

HUB-Environnement
3 rue des entrepôts
69004 LYON

☎ 04.72.80.94.74
☎ 04.83.07.53.76
✉ contact@hub-
environnement.com



Diagnostic environnemental complémentaire

**Garage du Bessin
Rue du Sapin
14490 Balleroy**

Rapport final

CERTIFIÉ

OPOiBi
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE

Diagnostic environnemental complémentaire

Garage du Bessin Rue du Sapin 14490 Balleroy

Affaire 20171124-1 du 15 novembre 2017

Pour
M. Alain TILLARD
7 rue les Eguillères
14490 Balleroy

Suivie par Hubert BONIN
HUB Environnement – 3 rue des entrepôts, 69004 Lyon
Tel : 04 74 80 94 74

Version du Rapport	Date	Statut du rapport	Auteur
V0	05 janvier	Rapport final	C CHAPELLE H BONIN

SOMMAIRE

1.	Contexte	4
2.	Références réglementaires et normatives	4
3.	Localisation du site étudié.....	5
4.	Méthodologie de l'EQRS.....	Erreur ! Signet non défini.
5.	Résumé du DIAG C. d'IMMO.....	6
6.	Diagnostic complémentaire du sol HUB-Environnement	Erreur ! Signet non défini.
6.1	<i>Mesures COV avec PID.....</i>	Erreur ! Signet non défini.
6.2	<i>Résultats d'analyse de l'air du sol au laboratoire</i>	12
7.	Description de l'étude de risque.....	Erreur ! Signet non défini.
7.1	<i>Évaluation de l'exposition.....</i>	Erreur ! Signet non défini.
7.1.1	Caractérisation du lieu d'exposition	Erreur ! Signet non défini.
7.1.2	Voies d'exposition retenues	Erreur ! Signet non défini.
7.1.3	Cibles retenues.....	Erreur ! Signet non défini.
7.1.4	Scénario d'exposition.....	Erreur ! Signet non défini.
7.1.5	Quantification de l'exposition	Erreur ! Signet non défini.
7.2	<i>Sélection des substances</i>	Erreur ! Signet non défini.
7.3	<i>Évaluation de la relation dose-réponse</i>	Erreur ! Signet non défini.
7.3.1	Synthèse des données toxicologiques.....	Erreur ! Signet non défini.
7.3.2	Valeurs toxicologiques retenues	Erreur ! Signet non défini.
7.4	<i>Choix des modèles.....</i>	Erreur ! Signet non défini.
8.	Résultats de l'EQRS	Erreur ! Signet non défini.
8.1	<i>Principe de calcul.....</i>	Erreur ! Signet non défini.
8.1.1.	Estimation du risque pour les effets avec seuil (non cancérigènes)	Erreur ! Signet non défini.
8.1.2.	Estimation du risque pour les effets sans seuil (cancérigènes)	Erreur ! Signet non défini.
8.2	<i>Résultats des calculs</i>	Erreur ! Signet non défini.
9.	Conclusions	13
	ANNEXES	16

1. Contexte

- **Demande exprimée** : suite à l'audit de pollution des sols réalisé par le cabinet P. Paillard sur le site du garage du Bessin situé rue du Sapin à Balleroy dans le cadre d'une vente, M. Tillard, ancien exploitant des lieux, a consulté « HUB-Environnement » en Novembre 2017 pour réaliser un complément d'étude recommandé par P. Paillard et la DREAL.
- **Objectif** : L'objectif de cette étude est de statuer sur la compatibilité de l'état des sols avec un usage futur comparable à la dernière exploitation.
- **Usage futur** : industriel
- **Contacts** :

M. Alain TILLARD
7, Rue les Eguillères
14490 Balleroy sur Drôme
- **Documents transmis** :
 - Courrier DREAL du 8 Nov. 2017
 - Rapport P Paillard N° 201790 du 4 Oct. 2017
- **Activité du site** : ancien garage avec station distribution carburant et cabine peinture
- **Résumé de la prestation demandée** :
 - Campagne de mesure des Composés Organiques Volatils (COVs) avec un appareil portatif (PID) ;
 - Complément de sondages sols pour définir l'extension des pollutions et vérifier la présence d'une nappe souterraine ;
 - Prélèvement d'air du sol sur le piézair le plus impacté pour la recherche des traceurs de risques sanitaires ;
 - Analyse de l'air des sols au laboratoire agréé pour une caractérisation détaillée des COVs afin de déterminer les traceurs de risques sanitaires.

2. Références réglementaires et normatives

La démarche suivie pour cette prestation est basée sur :

- la méthodologie applicable aux sites et sols pollués du 08 février 2007 ;
- la norme AFNOR NF X 31-620 « *Qualité du sol – Prestations de service relatives aux sites et sols pollués* ».

Cette étude correspond à la mission A200 (*prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols*), A230 (*prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol*) et A320 (*analyses des enjeux sanitaires*) de la Norme NFX 31-620.

3. Localisation du site étudié

Le site, objet de l'étude, est localisé rue du sapin sur la commune de Balleroy (département du Calvados et région Normandie).

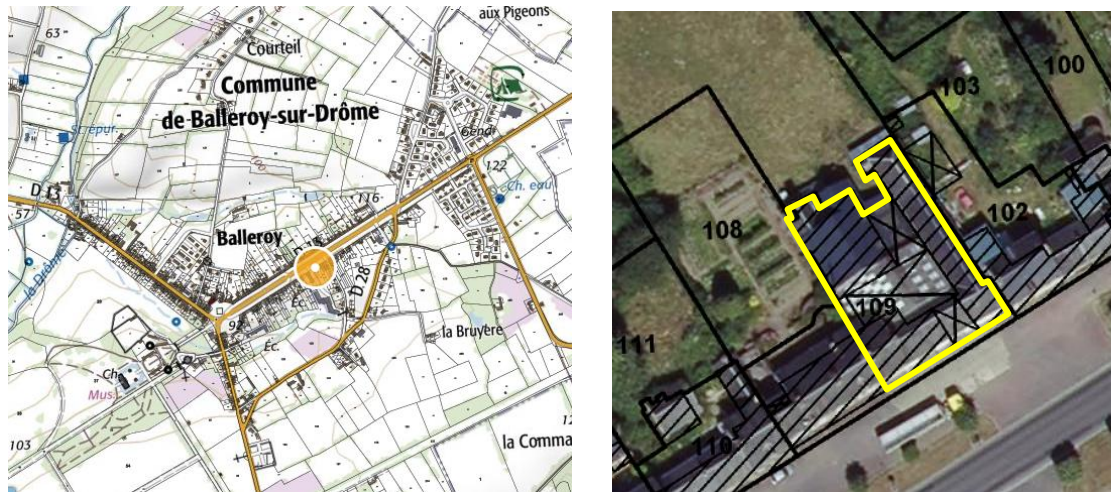


Figure 1- Zone d'étude

Le site est inventorié dans la banque de données d'anciens sites industriels et activités de service (BASIAS) sous l'enseigne M. Anquetil (fiche BNO1400122). Les activités réalisées sur site sont celles de desserte de carburants et commerce de gros depuis le 9 juillet 1968. M. Tillard a succédé à M. Anquetil le 26 avril 1977. Les produits utilisés ou générés sont les hydrocarbures aromatiques monocycliques (CAV) et les huiles minérales.

Les 4 cuves ayant servi pour la desserte de carburant ont été pompées, nettoyées, dégazées et neutralisées en sable en 2013.

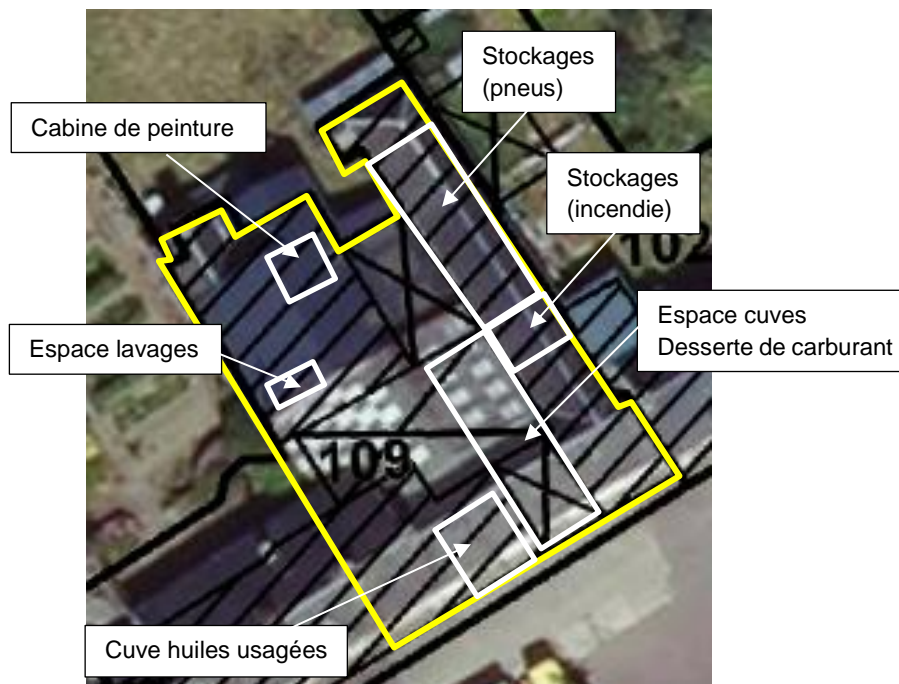
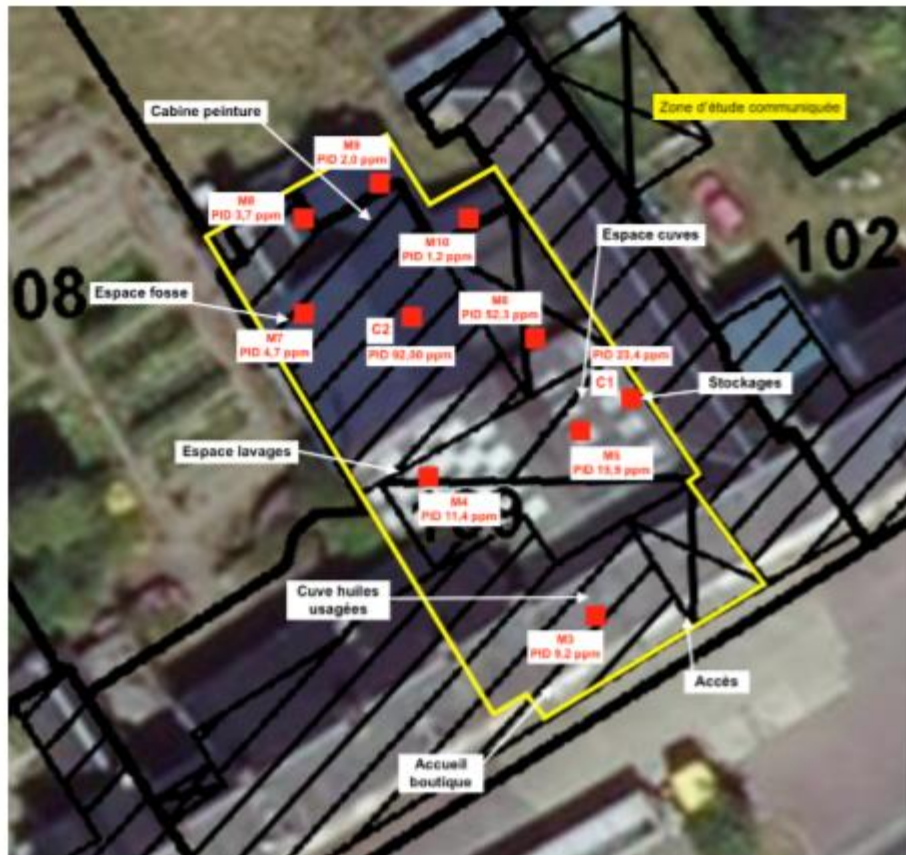


Figure 2- Localisation des anciennes activités

4. Résumé du Diagnostic de P. Paillard

4.1 Investigations P. Paillard

Le cabinet P. Paillard a réalisé un diagnostic de la qualité des sols. Au total, 2 carottages à une profondeur de 1 m (nommés C1 et C2) ont été réalisés et complétés par 10 mesures PID (nommés de C1, C2 et M3 à M10) pour l'analyse des COVs. L'implantation des sondages a été reportée sur la carte ci-dessous.



C : Carottages pour mesures, échantillonnages et analyses en laboratoire agréé.
M : Mesures PID pour Composés Organiques Volatils (COV).

Légende des reports

- Carottages réalisés pour échantillonnages (de 0 à 1 m, longueur de gouge) et mesures PID. Mesures PID pour Composés Organiques Volatils (carottages constat d'impact).
- Emprise communiquée pour la zone d'étude (échelle modifiée).



Figure 3- Implantation des sondages de C d'Immo

4.2 Résultats des mesures de COV au PID et des analyses laboratoires

Les résultats de la campagne de mesure des COV au PID et des carottages de P. Paillard sont illustrés sur la carte ci-dessous :

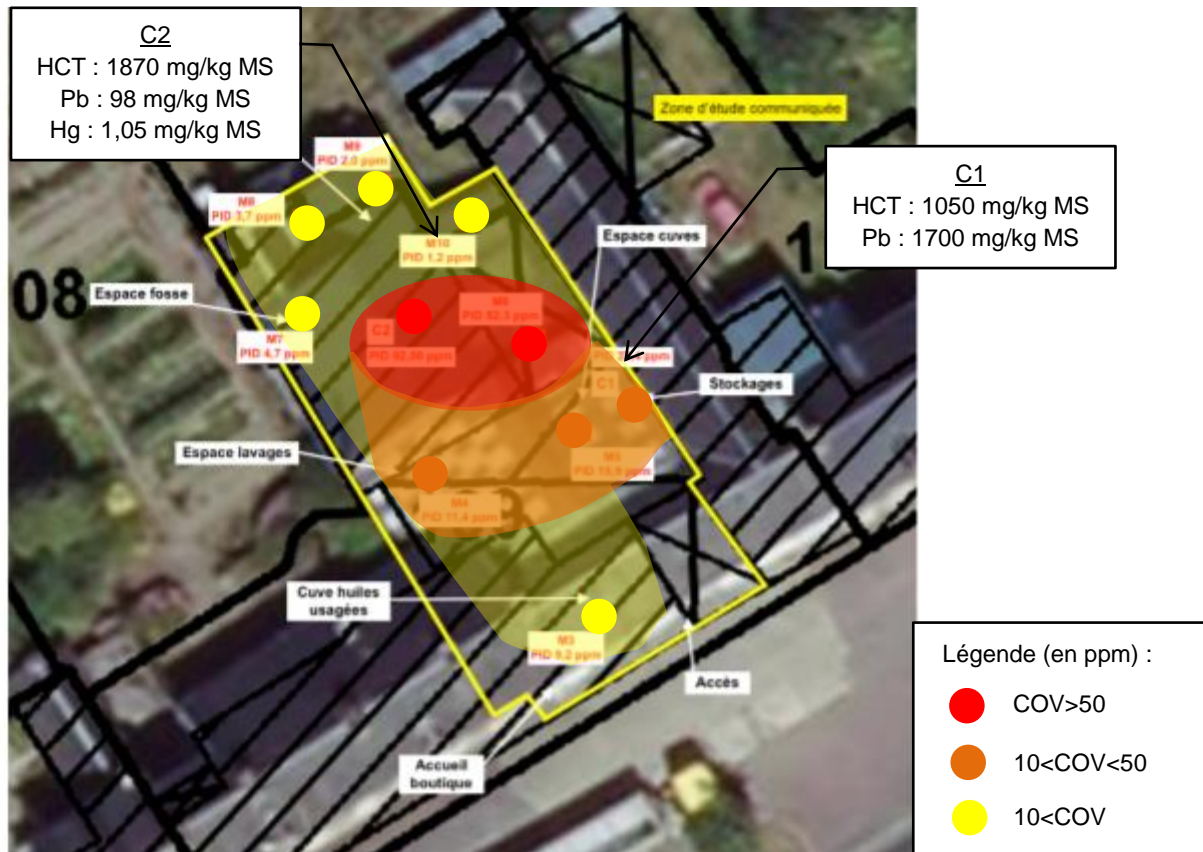


Figure 4- Résultats des investigations de P. Paillard

5. Diagnostic complémentaire HUB-Environnement

5.1 Méthodologie des investigations réalisées

La caractérisation de la qualité environnementale du site passe par les investigations suivantes :

- Examen visuel détaillé du site avec une attention particulière sur les anomalies organoleptiques ;
- Analyse des COV au PID (photo-ioniseur portatif de terrain, fiche technique disponible en **ANNEXE 2**) ;
- Prélèvements d'échantillons de sols au carottier portatif pour reconnaissance de l'extension potentielle en profondeur autour des carottages réalisés par P. Paillard ;
- Analyse des échantillons choisis au laboratoire « ALcontrol » agréé COFRAC et accrédité par le Ministère de l'Environnement pour analyse des HCT, des HAP, des COHV, des BTEX et des ETM ;

- Prélèvement d'un échantillon de gaz au droit du piézair le plus impacté pour recherche de traceurs de risques sanitaires.

L'échantillonnage des sols est réalisé en fonction de la lithologie et des observations organoleptiques. Les échantillons de sols sélectionnés pour l'analyse sont conditionnés dans des flacons adaptés aux analyses prévues (compatibilité chimique) puis immédiatement stockés en glacière réfrigérées à 4°C avant d'être envoyés par messagerie expéditive (24 heures maximum) au laboratoire d'analyses.

Chaque flacon est identifié par un numéro d'affaire HUB-Environnement, un code identifiant du site, le nom de l'échantillon et la date de prélèvement.

5.2 Programme des investigations

Le programme des investigations du 14 décembre 2017 est résumé dans le tableau ci-dessous :

Prélèvements	Méthode de sondage	Profondeur	Analyses
18 piézairs (P1 à P17)	Perforateur	1m	COV (au PID)
5 sondages sols (S1 à S5)	Carottier à gouge	3 m	ETM, COHV, HCT, BTEX et HAP
1 prélèvement de gaz	Perforateur	1m	HCT, COHV, BTEX et naphtalène

Le plan d'implantation des sondages est disponible dans la figure ci-dessous :

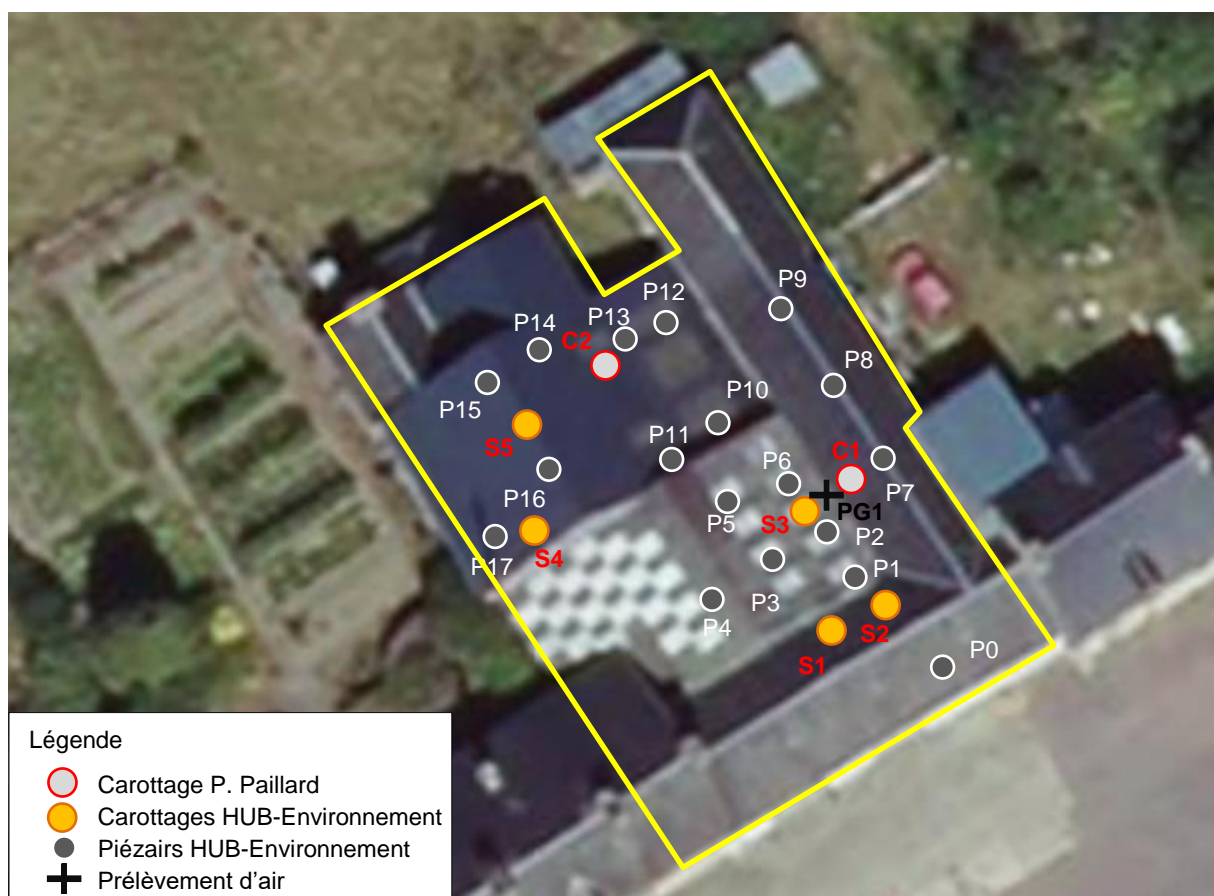


Figure 5- Plan de localisation des sondages HUB-Environnement

5.3 Résultats des mesures COV au PID


Les résultats d'analyse des COV au PID (fiche technique en **Annexe 1**) ont donné les valeurs suivantes :




Piézairs	Mesures PID	Localisation
P0	7	Espace cuves carburant
P1	20	
P2	26,9	
P3	12,7	
P4	4	Espace cuves carburant
P5	4	
P6	10	
P7	2,8	Local incendié
P8	1,3	Stockage (pneus)
P9	0,1	
P10	0,2	Abords cabine de peinture
P11	0,3	
P12	0,2	
P13	0,2	
P14	4	
P15	0,8	Aire de lavage
P16	3	
P17	0,7	


Des COVs ont été mesurés principalement au niveau de l'espace des cuves de carburant.

5.4 Campagne de sondages

Cette campagne a concerné 5 points de sondages sur 3 m de profondeur environ.

Sondages	Profondeur en m	Lithologies	Critères organo-leptiques	Mesures PID	Photographies
S1 Espace cuves	1,9 (refus)	0-0,3 : dalle 0,03-1,9 : schiste	Odeurs à 1,8	S1 0-1,2 : 0,3 ppm S1 1,2-1,9 : 9,5 ppm	

<p>S2</p> <p>Espace cuves</p>	<p>2,3 (refus)</p>	<p>0-0,3 : dalle 0,3-1,6 : schiste beige ocre 1,6-1,8 : couche grise 1,8-2,3 : schiste</p> <p>Terres humides à partir de 2m</p>	<p>Odeurs à 1,60 m</p>	<p>S3 0-1,2 : 0,1 ppm S3 1,2-2,3 : 21,7 ppm</p>	
<p>S3</p> <p>Espace cuves</p>	<p>2,5 (refus)</p>	<p>0-0,3 : dalle 0,3-2,5 : schiste</p> <p>Terres humides à partir de 2m</p>		<p>S3 0-1 : 1 ppm S3 1-2 : 0,6 ppm S3 2-2,5 : 0,7 ppm</p>	
<p>S4</p> <p>Aire de lavage</p>	<p>2,7</p>	<p>0-3 : schiste</p>		<p>S4 0-1,2 : 0,7 ppm S4 1,2-2,2 : 2 ppm S4 2,2-3 : 0,9 ppm</p>	

S5 Cabine de peinture	3	0-0,3 : dalle 0,3-3 : schiste Terres humides à 3m		S5 0-1 : 1 ppm S5 1-2,2 : 2,8 ppm S5 2,2-3 : >50 ppm	
--------------------------	---	---	--	--	---

Les échantillons présentant des indices organoleptiques et des valeurs plus importantes au PID ont été envoyés pour analyse au laboratoire agréé.

Les matrices suivantes ont été envoyées au laboratoire agréé :

- S1 (1,2-1,9m)
- S2 (1,2-2,3m)
- S3 (0-1m)
- S4 (1,2-2,2m)
- S5(2,2-3m)

5.5 Résultats d'analyses du sol au laboratoire agréé

5.1.1 Métaux lourds

Les résultats d'analyse des métaux lourds des échantillons envoyés au laboratoire sont disponibles ci-après. Le bordereau d'analyse est donné en **Annexe 2**

Tableau 1- Résultats des métaux lourds

Métaux	Unité	Anomalies naturelles modérées	S1	S2	S3	S4	S5
Arsenic (As)	mg/kg MS	30-60	15	14	12	16	18
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,7-2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Chrome (Cr)	mg/kg MS	90-150	27	36	27	22	28
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	20-62	29	31	20	35	36
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,15-2,3	<0.05	<0.05	<0.05	0.07	<0.05
Plomb (Pb)	mg/kg MS	60-90	22	50	16	25	12
Nickel (Ni)	mg/kg MS	60-130	33	27	24	34	29
Zinc (Zn)	mg/kg MS	100-250	48	60	86	67	58

➤ **Commentaires** : les analyses mettent en évidence :

- Des teneurs en métaux lourds conformes au fond géochimique, excepté une anomalie classée en modérée pour les teneurs en cuivre.

5.1.2 Composés organiques

Les résultats d'analyse pour les composés organiques des échantillons envoyés au laboratoire sont disponibles dans le tableau ci-dessous. Pour assurer l'interprétation des résultats, les seuils de l'Annexe II de l'arrêté ministériel du 12 Décembre 2014 relatif à la définition d'un matériau inerte ont été pris comme références. Les résultats d'analyse sur les composés organiques sur brut obtenus sont reportés dans le *tableau 2*.

Tableau 2- Résultats des composés organiques

Désignation	Unité	Seuils ISDI	S1	S2	S3	S4	S5
BTEX totaux	mg/kg MS	6	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25
HAP 16 totaux	mg/kg MS	50	0,36	1	0,45	<0.32	<0.32
HCT C10-C40	mg/kg MS	500	1500	3800	130	35	55
Fraction C10-C12	mg/kg MS		7.5	57	<5	<5	<5
Fraction C12-C16	mg/kg MS		74	370	<5	<5	<5
Fraction C16-C21	mg/kg MS		130	490	10	<5	<5
Fraction C21-C40	mg/kg MS		1300	2900	120	36	57

- **Commentaires** : les analyses mettent en évidence :
- Des hydrocarbures à des valeurs nettement supérieures au seuil ISDI au droit de S1 et S2 situés dans l'espace de desserte de carburant entre les cuves gasoil et essence ; ces hydrocarbures sont présents à des fractions lourdes

5.6 Résultats d'analyse de l'air du sol au laboratoire

Le prélèvement des gaz du sol a été réalisé au niveau de M2 pour les COVs. Le matériel et les supports utilisés pour le prélèvement sont :

- Une pompe avec un débit de pompage de 0,5l/min ;
- Temps de prélèvement de l'échantillon : 30 min par support ;
- Un support en charbon actif pour les COVs ;

Le bordereau d'analyse est donné en **Annexe 2**. Les teneurs des substances détectées sont reportées dans le tableau 3.

Tableau 3- Concentrations des substances dans les gaz du so.

Substances		Temps de pompage	Volume de pompe en l/min	Volume de pompe en m ³	PG en absolu	PG µg/m ³
COHV	Tétrachloroéthylène (PCE)	30	0,5	0,15	15	100

Remarques :

Les résultats d'analyse sur le bordereau sont en absolu (c'est-à-dire concentration dans le volume d'air pompé). Pour obtenir les résultats d'analyse en µg/m³, on réalise un simple calcul en prenant en considération le volume pompé en m³.

Commentaires : les analyses mettent en évidence :

- La présence d'un solvant chloré, le PCE, dans les gaz du sol à une concentration de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette teneur est inférieure à la valeur guide sanitaire de l'ANSES fixée à $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

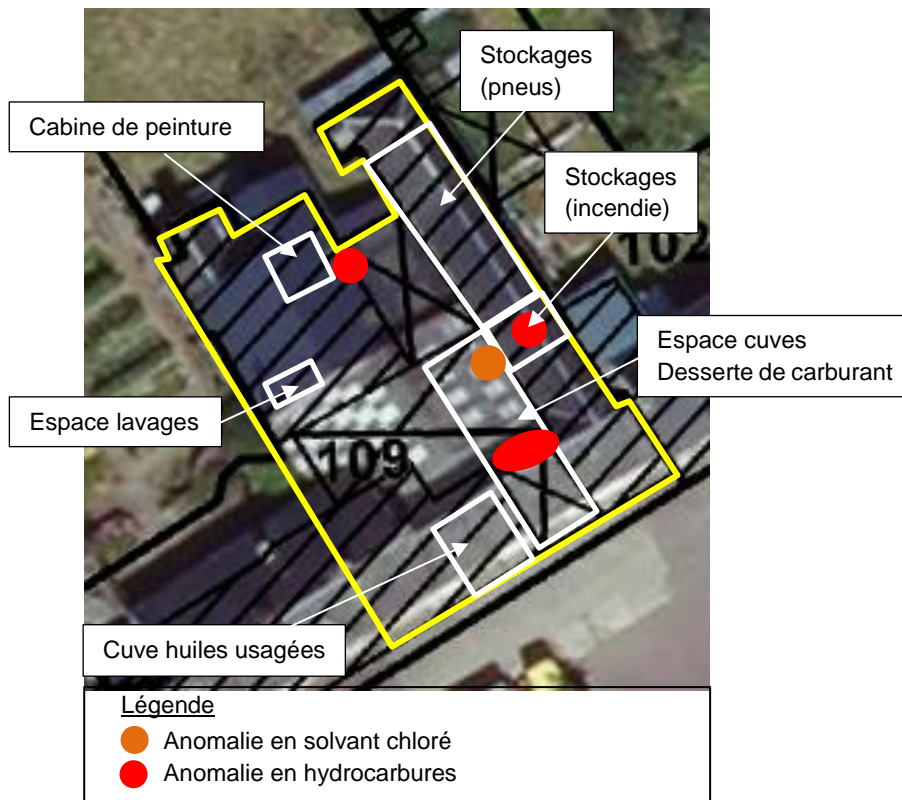
6. Conclusions et recommandations

➤ Synthèse des investigations

Les investigations de P. Paillard et de HUB-Environnement conduisent aux conclusions suivantes :

Concernant la qualité environnementale des sols :

- **Présence d'hydrocarbures ponctuellement au droit des anciennes zones d'activité** (avec des teneurs de 1870 mg/kg à proximité de la cabine de peinture, 1050 mg/kg dans le local de stockage incendié et entre 1800 et 3500 mg/kg dans l'espace cuves). Les hydrocarbures sont présents à des fractions lourdes non volatiles.
- **Présence de Tétrachloroéthylène dans les gaz du sol** à une concentration de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (concentration inférieure à la valeur guide sanitaire de l'ANSES) entre la zone de stockage incendiée et l'espace des cuves, sur une zone assez bien localisée mais assez étendue (cf. zone orange en fig. 4)
- Les terres étaient humides à partir de 1,8 m de profondeur environ sur les sondages à proximité de l'espace des cuves, cependant le refus n'a pas permis de descendre en-dessous de 2,3 m de profondeur et d'accéder à la potentielle nappe perchée.



➤ **Recommandations**

Le site est conforme à un futur usage industriel.

Cependant suite aux impacts mis en évidence, le site est soumis à la politique française sur les sols pollués et donc à la démarche des circulaires du 8 Février 2007 révisées par la note de la DGPR du 25 Avril 2017.

Dès lors que des matériaux impactés sont laissés sur site, la conservation de la mémoire du site doit être organisée de manière pérenne.

L'organisation de cette mémoire doit garantir :

- L'assurance de la protection de la santé humaine et de l'environnement au cours du temps (dont les précautions pour la réalisation éventuelle de travaux ultérieurs d'affouillement, passage de canalisations d'eau...);
- L'assurance de mise en place de prescriptions relatives à la gestion des déblais impactés afin de gérer au mieux la prévention de déchets et l'envoi de terres polluées en installation de stockage, en cas de futurs travaux d'aménagement ;
- L'assurance qu'une éventuelle modification de l'usage ne sera possible que si elle prend en compte l'existence des contaminations résiduelles et si elle s'accompagne d'études et /ou de travaux garantissant la compatibilité de ces contaminations avec le nouvel usage ;
- La pérennité de la surveillance du site si nécessaire.

Avertissement

- ✓ *Le présent rapport et ses annexes constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord écrit de HUB-ENVIRONNEMENT ne saurait engager la responsabilité de celui-ci.*
- ✓ *Les conclusions du présent rapport sont limitées à l'analyse des seules informations qui ont pu être recueillies auprès de l'Administration ou du Client et de la reconnaissance ponctuelle des sols selon la démarche officielle à partir de l'identification de zones sources potentielles. Il faut avoir conscience que le faible nombre d'analyses donne une idée partielle de la situation et que l'obtention de données précises passe par des investigations très approfondies et successives*
- ✓ *La responsabilité de HUB-ENVIRONNEMENT ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.*
- ✓ *HUB-ENVIRONNEMENT ne saurait être rendu responsable des modifications apportées à son étude que dans la mesure où il aurait donné, par écrit, son accord sur lesdites modifications.*
- ✓ *HUB-ENVIRONNEMENT ne peut être tenu responsable des décisions prises en application de ses préconisations ou des conséquences engendrées par le non-respect et ou l'interprétation erronée de ses recommandations.*

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche technique PID

Annexe 2 : Bordereau d'analyse laboratoire

Annexe 1 : Fiche technique du PID

PID : Photo Ionisation Detector

Le PID (détecteur par photo ionisation) est un outil électronique permettant de détecter les hydrocarbures volatils, les composés aromatiques et les composés chlorés (COHV) des sols pollués dans une très large gamme. Il permet de connaître la composition d'un gaz immédiatement et de la contrôler en continu.

Principe : Un détecteur par photoionisation est un détecteur d'ions utilisant des photons énergétiques pour ioniser les molécules de gaz. Le gaz est bombardé par des photons, ce qui permet d'arracher des électrons aux molécules du gaz, les transformant ainsi en cations. Le gaz est alors ionisé (on parle de plasma), ce qui permet l'établissement d'un courant électrique, qui est le signal de sortie. Ce courant est alors amplifié et affiché sur un ampèremètre. Un détecteur par photoionisation ne détecte que les composants qui ont une énergie d'ionisation inférieure ou égale à l'énergie des photons émis par le détecteur. Cette sélectivité est utilisée pour rechercher un composant spécifique dans un mélange gazeux.

Caractéristique du modèle : Le capteur breveté du PID dont HUB-environnement propose les caractéristiques uniques suivantes :

- Temps de réponse de 3 secondes
- Plage de mesures étendue jusqu'à 15 000 ppm avec une meilleure linéarité
- Compensation de l'humidité avec un capteur d'humidité et une sonde de température intégrés
- Les mesures sont rapides (donc peuvent être plus nombreuses) et très précises, dans toutes les conditions.

Méthodologie terrain : Des échantillons de sol sont prélevés et conditionnés en atmosphère protectrice (ex : bocal en verre fermé). Il est ensuite isolé pendant une à deux heures. On procède ensuite aux mesures en introduisant simplement la sonde du PID dans le récipient de l'échantillon afin d'analyser l'air. La mesure est rapide, le résultat est instantané et en direct. C'est une méthode simple pour un résultat immédiat. Les mesures peuvent également se faire « in situ ». On utilise pour cela des cannes de prélèvement (des aiguilles) plantées dans le sol.

Utilisation des données : Les données recueillies par le PID sont enregistrées par l'appareil puis transférées à un ordinateur pour un traitement d'information complet. Il est possible de corréler les mesures avec les autres analyses de laboratoires.



Fiche technique Outil de terrain

Nom : Détecteur par photoionisation

Date d'acquisition :
Janvier 2011

Domaine d'utilisation :
Expertise
Audit environnemental
Suivi de dépollution

Éléments détectés :
COV
COHV

Traitement des données :
Détection des seuils
Mesure des quantités
Analyse des données
Corrélation des résultats

Plage de mesure :
0 à 15000 ppm

Sensibilité :
0,1ppmV



10/01/2011

Annexe 2 : Bordereau d'analyse



Rapport d'analyse

Hub Environnement
Coline CHAPELLE
3 rue des entrepôts
F-69004 LYON

Page 1 sur 13

Votre nom de Projet : Garage Balleroy
Votre référence de Projet : Garage Balleroy
Référence du rapport ALcontrol : 12685269, version: 1

Rotterdam, 27-12-2017

Cher(e) Madame/ Monsieur,

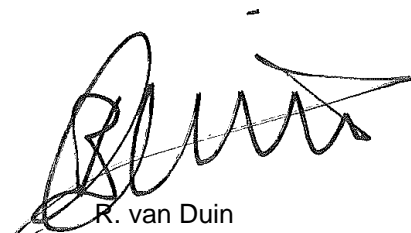
Veillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet Garage Balleroy. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 13 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

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

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

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



R. van Duin
Laboratory Manager



Projet Garage Balleroy
Référence du projet Garage Balleroy
Réf. du rapport 12685269 - 1

Date de commande 15-12-2017
Date de début 18-12-2017
Rapport du 27-12-2017

Code	Matrice	Réf. échantillon					
001	Sol	S1					
002	Sol	S2					
003	Sol	S3					
004	Sol	S4					
005	Sol	S5					

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
broyage	-		#				
matière sèche	% massique	Q	86.8	90.2	92.0	88.1	92.1
<i>METAUX</i>							
arsenic	mg/kg MS	Q	14 ¹⁾	16	18 ¹⁾	12	15 ¹⁾
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.2 ¹⁾	<0.2	<0.2 ¹⁾	<0.2	<0.2 ¹⁾
chrome	mg/kg MS	Q	36 ¹⁾	22	28 ¹⁾	27 ¹⁾	27 ¹⁾
cuivre	mg/kg MS	Q	31 ¹⁾	35	36 ¹⁾	20 ¹⁾	29 ¹⁾
mercure	mg/kg MS	Q	<0.05 ¹⁾	0.07	<0.05 ¹⁾	<0.05 ¹⁾	<0.05 ¹⁾
plomb	mg/kg MS	Q	50 ¹⁾	25	12 ¹⁾	16 ¹⁾	22 ¹⁾
nickel	mg/kg MS	Q	27 ¹⁾	34	29 ¹⁾	24 ¹⁾	33 ¹⁾
zinc	mg/kg MS	Q	60 ¹⁾	67	58 ¹⁾	86 ¹⁾	48 ¹⁾
<i>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</i>							
benzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25
<i>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</i>							
naphtalène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphthène	mg/kg MS	Q	0.05 ²⁾	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluorène	mg/kg MS	Q	0.03 ²⁾	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
phénanthrène	mg/kg MS	Q	0.03 ²⁾	<0.02	<0.02	0.03	<0.02
anthracène	mg/kg MS	Q	0.03 ²⁾	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.08	<0.02	<0.02	0.07	<0.02
pyrène	mg/kg MS	Q	0.28	<0.02	<0.02	0.05	0.03
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.04	<0.02	<0.02	0.05	<0.02
chrysène	mg/kg MS	Q	0.02 ²⁾	<0.02	<0.02	0.05	<0.02
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.06	<0.02	<0.02	0.07	<0.02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.02	<0.02	0.03	<0.02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.05 ²⁾	<0.02	<0.02	0.04	<0.02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	0.22	<0.02	<0.02	0.03	0.30
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.05	<0.02	<0.02	0.03	0.03 ²⁾
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS	Q	0.58	<0.20	<0.20	0.33	0.33
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	1.0	<0.32	<0.32	0.45	0.36

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet Garage Balleroy
Référence du projet Garage Balleroy
Réf. du rapport 12685269 - 1

Date de commande 15-12-2017
Date de début 18-12-2017
Rapport du 27-12-2017

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	S1
002	Sol	S2
003	Sol	S3
004	Sol	S4
005	Sol	S5

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
<i>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</i>							
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,3-dichloropropène	mg/kg MS		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
bromoforme	mg/kg MS		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>							
fraction C10-C12	mg/kg MS		57	<5	<5	<5	7.5
fraction C12-C16	mg/kg MS		370	<5	<5	<5	74
fraction C16-C21	mg/kg MS		490	<5	<5	10	130
fraction C21-C40	mg/kg MS		2900 ³⁾	36	57	120	1300
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	3800	35	55	130	1500

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :





Projet Garage Balleroy
Référence du projet Garage Balleroy
Réf. du rapport 12685269 - 1

Date de commande 15-12-2017
Date de début 18-12-2017
Rapport du 27-12-2017

Commentaire

- 1 Analysés par ICP-MS, conforme NEN-EN-ISO 17294-2, au lieu d ICP-AES
- 2 Résultat fourni à titre indicatif en raison de la présence de composants interférants
- 3 Présence de composants supérieurs à C40, cela n influence pas le résultat rapporté

Paraphe :



Projet Garage Balleroy
Référence du projet Garage Balleroy
Réf. du rapport 12685269 - 1

Date de commande 15-12-2017
Date de début 18-12-2017
Rapport du 27-12-2017

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	air (tubes/badges)	PG

Analyse	Unité	Q	006
---------	-------	---	-----

COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS

benzène	µg/éch.	Q	<1
toluène	µg/éch.	Q	<1
éthylbenzène	µg/éch.	Q	<1.2
orthoxyène	µg/éch.	Q	<1.4
para- et métaxyène	µg/éch.	Q	<2.9
xylènes	µg/éch.		<3
BTEX totaux	µg/éch.		<7.0
naphtalène	µg/éch.		<1.0

COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS

1,2-dichloroéthane	µg/éch.	Q	<1
1,1-dichloroéthène	µg/éch.		<1
cis-1,2-dichloroéthène	µg/éch.	Q	<1
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/éch.		<1
dichlorométhane	µg/éch.		<1
1,2-dichloropropane	µg/éch.	Q	<1
1,3-dichloropropène	µg/éch.	Q	<1.3
tétrachloroéthylène	µg/éch.	Q	15
tétrachlorométhane	µg/éch.	Q	<1
1,1,1-trichloroéthane	µg/éch.	Q	<1
trichloroéthylène	µg/éch.	Q	<1
chloroforme	µg/éch.	Q	<1
chlorure de vinyle	µg/éch.		<1
hexachlorobutadiène	µg/éch.		<1.1
bromoforme	µg/éch.	Q	<1

HYDROCARBURES TOTAUX

fraction aromat. >C6-C7	µg/éch.		<20
fraction aromat. >C7-C8	µg/éch.		<20
fraction aromat. >C8-C10	µg/éch.		<10
fraction aromat. >C10-C12	µg/éch.		<10
fraction aromat. >C12-C16	µg/éch.		<10
fraction aliphat. >C5-C6	µg/éch.		<20
fraction aliphat. >C6-C8	µg/éch.		<20
fraction aliphat. >C8-C10	µg/éch.		<20
fraction aliphat. >C10-C12	µg/éch.		<20
fraction aliphat. >C12-C16	µg/éch.		<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :





Projet Garage Balleroy
Référence du projet Garage Balleroy
Réf. du rapport 12685269 - 1

Date de commande 15-12-2017
Date de début 18-12-2017
Rapport du 27-12-2017

Analyse	Matrice	Référence normative
broyage	Sol	Méthode interne
matière sèche	Sol	Equivalent à ISO 11465 et equivalent à NEN-EN 15934 (prétraitement de l'échantillon conforme à NF-EN 16179). Sol (AS3000): Conforme à AS3010-2 et équivalente à NEN-EN 15934
arsenic	Sol	Conforme à NEN 6950 (digestion conforme à NEN 6961, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2); Méthode interne (digestion conforme à NEN 6961 et équivalent à NEN-EN 16174, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2 et conforme à NF EN 16171) (prétraitement de l'échantillon conforme à NF-EN 16179)
cadmium	Sol	Idem
chrome	Sol	Idem
cuivre	Sol	Idem
mercure	Sol	Idem
plomb	Sol	Idem
nickel	Sol	Idem
zinc	Sol	Idem
benzène	Sol	Méthode interne, headspace GCMS
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
orthoxyène	Sol	Idem
para- et métaxyène	Sol	Idem
xylènes	Sol	Idem
BTEX totaux	Sol	Idem
naphtalène	Sol	Méthode interne, extraction acétone-hexane, analyse par GC-MS
acénaphtylène	Sol	Idem
acénaphtène	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 (10) VROM	Sol	Idem
1,2-dichloroéthane	Sol	Méthode interne, headspace GCMS
1,1-dichloroéthène	Sol	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	Sol	Idem
trans-1,2-dichloroéthylène	Sol	Idem
dichlorométhane	Sol	Idem
1,2-dichloropropane	Sol	Idem
1,3-dichloropropène	Sol	Idem

Paraphe :



Projet Garage Balleroy
Référence du projet Garage Balleroy
Réf. du rapport 12685269 - 1

Date de commande 15-12-2017
Date de début 18-12-2017
Rapport du 27-12-2017

Analyse	Matrice	Référence normative
tétrachloroéthylène	Sol	Idem
tétrachlorométhane	Sol	Idem
1,1,1-trichloroéthane	Sol	Idem
trichloroéthylène	Sol	Idem
chloroforme	Sol	Idem
chlorure de vinyle	Sol	Idem
hexachlorobutadiène	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
bromoforme	Sol	Idem
fraction C10-C12	Sol	Méthode interne (extraction acétone hexane, purification, analyse par GC-FID)
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16-C21	Sol	Idem
fraction C21-C40	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	Conforme à NEN-EN-ISO 16703
benzène	air (tubes/badges)	Méthode interne (GCMS)
toluène	air (tubes/badges)	Idem
éthylbenzène	air (tubes/badges)	Idem
orthoxyène	air (tubes/badges)	Idem
para- et métaxyène	air (tubes/badges)	Idem
xylènes	air (tubes/badges)	Idem
BTEX totaux	air (tubes/badges)	Idem
naphtalène	air (tubes/badges)	Idem
1,2-dichloroéthane	air (tubes/badges)	Idem
1,1-dichloroéthène	air (tubes/badges)	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	air (tubes/badges)	Idem
trans-1,2-dichloroéthylène	air (tubes/badges)	Idem
dichlorométhane	air (tubes/badges)	Idem
1,2-dichloropropane	air (tubes/badges)	Idem
1,3-dichloropropène	air (tubes/badges)	Idem
tétrachloroéthylène	air (tubes/badges)	Idem
tétrachlorométhane	air (tubes/badges)	Idem
1,1,1-trichloroéthane	air (tubes/badges)	Idem
trichloroéthylène	air (tubes/badges)	Idem
chloroforme	air (tubes/badges)	Idem
chlorure de vinyle	air (tubes/badges)	Idem
hexachlorobutadiène	air (tubes/badges)	Idem
bromoforme	air (tubes/badges)	Idem
fraction aromat. >C6-C7	air (tubes/badges)	Idem
fraction aromat. >C7-C8	air (tubes/badges)	Idem
fraction aromat. >C8-C10	air (tubes/badges)	Idem
fraction aromat. >C10-C12	air (tubes/badges)	Idem
fraction aromat. >C12-C16	air (tubes/badges)	Idem
fraction aliphat. >C5-C6	air (tubes/badges)	Idem
fraction aliphat. >C6-C8	air (tubes/badges)	Idem
fraction aliphat. >C8-C10	air (tubes/badges)	Idem
fraction aliphat. >C10-C12	air (tubes/badges)	Idem

Paraphe :





Projet Garage Balleroy
Référence du projet Garage Balleroy
Réf. du rapport 12685269 - 1

Date de commande 15-12-2017
Date de début 18-12-2017
Rapport du 27-12-2017

Analyse	Matrice	Référence normative
fraction aliphat. >C12-C16	air (tubes/badges)	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V7479337	16-12-2017	14-12-2017	ALC201
002	V7479345	16-12-2017	14-12-2017	ALC201
003	V7479349	16-12-2017	14-12-2017	ALC201
004	V7479348	16-12-2017	14-12-2017	ALC201
005	V7192151	16-12-2017	14-12-2017	ALC201
006	T9274807	16-12-2017	14-12-2017	ALC201

Paraphe :



Rapport d'analyse

Projet Garage Balleroy
Référence du projet Garage Balleroy
Réf. du rapport 12685269 - 1

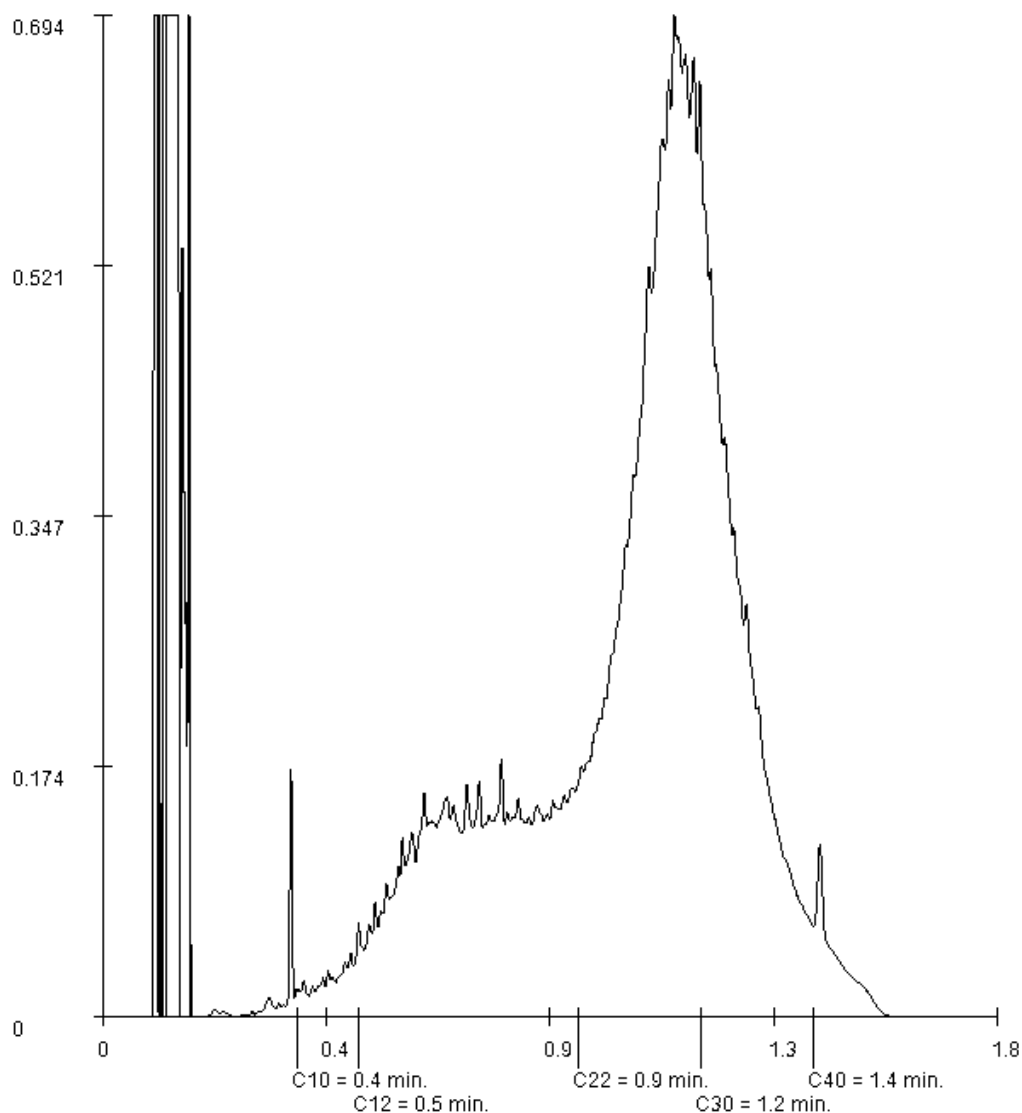
Date de commande 15-12-2017
Date de début 18-12-2017
Rapport du 27-12-2017

Référence de l'échantillon: 001
Information relative aux échantillons S1

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

Projet Garage Balleroy
Référence du projet Garage Balleroy
Réf. du rapport 12685269 - 1

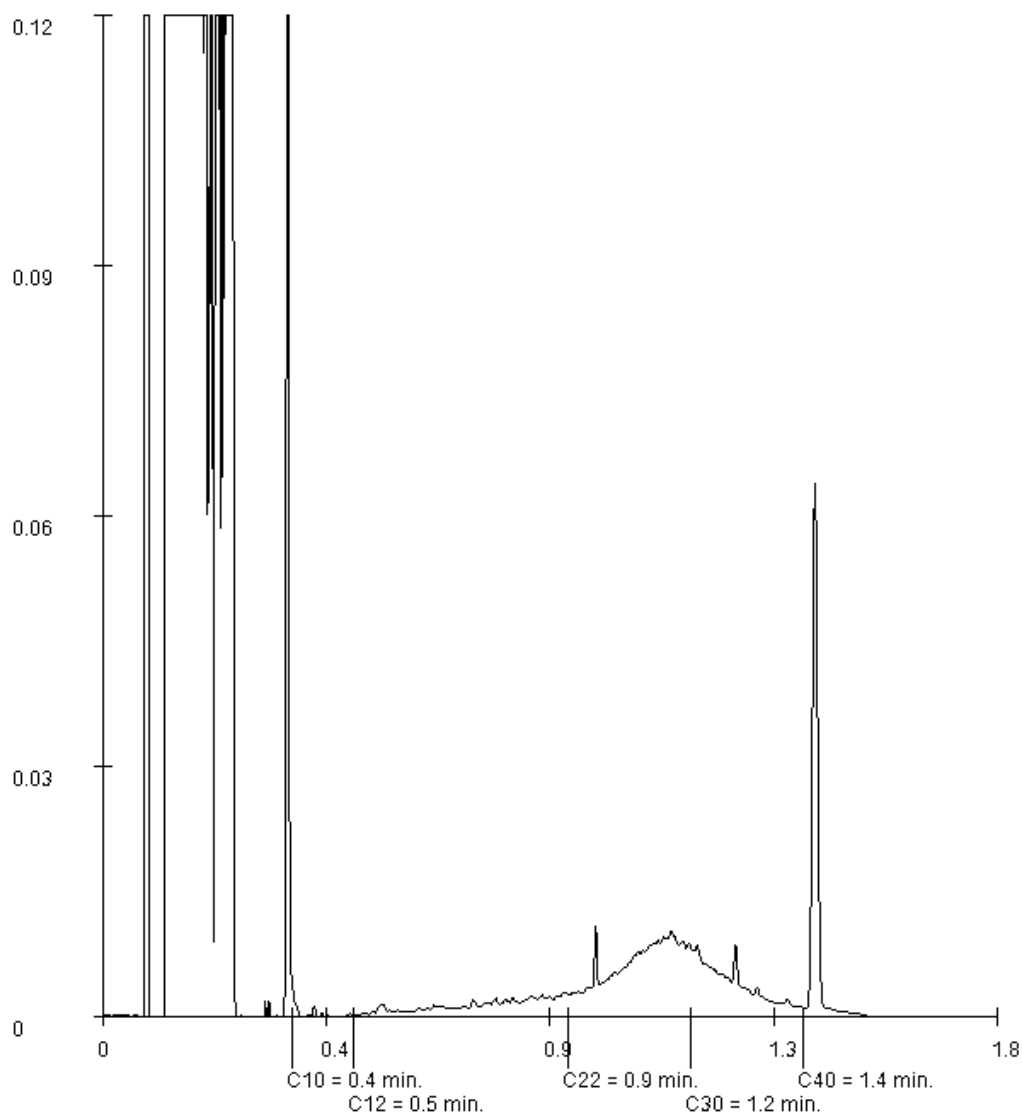
Date de commande 15-12-2017
Date de début 18-12-2017
Rapport du 27-12-2017

Référence de l'échantillon: 002
Information relative aux échantillons S2

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 :





Projet Garage Balleroy
Référence du projet Garage Balleroy
Réf. du rapport 12685269 - 1

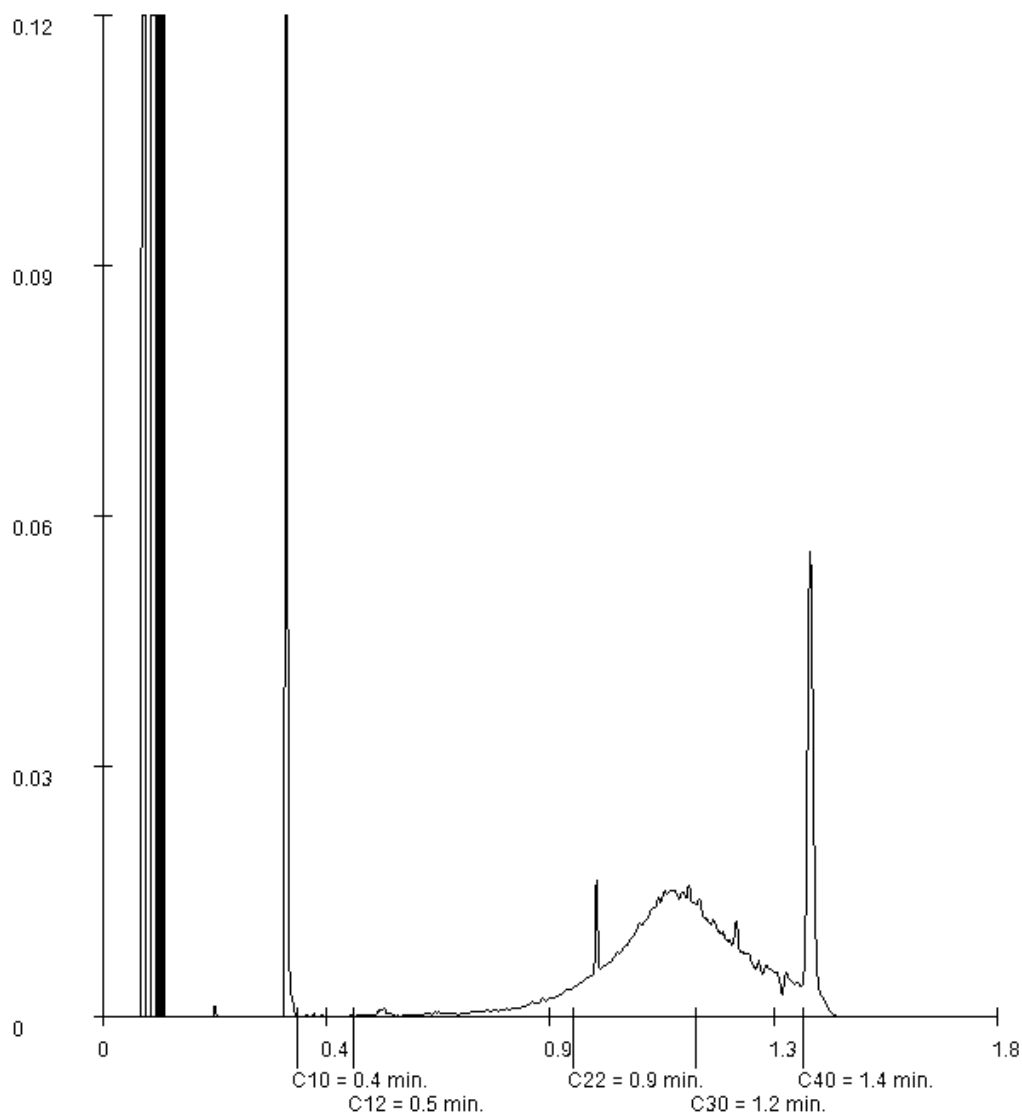
Date de commande 15-12-2017
Date de début 18-12-2017
Rapport du 27-12-2017

Référence de l'échantillon: 003
Information relative aux échantillons S3

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

Projet Garage Balleroy
Référence du projet Garage Balleroy
Réf. du rapport 12685269 - 1

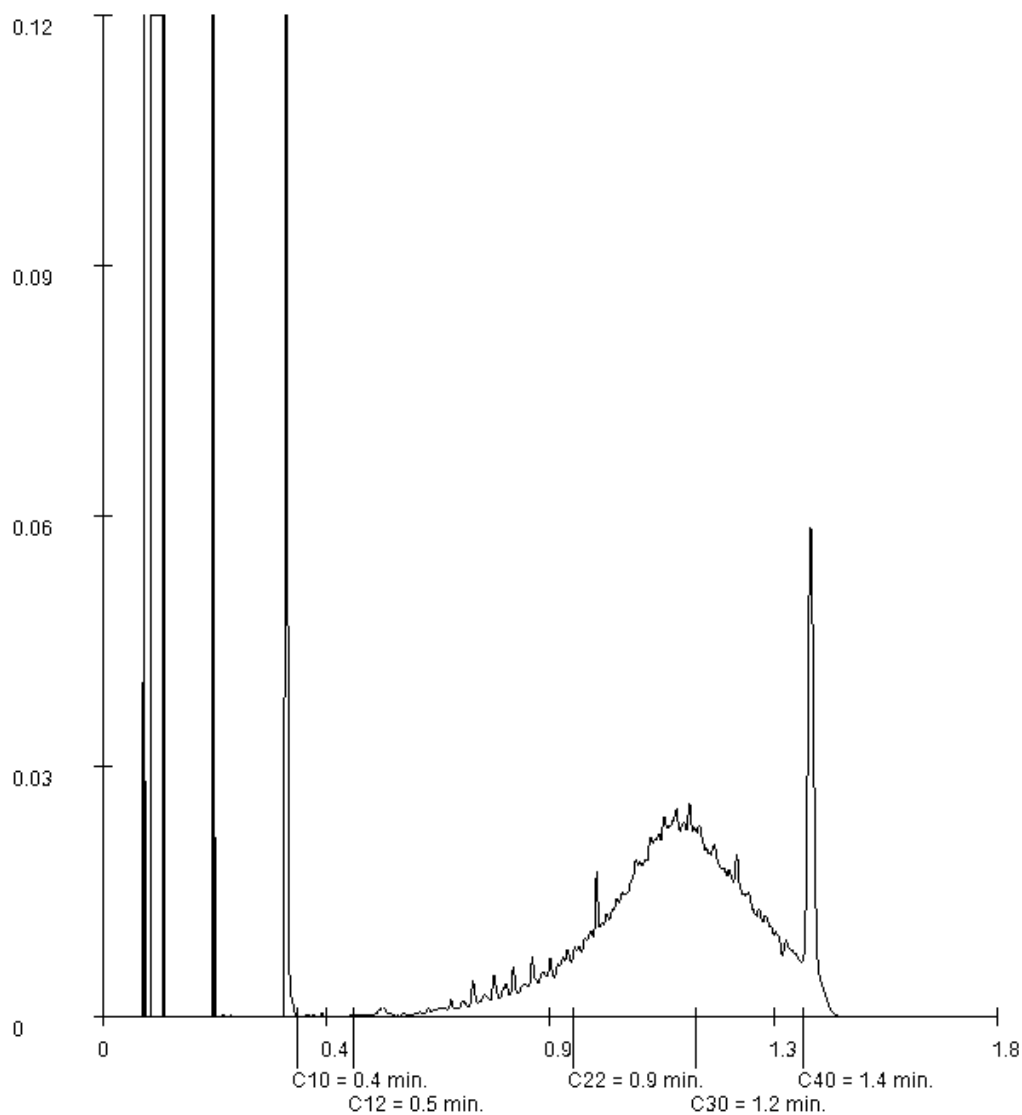
Date de commande 15-12-2017
Date de début 18-12-2017
Rapport du 27-12-2017

Référence de l'échantillon: 004
Information relative aux échantillons S4

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 :





Projet Garage Balleroy
Référence du projet Garage Balleroy
Réf. du rapport 12685269 - 1

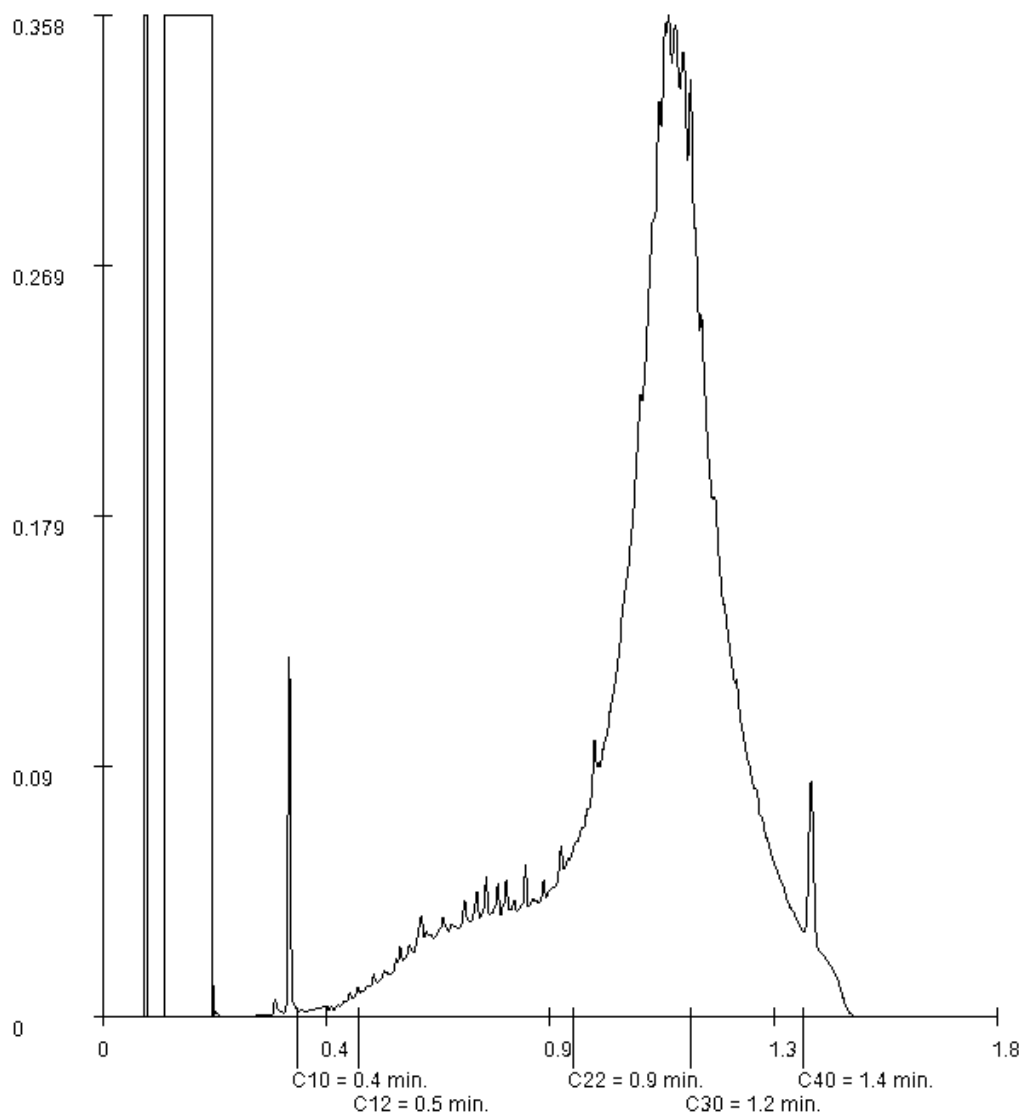
Date de commande 15-12-2017
Date de début 18-12-2017
Rapport du 27-12-2017

Référence de l'échantillon: 005
Information relative aux échantillons S5

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 :

