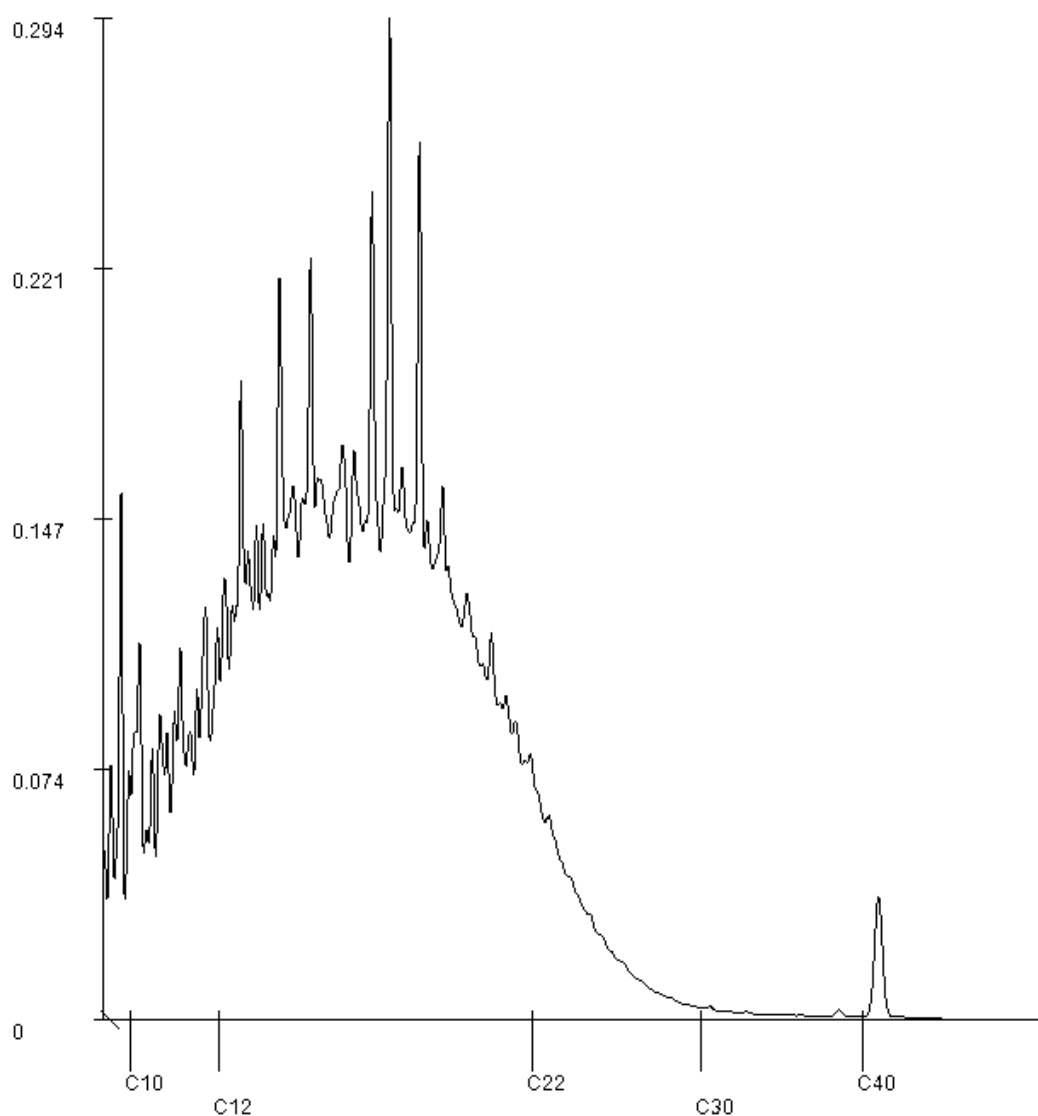
kérosène et pétrole C10-C16

diesel et gazole C10-C28

huile de moteur C20-C36

mazout C10-C36

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



Paraphe :

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

Référence de l'échantillon: 006

Information relative aux échantillons T(6,5-7,5)

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

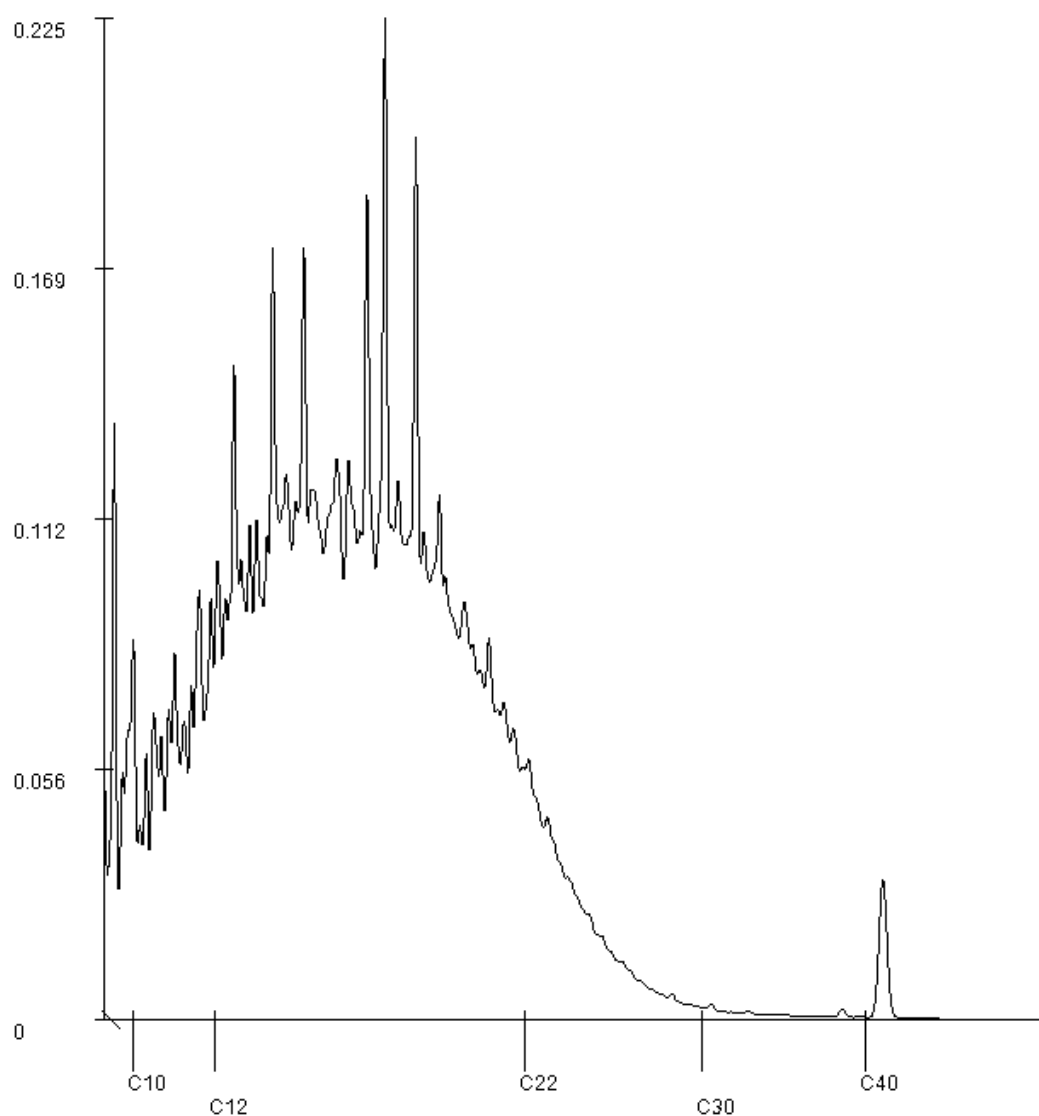
kérosène et pétrole C10-C16

diesel et gazole C10-C28

huile de moteur C20-C36

mazout C10-C36

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



Paraphe :

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

Référence de l'échantillon: 007

Information relative aux échantillons T2(0,05-1)

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

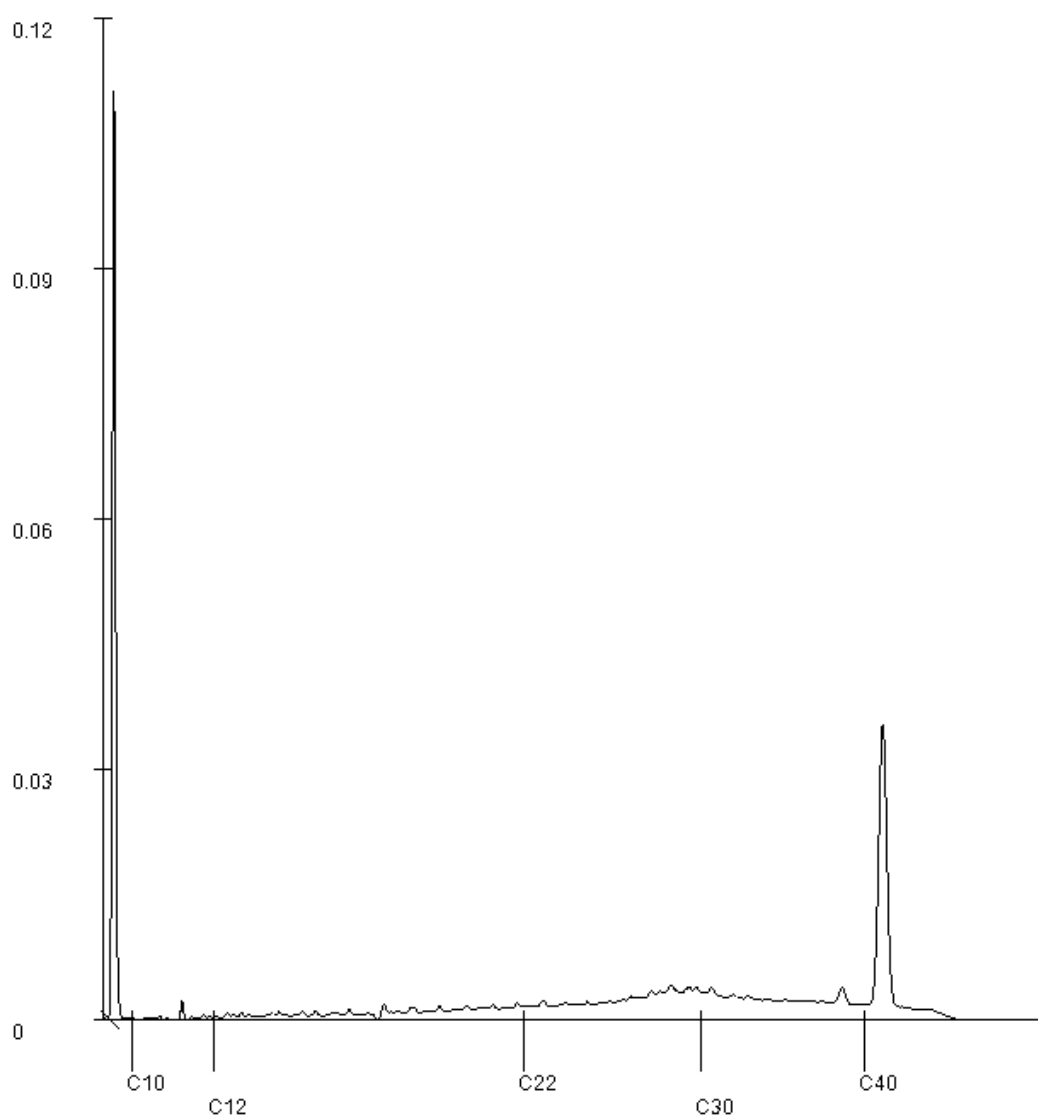
kérosène et pétrole C10-C16

diesel et gazole C10-C28

huile de moteur C20-C36

mazout C10-C36

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



Paraphe :

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

Référence de l'échantillon: 008

Information relative aux échantillons T2(1-1,2)

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

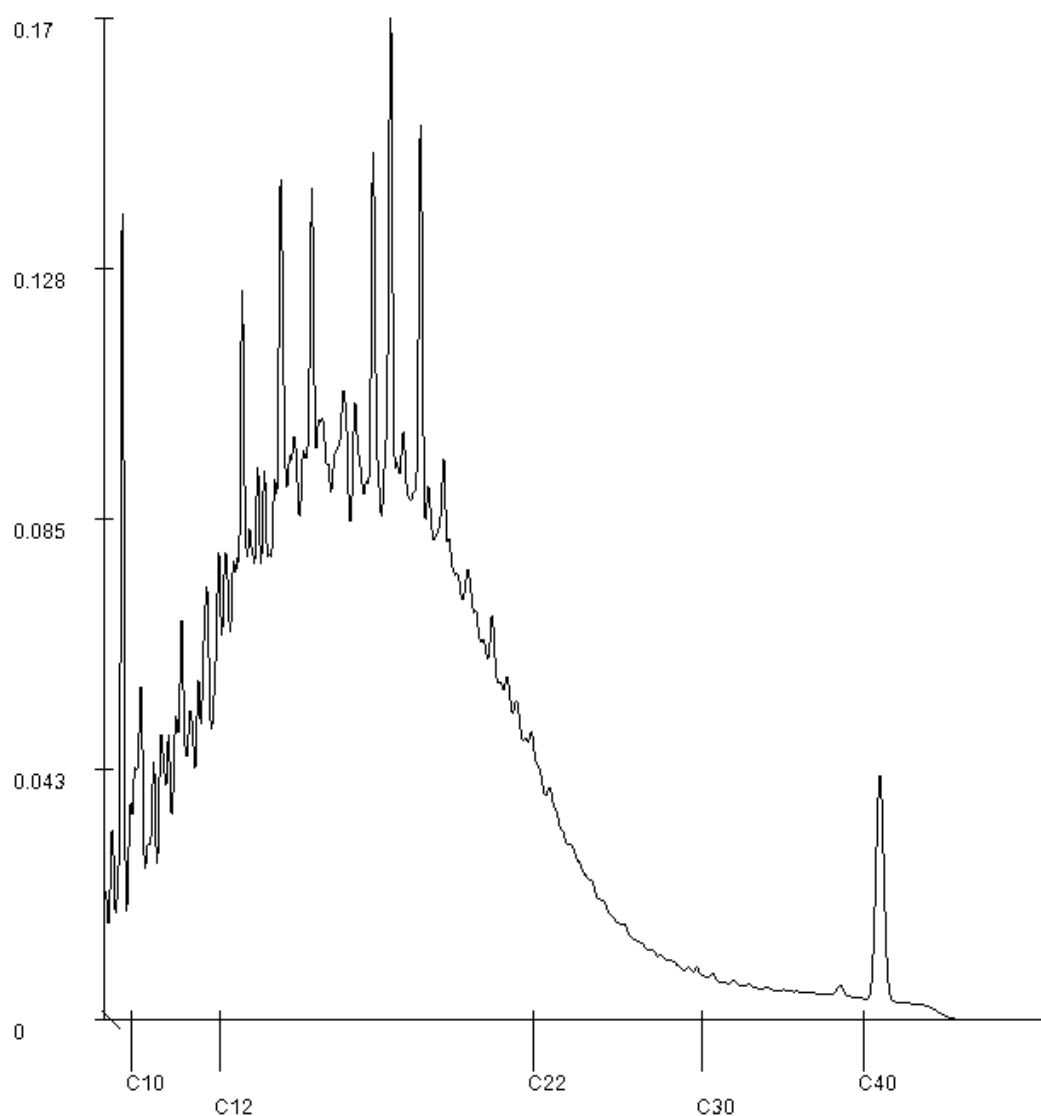
kérosène et pétrole C10-C16

diesel et gazole C10-C28

huile de moteur C20-C36

mazout C10-C36

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



Paraphe :

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

Référence de l'échantillon: 009

Information relative aux échantillons T3(1-1,5)

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

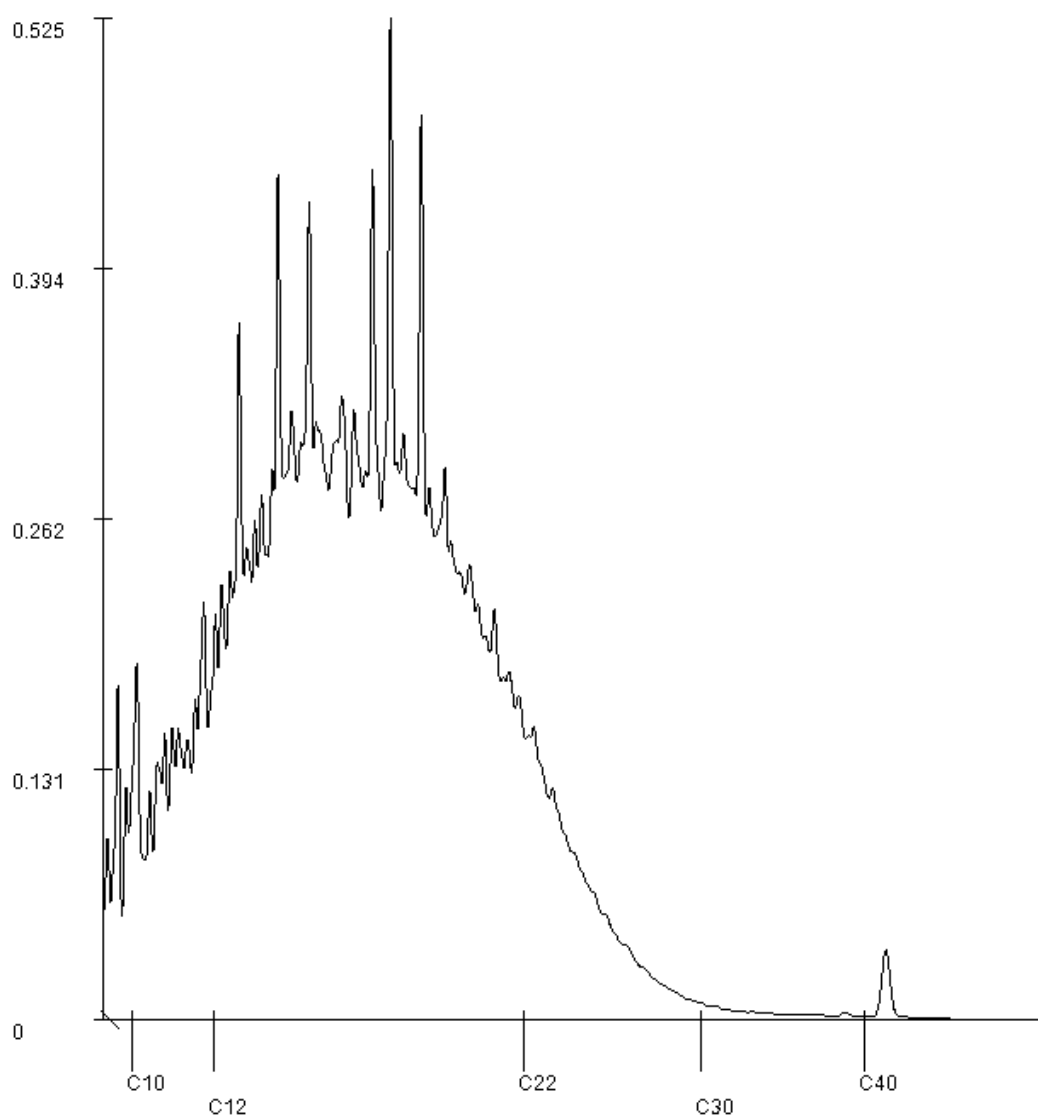
kérosène et pétrole C10-C16

diesel et gazole C10-C28

huile de moteur C20-C36

mazout C10-C36

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



Paraphe :

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

Référence de l'échantillon: 010

Information relative aux échantillons T3(2-3)

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

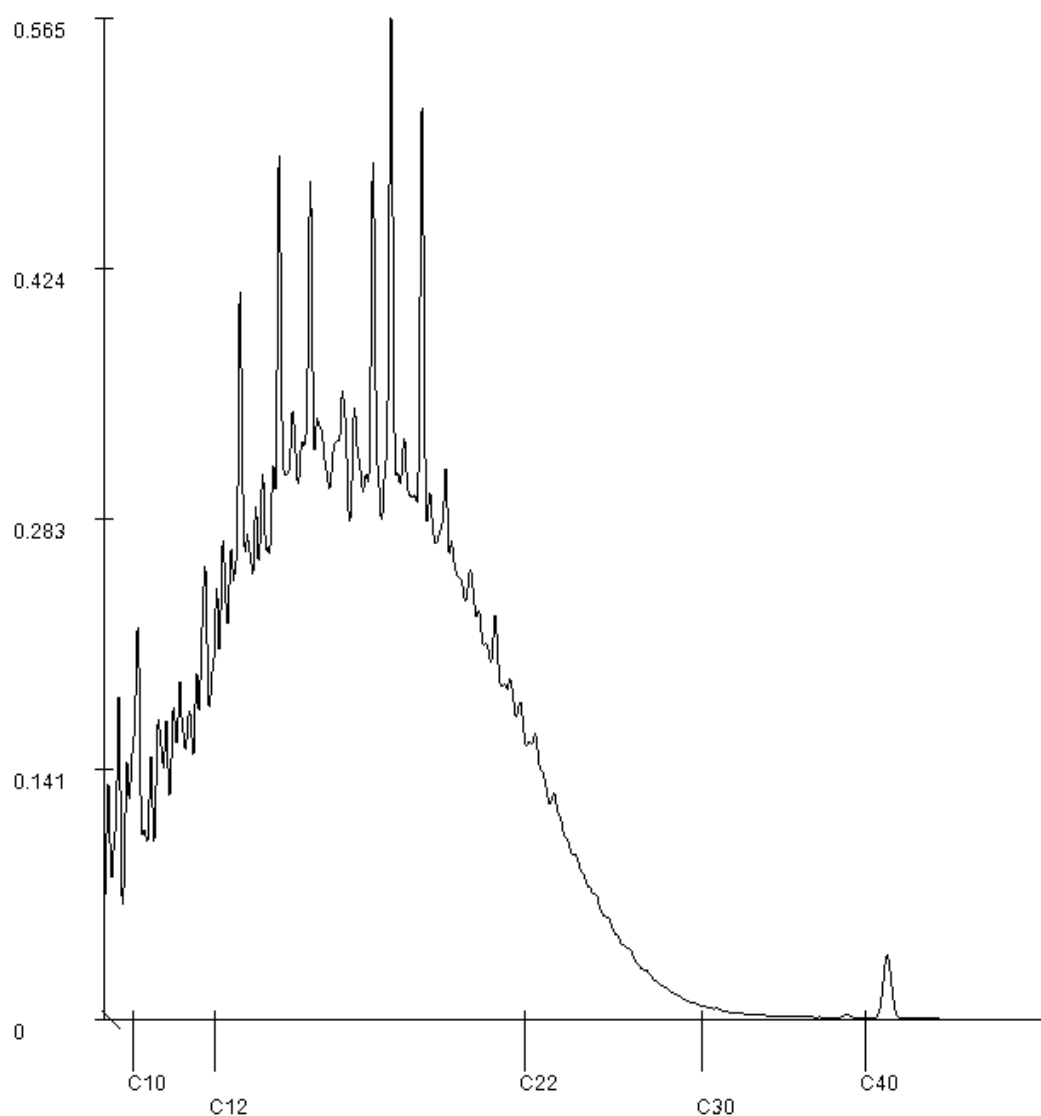
kérosène et pétrole C10-C16

diesel et gazole C10-C28

huile de moteur C20-C36

mazout C10-C36

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



Paraphe :

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

Référence de l'échantillon: 011

Information relative aux échantillons T3(3-4)

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

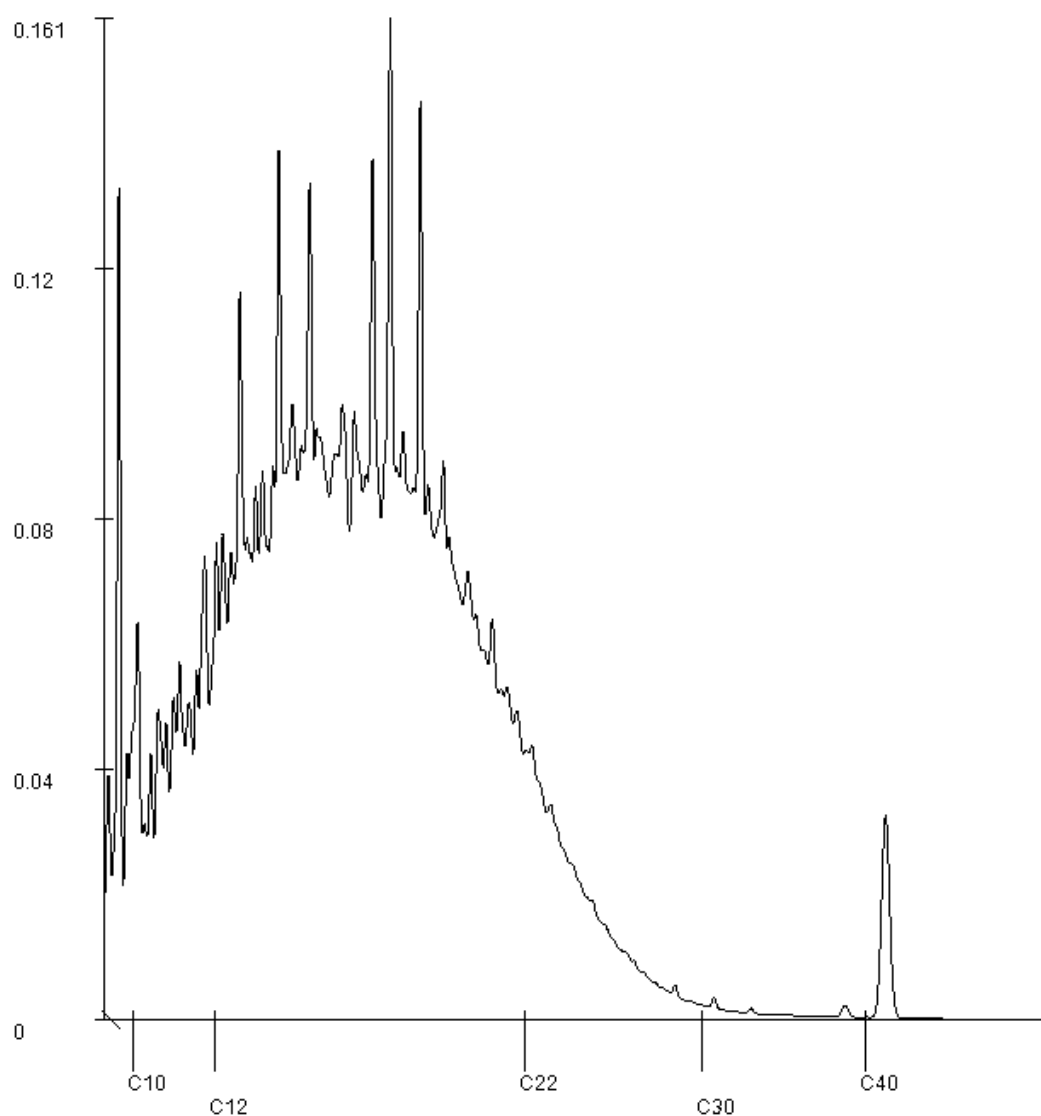
kérosène et pétrole C10-C16

diesel et gazole C10-C28

huile de moteur C20-C36

mazout C10-C36

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



Paraphe :

Rapport d'analyse

ECR Environnement - Agence de Caen

Magali BALAND

Projet SSP

Référence du projet CAEN

Réf. du rapport 13844784 - 1

Date de commande 31-03-2023

Date de début 03-04-2023

Rapport du 12-04-2023

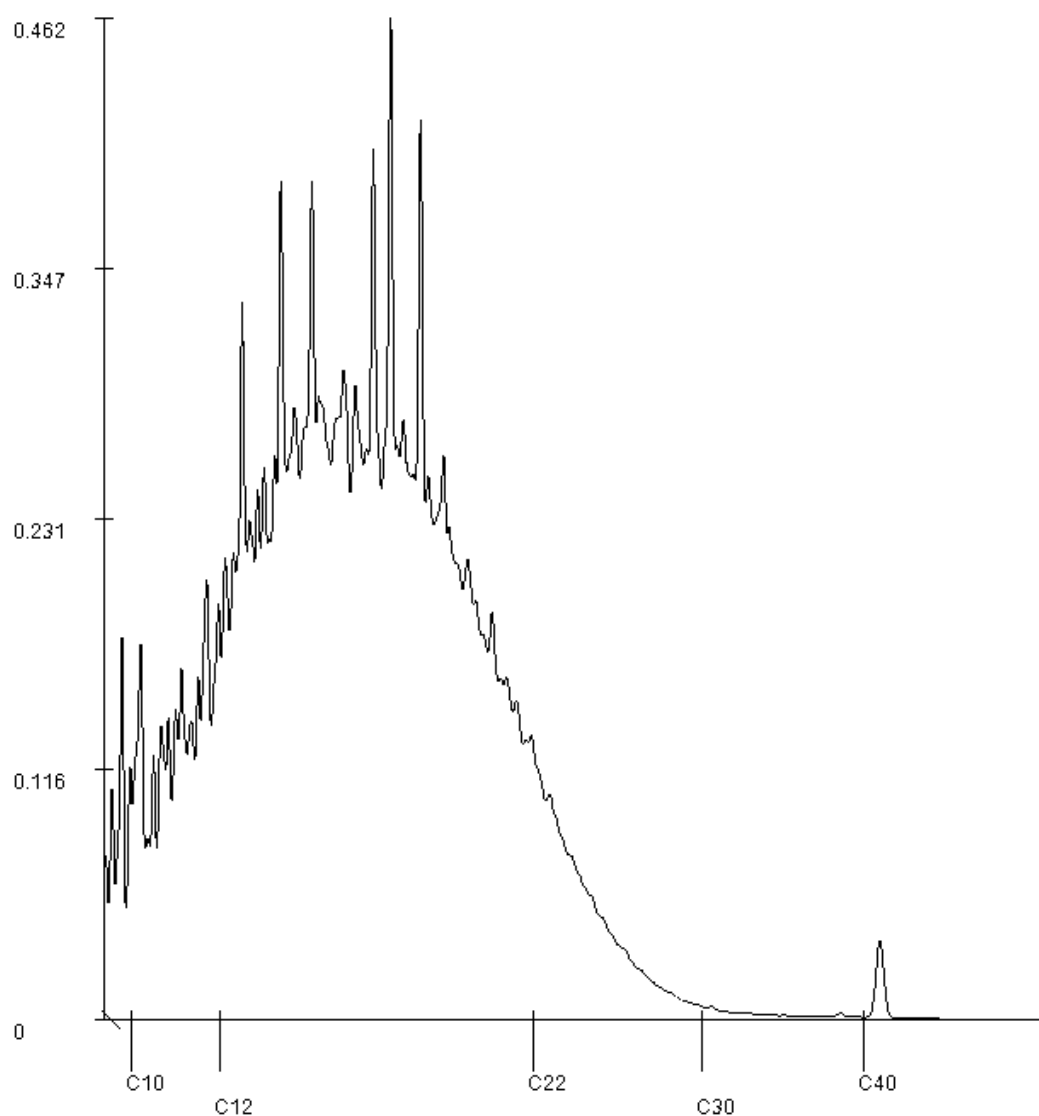
Référence de l'échantillon: 012

Information relative aux échantillons T3(5-6)

Détermination de la chaîne de carbone

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

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



Paraphe :