

Projet urbain de Grette-Brûlard-Polygones

Pochette n° 5

Autres études

Diagnostic des sols Brulard

Historique et diagnostic des sols du Polygone-Génie

Historique et diagnostic des sols du Polygone-Gendarmerie

Mission de contrôle ancienne chaufferie Grette

Diagnostic environnemental Faune Flore Habitat

LES ATELIERS



MISSION LEVE, DIAG

VISITE DE SITE

ETUDE HISTORIQUE ET DOCUMENTAIRE - (A100, 110)

INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU SOL - (A200, 270)

Renouvellement urbain du
quartier Polygone Génie

Avenue Georges Clémenceau
BESANÇON (25 000)



Dossier 2501545 Génie Génie - Janvier 2022

Ville de Besançon
2, rue Mégevand
25 034 BESANÇON

CLIENT

NOM	Ville de Besançon
ADRESSE	2, Rue Mégevand 25 043 BESANCON CEDEX
INTERLOCUTEUR	Mickaël OBIN

ECR ENVIRONNEMENT

COORDONNEES AGENCE	Agence de Besançon ZA Sud « Les Prés Chalots » - 3 Rue du Bassin 25220 ROCHE-LEZ-BEAUPRÉ Tel : 03 81 80 27 10 Mail : besancon@ecr-environnement.com
CHARGE D'AFFAIRES	Mathieu GUYOT
CHARGE D'ETUDES	James GRANDVOINET

DATE	INDICE	OBSERVATION / MODIFICATION	REDACTEUR	VERIFICATEUR
14/01/2022	0		J. GRANDVOINET	M. GUYOT

Rédacteur	Vérificateur
	
James GRANDVOINET Chargé d'études Environnement	Mathieu GUYOT Chargé d'affaires Environnement Responsable du service Environnement



RESUME TECHNIQUE

GENERALITES																												
Nom du client	Ville de Besançon																											
Adresse	2, Rue Mégevand 25 034 BESANCON																											
Types de missions	Mission LEVE et DIAG (Misson A100, A110 et A200) Norme NFX31-620-2 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »																											
CARACTERISTIQUES DU SITE A L'ETUDE																												
Adresse	Avenue georges Clémenceau, BESANÇON (25000)																											
Références cadastrales	DY 282, DY 171, DY 280, DY207, DY 203 et DY 205																											
Superficie parcelles	(S _{Gendarmerie} = 47 942 m ²), (S _{Génie}) = 67 684 m ² , 10 000 m ² , 205 m ² , 195 m ² et 225 m ² (Total : 126 251 m ²)																											
Projet	Renouvellement urbain du quartier polygone Génie																											
SYNTHESE MISSION LEVE																												
Visite du site (Mission A100)	Date : 21/09/2021 Activité actuelle : Friche et parcelles boisées.																											
Etudes historiques documentaires et mémorielles (Mission A110)	Personnes et organismes contactés																											
	Contact client : Mickaël OBIN																											
	Arrêté préfectoral : NON																											
	Contexte industriel																											
	Site BASIAS : OUI, Dans un rayon de 300 m : OUI (6) Site BASOL : NON, Dans un rayon de 500 m : NON Site ICPE : NON, Dans un rayon de 1000 m : OUI (5), Dans un rayon de 5000 m : OUI (17) Activités antérieures : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agricole ; ▪ Zone d'exercices militaires ; ▪ Friche. Sources potentielles de pollution : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apport de matériaux : remblais, matériaux issus de la démolition ; ▪ Décharge de déchets inertes et d'ordures ménagère ; ▪ Hydrocarbures ; ▪ Produit phytosanitaire ; ▪ ... 																											
SYNTHESE MISSION DIAG																												
Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols (Misson A200)	Sondages réalisés à la pelle mécanique : 12 Profondeur maximale : 4 m Nombres de prélèvement : 21 échantillons Lithologie : Les investigations de reconnaissance du sous-sol ont permis de mettre en évidence les faciès moyens suivants :																											
	<table border="0"> <tr> <td>PM10</td> <td>0-0.2</td> <td>Terre végétale argileuse</td> </tr> <tr> <td>PM11</td> <td>0-0.1</td> <td>Terre végétale argileuse</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.1-1</td> <td>Remblais sableux avec présence de plastique, enrobés, blocs béton et galets</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1-2</td> <td>Remblais argileux avec présence de sable, d'enrobés, de métaux et de blocs calcaires</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2-3</td> <td>Remblais argileux noirâtre avec présence de sable, d'enrobés, de métaux, de blocs calcaires et de bois</td> </tr> <tr> <td>PM12</td> <td>0-0.1</td> <td>Terre végétale argileuse</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.1-0.3</td> <td>Enrobés</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.3-1</td> <td>Remblais sableux beiges avec présence de galets noirâtres et de briques</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1-4</td> <td>Remblais sableux noirâtres avec présence de cailloux calcaires, de ferrailles, de plastique et d'enrobés</td> </tr> </table>	PM10	0-0.2	Terre végétale argileuse	PM11	0-0.1	Terre végétale argileuse		0.1-1	Remblais sableux avec présence de plastique, enrobés, blocs béton et galets		1-2	Remblais argileux avec présence de sable, d'enrobés, de métaux et de blocs calcaires		2-3	Remblais argileux noirâtre avec présence de sable, d'enrobés, de métaux, de blocs calcaires et de bois	PM12	0-0.1	Terre végétale argileuse		0.1-0.3	Enrobés		0.3-1	Remblais sableux beiges avec présence de galets noirâtres et de briques		1-4	Remblais sableux noirâtres avec présence de cailloux calcaires, de ferrailles, de plastique et d'enrobés
PM10	0-0.2	Terre végétale argileuse																										
PM11	0-0.1	Terre végétale argileuse																										
	0.1-1	Remblais sableux avec présence de plastique, enrobés, blocs béton et galets																										
	1-2	Remblais argileux avec présence de sable, d'enrobés, de métaux et de blocs calcaires																										
	2-3	Remblais argileux noirâtre avec présence de sable, d'enrobés, de métaux, de blocs calcaires et de bois																										
PM12	0-0.1	Terre végétale argileuse																										
	0.1-0.3	Enrobés																										
	0.3-1	Remblais sableux beiges avec présence de galets noirâtres et de briques																										
	1-4	Remblais sableux noirâtres avec présence de cailloux calcaires, de ferrailles, de plastique et d'enrobés																										



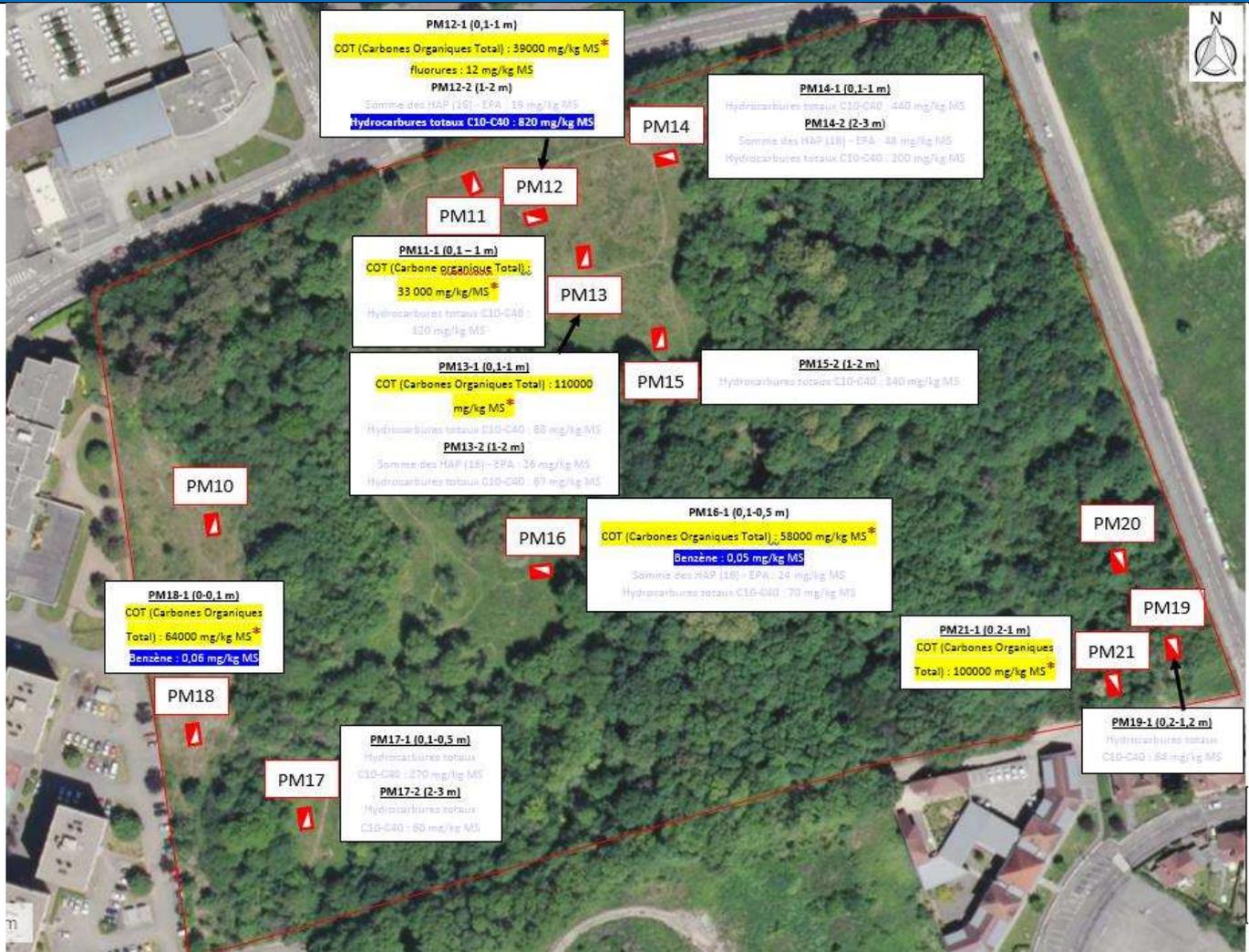
	PM13	0-0.1	Terre végétale argileuse
		0.1-0.2	Enrobés
		0.2-1	Remblais argileux beiges avec présence de cailloux calcaires et de briques
		1-4	Remblais argileux avec présence de cailloux et blocs calcaires, de briques et de béton
	PM14	0-0.1	Terre végétale
		0.1-0.4	Remblais argileux beiges avec présence de cailloux calcaires
		0.4-1	Enrobés bitumineux
		1-4	Remblais sableux et argileux noirâtre avec présence de cailloux calcaires et de blocs béton
	PM15	0-0.2	Terre végétale
		0.2-1	Remblais sableux et argileux noirâtre avec présence de cailloux calcaires et de blocs béton
		1-3.9	Remblais sableux et argileux noirâtre avec présence de cailloux calcaires et de blocs béton
	PM16	0-0.1	Terre végétale
		0.1-0.5	Remblais sableux noirâtres avec présence de briques, d'enrobés, de cailloux et de ferrailles
		0.5-3.8	Remblais argileux avec présence de PVC, de cailloux calcaires et de béton
	PM17	0-0.2	Terre végétale
		0.2-1	Remblais sableux avec présence d'enrobés et de cailloux calcaires
		0,8-1	Remblais sableux avec présence de PVC, de cailloux calcaires et d'enrobés
	PM18	0-0.3	Ballast bitumineux. Refus calcaire
	PM19	0-0.2	Terre végétale argileuse
0.2-2		Argiles sableuses brun clair avec présence de débris de bétons, d'enrobés, de plastique, de blocs, de cailloux et de cailloutis	
PM20	0-0.2	Terre végétale argileuse	
	0.2-1.2	Argiles sableuses brun clair	
PM21	0-0.2	Terre végétale argileuse	
	0.2-2	Argiles sableuses brun clair	



Cartographie des résultats analytiques des éléments traces métalliques selon le guide ASPITET, le guide de valorisation hors site du BRGM et le fond géochimique local



Cartographie des résultats analytiques des éléments traces métalliques selon le guide ASPITET, le guide de valorisation hors site du BRGM et le fond géochimique local



Sondage à la pelle mécanique :

Dépassement des limites des seuils du guide de valorisation hors site N2 sous bâtiment :

Dépassement des limites des seuils du guide de valorisation hors site N2 sous espaces verts ou aménagements routiers revêtus :

Dépassement des limites des seuils ISDI :

RECOMMANDATION MISSION DIAG

Les recommandations suivantes ne constituent pas un réel plan de gestion du site mais ont pour but d'orienter le projet d'aménagement.

La présence de benzène bien que ponctuelle, (aux points de sondage PM16 et PM18) et de mercure sur l'ensemble de la zone d'étude laisse présumer qu'il est judicieux de procéder à des investigations complémentaires sur ces composés eu égard le caractère très volatile qui leur permet d'entrer en contact avec les futurs usagers.

De fait, nous avons listé plusieurs investigations complémentaires qui peuvent être réalisées de manières indépendantes ou concomitantes :

- Réaliser une analyse des risques résiduels lorsque le projet sera mieux défini ;

- Mettre en place des piézaires en vue de mesurer plus précisément la teneur de ces composées dans les gaz du sol et par conséquent d'optimiser les futures mesures correctrices à mettre en place ;
- D'envoyer directement en décharge les sols impactés et de réaliser un prélèvement en fond de fouille afin de s'assurer de l'absence de ces composés après terrassement ;
- Réaliser un maillage (*via* des nouveaux sondages) autour des sources polluantes identifiées afin de mieux évaluer les volumes impactés ;
- Réaliser des sondages complémentaires dans les zones boisées de la parcelle d'étude actuellement non accessibles.

En parallèle de ces propositions, des mesures correctrices capables d'isoler les voies de transferts sont à étudier, telle que par exemple le **confinement physique par couverture et étanchéification**.

Il s'agit d'isoler les contaminants de façon à prévenir leur propagation de manière pérenne. Cela peut se faire par la mise en place d'une surface d'enrobé, d'une dalle béton ou d'un apport de 30 cm de terre végétale saine compactée au niveau du sol.

Concernant les canalisations, il est recommandé de mettre en place un « buffer » (une zone tampon) composé de remblais sains autour des canalisations AEP afin de limiter la propagation des polluants.

Pour le projet d'aménagement, les sols excavés pourront être envoyés en installation de stockage des déchets inertes (ISDI) à l'exception des sols au droit de PM12-1 ou réutiliser sur site en respectant les dispositions décrites dans le chapitre 12.



GLOSSAIRE

AEP : Alimentation en Eau Potable

ARIA : Retour d'expérience sur les accidents technologiques

ARS : Agence Régionale de Santé

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

DDTM : Direction Départementale des territoires et de la Mer

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

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

IGN : Institut national de l'information Géographique et forestière

MTES : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

ZICO : Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zones d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

DOCUMENTS CONSULTÉS

Organisme/Personne contactée	Informations recherchées
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
Base de données (carte généralise) de la DREAL BFC (Bourgogne Franche-Comté) https://cartes.ternum-bfc.fr/?config=apps/dreal-bourgogne-franche-comte/carte-generaliste-bfc.xml#	Recensement des espaces naturels remarquables, zone d'alimentation de captage.
Geoportail.gouv.fr	Contexte géologique, topographique, hydrologique, étude des photographies aériennes historiques
Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES)	Recensements des ICPE, base de données des retours d'expérience sur les accidents technologiques (ARIA), BASOL, BASIAS
Géorisques	
www.gesteau.eaufrance.fr	Territoire des SDAGE et SAGE
www.adeseaufrance.fr	Recensement des nappes
https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/	Accidents technologiques dans la commune de Besançon
Base de défense de Besançon – Etat-major	Pollution Pyrotechnique

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.....	11
1.1. OBJECTIF DE L'ETUDE.....	11
2. PRESENTATION DU SITE.....	12
2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET CADASTRALE.....	12
2.2. PROJET PREVU SUR LA ZONE D'ETUDE.....	14
2.3. VISITE DE SITE (POLYGONE GENIE).....	15
2.3.1. Sources d'énergies utilisées.....	17
2.3.2. Gestion des eaux.....	17
2.3.3. Gestion des déchets.....	17
2.3.4. Mise en sécurité du site.....	17
3. ETUDE DOCUMENTAIRE - BASIAS, BASOL, ICPE ET ARIA.....	18
3.1. INFORMATIONS RECUEILLIES SUR LES BASES DE DONNEES BASIAS, BASOL, ICPE ET ARIA.....	18
3.1.1. BASIAS.....	18
3.1.2. Sites pollués ou potentiellement pollués BASOL.....	20
3.1.3. ICPE.....	22
3.1.4. ARIA.....	22
3.1.5. SIS.....	23
4. ETUDE HISTORIQUE.....	24
4.1. EVOLUTION DES ACTIVITES SUR LE SITE.....	24
4.1.1. Dans le passé.....	24
4.1.2. Actuellement.....	24
4.2. ETUDE DES PHOTOGRAPHIES AERIENNES.....	24
4.3. SYNTHESE DES SOURCES DE POLLUTIONS IDENTIFIEES SUITE A L'ETUDE HISTORIQUE ET A LA VISITE DE SITE.....	25
5. CONCLUSION DE L'ETUDE HISTORIQUE.....	26
6. DESCRIPTION DES INVESTIGATIONS.....	27
6.1. MESURES D'HYGIENE ET DE SECURITE.....	27
6.2. PREPARATION DE L'INTERVENTION.....	27
6.3. INVESTIGATIONS SUR LES SOLS (A200).....	27
6.4. LOCALISATION DES INVESTIGATIONS.....	27
7. DESCRIPTION DES INVESTIGATIONS SUR LES SOLS – A200.....	28
7.1. NATURE DES INVESTIGATIONS.....	28
7.2. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE.....	28
7.3. DIFFICULTES RENCONTREES.....	29
7.3.1. Lithologie des terrains rencontrés.....	29
7.3.2. Constats organoleptiques.....	29
7.3.3. Résumé des constats et des lithologies.....	29
7.4. PROGRAMME ANALYTIQUE ENGAGE SUR LES SOLS.....	31



8.	INTERPRETATION DES RESULTATS	32
8.1.	VALEURS DE REFERENCES	32
8.2.	CLASSIFICATION DES MATERIAUX EN TERMES DE DECHET	33
8.3.	RESULTATS ANALYTIQUES DES ECHANTILLONS DE SOLS	33
8.3.1.	Analyses sur les pH	33
8.3.1.	Les métaux sur brut	34
8.3.2.	Analyses sur les hydrocarbures	35
8.3.1.	Les HAP	36
8.3.1.	Les BTEX	37
8.3.1.	Les PCB	38
8.3.1.	Les COHV	39
8.3.1.	Les Eluats	40
8.3.1.	Les analyses totales	40
8.4.	CARTOGRAPHIE DES RESULTATS ANALYTIQUES DES ELEMENTS TRACES METALLIQUES SELON LE GUIDE ASPITET, LE GUIDE DE VALORISATION HORS SITE DU BRGM ET LE FOND GEOCHIMIQUE LOCAL	40
8.5.	CARTOGRAPHIE DES RESULTATS ANALYTIQUES DEPASSANT LES SEUILS DU GUIDE DE VALORISATION HORS SITE DU BRGM ET LES SEUILS ISDI (DECHETS INERTES SELON L'ARRETE DU 12/12/2014)	41
8.6.	LECTURE DES ANALYSES	46
9.	SCHEMA CONCEPTUEL	46
10.	EVALUATION DES INCERTITUDES	47
10.1.	LIEES AUX INVESTIGATIONS DE TERRAIN	47
10.2.	LIEES A L'ECHANTILLONNAGE	48
10.3.	LIEES AU PROGRAMME ANALYTIQUE	48
10.4.	LIEES AUX ANALYSES EN LABORATOIRE	48
11.	CONCLUSION – RESUME NON TECHNIQUE	48
12.	RECOMMANDATIONS	49

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Localisation du projet – Plan IGN 1/25 000e – Géoportail	12
Figure 2 :	Localisation du projet – Orthophotographie 1/25 000e – Géoportail	13
Figure 3 :	Localisation du projet - Plan IGN + Orthophotographie 1/5000e – Géoportail	13
Figure 4 :	Localisation du projet - Orthophotographie IGN 1/5000e – Géoportail	14
Figure 5 :	Croquis du projet d'aménagement	15
Figure 6 :	Localisation des zones remarquables	17
Figure 7 :	Sites BASIAS à proximité (dans les 300 m) du site d'étude, Orthophotographie 1/5 000e – InfoTerre	19
Figure 8 :	Carte des sites BASOL de la commune de Besançon	21
Figure 9 :	Carte des sites BASOL à proximité du site d'étude 1/ 20 000e (R = 1 km) - Géorisques	21
Figure 10 :	Localisation des sites classés ICPE, dans un rayon d'un kilomètre-Géorisque	22
Figure 11 :	Localisation des sites SIS-Géorisques	23
Figure 12 :	Carte de synthèse des zones potentiellement polluées - 1/1000e - Géoportail	26
Figure 13 :	Synthèse des analyses sur les COHV	39
Figure 14 :	Schéma conceptuel de la situation après aménagement	47



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Listes des sites BASIAS recensés à proximité du site d'étude (dans les 300 m)	20
Tableau 2 : Sites répertoriés SIS à proximité du secteur d'étude	23
Tableau 3 : Synthèse des principaux faits marquants (photographies aériennes).....	25
Tableau 4 : Résumé des investigations réalisées par ECR Environnement	28
Tableau 5 : Résumé des lithologies rencontrées et des constats organoleptiques	29
Tableau 6 : Programme analytique engagé sur les sols	31
Tableau 7 : Synthèse des résultats d'analyses sur les éléments traces métalliques	34
Tableau 8 : Synthèse des résultats d'analyses sur les hydrocarbures C10-C40	35
Tableau 9 : Synthèse des résultats d'analyses sur les HAP	36
Tableau 10 : Synthèse des analyses sur les BTEX	37
Tableau 11 : Synthèse des analyses sur les PCB.....	38
Tableau 12 : Synthèse des analyses sur les Eluats	40
Tableau 13 : Tableau des analyses générales.....	42
Tableau 14 : Voies de transfert et voie d'exposition pertinentes	47

ANNEXES

Annexe 1 : Plan cadastral

Annexe 2 : Etude documentaire

Annexe 3 : Plan de localisation des sondages

Annexe 4 : Coupe schématiques des sondages

Annexe 5 : Bulletins analytiques du laboratoire



1. INTRODUCTION

1.1. Objectif de l'étude

Dans le cadre d'un projet de renouvellement urbain de trois sites contigus (GRETTE-BRULARD-POLYGONES), la ville de Besançon a sollicité le bureau d'études ECR Environnement (agence de BESANÇON) pour réaliser d'un diagnostic de la qualité des sols au droit du site localisé sur les secteurs POLYGONES GENIE et GENDARMERIE.

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 de décembre 2018 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués », pour le domaine A : « Etudes, assistance et contrôle ».

La prestation réalisée est de type LEVE et DIAG :

- Une visite de site (A100) ;
- Une étude historique et documentaire (A110) ;
- Des prélèvements, mesures, observations et analyses sur les sols (A200) ;
- Une interprétation des résultats des investigations (A270).

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

L'étude menée par ECR Environnement a consisté à :

- Une visite 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 ;
- Le prélèvement et le conditionnement d'échantillons de type sol et sédiment ;
- 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 et le reportage photographique) relatifs exclusivement au site GENIE.

En effet, en vue d'améliorer la compréhension et la lisibilité de ce document, les investigations réalisées sur le site POLYGONE GENDARMERIE font l'objet d'un autre rapport.



2. PRESENTATION DU SITE

2.1. Situation géographique et cadastrale

Le site d'étude fait partie du quartier POLYGONES (GENIE et GENDARMERIE) située au Sud de la commune de Besançon (25), à mi-chemin entre le centre historique et les grands ensembles de Planoise. Il concerne une emprise militaire qui jouxte :

- La caserne Brun à l'ouest ;
- L'Avenue George Clémenceau au nord ;
- La rue de Dole au Sud ;
- La rue de la Pelouse à L'ouest.

Les parcelles cadastrales intéressées par le projet sont identifiées DY 282, DY 171, DY 280, DY207, DY 203 et DY 205 et ont respectivement des surfaces de 67 684 m², 47 942 m², 10 000m², 205 m², 195 m² et 225 m² (Cf. Fig 1 à 4).

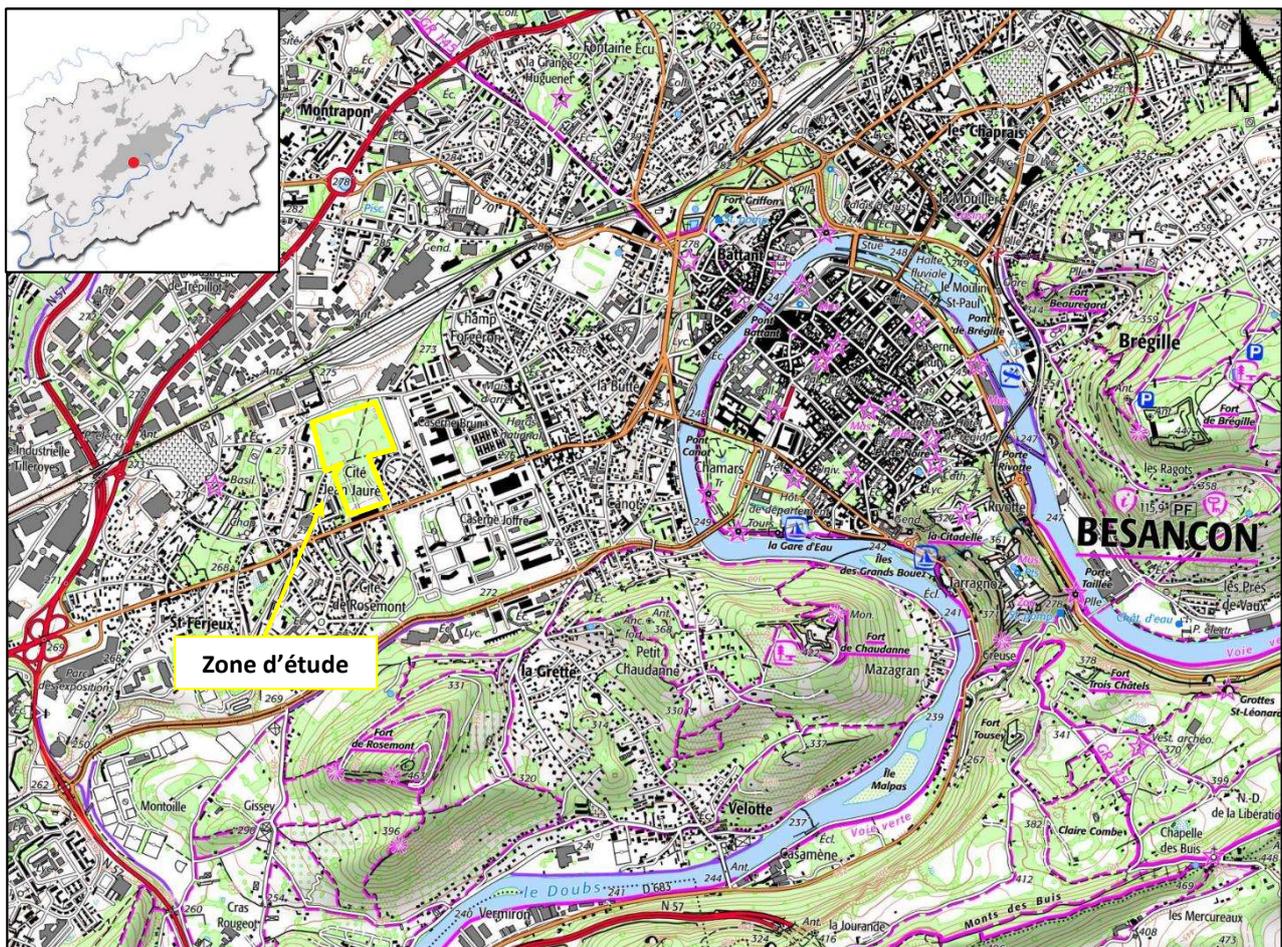


Figure 1 : Localisation du projet – Plan IGN 1/25 000e – Géoportail

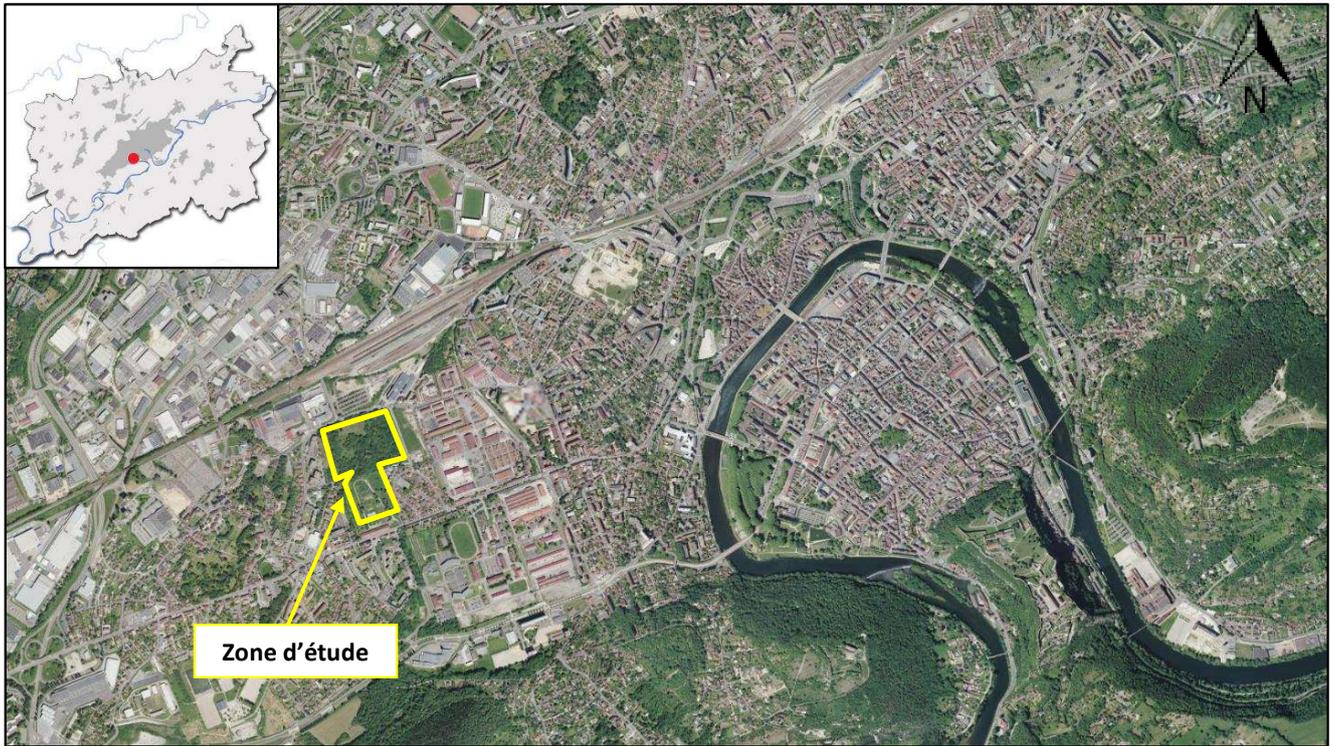


Figure 2 : Localisation du projet – Orthophotographie 1/25 000e – Géoportail

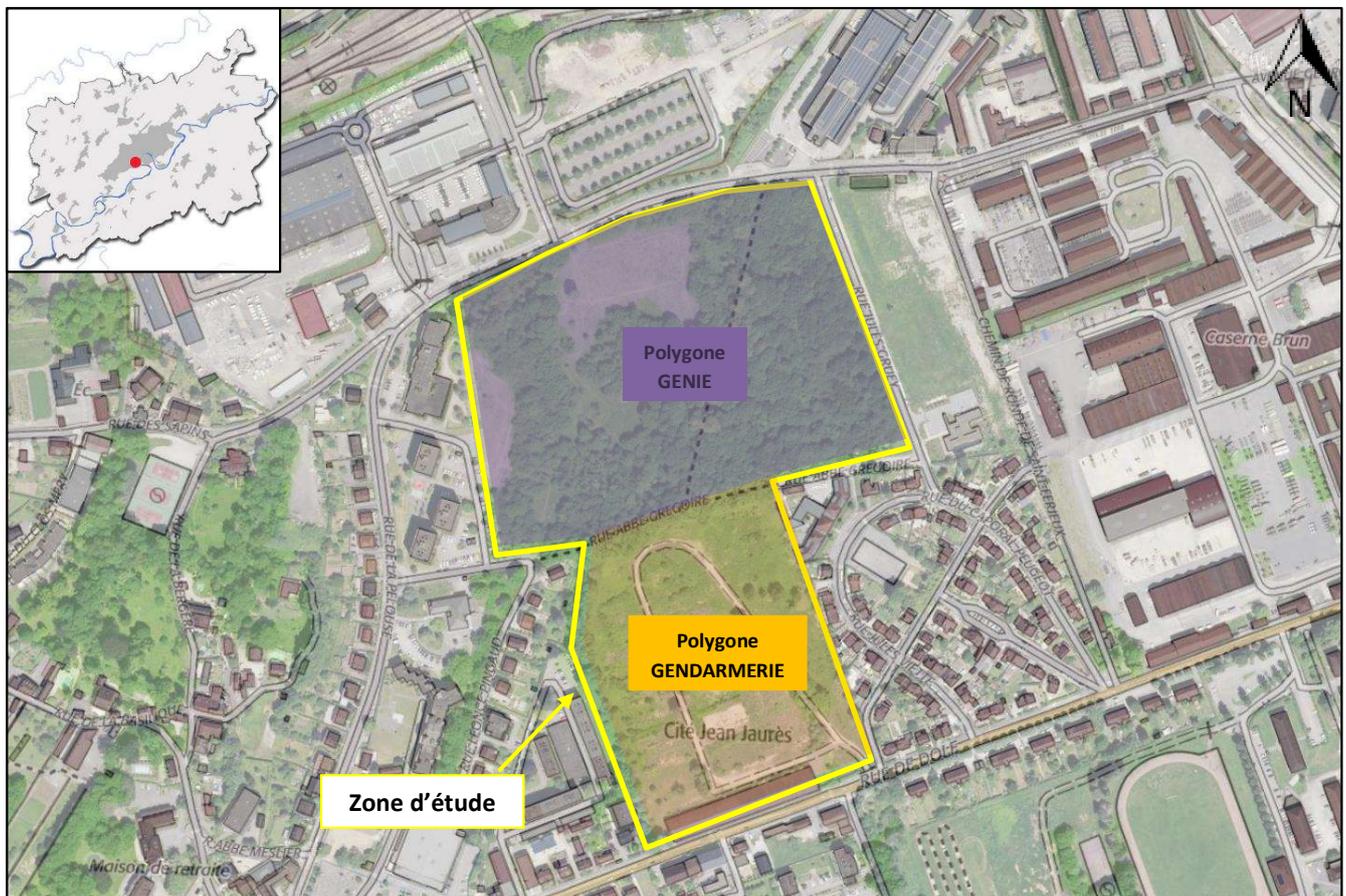


Figure 3 : Localisation du projet - Plan IGN + Orthophotographie 1/5000e – Géoportail



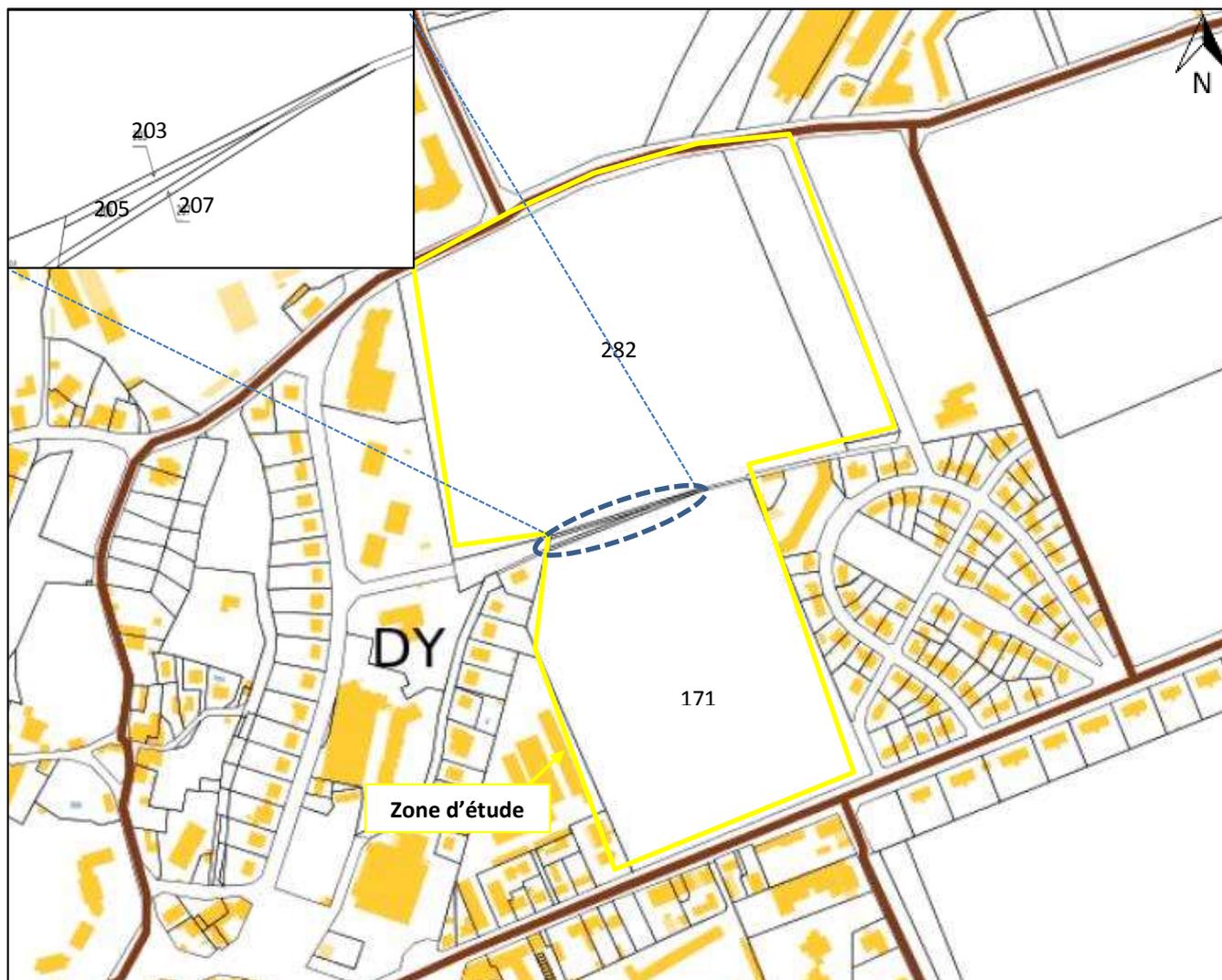


Figure 4 : Localisation du projet - Orthophotographie IGN 1/5000e – Géoportail

2.2. Projet prévu sur la zone d'étude

Il s'agit d'un projet d'aménagement. Les terrains militaires en friche sont pour partie en portage foncier (polygone Gendarmerie entre la rue de Dole et Clémenceau) et pour partie propriété de l'Armée (polygone Génie au Nord de la rue de Dole). Ces terrains sont capables de recevoir à terme environ 250 nouveaux logements.

Un croquis d'aménagement (Cf. Fig 5) a été établi pour préserver un grand corridor écologique dans le cadre de l'aménagement.





Figure 5 : Croquis du projet d'aménagement

2.3. Visite de site (Polygone GENIE)

Une visite du site a été effectuée le 21 Septembre 2021. Elle a consisté en une inspection globale du site.

Lors de la visite de site, le site était occupé par :

- Des espaces verts principalement enherbés et parsemés d'arbres ;
- Une friche boisée ;
- Une ancienne décharge de déchets inertes et d'ordures ménagères ;
- Divers dépôts sur toute la parcelle : briques, plastiques, bois, enrobés...

Des clichés photographiques pris par ECR Environnement, ainsi qu'un plan des zones remarquables du site sont présentés ci-après (Cf. Fig 6) :





A- Chemin allant de l'Est à l'Ouest de la parcelle



B- Merlon bordant l'ancienne décharge vue du bas



C- Barrière d'accès à la parcelle



D- Calcaires affleurant à l'Est de la zone d'étude



E- Mur en pierre séparant les parcelles DY282 et DY171



F- Zone enherbée au Nord de la parcelle



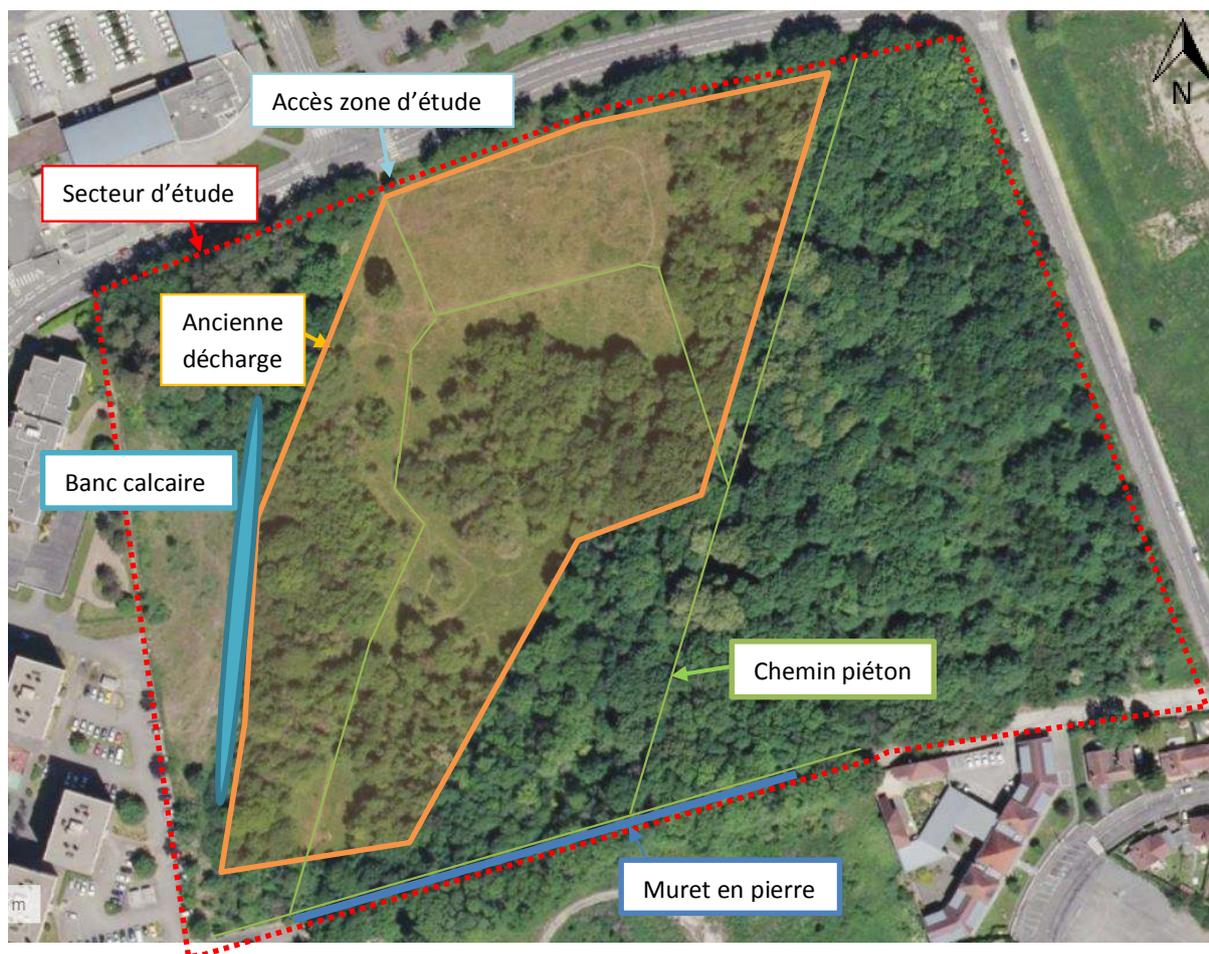


Figure 6 : Localisation des zones remarquables

2.3.1. Sources d'énergies utilisées

Le site d'étude n'est pas raccordé aux sources d'énergie

2.3.2. Gestion des eaux

Les eaux pluviales sont infiltrées à la parcelle.

2.3.3. Gestion des déchets

Des dépôts sauvages ont été observés au droit du site en plus de l'ancienne décharge. Ces différents déchets devront être orientés vers les filières adaptées.

2.3.4. Mise en sécurité du site

Le site militaire est interdit au public mais il reste aisément accessible car il n'est pas clôturé. Les terrains en friche font souvent l'objet de dépôts sauvages. Une clôture tendrait à limiter ces dépôts.



3. ETUDE DOCUMENTAIRE - BASIAS, BASOL, ICPE ET ARIA

L'étude historique consiste à consulter les documents d'archives sur le site afin d'identifier des activités potentiellement polluantes au droit du futur projet. Ces données permettent de retracer chronologiquement l'histoire du site.

3.1. Informations recueillies sur les bases de données BASIAS, BASOL, ICPE et ARIA

3.1.1. BASIAS

Après consultation de la base de données BASIAS (Inventaire Historique des Sites industriels et Activités de Service, « centres et adresses du site »), le site est référencé comme BASIAS en tant que décharge sous les fiches détaillées FRC2507384 et FRC257380. Les libellés d'activités correspondent à la collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M et déchetterie). Les fiches BASIAS sont à retrouver en annexe 2.

6 sites sont référencés dans un rayon de 300 m autour du site étudié. Ils sont présentés et détaillés ci-dessous (Cf. Fig 7 et Tableau 1) :





Figure 7 : Sites BASIAS à proximité (dans les 300 m) du site d'étude, Orthophotographie 1/5 000e – InfoTerre



Tableau 1 : Listes des sites BASIAS recensés à proximité du site d'étude (dans les 300 m)

N° Identifiant	Raison sociale de l'entreprise connue	Activité	Etat d'occupation du site	Catégorie
FRC2507374	Ville de Besançon	Décharge des ateliers Municipaux	En activité	C : risque moyen sur les milieux
FRC2507374	Ville de Besançon	Décharge des ateliers Municipaux / Centre de tri	En activité	C : risque moyen sur les milieux
FRC2503702	Christian Maussang	Atelier de travail des métaux	Ne sait pas	C : risque moyen sur les milieux
FRC2507500	EIMI	Activité administrative, bureau	Ne sait pas	C : risque moyen sur les milieux
FRC2503698	COPADOR	DLI	Ne sait pas	C : risque moyen sur les milieux
FRC2500540	Ville de Besançon	Ateliers et entrepôts municipaux	En activité	C : risque moyen sur les milieux

3.1.2. Sites pollués ou potentiellement pollués BASOL

Le secteur d'étude n'est pas classifié comme site pollués (BASOL) selon le site du Ministère de l'Ecologie et du développement durable et de l'énergie (Cf. Fig 9). De plus, il n'y a aucun site BASOL à moins de 1 km à la ronde. Le site le plus proche se localise à 1,2 km à l'Est et concerne une ancienne exploitation de métaux.



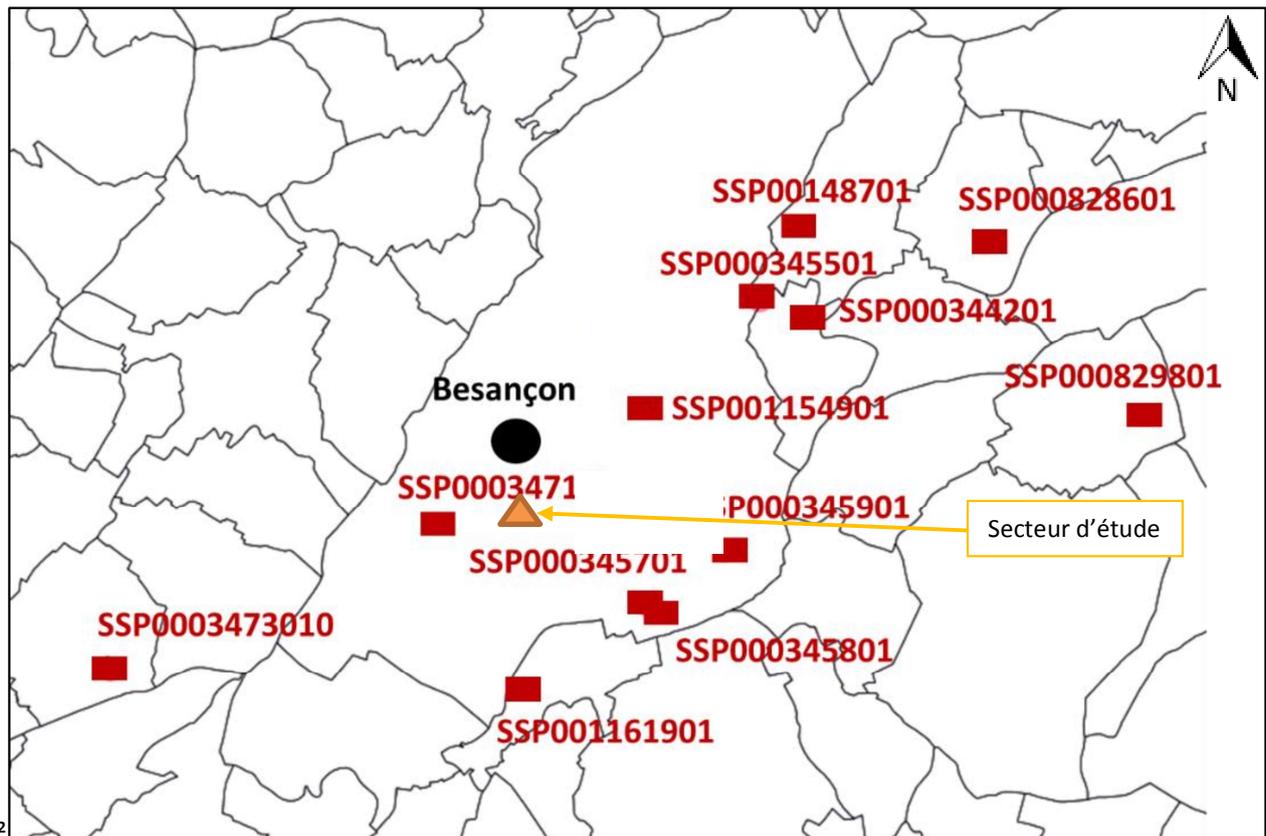


Figure 8 : Carte des sites BASOL de la commune de Besançon

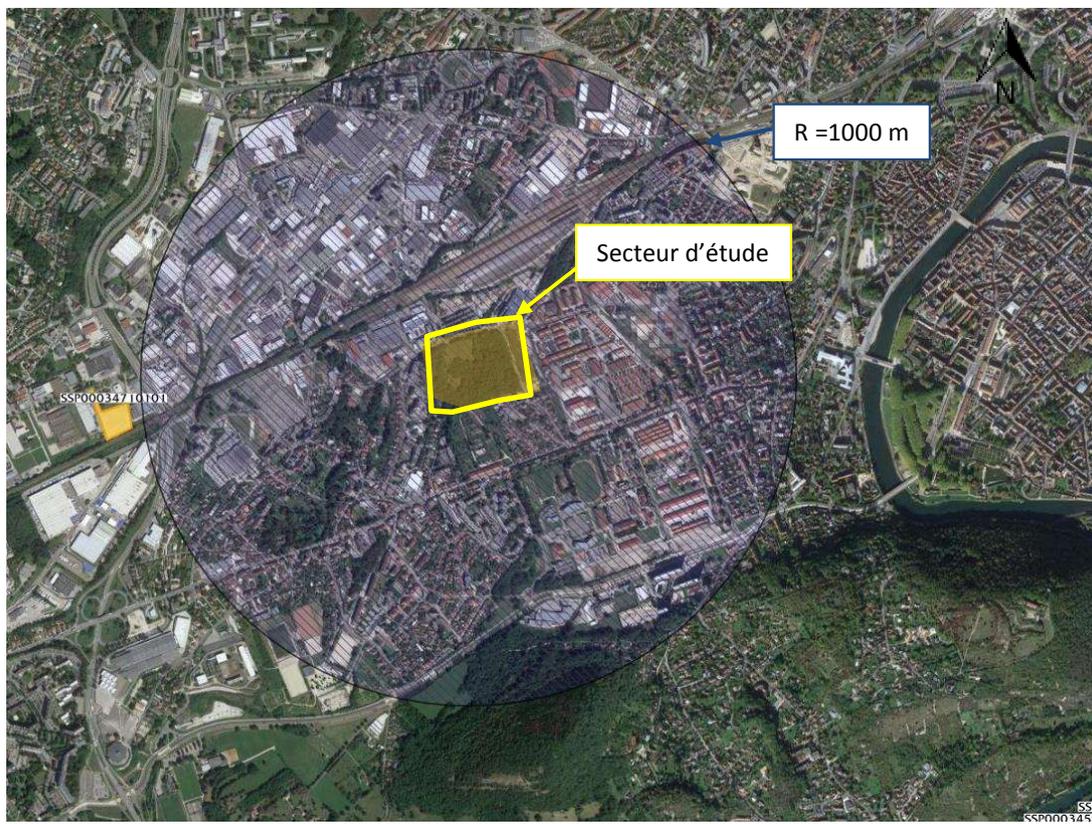


Figure 9 : Carte des sites BASOL à proximité du site d'étude 1/ 20 000e (R = 1 km) - Géorisques

3.1.3. ICPE

La base de données *des Installations Classées disponibles sur Géorisques*, indique la présence d'établissements classés sur la commune de Besançon. Les arrêtés et documents publiés concernant ces sites sont disponibles en ligne dans la base de données. Le site d'étude n'est pas répertorié dans cette base de données.

Cinq sites se trouvent dans un rayon de 1000 mètres de la zone d'étude. Il s'agit d'un atelier municipal de la ville de BESANCON en charge de la compétence Eau et Assainissement. Il n'est pas déclaré comme site SEVESO.

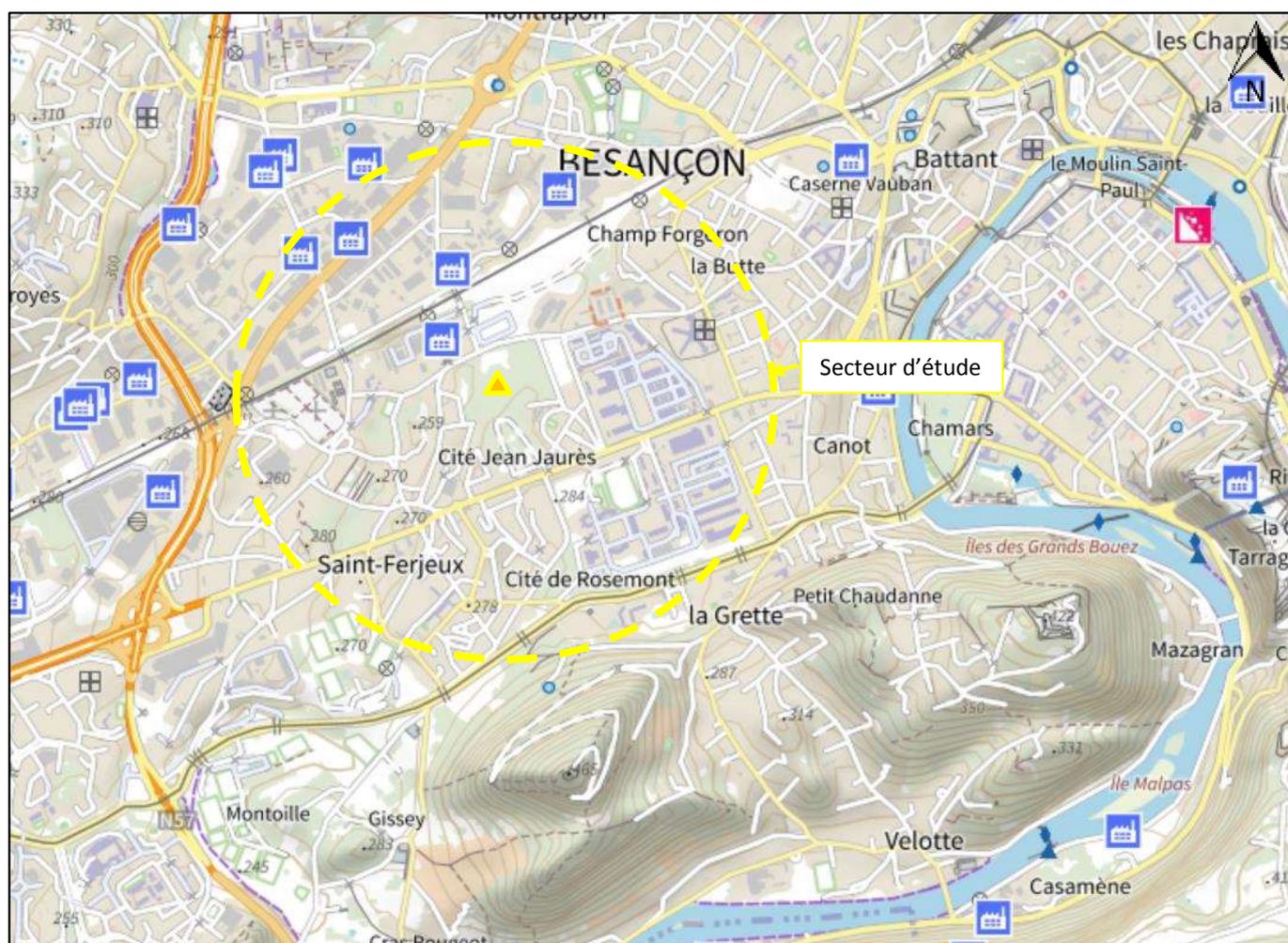


Figure 10 : Localisation des sites classés ICPE, dans un rayon d'un kilomètre-Géorisque

3.1.4. ARIA

Plusieurs accidents technologiques sont recensés dans la commune de Besançon. Depuis 1982, 10 accidents sont recensés dans la base de données comme ayant eu des conséquences environnementales. Les localisations précises ne sont pas connues. Néanmoins aucune des descriptions n'évoquent de proximité avec notre site.



3.1.5. SIS

Plusieurs sites de la commune de Besançon sont répertoriés SIS dans la base de données Géorisques mais aucun d'entre eux se localise à proximité du site d'étude (Cf. Fig 12 et Tableau 2) :

Tableau 2 : Sites répertoriés SIS à proximité du secteur d'étude

Nom du site	Adresse du site	Référence
Ancienne usine à gaz	14 AVENUE DE LA 7ÈME ARMÉE AMÉRICAINAINE	SSP00034570101
BP Casamène	CHEMIN DE HALAGE CASAMÈNE	SSP00034580101
RAFFINERIE DU MIDI	SITE RHODIACETA "LES PRÉS DE VAUX"	SSP00034590101
ZENITH Précision	13 RUE THOMAS EDISON	SSP00034710101



Figure 11 : Localisation des sites SIS-Géorisques



4. ETUDE HISTORIQUE

L'étude historique consiste à consulter les documents d'archives sur la zone afin d'identifier des activités potentiellement polluantes au droit du futur projet. Ces données permettent de retracer chronologiquement l'histoire du site d'étude.

4.1. Evolution des activités sur le site

4.1.1. Dans le passé

D'après l'étude des données historiques, le site était une zone d'activité militaire. Il s'agissait principalement d'une zone d'exercices et de manœuvres militaires. Par la suite, il a été utilisé comme décharge de déchets inertes et d'ordure ménagère.

Les principales sources de risque pour l'environnement viennent des déchets inertes et les ordures ménagères, des éventuelles fuites d'hydrocarbures des véhicules sur site et de l'apport exogène de sol.

4.1.2. Actuellement

A l'issue de la visite de site et de l'inspection des ouvrages présents, la parcelle est en friche.

4.2. Etude des photographies aériennes

Les informations suivantes ont été recueillies auprès de l'Institut Géographique National. Les missions photographiques consultées dans le cadre de cette étude ont porté sur les 60 dernières années. Plusieurs clichés, entre 1929 et aujourd'hui, ont ainsi été observés.

Des agrandissements de certains des clichés ont été réalisés et sont présentés en Annexe 2. Le tableau (*Cf. Tableau 3*) ci-dessous synthétise les principales observations issues des photographies aériennes :



Tableau 3 : Synthèse des principaux faits marquants (photographies aériennes)

Date	FAITS MARQUANTS		Source
	Sur site	Hors site	
1929-1940	Terrain en friche	Quelques habitations au sud et à l'Ouest	IGN
1940-1953	Terrain agricole ou maraichage	Densification des zones d'habitation. Exploitation d'une carrière à l'ouest	IGN
1951-1953	Zone d'exercices militaires	Exploitation d'une carrière à l'ouest	IGN
1953-1963	Pas de changement majeur	Pas de changement majeur	IGN
1963-1968	Pas de changement majeur	Densification des zones d'habitation à l'Ouest	IGN
1968-1971	Dépôt de matériaux sur la partie Nord du site	Construction de bâtiments d'habitation à l'Ouest	IGN
1971-1980	Dépôt de matériaux sur la partie Nord du site	Densification globale des zones d'habitation	IGN
1980-1989	Dépôt de matériaux sur la partie Nord du site et Sud Ouest		IGN
1989-1999	Pas de changement majeur	Densification globale des zones d'habitation	IGN
1999-2022	Enfrichement progressif	Pas de changement majeur	Google

4.3. Synthèse des sources de pollutions identifiées suite à l'étude historique et à la visite de site

A l'issue de la visite du site et de l'étude historique, des sources de pollutions **potentielles** ont été déterminées (Cf. 12) :

Apport de sols exogènes au site : La décharges, l'extension et la densification de la commune a pu engendrer le chargement à sa surface par des matériaux de construction ou de démolition tels que des gravats ou des décombres. Dans notre cas il s'agit notamment de matériaux liés aux nombreux chantiers à proximité et/ou à la démolition de l'ancien bâtiment.

De manière générale, les remblais étaient régulièrement, par le passé, de qualité médiocre et pouvaient généralement contenir divers polluants, dont notamment des métaux, des hydrocarbures, des HAP, des BTEX, des COHV et/ou des PCB.

Produits phytosanitaire : La zone d'étude ayant été utilisée pour la culture, des produits phytosanitaires ont pu être épandus sur le site. Ils sont souvent à l'origine d'un enrichissement en métaux lourds des sols de surface.

Fuite de carburants ou liquides mécaniques : Les activités agricoles, militaires et la déchetterie ont pu nécessité l'utilisation d'engins mécaniques. Ces derniers peuvent potentiellement avoir des fuites.



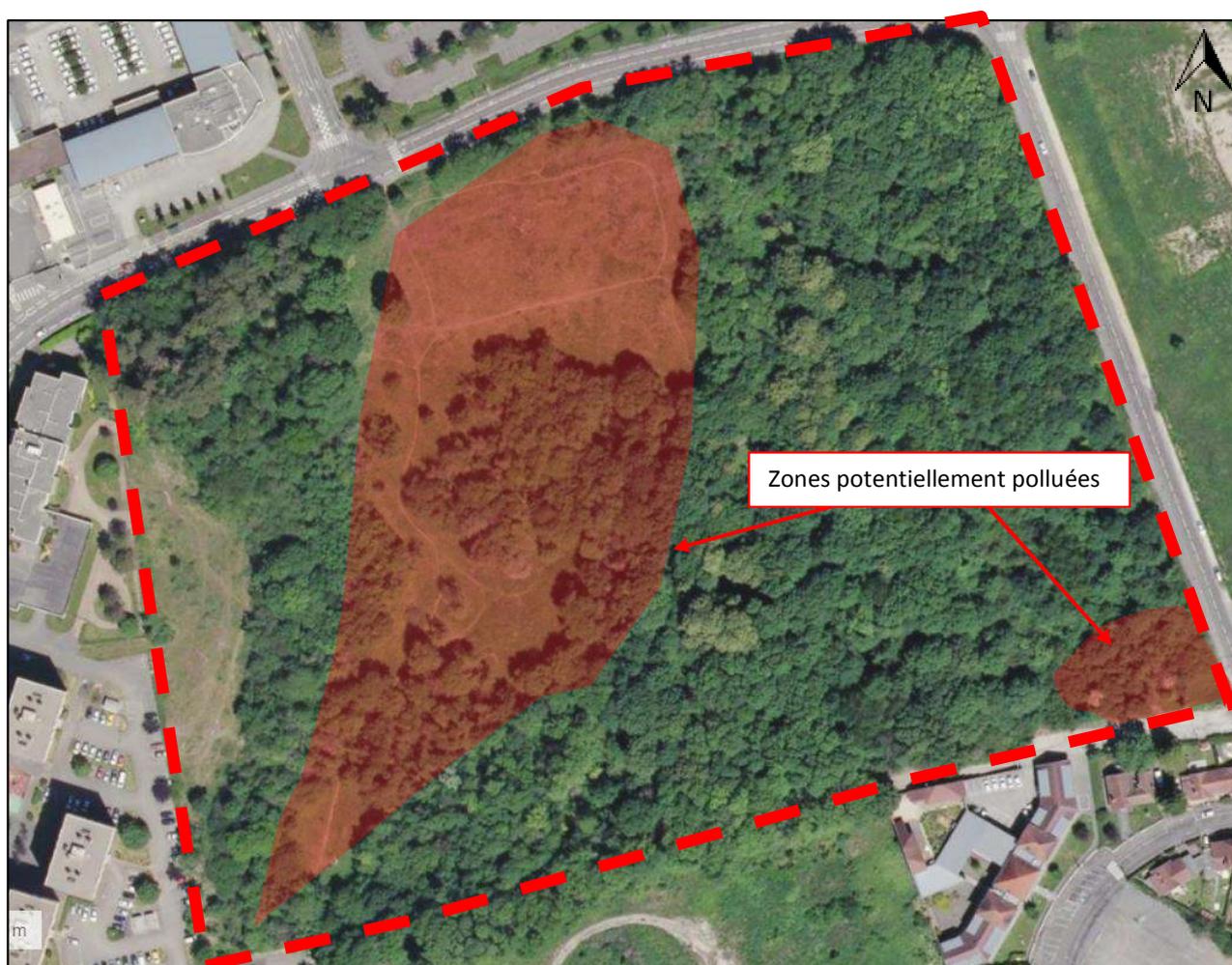


Figure 12 : Carte de synthèse des zones potentiellement polluées - 1/1000e - Géoportail

5. CONCLUSION DE L'ÉTUDE HISTORIQUE

Nous estimons que les risques de pollution des sols au droit du site sont élevés. Cette étude a mis en évidence les activités successives du site. D'après les recherches, la destination des sols était essentiellement agricole jusqu'en 1953. Par la suite, le site d'étude a été utilisé en tant que zone d'exercice militaire. C'est à partir de 1968 que le site a été utilisé comme décharge de déchets inertes et d'ordures ménagères. Le site d'étude est doublement référencé BASIAS pour cette activité. Un enrichissement progressif de la zone d'étude a lieu depuis 1989.

D'après notre visite et l'étude des photos aériennes historiques, de nombreux dépôts sont et ont été présents sur site. L'étude montre également qu'il y a eu un remaniement des terres.

Nous préconisons donc l'analyse des terres de surfaces sur les zones sensibles précitées : zones de dépôts sauvages (passés et présents), zones de remaniement des terres ...



6. DESCRIPTION DES INVESTIGATIONS

6.1. Mesures d'hygiène et de sécurité

L'équipe technique d'ECR Environnement est constituée d'un ingénieur 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...);
- 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.

6.2. Préparation de l'intervention

Les sondages ont été implantés le 22 Novembre 2021 avant les interventions, selon les étapes suivantes :

- Etude des plans DICT des exploitants des réseaux souterrains ;
- Reconnaissances visuelles.

6.3. Investigations sur les sols (A200)

Les travaux de reconnaissance du sous-sol du site ont été conduits par notre société le 22 Novembre 2021.

Ils ont consisté en la réalisation de 11 sondages à la pelle mécanique descendus à une profondeur maximale de 4 m. Les investigations sur les sols ont été effectuées par temps sec.

6.4. Localisation des investigations

Les sondages pour l'évaluation de la qualité du sous-sol ont été répartis :

- De manière à mailler l'ensemble de la zone d'étude ;
- En fonction des contraintes liées au site (zones accessibles, réseaux...).
- Au droit des zones potentiellement polluées.

Un plan de localisation des sondages est présenté en annexe 3.



7. DESCRIPTION DES INVESTIGATIONS SUR LES SOLS – A200

7.1. Nature des investigations

Les investigations menées sur le site sont détaillées dans le tableau suivant (Cf. Tableau 4):

Tableau 4 : Résumé des investigations réalisées par ECR Environnement

Parcelle	Type de reconnaissance	Profondeur des sondages (m)	Profondeur d'investigations (m)	N° des sondages
Parcelles cadastrées n° 282, section DY	Pelle mécanique	0.2	-	PM 10
		3.5	0.1-1 et 2-3.5	PM11
		4	0.1-1 et 1-2	PM12
		4	0.1-1 et 1-2	PM13
		4	0.1-1 et 2-3	PM14
		3.9	0.2-1 et 1-2	PM15
		3.8	0.1-0.5	PM16
		3.9	0.1-0.5 et 2-3	PM17
		0.2	0-0.1 et 0.1-0.2	PM18
		2	0.2-1.2 et 1.2-2	PM19
		1.2	0.2-0.9 et 0.9-1.2	PM20
2	0.2-1 et 1-2	PM21		

7.2. Stratégie d'échantillonnage

Un relevé précis de la lithologie et un examen visuel des terres 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 (Cf. Annexe 4 « coupe schématique des sondages »).

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

En l'absence de constats organoleptiques :

Pour chaque sondage, un échantillon de sols pour chaque horizon rencontré, échantillon dit « moyen » a été prélevé. Si ce dernier fait plus d'un mètre d'épaisseur, le prélèvement sera fait au mètre linéaire.

En présence de constats organoleptiques :

Pour chaque sondage, un échantillon de la couche lithologique incriminée a été prélevé ainsi qu'un échantillon des couches sus et sous-jacentes.

Les échantillons ont été conditionnés en flacons hermétiques de verre, fournis par le laboratoire SGS. Ils ont été conservés en glacière à une température entre 4 et 6°C jusqu'à leur envoi express au laboratoire à Gennevilliers (92).

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.



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 dans les gaz du sol.

Les sondages ont ensuite été rebouchés avec les matériaux extraits en respectant les couches lithologiques initiales. Aucun déchet en excédent n'a été produit lors de notre intervention.

7.3. Difficultés rencontrées

L'accès sur l'ensemble de la parcelle n'était pas garanti du fait de la présence d'arbres et de merlons. Aucune autre difficulté particulière n'a été observée.

7.3.1. Lithologie des terrains rencontrés

Les sondages de reconnaissance des sols sont permis de mettre en évidence la lithologie suivante :

- Des remblais +/- sableux ou argileux de 0 à 4 mètres/TA ;
- Des argiles +/- sableuse, de 0,5 m à 2 mètres/TA à l'est de la parcelle.

7.3.2. Constats organoleptiques

Lors des investigations, des odeurs d'enrobés bitumineux ont été recensées.

7.3.3. Résumé des constats et des lithologies

Le tableau ci-dessous résume les lithologies rencontrées et de la présence ou non de constats organoleptiques (Cf : *Tableau 5*).

Tableau 5 : Résumé des lithologies rencontrées et des constats organoleptiques

Sondage	Prof. (m)	Lithologies	Constats	Mesure PID (ppm)
PM11	0-0.1	Terre végétale argileuse	RAS (Rien à signaler)	0
	0.1-1	Remblais sableux avec présence de plastique, d'enrobés, blocs béton et galets	Odeur d'enrobés bitumineux	0
	1-2	Remblais argileux avec présence de sable, d'enrobés, de métaux et de blocs calcaires	Odeur d'enrobés bitumineux	0
	2-3	Remblais argileux noirâtre avec présence de sable, d'enrobés, de métaux, de blocs calcaires et de bois	RAS	0
PM12	0-0.1	Terre végétale argileuse	RAS	0
	0.1-0.3	Enrobés	Odeur d'enrobés bitumineux	0



	0.3-1	Remblais sableux beiges avec présence de galets noirâtres et de briques	Odeur d'enrobés bitumineux	0
	1-4	Remblais sableux noirâtres avec présence de cailloux calcaires, de ferrailles, de plastique et d'enrobés	RAS	0
PM13	0-0.1	Terre végétale argileuse	RAS	0
	0.1-0.2	Enrobés	Odeur d'enrobés bitumineux	0
	0.2-1	Remblais argileux beiges avec présence de cailloux calcaires et de briques	RAS	0
	1-4	Remblais argileux avec présence de cailloux et blocs calcaires, de briques et de béton	RAS	
PM14	0-0.1	Terre végétale	RAS	0
	0.1-0.4	Remblais argileux beiges avec présence de cailloux calcaires	RAS	0
	0.4-1	Enrobés bitumineux	Odeur d'enrobés bitumineux	0
	1-4	Remblais sableux et argileux noirâtre avec présence de cailloux calcaires et de blocs béton	RAS	0
PM15	0-0.2	Terre végétale	RAS	0
	0.2-1	Remblais sableux et argileux noirâtre avec présence de cailloux calcaires et de blocs béton	RAS	0
	1-3.9	Remblais sableux et argileux noirâtre avec présence de cailloux calcaires et de blocs béton	RAS	0
PM16	0-0.1	Terre végétale	RAS	0
	0.1-0.5	Remblais sableux noirâtres avec présence de briques, d'enrobés, de cailloux et de ferrailles	Odeur d'enrobés bitumineux	0
	0.5-3.8	Remblais argileux avec présence de PVC, de cailloux calcaires et de béton	RAS	
PM17	0-0.2	Terre végétale	RAS	0
	0.2-1	Remblais sableux avec présence d'enrobés et de cailloux calcaires	RAS	0
	0,8-1	Remblais sableux avec présence de PVC, de cailloux calcaires et d'enrobés	RAS	0
PM18	0-0.3	Ballast bitumineux. Refus calcaire	RAS	0
PM19	0-0.2	Terre végétale argileuse	RAS	0
	0.2-2	Argiles sableuses brun clair avec présence de débris de bétons, d'enrobés, de plastique, de blocs, de cailloux et de cailloutis	RAS	0
PM20	0-0.2	Terre végétale argileuse	RAS	0
	0.2-1.2	Argiles sableuses brun clair	RAS	0
PM21	0-0.2	Terre végétale argileuse	RAS	0
	0.2-2	Argiles sableuses brun clair	RAS	0



7.4. 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 l'étude historique du site, le programme analytique suivant a été mis en œuvre (Cf. Tableau 6) :

Tableau 6 : Programme analytique engagé sur les sols

N°	Sondage échantillonné	Prof. (m)	Analyses		
			ISDI + 8 métaux	Brut	Volatils
1	PM10	0.2			
2	PM11-1	0.1-1	X		X
3	PM11-2	2-3.5		X	
4	PM12-1	0.1-1	X		X
5	PM12-2	1-2		X	
6	PM13-1	0.1-1	X		X
7	PM13-2	1-2		X	
8	PM14-1	0.1-1	X		X
9	PM14-2	2-3		X	
10	PM15-1	0.2-1-2	X		X
11	PM15-2	1-2		X	
12	PM16-1	0.1-0.5	X		
13	PM17-1	0.1-0.5	X		X
14	PM17-2	2-3		X	
15	PM18-1	0-0.1	X		X
16	PM18-2	0.1-0.2		X	
17	PM19-1	0.2-1.2	X		X
18	PM19-2	1.2-2		X	
19	PM20-1	0.2-0.9	X		X
20	PM20-2	0.9-1.2		X	
21	PM21-1	0.2-1	X		X
22	PM21-2	1-2		X	

Pack ISDI : (critères d'acceptation définis par l'arrêté du 12/12/2014) incluant :

- sur sol brut : matière sèche, hydrocarbures C10-C40, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX), polychlorobiphényles (PCB), carbone organique total (COT), test de lixiviation EN 12457-2 (L/S = 10, 1x 24h).
- sur éluat : métaux et métalloïdes (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn), chlorures, fluorures, sulfates, indice phénol, carbone organique total (COT), fraction soluble.

Pack brut : HCT C10-C40, HAP, BTEX, PCB, 8 ETM (Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc)

Pack volatils :

- COHV : Composés Organiques Halogénés Volatils avec 1,3-dichloropropène, 1,1-dichloroéthène, 1,2-dichloropropane, hexachlorobutadiène, Dichlorométhane, Chloroforme, tétrachlorométhane, Chlorure de vinyle, 1,2-dichloroéthane, Cis 1,2-dichloroéthylène, trans 1,2-dichloroéthylène, 1,1,1-trichloroéthane, trichloroéthylène, tétrachloroéthylène, bromoforme



8. INTERPRETATION DES RESULTATS

8.1. 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, les teneurs dans le sol sont comparées aux valeurs proposées pour les sols « ordinaires de toutes granulométries » issues du programme ASPITET (INRA, 1997).

Les résultats analytiques obtenus sur les sols ont été 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 ;
- Aux critères d'acceptation courante en Installation de Stockage de Déchets non Dangereux (ISDND) et en Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD) ;
- Aux valeurs seuils du guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement (BRGM, novembre 2017). On distingue trois niveaux d'approche :
 - ⇒ Niveau 1 (approche nationale) : pour tout projet d'aménagement, les terres excavées peuvent être valorisées hors site dans les espaces verts sous une couverture de terre végétale, dans des aménagements routiers revêtus, sous bâtiments industriels, commerciaux, de bureaux ou de logements collectifs avec ou sans sous-sol dès lors que les valeurs seuils de niveau 1 sont respectées ;
 - ⇒ Niveau 2 (approche locale urbaine) : les éléments traces métalliques et composés organiques persistants (PCB et HAP) excédant les valeurs seuils de niveau 1 doivent être comparés aux concentrations des substances constituant le fond pédogéochimique local (bases de données régionales ou urbaines) ; les autres paramètres (HCT, BTEX, COHV et naphtalène) sont à comparer aux valeurs seuils suivantes :
 - VSA : utilisation possible pour les projets d'aménagement définis dans l'approche de niveau 1 à l'exclusion des bâtiments de logements collectifs ;
 - VSB : utilisation possible uniquement sous aménagements paysagers ou routiers ;
 - ⇒ Niveau 3 (approche au cas par cas) : dans le cas où les bases de données du fond pédogéochimique local n'existeraient pas, ou si d'autres substances polluantes sont mises en évidence (...), cette démarche inclue la caractérisation du site receveur et si besoin des études spécifiques ; les valeurs seuils VSA et VSB s'appliquent également dans cette démarche.

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.



8.2. Classification des matériaux en termes de déchet

Les terres et matériaux potentiellement pollués peuvent être considérés comme des déchets et nécessitent une attention particulière quant à leur évacuation du site concerné. Ils seront susceptibles d'être évacués vers des centres de stockage de classe 3, 2 ou 1 selon leur classement en déchets inertes, non dangereux ou dangereux. Ce classement s'établit sur les concentrations mesurées sur matières sèches ou sur des essais de lixiviation qui précisent la mobilité des polluants.

La définition d'une filière d'évacuation de matériaux et terres est basée à la fois sur des teneurs en éléments et substances sur la matière sèche et sur des concentrations dans les lixiviats.

Les critères d'acceptation des décharges et centres de stockages sont définis par leur arrêté préfectoral d'exploitation. Ces critères peuvent donc varier par rapport aux valeurs définies dans les législations françaises et européennes.

Le premier critère d'acceptation reste le critère organoleptique : aspect visuel, texture, odeur.

Des paramètres spécifiques comme les cyanures, les sulfates (sur éluats), les métaux lourds (sur matière brute), etc. peuvent être demandés pour certains certificats d'acceptation préalable (CAP).

8.3. Résultats analytiques des échantillons de sols

Les bulletins analytiques du laboratoire correspondants sont fournis en annexe 5.

Les résultats analytiques sont synthétisés dans les tableaux ci-après.

8.3.1. Analyses sur les pH

Les pH des échantillons sont de 7.3 et de 8. Ils sont donc relativement neutres.



8.3.1 Les métaux sur brut

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-dessous (Cf. Tableau 7) :

Paramètre	Unité	Valeurs guides ASPITET		Fond géochimique local	LQ	PM																				
		soils "ordinaires"	Guide de valorisation N1 VSA			PM11-1	PM11-2	PM12-1	PM12-2	PM13-1	PM13-2	PM14-1	PM14-2	PM15-1	PM15-2	PM16-1	PM17-1	PM17-2	PM18-1	PM18-2	PM19-1	PM19-2	PM20-1	PM20-2	PM21-1	PM21-2
METEAUX																										
arsenic	mg/kg MS	25	254	33,1	<1	12	49	15	17	17	22	8,9	43	17	47	28	12	44	28	15	9,5	18	34	23	17	28
cadmium	mg/kg MS	0,45	16	0,26	<0,2	0,62	1,1	0,83	0,52	0,45	0,7	0,27	0,77	0,52	0,56	0,86	<0,2	0,62	0,43	<0,2	<0,2	0,21	0,36	0,25	0,25	0,59
chrome	mg/kg MS	90	190	88	<1	34	90	27	29	31	35	23	64	64	83	52	24	82	16	42	45	110	71	12	57	
cuivre	mg/kg MS	20	102	17,5	<1	64	23	20	47	62	36	14	46	27	15	74	9,7	28	13	19	11	26	36	40	8,1	160
mercure	mg/kg MS	0,1	0,1	0,04	<0,05	0,16	0,25	0,38	0,23	0,12	0,11	0,08	0,14	0,24	0,06	0,23	<0,05	0,08	<0,05	0,18	0,12	0,38	0,32	0,46	<0,05	0,35
plomb	mg/kg MS	50	30,00	29	<10	150	45	130	92	110	120	40	130	73	25	190	22	30	31	35	24	56	65	83	21	160
nickel	mg/kg MS	60	2076	32	<1	12	54	12	20	22	23	11	46	21	41	23	11	41	11	23	9,5	22	30	27	7,7	29
zinc	mg/kg MS	100	38,00	83	<10	110	220	130	130	140	180	61	210	120	150	710	46	180	62	75	100	64	93	85	36	310

Tableau 7 : Synthèse des résultats d'analyses sur les éléments traces métalliques

Légende	
	Fond géochimique local
	Guide de valorisation hors site seuils N1 VSA
	ASPITET sols ordinaires
	ASPITET forte anomalie

Les résultats analytiques ont mis en évidence des concentrations en métaux :

Dépassant le fond géochimique local et les seuils du guide de valorisation hors site N1 VSA.

- En Arsenic pour les échantillons PM11-2, PM14-2, PM15-2, PM17-2, PM20-1 ;
- En Cadmium pour les échantillons PM11-1, PM11-2, PM12-1, PM12-2, PM13-1, PM13-2, PM14-1, PM14-2, PM15-1, PM15-2, PM16-1, PM17-2, PM18-1, PM18-2, PM19-1, PM19-2, PM20-1, PM 20-2, PM21-2 ;
- En Chrome pour les échantillons PM11-2 et PM20-1 ;
- En Cuivre pour les échantillons PM11-1, PM12-2, PM13-1, PM14-2, PM16-1, PM18-2, PM20-2 ; PM21-2 ;
- En Mercure pour les échantillons PM11-1, PM11-2, PM12-1, PM12-2, PM13-1, PM13-2, PM14-1, PM14-2, PM15-1, PM15-2, PM16-1, PM17-2, PM18-2, PM19-1, PM19-2, PM20-1, PM 20-2, PM21-2 ;
- En Plomb pour les échantillons PM11-1, PM11-2, PM12-1, PM12-2, PM13-1, PM13-2, PM14-1, PM14-2, PM15-1, PM16-1, PM17-2, PM18-1, PM18-2, PM19-2, PM20-1, PM 20-2, PM21-2 ;
- En Nickel pour les échantillons PM11-2, PM14-2, PM15-2, PM17-2, PM20-1, PM20-2, PM21-2.
- En Zinc pour les échantillons PM11-2, PM13-2, PM14-2, PM15-2, PM16-1, PM17-2, PM20-1, PM20-2, PM21-2.

Dépassant les limites ASPITET sols « forte anomalie » :

- En Cuivre pour l'échantillon PM21-2.

8.3.2. Analyses sur les hydrocarbures

 Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-dessous (Cf. *Tableau 8*) :

Unité paramètre	Seuils ISDI (doches inertes 12/17/21/31)	Seuils SDD	Seuils SDD	Seuils de Guide de valorisation hors site (BRGM) - N2 sous bâtiment	Seuils du Guide de valorisation hors site (BRGM) - N2 sous bâtiments routiers revêtus	LQ	PM11-1	PM11-2	PM12-1	PM12-2	PM13-1	PM13-2	PM14-1	PM14-2	PM15-1	PM15-2	PM16-1	PM17-1	PM17-2	PM18-1	PM18-2	PM19-1	PM19-2	PM20-1	PM20-2	PM21-1	PM21-2	
							0,1-1 m	2-3,5 m	0,1-1 m	1-2 m	0,1-1 m	1-2 m	0,1-1 m	1-2 m	0,1-0,5 m	0,1-0,5 m	2-3 m	0,2-1 m	1-2 m	0,1-0,5 m	0,1-0,5 m	0,4-0,2 m	0,2-1,2 m	1,2-2 m	0,2-0,9 m	0,9-1,2 m	0,2-1,2 m	0,2-1,2 m
HYDROCARBURES TOTAUX (C10-C40)																												
fraction C5-C8						<0,5																						
fraction C9-C8						<0,6																						
fraction C9-C10						<0,6																						
Hydrocarbures Volatils C9-C10				40	200	<10																						
fraction C10-C12						<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16						<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
fraction C16-C21						<15	<15	43	<15	<15	<15	<15	<15	31	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
fraction C21-C35						<10	93	580	160	160	46	44	270	120	15	91	46	180	37	11	42	42	<10	<10	<10	30	<10	
fraction C35-C40						<15	24	190	52	52	<15	16	170	40	<15	50	<15	95	21	<15	16	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40		500	2000	50	500	<20	120	42	820	230	68	67	440	200	23	140	70	270	60	21	<20	64	<20	<20	44	<20	<20	<20

Tableau 8 : Synthèse des résultats d'analyses sur les hydrocarbures C10-C40

Les résultats analytiques ont révélé des concentrations en hydrocarbures totaux C10-C40 supérieures aux seuils du guide de valorisation hors site du BRGM – N2 sous bâtiment pour les échantillons PM11-1, PM12-1, PM12-2, PM13-1, PM13-2, PM14-1, PM14-2, PM15-2, PM16-1, PM16-2, PM17-1, PM17-2, PM19-1.

De plus, il est également possible de constater que la valeur de concentration en hydrocarbures totaux pour l'échantillon PM12-1 dépasse les seuils ISDI et du guide de valorisation hors site du BRGM sous espaces vert et aménagements routiers revêtus.

L'ensemble de ces teneurs est caractérisé par des hydrocarbures lourds (fraction C21-C35 correspondant potentiellement à du Mazout ou de l'huile de vidange).

8.3.1 Les HAP

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-dessous (Cf. Tableau 9) :

Paramètre	Unité	Seuils INDI (Décrets selon l'arrêté du 12/02/2014)	Seuils ISDD	Seuils ISDD	Seuils du Guide de valorisation hors site (BRGM) - N2 vert ou aménagements routiers	IQ	PM11-1	PM11-2	PM12-1	PM12-2	PM13-1	PM13-2	PM14-1	PM14-2	PM15-1	PM15-2	PM16-1	PM16-2	PM17-1	PM17-2	PM18-1	PM18-2	PM19-1	PM19-2	PM20-1	PM20-2	PM21-1	PM21-2
							mg/kg MS																					
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES																												
naphthalène	mg/kg MS				5	<0.01	0.05	<0.01	<0.07	0.04	0.08	0.04	<0.04	0.12	<0.01	<0.04	0.18	<0.03	<0.01	0.12	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.01	0.09	0.11
acénaphthylène	mg/kg MS				0.3	<0.01	0.06	<0.01	0.11	0.07	0.1	0.28	0.04	0.53	0.01	<0.04	0.23	0.15	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01
acénaphthène	mg/kg MS					<0.01	0.04	<0.01	0.2	0.07	0.09	0.22	<0.04	0.34	<0.01	<0.04	0.18	0.06	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS					<0.01	0.05	0.02	0.45	0.06	0.1	0.43	<0.04	0.77	<0.01	<0.04	0.27	0.07	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	0.02	<0.01	
phénanthrène	mg/kg MS					<0.01	0.36	0.18	2.6	0.41	0.74	3.1	0.17	4.8	0.1	0.05	3.3	0.37	0.09	0.11	<0.01	0.11	0.02	0.14	0.03	0.1	0.11	
anthracène	mg/kg MS					<0.01	0.15	0.08	0.75	0.13	0.19	1	0.06	2.1	0.03	<0.04	0.87	0.19	0.05	0.03	<0.01	0.03	<0.01	0.06	<0.01	0.03	0.02	
fluoranthène	mg/kg MS					<0.01	1	0.52	3.5	1.1	1.1	5	0.44	8.7	0.31	0.16	4.7	0.82	0.29	0.09	0.02	0.18	0.04	0.12	0.07	0.13	0.19	
pyrène	mg/kg MS					<0.01	0.85	0.43	2.6	0.85	0.86	3.8	0.36	7	0.26	0.13	3.6	0.7	0.23	0.08	0.02	0.14	0.03	0.1	0.06	0.11	0.16	
benz(a)anthracène	mg/kg MS					<0.01	0.63	0.28	1.6	0.6	0.53	2.7	0.24	5.4	0.44	0.12	2.2	0.47	0.17	0.07	0.02	0.13	0.01	0.06	0.04	0.07	0.08	
chrysène	mg/kg MS					<0.01	0.52	0.25	1.2	0.48	0.46	2	0.18	3.9	0.46	0.09	1.7	0.37	0.14	0.06	0.01	0.12	0.02	0.05	0.04	0.06	0.07	
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS					<0.01	0.57	0.19	1.3	0.66	0.46	1.8	0.25	3.5	0.57	0.13	1.7	0.49	0.18	0.08	0.02	0.16	0.02	0.05	0.04	0.06	0.07	
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS					<0.01	0.28	0.1	0.64	0.33	0.23	0.91	0.13	1.7	0.28	0.06	0.85	0.25	0.09	0.04	<0.01	0.08	<0.01	0.02	0.03	0.03	0.06	
benzo(a)pyrène	mg/kg MS					<0.01	0.67	0.2	1.7	0.76	0.5	2.2	0.28	4.2	0.34	0.15	1.9	0.64	0.22	0.08	0.01	0.13	0.02	0.05	0.04	0.07	0.09	
benzo(a)anthracène	mg/kg MS					<0.01	0.09	0.03	0.24	0.13	0.08	0.32	0.05	0.64	0.06	<0.04	0.29	0.1	0.03	0.02	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	0.01	0.01	0.02	
benzo(ghi)perylène	mg/kg MS					<0.01	0.52	0.14	1.2	0.64	0.32	1.1	0.24	2	0.16	0.16	1.2	0.55	0.18	0.08	0.02	0.13	0.02	0.04	0.05	0.07	0.1	
indeno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS					<0.01	0.47	0.13	1.1	0.6	0.3	1.1	0.21	2	0.2	0.12	1.2	0.47	0.16	0.07	0.01	0.11	0.01	0.03	0.04	0.06	0.09	
Somme des HAP (10)-YTCMI	mg/kg MS																											
Somme des HAP (16)-EPA	mg/kg MS					<0.16	6.3	2.6	19	6.9	6.1	26	2.7	48	3.2	1.2	24	5.7	1.9	0.94	<0.16	1.4	0.2	0.76	0.47	0.94	1.2	

Tableau 9 : Synthèse des résultats d'analyses sur les HAP

Les résultats analytiques relatifs aux HAP ont mis en évidence des supérieures aux seuils du guide de valorisation hors site du BRGM – N2 sous bâtiment pour les échantillons PM12-1, PM13-2, PM14-2, PM16-1. Il a également été possible de retrouver des concentrations en HAP en dessous des seuils étudiés au droit de l'ensemble des sondages.

8.3.1 Les BTEX

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-après (Cf. Tableau 10) :

paramètre	Unité	Seuils BDI (Déchets inertes selon l'arrêté du 12/12/2004)	Seuils ISDD	Seuils de valorisation hors site N2 Sous Bâtiment	Seuils du Guide de valorisation hors site (BRGM) - N2 Sous espaces verts ou aménagements routiers revêtus	LQ	PM11-1	PM11-2	PM12-1	PM12-2	PM13-1	PM13-2	PM14-1	PM14-2	PM15-1	PM15-2	PM16-1	PM17-1	PM17-2	PM18-1	PM19-1	PM19-2	PM20-1	PM20-2	PM21-1	PM21-2	
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS																											
benzène	mg/kg MS	0,5	6	0,05	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	<0,02	0,06	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
toluène	mg/kg MS			0,05	0,04	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	0,05	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,19	<0,02	<0,02	0,11	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,09	<0,02
éthylbenzène	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	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
orthoxytène	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	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
para-et mélaxylène	mg/kg MS				0,05	0,04	<0,02	0,05	<0,02	<0,02	0,04	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,15	<0,02	<0,02	0,07	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,07	<0,02	
xylènes	mg/kg MS				0,05	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,04	0,04	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,2	<0,04	<0,04	0,07	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,09	<0,04	
BTEX (taux)	mg/kg MS	6	20	4,5	6	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,46	<0,10	<0,10	0,24	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,21	<0,10	

Tableau 10 : Synthèse des analyses sur les BTEX

Les résultats analytiques ont mis en évidence des concentrations en BTEX inférieures aux limites de quantification du laboratoire ou inférieur aux seuils étudiés pour l'ensemble des échantillons à l'exception de PM16-1 et PM18-1 où les concentrations en benzène s'avèrent supérieures aux seuils du guide de valorisation hors site du BRGM – N2 sous bâtiment, espaces verts et aménagements routiers revêtus.

8.3.1. Les PCB

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-après (Cf. Tableau 11) :

Paramètre	Unité	Seuils SDI (Déchets inertes selon Parcèle du 12/12/2004)	Seuils ISDD	Seuils ISDND	Seuils ISDD	Seuils du Guide de valorisation hors site (BRGM) - N2 Sous bâtiment	LQ	PM11-1 0.1-1 m	PM11-2 2-3.5 m	PM12-1 0.1-1 m	PM12-2 1-2 m	PM13-1 0.1-1 m	PM13-2 1-2 m	PM14-1 0.1-1 m	PM14-2 2-3 m	PM15-1 0.2-1 m	PM15-2 1-2 m	PM16-1 0.1-0.5 m	PM17-1 0.1-0.5 m	PM17-2 2-3 m	PM18-1 0-0.1 m	PM18-2 0.1-0.2 m	PM19-1 0.2-1.2 m	PM19-2 1.2-2 m	PM20-1 0.2-0.9 m	PM20-2 0.9-1.2 m	PM21-1 0.2-1 m	PM21-2 1-2 m		
																													µg/kg MS	µg/kg MS
PCB 28	µg/kg MS						<1	<1	<1	<7.4	<3.8	<1	<1	<3.7	<1	<1	<3.7	<1	<3.4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kg MS						<1	1.8	<1	<7.4	<3.8	<1	<1	<3.7	<1	<1	<3.7	<1	<3.4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kg MS						<1	5	1.4	23	17	1.3	1.3	<3.7	<1	<1	<3.7	1.6	<3.4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kg MS						<1	2.5	<1	<7.4	<3.8	1.6	1.2	<3.7	<1	<1	<3.7	2	<3.4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kg MS						<1	11	1.4	19	17	2.5	2.7	<3.7	1.8	<1	<3.7	3.2	<3.4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kg MS						<1	12	1.4	26	22	2.3	2.4	<3.7	1.7	<1	<3.7	3.6	<3.4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kg MS						<1	9.8	1.8	22	32	1.3	2	<3.7	2.1	<1	<3.7	4.5	6.9	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	1000	10000		50000	100	<7	42	<7	90	89	8.9	9.6	<26	<7	<7	<26	15	<24	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7

Tableau 11 : Synthèse des analyses sur les PCB

Les résultats analytiques ont mis en évidence des concentrations en PCB inférieures ou proche des limites de quantification du laboratoire aux droit de l'ensemble des échantillons à l'exception de PM11-1, PM12-1, PM12-2. Les valeurs de concentration pour ces échantillons sont proches du seuil de valorisation hors site du BRGM sous bâtiment.

8.3.1. Les COHV

 Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-après (Cf. *Tableau 13*) :

Paramètre	Unité	Seuils IDI (Déchets Inérés selon l'article 44 de la loi 2014)	Seuils ISDD	Seuils ISDD	Seuils du Guide de valorisation hors site (BRGM) - N2 Sous bâtiment	Seuils du Guide de valorisation hors site (BRGM) - N2 Sous espaces verts ou aménagements routiers revêtus	PM11-1	PM11-2	PM12-1	PM12-2	PM13-1	PM13-2	PM14-1	PM14-2	PM15-1	PM15-2	PM16-1	PM17-1	PM17-2	PM18-1	PM18-2	PM19-1	PM19-2	PM20-1	PM20-2	PM21-1	PM21-2
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILE (COHV)																											
tétrachloroéthylène	mg/kg MS			1	1	1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichloroéthylène	mg/kg MS			1	1	1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1-dichloroéthène	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS					0.3	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trans-1,2-dichloroéthylène	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
toluène (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS						<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
chlorure de vinyle	mg/kg MS					0.2	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloroéthane	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
tétrachlorométhane	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroforme	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorométhane	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trans-1,3-dichloropropène	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
cis-1,3-dichloropropène	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
bromoforme	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobutadiène	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

Figure 13 : Synthèse des analyses sur les COHV

Les résultats analytiques ont mis en évidence des concentrations en COHV inférieures aux limites de quantification du laboratoire pour tous les échantillons.

8.3.1. Les Eluats

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-après (Cf. Tableau 12) :

paramètre	Unité	Seuils (Décrets inertes selon l'arrêté du 12/12/2014)		seuils ISDD	LQ	PM11-1	PM11-2	PM12-1	PM12-2	PM13-1	PM13-2	PM14-1	PM14-2	PM15-1	PM15-2	PM16-1	PM16-2	PM19-1	PM19-2	PM20-1	PM20-2	PM21-1	PM21-2				
		0,1-1 m	2-3,5 m			0,1-1 m	1-2 m	0,1-1 m	1-2 m	0,1-1 m	2-3 m	0,2-1 m	1-2 m	0,1-0,5 m	0,1-0,2 m	0,1-0,5 m	2-3 m	0-0,1 m	0,1-0,2 m	0,2-1,2 m	1,2-2 m	0,2-0,9 m	0,9-1,2 m	0,2-1 m	1-2 m		
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	<5		1000		32		23		12		16		9,9		14		17		14		15		14		25	
antimoine	mg/kg MS	<0,02		5		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		0,051		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02	
arsenic	mg/kg MS	0,5		4		0,03		0,02		0,03		0,03		0,04		0,01		0,01		<0,01		0,02		<0,01		0,13	
baryum	mg/kg MS	20		100		0,09		0,08		0,37		0,09		<0,05		0,37		<0,05		0,08		0,11		0,08		0,1	
cadmium	mg/kg MS	0,04		2		<0,002		<0,002		<0,002		<0,002		<0,002		<0,002		<0,002		<0,002		<0,002		<0,002		<0,002	
chrome	mg/kg MS	0,5		10		<0,01		0,02		<0,01		0,02		<0,01		0,02		<0,01		0,02		<0,01		0,02		<0,01	
cuivre	mg/kg MS	2		50		0,06		0,03		0,03		0,03		<0,02		<0,02		<0,02		0,02		<0,02		0,02		<0,02	
mercure	mg/kg MS	0,01		0,6		<0,0005		<0,0005		<0,0005		<0,0005		<0,0005		<0,0005		<0,0005		<0,0005		<0,0005		<0,0005		<0,0005	
plomb	mg/kg MS	0,5		10		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02	
molybdène	mg/kg MS	0,5		30		0,05		0,05		0,04		0,03		0,02		0,03		0,04		0,03		0,05		0,03		0,02	
nickel	mg/kg MS	0,4		10		<0,03		<0,03		<0,03		<0,03		<0,03		<0,03		<0,03		<0,03		<0,03		<0,03		<0,03	
sélénium	mg/kg MS	0,1		1,5		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02	
zinc	mg/kg MS	4		50		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	
fraction soluble	mg/kg MS	<500		4000		1440		1800		1920		1060		920		960		980		1620		1720		2260		<0,1	
indice phénol	mg/kg MS	1		50		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	
fluorures	mg/kg MS	10		<2		6,3		12		5,1		4,6		<2		4,5		2,6		<2		5,3		<2		<2	
chlorures	mg/kg MS	800		<10		<10		<10		<10		<10		<10		<10		<10		<10		<10		<10		<10	
sulfate	mg/kg MS	1000		<10		58		31		23		12		11		44		<10		<10		19		<10		<10	

Tableau 12 : Synthèse des analyses sur les Eluats

Les résultats analytiques ont mis en évidence des teneurs sur éluat inférieures aux limites de quantification du laboratoire ou des seuils étudiés aux droit de tous les échantillons. Néanmoins, il a été possible de remarquer quelques traces de fluorures et de sulfates au sein des sondages PM2 et PM3-1.

8.3.1 Les analyses totales

Toutes les analyses sont présentées dans le tableau ci-après ((Cf. Tableau 14) :

Paramètres	Unité	Seuils SDI (Déchets inertes selon l'arrêté du 12/12/2016)	Seuils ISND	Seuils ISDD	Seuils du Guide de valorisation hors site (BRGM) - N2 Sous bâtiment	Seuils du Guide de valorisation hors site (BRGM) - N2 Sous aménagements routiers revêtus	LQ	Seuils de référence (Cf. Tableau 14)																					
								PM11-1	PM11-2	PM12-1	PM12-2	PM13-1	PM13-2	PM14-1	PM14-2	PM15-1	PM15-2	PM16-1	PM17-1	PM17-2	PM18-1	PM18-2	PM19-1	PM19-2	PM20-1	PM20-2	PM21-1	PM21-2	
matière sèche	% massique							86,1	81,4	80,6	84,6	87,5	86,2	89,7	75,3	84,2	83	87,1	89,3	84	82,6	81,8	91,4	82,8	88	87,1	82,8	87,2	
COT (Carbones Organiques Total)	mg/kg MS	30000						<2000		38000		110000		27000		7900		58000	21000		64000		5000		10000		100000		
PH (KCl)		6 à 13	4 à 13					7,8		7,7		7,8		7,8		7,3		7,8	7,9		8		7,7		7		7,8		
température pour mes. pH	°C							20		20		19,7		19,5		19,6		19,9	19,5		19,7		19,5		19,9		20,2		
METALLS																													
arsenic	mg/kg MS							<1	12	49	15	17	22	8,9	43	17	47	28	12	44	28	15	9,5	18	34	23	17	28	
cadmium	mg/kg MS							<0,2	0,62	1,1	0,83	0,52	0,45	0,7	0,77	0,52	0,56	0,86	<0,2	0,62	0,43	<0,2	<0,2	0,21	0,36	0,25	0,25	0,59	
chrome	mg/kg MS							<1	34	90	27	29	31	35	64	27	83	52	24	82	16	42	22	45	110	71	12	57	
cuivre	mg/kg MS							<1	64	23	20	47	62	36	46	27	15	74	19	9,7	28	13	19	11	26	36	40	8,1	
mercure	mg/kg MS							<0,05	0,16	0,25	0,38	0,23	0,12	0,11	0,08	0,14	0,24	0,23	<0,05	0,08	<0,05	0,18	0,12	0,38	0,32	0,46	<0,05		
plomb	mg/kg MS							<10	150	45	130	92	110	120	40	130	73	25	190	22	30	31	24	56	65	83	21		
nickel	mg/kg MS							<1	12	54	12	20	22	23	11	46	21	41	23	11	41	11	23	9,5	22	30	27		
zinc	mg/kg MS							<10	110	220	130	130	140	180	61	210	120	150	710	46	160	62	75	100	64	93	85		
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS (BTEX)																													
benzène	mg/kg MS	0,5	6		0,05			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	<0,02	0,06	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	
toluène	mg/kg MS							<0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,04	0,05	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	0,19	<0,02	<0,02	0,11	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,09	<0,02	
éthylbenzène	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	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
orthoxyène	mg/kg MS							<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	
para-et métaoxyène	mg/kg MS							<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	0,15	<0,02	<0,02	0,07	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,07	<0,02	
xylénes	mg/kg MS							<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,04	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,2	<0,04	<0,04	0,07	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,09	<0,04	
BTEX totaux	mg/kg MS	6	20	2000	4,5			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,46	<0,10	<0,10	0,24	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,21	<0,10	
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)																													
naphthalène	mg/kg MS				0,3			<0,01	0,05	<0,01	<0,07	0,04	0,08	0,04	<0,04	0,12	<0,01	<0,04	0,18	<0,03	<0,01	0,12	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,09	0,11
acénaphthylène	mg/kg MS							<0,01	0,06	<0,01	0,11	0,07	0,1	0,28	0,04	0,53	0,01	<0,04	0,23	0,15	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	
acénaphthène	mg/kg MS							<0,01	0,04	<0,01	0,2	0,07	0,09	0,22	<0,04	0,34	<0,01	<0,04	0,18	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	
fluorène	mg/kg MS							<0,01	0,05	0,02	0,45	0,06	0,1	0,43	<0,04	0,77	<0,01	<0,04	0,27	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	
phénanthrène	mg/kg MS							<0,01	0,36	0,18	2,6	0,41	0,74	3,1	0,17	4,8	0,1	0,05	3,3	0,37	0,09	0,11	<0,01	0,11	0,02	0,14	0,03	0,1	
anthracène	mg/kg MS							<0,01	0,15	0,08	0,75	0,13	0,19	1	0,06	2,1	0,03	<0,04	0,87	0,19	0,05	0,03	<0,01	0,03	<0,01	0,06	<0,01	0,03	
fluoranthène	mg/kg MS							<0,01	1	0,52	3,5	1,1	1,1	5	0,44	8,7	0,31	0,16	4,7	0,82	0,29	0,09	0,02	0,18	0,04	0,12	0,07	0,13	
pyrène	mg/kg MS							<0,01	0,85	0,43	2,6	0,85	0,86	3,8	0,36	7	0,26	0,13	3,6	0,7	0,23	0,08	0,02	0,14	0,03	0,1	0,06	0,11	

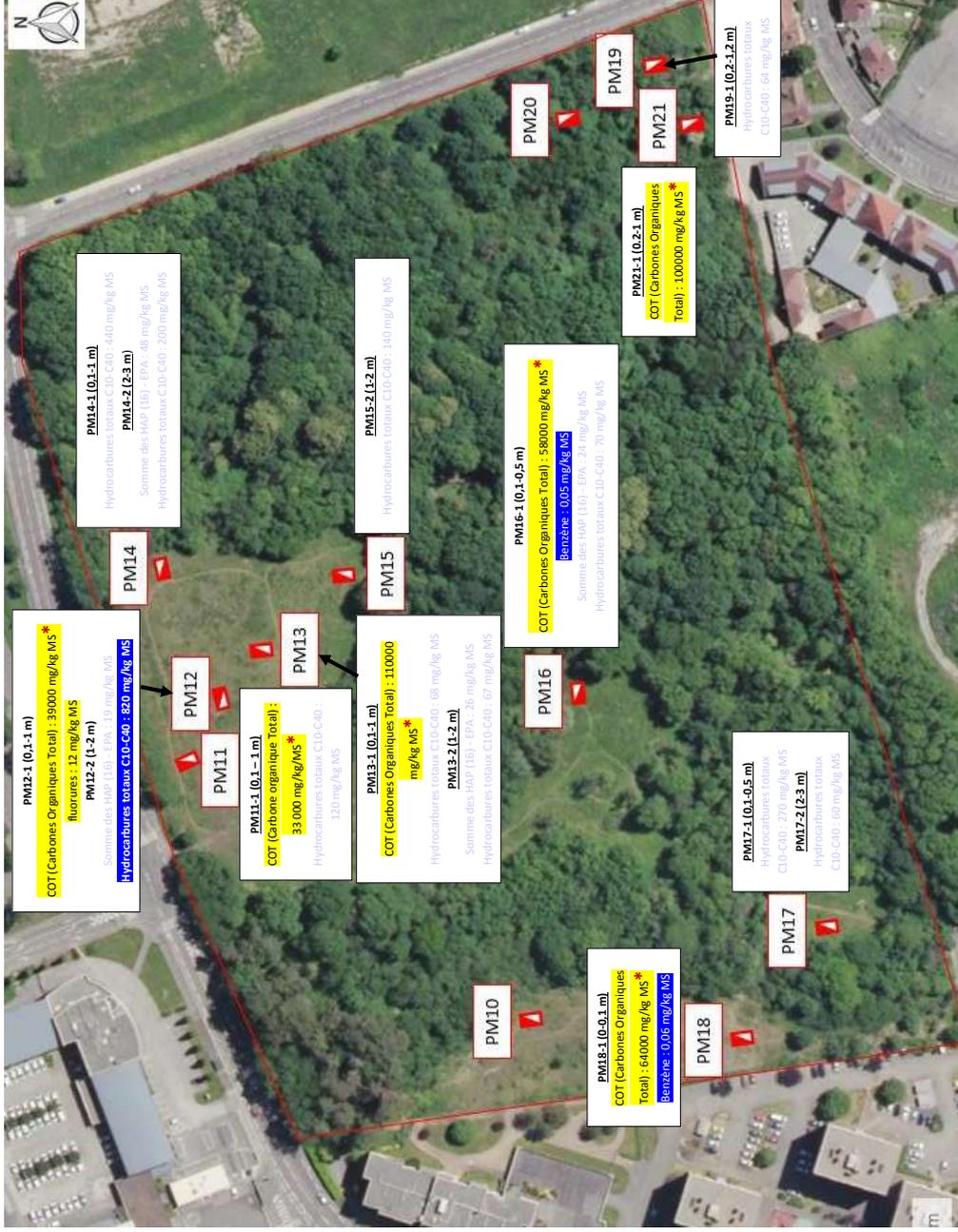
(Cf. Tableau 7)

benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0.63	0.28	1.6	0.6	0.53	2.7	0.24	5.4	0.44	0.12	2.2	0.47	0.17	0.07	0.02	0.13	0.01	0.06	0.04	0.07	0.06
chrysène	mg/kg MS	<0.01	0.52	1.2	0.48	0.46	2	0.18	3.9	0.46	0.09	1.7	0.37	0.14	0.06	0.01	0.12	0.02	0.05	0.04	0.06	0.07
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0.01	0.57	1.3	0.66	0.46	1.8	0.25	3.5	0.57	0.13	1.7	0.49	0.18	0.08	0.02	0.16	0.02	0.05	0.05	0.07	0.11
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0.01	0.28	0.1	0.64	0.33	0.23	0.91	1.7	0.28	0.06	0.85	0.25	0.09	0.04	<0.01	0.08	<0.01	0.02	0.03	0.03	0.06
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0.01	0.67	0.2	1.7	0.76	0.5	2.2	4.2	0.34	0.15	1.9	0.64	0.22	0.08	0.01	0.13	0.02	0.05	0.04	0.07	0.09
dibenzofluoranthène	mg/kg MS	<0.01	0.09	0.03	0.24	0.13	0.08	0.32	0.64	0.06	<0.04	0.29	0.1	0.03	0.02	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	0.01	0.01	0.02
benzo(ghi)perylene	mg/kg MS	<0.01	0.52	0.14	1.2	0.64	0.32	1.1	2	0.16	0.16	1.2	0.55	0.18	0.08	0.02	0.13	0.02	0.04	0.05	0.07	0.1
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	<0.01	0.47	0.13	1.1	0.6	0.3	1.1	2	0.2	0.12	1.2	0.47	0.16	0.07	0.01	0.11	0.01	0.03	0.04	0.06	0.09
Somme des HAP (10) - VROM	mg/kg MS																					
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	50	100	500	10			26	48	3.2	1.2	24	5.7	1.9	0.94	<0.16	1.4	0.2	0.76	0.47	0.94	1.2
COMPOSES ORGANIQUE HALOGENES VOLATILE (COHV)																						
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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichloroéthylène	mg/kg MS	1	1																			
1,1-dichloroéthène	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	0.3	0.3																			
trans-1,2-dichloroéthène	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
toluène (cis trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
chlorure de vinyle	mg/kg MS	0.2	0.2																			
1,1,1-trichloroéthane	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloroéthane	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
tétrachlorométhane	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroforme	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorométhane	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trans-1,3-dichloropropène	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
cis-1,3-dichloropropène	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
bromoforme	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobutadiène	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	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)																						
PCB 28	µg/kg MS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kg MS	<1	1.8	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kg MS	<1	5	1.4	23	17	1.3	1.3	<1	<1	<1	1.6	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kg MS	<1	2.5	<1	<1	<1	1.6	1.2	<1	<1	<1	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kg MS	<1	11	1.4	19	17	2.5	2.7	1.8	<1	<1	3.2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kg MS	<1	12	1.4	26	22	2.3	2.4	1.7	<1	<1	3.6	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kg MS	<1	9.8	1.8	22	32	1.3	2	2.1	<1	<1	4.5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	<1	42	<1	90	89	8.9	9.6	<1	<1	<1	15	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HYDROCARBURES TOTAUX (C10-C40)																						
fraction C5-C6	mg/kg MS	<0.5																				
fraction C6-C8	mg/kg MS	<0.6																				

8.4. Cartographie des résultats analytiques des éléments traces métalliques selon le guide ASPITET, le guide de valorisation hors site du BRGM et le fond géochimique local



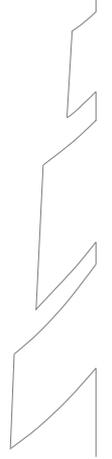
8.5. Cartographie des résultats analytiques dépassant les seuils du guide de valorisation hors site du BRGM et les seuils ISDI (Déchets inertes selon l'arrêté du 12/12/2014)



* l'arrêté du 12/12/14 présente une tolérance pour ce facteur lorsque le COT sur éluât respecte sa valeur ce qui est ici le cas. **Ce paramètre n'est donc pas déclassant**

Sondage à la pelle mécanique : Dépassement des limites des seuils du guide de valorisation hors site N2 sous bâtiment : Dépassement des limites des seuils du guide de valorisation hors site N2 sous espaces verts ou aménagements routiers revêtus :

Dépassement des limites des seuils ISDI :



8.6. Lecture des analyses

Un seul dépassement des seuils ISDI a été répertorié. Il s'agit de l'échantillon PM12-2 avec un dépassement du seuil en Fluorure sur éluat.

Les teneurs en métaux lourds sur brut dépassent les valeurs du guide de valorisation hors site du BRGM et celles du fond géochimique local pour l'ensemble des échantillons.

Les teneurs en Benzène en HAP et en hydrocarbures totaux dépassent les seuils du guide de valorisation hors site du BRGM sous bâtiment ou sous aménagement routier revêtus sur l'ensemble des échantillons à l'exception de ceux issues de PM10,18, 20 et 21.

9. SCHEMA CONCEPTUEL

Le schéma conceptuel décrit les sources de polluants, les transferts liés aux milieux environnementaux et à leurs usages. Il recense les populations exposées du fait de leurs modes de vie, de leur vulnérabilité et localisations. Il est construit à partir de l'inventaire des informations disponibles sur chacun de ces éléments.

Sur la base de la situation environnementale élaborée lors du diagnostic, un schéma conceptuel est présenté ci-après. Il met en évidence plusieurs voies de transfert et conséquemment plusieurs voies d'exposition inhérentes à ces dernières.

La liste des voies de ces voies transfert associé à leur voie d'exposition correspondante sont résumées en amont du schéma conceptuel dans le tableau ci-dessous (*Cf. Tableau 16*).

Les substances polluantes concernées sont les substances observées dans le sol lors du diagnostic à des concentrations significatives et dont les propriétés physico-chimiques les rendent pertinentes pour les voies d'exposition envisagées, à savoir : les métaux lourds dont le mercure, les HAP, les BTEX (benzène) et les hydrocarbures totaux (HCT).

Parmi les polluants cités, les BTEX et les HAP sont très volatiles et par conséquent, susceptibles d'entrer en contact avec les usagers.

Concernant les autres polluants observés (métaux lourds et HCT), ces derniers sont peu mobiles et peu volatiles et ne pourront pas se volatiliser dans les bâtiments à l'exception du mercure.



Tableau 14 : Voies de transfert et voie d'exposition pertinentes

Voie(s) de transfert	Voie(s) d'exposition associées		Substances concernées	Type de population concerné
	Scénario extérieur	Scénario intérieur		
L'envol de poussière	Ingestion et contact cutané	Ingestion et contact cutané	Benzène, Métaux lourds (Mercure), Hydrocarbures lourds, HAP	Futurs usagers et habitants
Diffusion dans les sols	Ingestion de sol	Non concerné	Benzène, Métaux lourds (Mercure), Hydrocarbures lourds, HAP	
Diffusion dans les végétaux	Oui dans le mesure où des jardins familiaux sont prévus	Non concerné	Benzène, Métaux lourds (Mercure), Hydrocarbures lourds, HAP	
Volatilisation dans l'air	Inhalation de vapeurs	Inhalation de vapeurs	Benzène, Métaux lourds (Mercure), Hydrocarbures lourds, HAP	
Perméation via les canalisations d'eau potable	Non concerné	Ingestion d'eau potable	Benzène, HAP	

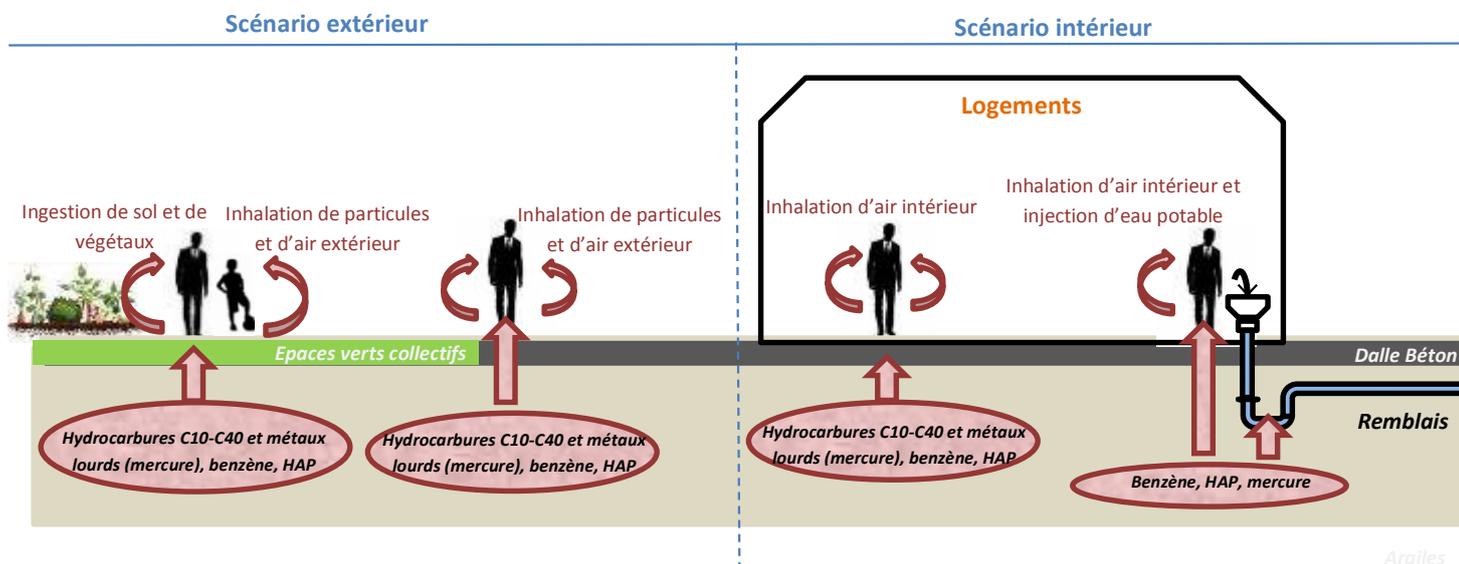


Figure 14 : Schéma conceptuel de la situation après aménagement

Légende :

- Remblais
- Anomalie locale
- Transfert potentiel de polluants
- Voie d'exposition potentielle aux substances polluantes

10. 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 dans les sections suivantes.

10.1. Liées aux investigations de terrain

Des incertitudes demeurent sur la représentativité des sondages effectués.

Dans le cadre de notre étude, les investigations ont été positionnées en lien avec les activités antérieures.

Au final, 12 points de sondages ont été réalisés à la pelle mécanique, 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.

10.2. 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 substances exogènes 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.

10.3. 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, les ouvrages à risques présents sur le site et à la demande du client. 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.

10.4. Liées aux analyses en laboratoire

Tous les résultats d'analyses fournis par le laboratoire SGS 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 (ISO).

11. CONCLUSION – RESUME NON TECHNIQUE

Le diagnostic de pollution s'est composé d'investigations de reconnaissance des sols réalisées le 19 Novembre 2021. Elles ont consisté en la réalisation de 12 sondages à la pelle mécanique menés jusqu'à une profondeur maximale de 4 mètres.

L'ensemble de ces prestations a été suivies de prélèvements de 21 échantillons de sols qui ont tous été analysés en laboratoire agréé.

Concernant les sondages de reconnaissance des sols, ils ont permis de mettre en évidence la lithologie suivante :



- **Formation 1** : Des remblais +/- sableuses et argileuses de 0 à 4 mètres/TA ;
- **Formation 2** : Des argiles sableuses, de 0 à 2 mètres/TA à l'Est.

Paramètres inorganiques

Les résultats d'analyses n'ont mis en évidence des dépassements de légers à modérés vis-à-vis des seuils ASPITET et du fond géochimique local que pour les métaux suivant : en Arsenic, en Cadmium, en Plomb, en Cuivre, en Nickel, en Mercure et en Zinc.

Paramètres organiques

Les résultats d'analyses ont mis en évidence des dépassements en HAP, BTEX (benzène) et Hydrocarbures totaux (C10-C40).

Sur les éluats

Les résultats d'analyses ont mis en évidence un dépassement en fluorure sur éluats dans l'échantillon PM12-1.

Analyses d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (ISDI)

L'ensemble des échantillons ayant fait l'objet d'analyses d'acceptation en ISDI sont conformes aux valeurs seuils de l'arrêté du 12/12/14 à l'exception de l'échantillon PM12-1.

Réutilisation des terres sur site et hors site

D'après le guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement (Ministère de la transition écologique et solidaire – Nov 2017), les sols excavés sur site, d'une manière générale, pour des besoins de terrassement pourront être utilisés sur place mais uniquement sous voirie ou bâtiment à l'exception des sols au droit de PM12 PM16 et PM18 ou les teneurs en hydrocarbures (pour PM12), en benzène (pour PM16 et 18) rendent leurs réutilisations prohibées.

12. RECOMMANDATIONS

Les recommandations suivantes ne constituent pas un réel plan de gestion du site mais ont pour but d'orienter le projet d'aménagement.

La présence de benzène bien que ponctuelle, (aux points de sondage PM16 et PM18) et de mercure sur l'ensemble de la zone d'étude laisse prétendre qu'il est judicieux de procéder à des investigations complémentaires sur ces composés eu égard le caractère très volatile qui leur permet d'entrer en contact avec les futurs usagers.

De fait, nous avons listé plusieurs investigations complémentaires qui peuvent être réalisées de manières indépendantes ou concomitantes :

- Réaliser une analyse des risques résiduels lorsque le projet sera mieux défini ;
- Mettre en place des piézaires en vue de mesurer plus précisément la teneur de ces composés dans les gaz du sol et par conséquent d'optimiser les futures mesures correctrices à mettre en place ;



- D'envoyer directement en décharge les sols impactés et de réaliser un prélèvement en fond de fouille afin de s'assurer de l'absence de ces composés après terrassement ;
- Réaliser un maillage (*via* des nouveaux sondages) autour des sources polluantes identifiées afin de mieux évaluer les volumes impactés ;
- Réaliser des sondages complémentaires dans les zones boisées de la parcelle d'étude actuellement non accessibles.

En parallèle de ces propositions, des mesures correctrices capables d'isoler les voies de transferts sont à étudier, telle que par exemple le **confinement physique par couverture et étanchéification**.

Il s'agit d'isoler les contaminants de façon à prévenir leur propagation de manière pérenne. Cela peut se faire par la mise en place d'une surface d'enrobé, d'une dalle béton ou d'un apport de 30 cm de terre végétale saine compactée au niveau du sol.

Concernant les canalisations, il est recommandé de mettre en place un « buffer » (une zone tampon) composé de remblais sains autour des canalisations AEP afin de limiter la propagation des polluants.

Pour le projet d'aménagement, les sols excavés pourront être envoyés en installation de stockage des déchets inertes (ISDI) à l'exception des sols au droit de PM12-1 ou réutiliser sur site en respectant les dispositions décrites dans le chapitre 12.



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.

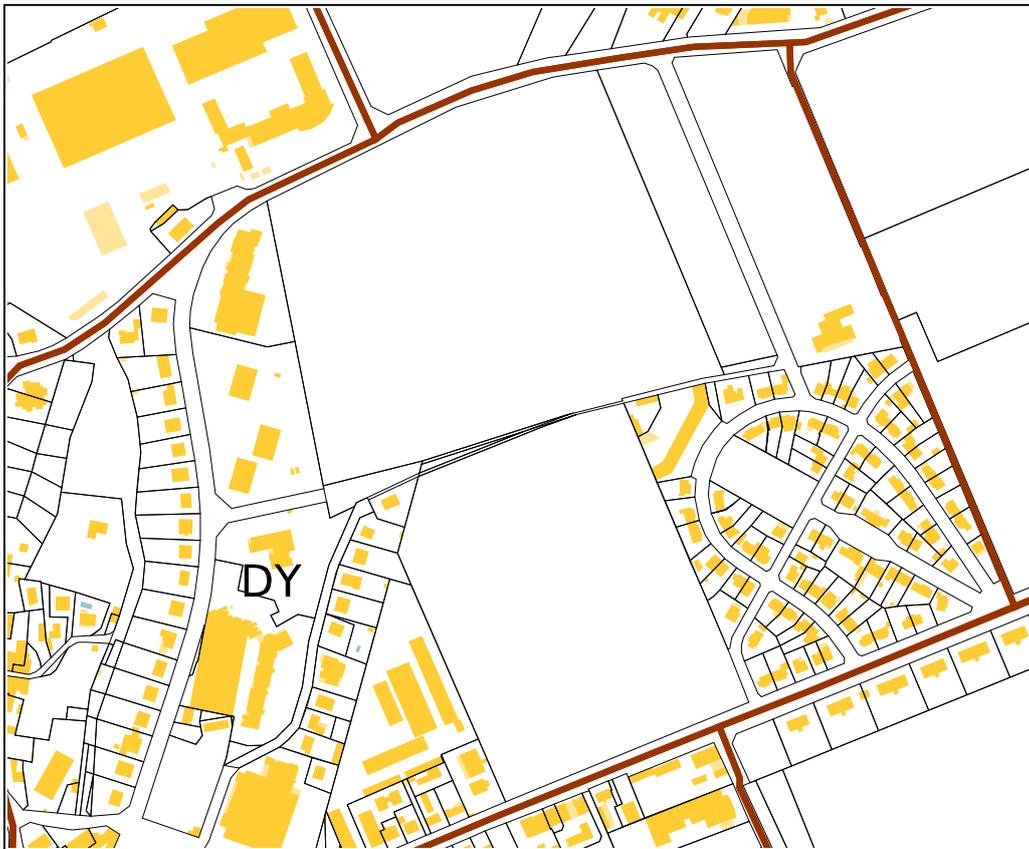
Le présent rapport, ainsi que tous les documents annexés, constituent un ensemble indissociable.

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

Plan cadastral



Annexe 2

Etude documentaire

FRC2507380

Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

1 - Identification du site

Unité gestionnaire : FRC
 Date de création de la fiche : 11/08/2014
 (*)
 Nom(s) usuel(s) : Décharge
 Etat de connaissance : Inventorié
 Autre(s) identification(s) :

Numéro	Organisme ou BD associée
25056-42	ADEME/ Conseil Général 25

Commentaire : Indice ADEME/ Conseil Général 25: 25056-42; Site non diagnostiqué.

2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	25/08/2014	Oui	23/10/2014

3 - Localisation du site

Code INSEE : 25056
 Commune principale : BESANCON (25056)
 Zone Lambert initiale : Lambert II étendu
 Précision centroïde : Décamètre

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	876 970	876 970	926 603	
Y (m)	2 254 870	2 254 869	6 685 996	
Préc.XY	Décamètre			

Commentaire(s) : Localisation d'après les coordonnées de l'inventaire des décharges ADEME / Conseil Général 25.

4 - Propriété du site

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
BESANCON	01/01/2014			DY	282

Nombre de propriétaires actuels : ?

5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : Activité terminée
 Date de première activité : (*) 01/01/1111
 Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. ; déchetterie)	E38.11Z	01/01/1111			1er groupe		Inventaire décharges ADEME / Consiel Général 25	Type de déchets: DS

6 - Utilisations et projets

7 - Utilisateurs

8 - Environnement

9 - Etudes et actions

10 - Document(s) associé(s)

11 - Bibliographie

Source d'information Inventaire décharges ADEME / Consiel Général 25

:

12 - Synthèse historique

13 - Etudes et actions Basol

(*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,

- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

FRC2507384

Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

1 - Identification du site

Unité gestionnaire : FRC
 Date de création de la fiche : 11/08/2014
 (*)
 Nom(s) usuel(s) : Décharge
 Etat de connaissance : Inventorié
 Autre(s) identification(s) :

Numéro	Organisme ou BD associée
25056-43	ADEME/ Conseil Général 25

Commentaire : Indice ADEME/ Conseil Général 25: 25056-43; Site non diagnostiqué.

2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	25/08/2014	Oui	23/10/2014

3 - Localisation du site

Code INSEE : 25056
 Commune principale : BESANCON (25056)
 Zone Lambert initiale : Lambert II étendu
 Précision centroïde : Décamètre

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	876 950	876 950	926 581	
Y (m)	2 254 670	2 254 669	6 685 796	
Préc.XY	Décamètre			

Commentaire(s) : Localisation d'après les coordonnées de l'inventaire des décharges ADEME / Conseil Général 25.

4 - Propriété du site

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
BESANCON	01/01/2014			DY	282

Nombre de propriétaires actuels : ?

5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : Activité terminée
 Date de première activité : (*) 01/01/1111
 Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. ; déchetterie)	E38.11Z	01/01/1111			1er groupe		Inventaire décharges ADEME / Consiel Général 25	Type de déchets: DS

6 - Utilisations et projets

7 - Utilisateurs

8 - Environnement

9 - Etudes et actions

10 - Document(s) associé(s)

11 - Bibliographie

Source d'information Inventaire décharges ADEME / Consiel Général 25

:

12 - Synthèse historique

13 - Etudes et actions Basol

(*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

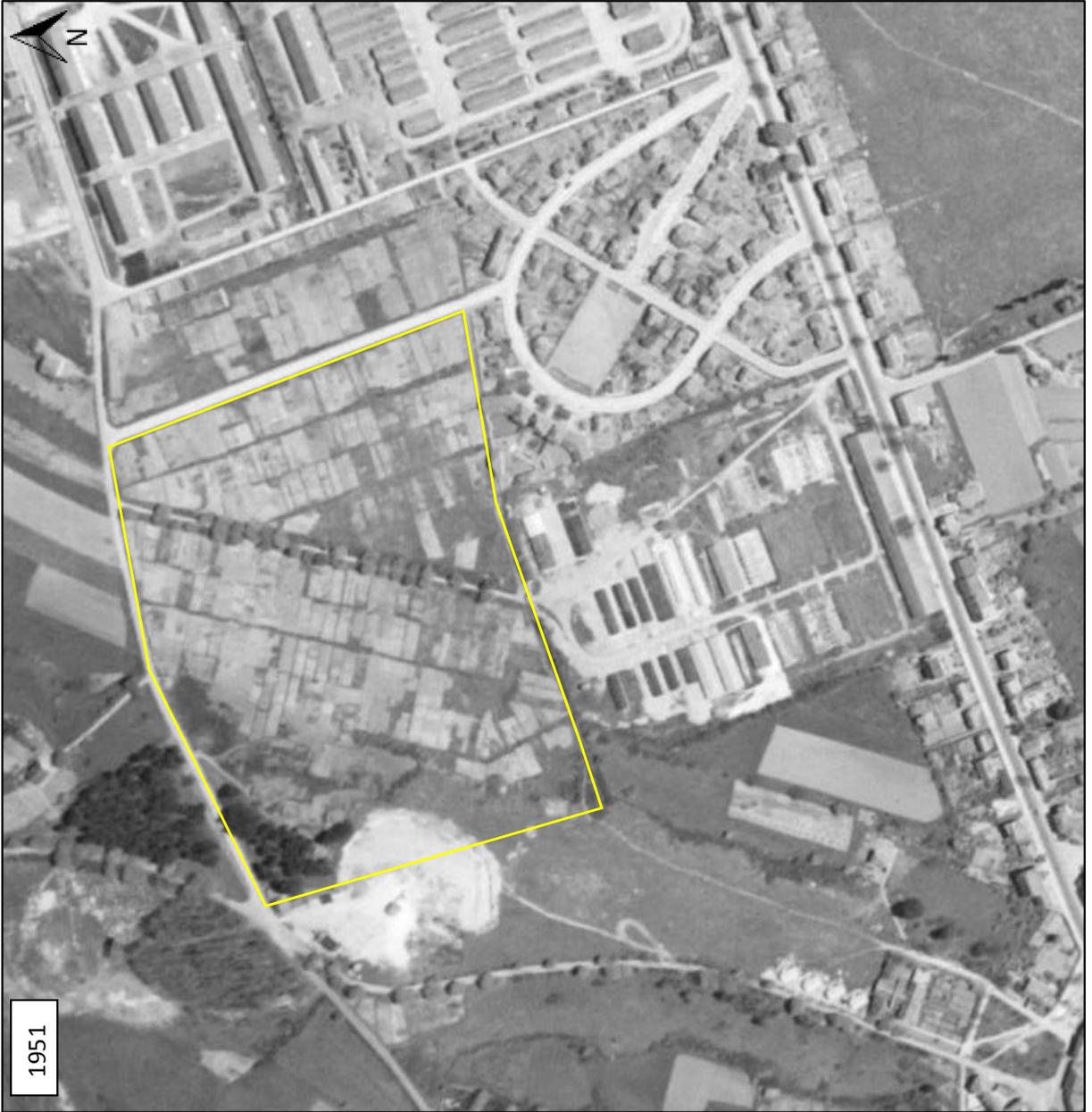
- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,

- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.





1940



1951



1953



1956







1969

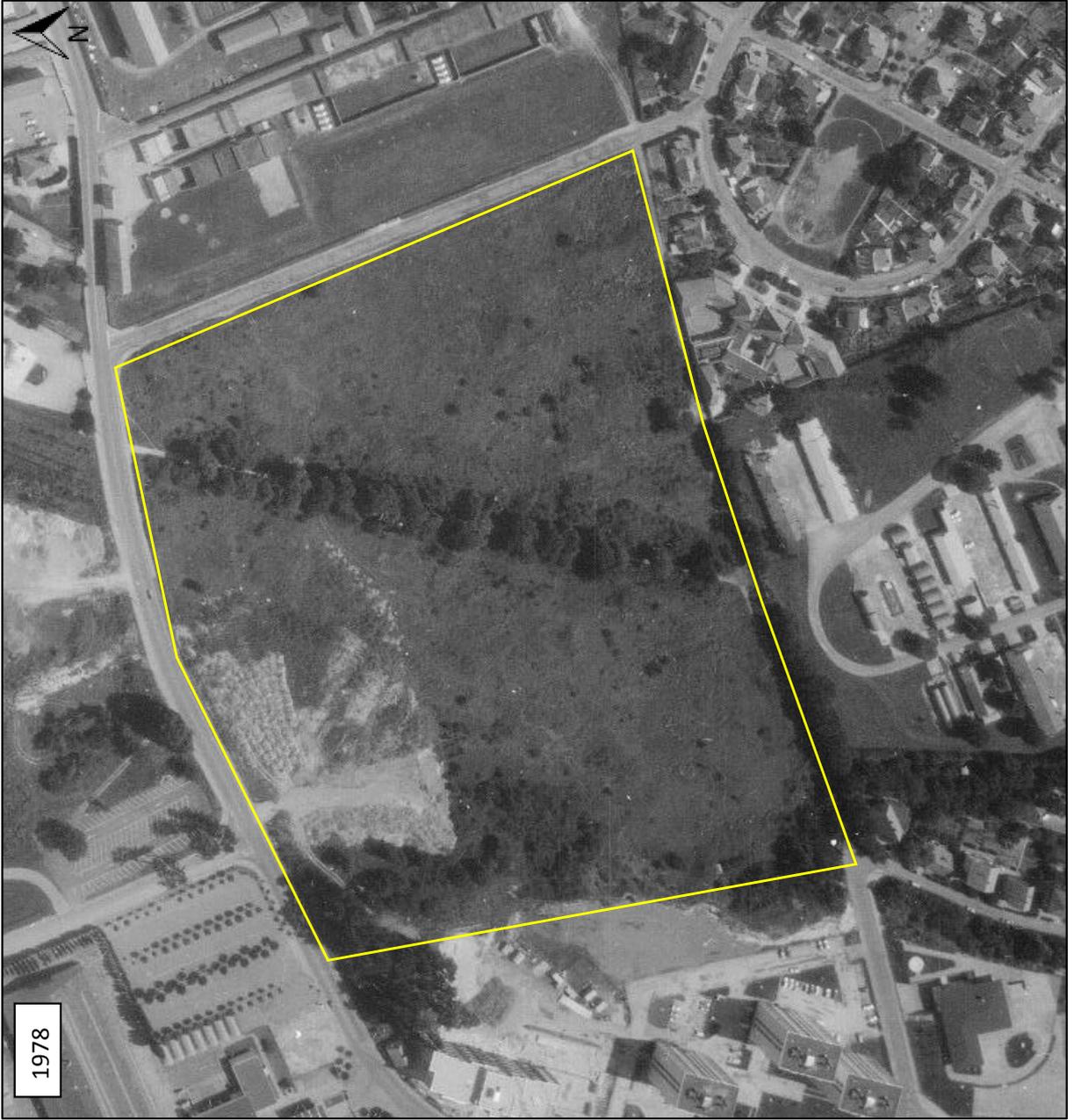


1971





1973



1978





1984



1989

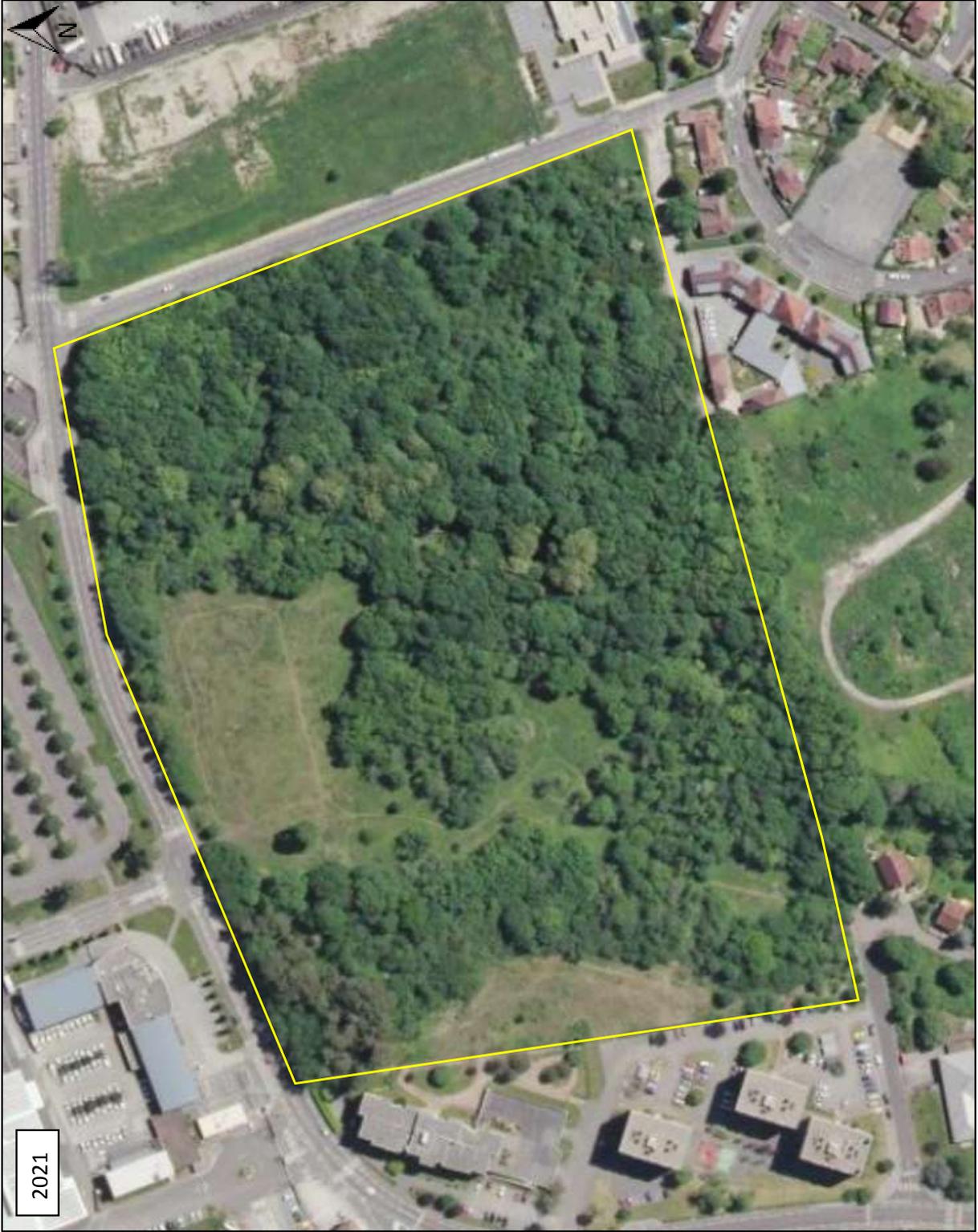




2001







2021



Annexe 3

Plan de localisation des sondages



LEGENDE:

Sondage à la pelle mécanique : 

Annexe 4

Coupes des sondages



VILLE DE BESANCON
RENOUVELLEMENT URBAIN DU QUARTIER POLYGONE GENIE
BESANCON (25)

(Contrat 2501545 Génie)

Date : 22/11/2021

Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 0,05 m

1/2

Forage : PM10

EXGTE 3.20/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photo
0,05 m	Terre végétale. Refus calcaire	Néant	Pelle mécanique		

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photos
0	Terre végétale argileuse 0,10 m	Néant	Pelle mécanique	Médiocre	
1	PM 11-1 Remblais sableux avec présence de plastique, enrobés, blocs béton et galets 1,00 m				
2	PM11-2 Remblais argileux avec présence de sable, d'enrobés, de métaux et de blocs calcaires 2,00 m				
3	Remblais argileux noirâtre avec présence de sable, d'enrobés, de métaux, de blocs calcaires et de bois 3,50 m				

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photos
0	Terre végétale argileuse 0,10 m	Néant	Pelle mécanique	Médiocre	
	Enrobés 0,30 m				
1	PM12-1 Remblais sableux beiges avec présence de galets noirâtres et de briques 1,00 m				
2	PM12-2 Remblais sableux noirâtres avec présence de cailloux calcaires, de ferrailles, de plastique et d'enrobés				
3					
4	4,00 m				



VILLE DE BESANCON
 RENOUVELLEMENT URBAIN DU QUARTIER POLYGONE GENIE
 BESANCON (25)

(Contrat 2501545 Génie)

Date : 22/11/2021

Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 4,00 m

1/20

Forage : PM13

EXGTE 3.20/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photo
0	Terre végétale argileuse				
	0,10 m				
	Enrobés				
	0,20 m				
	PM13-1 Remblais argileux beiges avec présence de cailloux calcaires et de briques				
1	1,00 m				
2	PM13-2 Remblais argileux avec présence de cailloux et blocs calcaires, de briques et de béton	Néant	Pelle mécanique	Médiocre	
3					
4	4,00 m				

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photo
0	Terre végétale argileuse	Néant	Pelle mécanique	Médiocre	
0,10 m	PM14-1				
Remblais argileux beiges avec présence de cailloux calcaires.					
0,40 m	Enrobés bitumineux				
1	1,00 m				
2	PM14-2				
Remblais sableux et argileux noirâtre avec présence de cailloux calcaires et de blocs béton					
3					
4	4,00 m				



VILLE DE BESANCON
 RENOUVELLEMENT URBAIN DU QUARTIER POLYgone GENIE
 BESANCON (25)

(Contrat 2501545 Génie)

Date : 22/11/2021

Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 3,90 m

1/20

Forage : PM15

EXGTE 3.20/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photo
0	Terre végétale argileuse 0,20 m				
1	PM15-1 Remblais sableux et argileux noirâtre avec présence de cailloux calcaires et de blocs béton 1,00 m				
2	PM15-2 Remblais sableux et argileux noirâtre avec présence de cailloux calcaires et de blocs béton 3,90 m	Néant	Pelle mécanique	Médiocre	
3					



VILLE DE BESANCON
 RENOUVELLEMENT URBAIN DU QUARTIER POLYGONE GENIE
 BESANCON (25)

(Contrat 2501545 Génie)

Date : 22/11/2021

Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 3,80 m

1/20

Forage : PM16

EXGTE 3.20/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photo
0	Terre végétale argileuse 0,10 m	Néant	Pelle mécanique	Moyenne	
	PM16-1 Remblais sableux noirâtres avec présence de briques, d'enrobés, de cailloux et de ferrailles 0,50 m				
1					
2	PM16-2 Remblais argileux avec présence de PVC, de cailloux calcaires et de béton				
3					
	3,80 m				

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photo
0	Terre végétale argileuse 0,20 m				
1	PM17-1 Remblais sableux avec présence d'enrobés et de cailloux calcaires 1,00 m				
2	PM17-2 Remblais sableux avec présence de PVC, de cailloux calcaires et d'enrobés	Néant	Pelle mécanique	Moyenne	
3	3,90 m				



VILLE DE BESANCON
RENOUVELLEMENT URBAIN DU QUARTIER POLYGONE GENIE
BESANCON (25)

(Contrat 2501545 Génie)

Date : 22/11/2021

Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 0,20 m

1/20

Forage : PM18

EXGTE 3.20/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photo
0	PM 18-1 et PM18-2 Ballast bitumineux. Refus calcaire 0,20 m	Néant	Pelle mécanique		



VILLE DE BESANCON
 RENOUVELLEMENT URBAIN DU QUARTIER POLYGONE GENIE
 BESANCON (25)

(Contrat 2501545 Génie)

Date : 22/11/2021

Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 2,00 m

1/20

Forage : PM19

EXGTE 3.20/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photo
0	Terre végétale argileuse 0,20 m				
1	PM19-1 (0.20-1.20 m) PM19-2 (1.20 - 2.00 m) Argiles sableuses brun clair avec présence de débris de bétons, d'enrobés, de plastique, de blocs, de cailloux et de cailloutis		Pelle mécanique	Bonne	
2	2,00 m	ant			



VILLE DE BESANCON
RENOUVELLEMENT URBAIN DU QUARTIER POLYGONE GENIE
BESANCON (25)

(Contrat 2501545 Génie)

Date : 22/11/2021

Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 1,20 m

1/20

Forage : PM20

EXGTE 3.20/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photo
0	Terre végétale argileuse 0,20 m				
1	PM20-1 Argiles sableuses brun clair 1,20 m		Pelle mécanique	Bonne	



VILLE DE BESANCON
 RENOUVELLEMENT URBAIN DU QUARTIER POLYGONE GENIE
 BESANCON (25)

(Contrat 2501545 Génie)

Date : 22/11/2021

Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 2,00 m

1/20

Forage : PM21

EXGTE 3.20/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photo
0	Terre végétale argileuse 0,20 m				
1	PM20-1 Argiles sableuses brun clair		Pelle mécanique	Bonne	
2	2,00 m	ant			



Annexe 5

Bulletin analytique du laboratoire



SGS Environmental Analytics B.V.

Adresse de correspondance
99-101 avenue Louis Roche · F-92230 Gennevilliers
Tel.: +33 (0)155 90 52 50 · Fax: +33 (0)155 90 52 51
www.sgs.com/analytics-fr

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

3, rue du Bassin

25220 ROCHE-LEZ-BEAUPRE

Page 1 sur 38

Votre nom de Projet : POLYGONE GENIE
Votre référence de Projet : 1545b
Référence du rapport SGS : 13575367, version: 1.

Rotterdam, 03-12-2021

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Ce rapport contient les résultats des analyses effectuées pour votre projet 1545b.

Les analyses ont été réalisées en accord avec votre commande. Les résultats rapportés se réfèrent aux échantillons tels qu'ils ont été reçus à 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 38 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 B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas. Les analyses sous-traitées ou celles réalisées par les laboratoires SGS en France (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers, France) sont indiquées sur le rapport.

A partir du 23 Mars 2021 SYNLAB Analytics & Services B.V. devient SGS Environmental Analytics B.V. Nos agréments SYNLAB Analytics & Services B.V. restent en vigueur et seront mis à jour avec notre dénomination SGS Environmental Analytics B.V.

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

Jaap-Willem Hutter
Technical Director



Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	PM11-1
002	Sol	PM11-2
003	Sol	PM12-1
004	Sol	PM12-2
005	Sol	PM13-1

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
broyage	-		Oui		Oui		Oui
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
matière sèche	% massique	Q	86.1	81.4	80.6	84.6	87.5
COT	mg/kg MS	Q	33000		39000		110000
pH (KCl)	-	Q	7.8		7.7		7.8
température pour mes. pH	°C		20.0		20.0		19.7
METAUX							
arsenic	mg/kg MS	Q	12	49	15	17	17
cadmium	mg/kg MS	Q	0.62	1.1	0.83	0.52	0.45
chrome	mg/kg MS	Q	34	90	27	29	31
cuivre	mg/kg MS	Q	64	23	20	47	62
mercure	mg/kg MS	Q	0.16	0.25	0.38	0.23	0.12
plomb	mg/kg MS	Q	150	45	130	92	110
nickel	mg/kg MS	Q	12	54	12	20	22
zinc	mg/kg MS	Q	110	220	130	130	140
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	0.03	<0.02	0.04
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	0.05
xyènes	mg/kg MS	Q	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.05
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q	0.05	<0.01	<0.07 ⁴⁾	0.04	0.08
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	0.06	<0.01	0.11	0.07	0.10
acénaphtène	mg/kg MS	Q	0.04	<0.01	0.20	0.07	0.09
fluorène	mg/kg MS	Q	0.05	0.02	0.45	0.06	0.10
phénanthrène	mg/kg MS	Q	0.36	0.18	2.6	0.41	0.74
anthracène	mg/kg MS	Q	0.15	0.08	0.75	0.13	0.19
fluoranthène	mg/kg MS	Q	1.0	0.52	3.5	1.1	1.1
pyrène	mg/kg MS	Q	0.85	0.43	2.6	0.85	0.86
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.63	0.28	1.6	0.60	0.53
chrysène	mg/kg MS	Q	0.52	0.25	1.2	0.48	0.46
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.57	0.19	1.3	0.66	0.46
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.28	0.10	0.64	0.33	0.23

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon						
001	Sol	PM11-1						
002	Sol	PM11-2						
003	Sol	PM12-1						
004	Sol	PM12-2						
005	Sol	PM13-1						

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.67	0.20	1.7	0.76	0.50
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	0.09	0.03	0.24	0.13	0.08
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	0.52	0.14	1.2	0.64	0.32
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.47	0.13	1.1	0.60	0.30
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	6.3	2.6	19	6.9	6.1
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS							
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS	Q	<0.04		<0.04		<0.04
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
trans-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
cis-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
bromoforme	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)							
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1	<1	<7.4 ⁴⁾	<3.8 ⁴⁾	<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	1.8	<1	<7.4 ⁴⁾	<3.8 ⁴⁾	<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	5.0 ¹⁾	1.4 ³⁾¹⁾	23 ³⁾¹⁾	17 ³⁾¹⁾	1.3 ¹⁾
PCB 118	µg/kg MS	Q	2.5	<1	<7.4 ⁴⁾	<3.8 ⁴⁾	1.6
PCB 138	µg/kg MS	Q	11	1.4	19	17	2.5
PCB 153	µg/kg MS	Q	12	1.4	26	22	2.3
PCB 180	µg/kg MS	Q	9.8 ²⁾	1.8 ³⁾²⁾	22 ²⁾	32 ²⁾	1.3 ²⁾
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	42	<7	90	89	8.9
HYDROCARBURES TOTAUX							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	<15	43	<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS		93	32	580	160	46
fraction C35-C40	mg/kg MS		24	<15	190 ⁵⁾	52 ⁵⁾	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	120	42	820	230	68

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	PM11-1
002	Sol	PM11-2
003	Sol	PM12-1
004	Sol	PM12-2
005	Sol	PM13-1

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
<i>LIXIVIATION</i>							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#		#		#
date de lancement			29-11-2021		29-11-2021		29-11-2021
L/S	ml/g	Q	10.00		10.00		9.99
pH final ap. lix.	-	Q	8.5		8.6		8.6
température pour mes. pH	°C		20.4		20.3		20.4
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q	106		93		82
<i>ELUAT COT</i>							
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q	32		23		12
<i>ELUAT METAUX</i>							
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
arsenic	mg/kg MS	Q	0.03		0.02		0.03
baryum	mg/kg MS	Q	0.09		0.08		0.37
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.002		<0.002		<0.002
chrome	mg/kg MS	Q	<0.01		0.02		<0.01
cuivre	mg/kg MS	Q	0.06		0.03		0.03
mercure	mg/kg MS	Q	<0.0005		<0.0005		<0.0005
plomb	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
molybdène	mg/kg MS	Q	0.05		0.05		0.04
nickel	mg/kg MS	Q	<0.03		<0.03		<0.03
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
zinc	mg/kg MS	Q	<0.1		<0.1		<0.1
<i>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</i>							
fraction soluble	mg/kg MS	Q	1440		1800		1920
<i>ELUAT PHENOLS</i>							
Indice phénol	mg/kg MS	Q	<0.1		<0.1		<0.1
<i>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</i>							
fluorures	mg/kg MS	Q	6.3		12		5.1
chlorures	mg/kg MS	Q	<10		<10		<10
sulfate	mg/kg MS	Q	58		31		23

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Commentaire

- 1 Il se peut que le résultat en PCB 101 ait été surestimé en raison de la présence du PCB 89 et/ou PCB 90
- 2 Il se peut que le résultat en PCB 180 ait été surestimé en raison de la présence du PCB 193
- 3 Suite à la présence de composés interférents, l'incertitude sur le résultat est augmentée.
- 4 Limite de quantification élevée en raison d'une dilution nécessaire.
- 5 Des composés supérieurs à C40 ont été détectés. Ceci n'influence pas le résultat rapporté

Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	PM13-2
007	Sol	PM14-1
008	Sol	PM14-2
009	Sol	PM15-1
010	Sol	PM15-2

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
broyage	-			Oui			
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
matière sèche	% massique	Q	86.2	89.7	75.3	84.2	83.0
COT	mg/kg MS	Q		27000		7900	
pH (KCl)	-	Q		7.8		7.3	
température pour mes. pH	°C			19.5		19.6	
METAUX							
arsenic	mg/kg MS	Q	22	8.9	43	17	47
cadmium	mg/kg MS	Q	0.70	0.27	0.77	0.52	0.56
chrome	mg/kg MS	Q	35	23	64	27	83
cuivre	mg/kg MS	Q	36	14	46	27	15
mercure	mg/kg MS	Q	0.11	0.08	0.14	0.24	0.06
plomb	mg/kg MS	Q	120	40	130	73	25
nickel	mg/kg MS	Q	23	11	46	21	41
zinc	mg/kg MS	Q	180	61	210	120	150
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
toluène	mg/kg MS	Q	0.05	0.04	<0.02	<0.02	<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	0.04	0.04	<0.02	<0.02	<0.02
xyènes	mg/kg MS	Q	0.04	0.04	<0.04	<0.04	<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	0.12	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q	0.04	<0.04 ⁴⁾	0.12	<0.01	<0.04 ⁴⁾
acénaphtylène	mg/kg MS	Q	0.28	0.04	0.53	0.01	<0.04 ⁴⁾
acénaphtène	mg/kg MS	Q	0.22	<0.04 ⁴⁾	0.34	<0.01	<0.04 ⁴⁾
fluorène	mg/kg MS	Q	0.43	<0.04 ⁴⁾	0.77	<0.01	<0.04 ⁴⁾
phénanthrène	mg/kg MS	Q	3.1	0.17	4.8	0.10	0.05
anthracène	mg/kg MS	Q	1.0	0.06 ³⁾	2.1	0.03	<0.04 ⁴⁾
fluoranthène	mg/kg MS	Q	5.0	0.44 ³⁾	8.7	0.31	0.16
pyrène	mg/kg MS	Q	3.8	0.36	7.0	0.26	0.13
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	2.7	0.24	5.4	0.44	0.12 ³⁾
chrysène	mg/kg MS	Q	2.0	0.18	3.9	0.46	0.09
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	1.8	0.25	3.5	0.57	0.13 ³⁾
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.91	0.13	1.7	0.28	0.06

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon						
006	Sol	PM13-2						
007	Sol	PM14-1						
008	Sol	PM14-2						
009	Sol	PM15-1						
010	Sol	PM15-2						

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	2.2	0.28	4.2	0.34	0.15
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	0.32	0.05	0.64	0.06	<0.04 ⁴⁾
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	1.1	0.24	2.0	0.16	0.16
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	1.1	0.21	2.0	0.20	0.12 ³⁾
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	26	2.7	48	3.2	1.2
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	
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS	Q		<0.04		<0.04	
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	
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)							
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1	<3.7 ⁴⁾	<1	<1	<3.7 ⁴⁾
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1	<3.7 ⁴⁾	<1	<1	<3.7 ⁴⁾
PCB 101	µg/kg MS	Q	1.3 ¹⁾	<3.7 ⁴⁾	<1	<1	<3.7 ⁴⁾
PCB 118	µg/kg MS	Q	1.2	<3.7 ⁴⁾	<1	<1	<3.7 ⁴⁾
PCB 138	µg/kg MS	Q	2.7	<3.7 ⁴⁾	1.8	<1	<3.7 ⁴⁾
PCB 153	µg/kg MS	Q	2.4	<3.7 ⁴⁾	1.7	<1	<3.7 ⁴⁾
PCB 180	µg/kg MS	Q	2.0 ²⁾	<3.7 ⁴⁾	2.1 ²⁾	<1	<3.7 ⁴⁾
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	9.6	<26 ⁶⁾	<7	<7	<26 ⁶⁾
HYDROCARBURES TOTAUX							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	<15	31	<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS		44	270	120	15	91
fraction C35-C40	mg/kg MS		16	170 ⁵⁾	40 ⁵⁾	<15	50 ⁵⁾
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	67	440	200	23	140

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon					
006	Sol	PM13-2					
007	Sol	PM14-1					
008	Sol	PM14-2					
009	Sol	PM15-1					
010	Sol	PM15-2					

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
<i>LIXIVIATION</i>							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q		#		#	
date de lancement			29-11-2021			29-11-2021	
L/S	ml/g	Q		10.00		10.00	
pH final ap. lix.	-	Q		8.6		8.2	
température pour mes. pH	°C			20.1		20.2	
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q		88.2		93	
<i>ELUAT COT</i>							
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q		16		9.9	
<i>ELUAT METAUX</i>							
antimoine	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
arsenic	mg/kg MS	Q		0.03		0.04	
baryum	mg/kg MS	Q		0.09		<0.05	
cadmium	mg/kg MS	Q		<0.002		<0.002	
chrome	mg/kg MS	Q		0.02		<0.01	
cuivre	mg/kg MS	Q		0.03		<0.02	
mercure	mg/kg MS	Q		<0.0005		<0.0005	
plomb	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
molybdène	mg/kg MS	Q		0.03		0.02	
nickel	mg/kg MS	Q		<0.03		<0.03	
sélénium	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
zinc	mg/kg MS	Q		<0.1		<0.1	
<i>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</i>							
fraction soluble	mg/kg MS	Q		1060		920	
<i>ELUAT PHENOLS</i>							
Indice phénol	mg/kg MS	Q		<0.1		<0.1	
<i>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</i>							
fluorures	mg/kg MS	Q		4.6		<2	
chlorures	mg/kg MS	Q		<10		<10	
sulfate	mg/kg MS	Q		12		11	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Commentaire

- 1 Il se peut que le résultat en PCB 101 ait été surestimé en raison de la présence du PCB 89 et/ou PCB 90
- 2 Il se peut que le résultat en PCB 180 ait été surestimé en raison de la présence du PCB 193
- 3 Suite à la présence de composés interférents, l'incertitude sur le résultat est augmentée.
- 4 Limite de quantification élevée en raison d'une dilution nécessaire.
- 5 Des composés supérieurs à C40 ont été détectés. Ceci n'influence pas le résultat rapporté
- 6 Limite de quantification de cette somme élevée en raison d'une dilution nécessaire, d'une interférence due à la matrice et/ou d'une faible matière sèche.

Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	Sol	PM16-1
012	Sol	PM17-1
013	Sol	PM17-2
014	Sol	PM18-1
015	Sol	PM18-2

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
broyage	-			Oui		Oui	
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
matière sèche	% massique	Q	87.1	89.3	84.0	82.6	81.8
COT	mg/kg MS	Q	58000	21000		64000	
pH (KCl)	-	Q	7.8	7.9		8.0	
température pour mes. pH	°C		19.9	19.5		19.7	
METAUX							
arsenic	mg/kg MS	Q	28	12	44	28	15
cadmium	mg/kg MS	Q	0.98	<0.2	0.62	0.43	<0.2
chrome	mg/kg MS	Q	52	24	82	16	42
cuivre	mg/kg MS	Q	74	9.7	28	13	19
mercure	mg/kg MS	Q	0.23	<0.05	0.08	<0.05	0.18
plomb	mg/kg MS	Q	190	22	30	31	35
nickel	mg/kg MS	Q	23	11	41	11	23
zinc	mg/kg MS	Q	710	46	160	62	75
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q	0.05	<0.02	<0.02	0.06	<0.02
toluène	mg/kg MS	Q	0.19	<0.02	<0.02	0.11	<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
orthoxyène	mg/kg MS	Q	0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	0.15	<0.02	<0.02	0.07	<0.02
xyènes	mg/kg MS	Q	0.20	<0.04	<0.04	0.07	<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	0.46	<0.10	<0.10	0.24	<0.10
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q	0.18	<0.03 ⁴⁾	<0.01	0.12	<0.01
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	0.23	0.15	0.05	<0.01	<0.01
acénaphthène	mg/kg MS	Q	0.18	0.06	<0.01	<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS	Q	0.27	0.07	<0.01	<0.01	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	Q	3.3	0.37	0.09	0.11	<0.01
anthracène	mg/kg MS	Q	0.87	0.19	0.05	0.03	<0.01
fluoranthène	mg/kg MS	Q	4.7	0.82	0.29	0.09	0.02
pyrène	mg/kg MS	Q	3.6	0.70	0.23	0.08	0.02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	2.2	0.47	0.17	0.07	0.02
chrysène	mg/kg MS	Q	1.7	0.37	0.14	0.06	0.01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	1.7	0.49	0.18	0.08	0.02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.85	0.25	0.09	0.04	<0.01

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon						
011	Sol	PM16-1						
012	Sol	PM17-1						
013	Sol	PM17-2						
014	Sol	PM18-1						
015	Sol	PM18-2						

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	1.9	0.64	0.22	0.08	0.01
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	0.29	0.10	0.03	0.02	<0.01
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	1.2	0.55	0.18	0.08	0.02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	1.2	0.47	0.16	0.07	0.01
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	24	5.7	1.9	0.94	<0.16
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS							
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	0.07	<0.02		<0.02	
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS	Q	<0.04	<0.04		<0.04	
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
trans-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
cis-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
bromoforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)							
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1	<3.4 ⁴⁾	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1	<3.4 ⁴⁾	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	1.6 ¹⁾	<3.4 ⁴⁾	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kg MS	Q	2.0	<3.4 ⁴⁾	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kg MS	Q	3.2	<3.4 ⁴⁾	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kg MS	Q	3.6	<3.4 ⁴⁾	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kg MS	Q	4.5 ²⁾	6.9 ²⁾	<1	<1	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	15	<24 ⁶⁾	<7	<7	<7
HYDROCARBURES TOTAUX							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS		46	160	37	11	<10
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	95 ⁵⁾	21 ⁵⁾	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	70	270	60	21	<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	Sol	PM16-1
012	Sol	PM17-1
013	Sol	PM17-2
014	Sol	PM18-1
015	Sol	PM18-2

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
<i>LIXIVIATION</i>							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#	#		#	
date de lancement			30-11-2021	29-11-2021		29-11-2021	
L/S	ml/g	Q	10.00	10.00		10.00	
pH final ap. lix.	-	Q	8.5	8.6		8.3	
température pour mes. pH	°C		20.1	20.1		20.3	
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q	96	67		117	
<i>ELUAT COT</i>							
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q	14	17		32	
<i>ELUAT METAUX</i>							
antimoine	mg/kg MS	Q	0.051	<0.02		<0.02	
arsenic	mg/kg MS	Q	0.01	0.01		0.13	
baryum	mg/kg MS	Q	0.37	<0.05		0.05	
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.002	<0.002		<0.002	
chrome	mg/kg MS	Q	0.02	<0.01		<0.01	
cuivre	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
mercure	mg/kg MS	Q	<0.0005	<0.0005		<0.0005	
plomb	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
molybdène	mg/kg MS	Q	0.03	0.04		0.02	
nickel	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03		<0.03	
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02	
zinc	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1		<0.1	
<i>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</i>							
fraction soluble	mg/kg MS	Q	960	980		580	
<i>ELUAT PHENOLS</i>							
Indice phénol	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1		<0.1	
<i>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</i>							
fluorures	mg/kg MS	Q	4.5	2.6		<2	
chlorures	mg/kg MS	Q	<10	<10		<10	
sulfate	mg/kg MS	Q	44	<10		13	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Commentaire

- 1 Il se peut que le résultat en PCB 101 ait été surestimé en raison de la présence du PCB 89 et/ou PCB 90
- 2 Il se peut que le résultat en PCB 180 ait été surestimé en raison de la présence du PCB 193
- 4 Limite de quantification élevée en raison d'une dilution nécessaire.
- 5 Des composés supérieurs à C40 ont été détectés. Ceci n'influence pas le résultat rapporté
- 6 Limite de quantification de cette somme élevée en raison d'une dilution nécessaire, d'une interférence due à la matrice et/ou d'une faible matière sèche.

Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon
016	Sol	PM19-1
017	Sol	PM19-2
018	Sol	PM20-1
019	Sol	PM20-2
020	Sol	PM21-1

Analyse	Unité	Q	016	017	018	019	020
broyage	-		Oui				Oui
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
matière sèche	% massique	Q	91.4	82.8	88.0	87.1	82.8
COT	mg/kg MS	Q	5000		10000		100000
pH (KCl)	-	Q	7.7		7.0		7.8
température pour mes. pH	°C		19.5		19.9		20.2
METAUX							
arsenic	mg/kg MS	Q	9.5	18	34	23	17
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.2	0.21	0.36	0.25	0.25
chrome	mg/kg MS	Q	22	45	110	71	12
cuivre	mg/kg MS	Q	11	26	36	40	8.1
mercure	mg/kg MS	Q	0.12	0.38	0.32	0.46	<0.05
plomb	mg/kg MS	Q	24	56	65	83	21
nickel	mg/kg MS	Q	9.5	22	30	27	7.7
zinc	mg/kg MS	Q	100	64	93	85	36
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.03
toluène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.09
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.07
xyènes	mg/kg MS	Q	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.09
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.21
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.01	0.01	0.09
acénaphtylène	mg/kg MS	Q	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
acénaphène	mg/kg MS	Q	0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS	Q	0.01	<0.01	0.03	<0.01	0.02
phénanthrène	mg/kg MS	Q	0.11	0.02	0.14	0.03	0.10
anthracène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.01	0.06	<0.01	0.03
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.18	0.04	0.12	0.07	0.13
pyrène	mg/kg MS	Q	0.14	0.03	0.10	0.06	0.11
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.13	0.01	0.06	0.04	0.07
chrysène	mg/kg MS	Q	0.12	0.02	0.05	0.04	0.06
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.16	0.02	0.05	0.05	0.07
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.08	<0.01	0.02	0.03	0.03

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon
016	Sol	PM19-1
017	Sol	PM19-2
018	Sol	PM20-1
019	Sol	PM20-2
020	Sol	PM21-1

Analyse	Unité	Q	016	017	018	019	020
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.13	0.02	0.05	0.04	0.07
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.01	<0.01	0.01	0.01
benzo(ghi)peryène	mg/kg MS	Q	0.13	0.02	0.04	0.05	0.07
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.11	0.01	0.03	0.04	0.06
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	1.4	0.20	0.76	0.47	0.94

COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS

tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS	Q	<0.04		<0.04		<0.04
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
trans-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
cis-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
bromoforme	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02

POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)

PCB 28	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	1.3
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	1.7
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	2.9 ²⁾
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7	<7	<7	<7	<7

HYDROCARBURES TOTAUX

fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS		42	<10	<10	<10	30
fraction C35-C40	mg/kg MS		16 ⁵⁾	<15	<15	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	64	<20	<20	<20	44

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon
016	Sol	PM19-1
017	Sol	PM19-2
018	Sol	PM20-1
019	Sol	PM20-2
020	Sol	PM21-1

Analyse	Unité	Q	016	017	018	019	020
<i>LIXIVIATION</i>							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#		#		#
date de lancement			29-11-2021		29-11-2021		29-11-2021
L/S	ml/g	Q	10.00		10.01		9.99
pH final ap. lix.	-	Q	8.7		8.2		8.3
température pour mes. pH	°C		19.7		20.3		20.4
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q	96.9		90.1		106
<i>ELUAT COT</i>							
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q	15		14		25
<i>ELUAT METAUX</i>							
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
arsenic	mg/kg MS	Q	0.02		<0.01		0.13
baryum	mg/kg MS	Q	0.11		0.08		0.10
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.002		<0.002		<0.002
chrome	mg/kg MS	Q	0.01		0.02		<0.01
cuiivre	mg/kg MS	Q	<0.02		0.02		<0.02
mercure	mg/kg MS	Q	<0.0005		<0.0005		<0.0005
plomb	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
molybdène	mg/kg MS	Q	0.05		0.03		0.02
nickel	mg/kg MS	Q	<0.03		<0.03		<0.03
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
zinc	mg/kg MS	Q	<0.1		<0.1		<0.1
<i>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</i>							
fraction soluble	mg/kg MS	Q	1720		1620		2260
<i>ELUAT PHENOLS</i>							
Indice phénol	mg/kg MS	Q	<0.1		<0.1		<0.1
<i>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</i>							
fluorures	mg/kg MS	Q	5.3		<2		<2
chlorures	mg/kg MS	Q	<10		<10		<10
sulfate	mg/kg MS	Q	19		<10		<10

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet

POLYGONE GENIE

Référence du projet

1545b

Réf. du rapport

13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Commentaire

- 2 Il se peut que le résultat en PCB 180 ait été surestimé en raison de la présence du PCB 193
- 5 Des composés supérieurs à C40 ont été détectés. Ceci n'influence pas le résultat rapporté

Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon
021	Sol	PM21-2

Analyse	Unité	Q	021
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui
matière sèche	% massique	Q	79.2
METAUX			
arsenic	mg/kg MS	Q	28
cadmium	mg/kg MS	Q	0.59
chrome	mg/kg MS	Q	57
cuivre	mg/kg MS	Q	160
mercure	mg/kg MS	Q	0.35
plomb	mg/kg MS	Q	160
nickel	mg/kg MS	Q	29
zinc	mg/kg MS	Q	310
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS			
benzène	mg/kg MS	Q	<0.02
toluène	mg/kg MS	Q	<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.02
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.02
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	<0.02
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	<0.10
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES			
naphtalène	mg/kg MS	Q	0.11
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	<0.01
acénaphène	mg/kg MS	Q	<0.01
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	Q	0.11
anthracène	mg/kg MS	Q	0.02
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.19
pyrène	mg/kg MS	Q	0.16
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.08
chrysène	mg/kg MS	Q	0.07
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.11
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.06
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.09
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	0.02
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	0.10
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.09
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	1.2
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)			
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon
021	Sol	PM21-2

Analyse	Unité	Q	021
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7

HYDROCARBURES TOTAUX

fraction C10-C12	mg/kg MS		<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15
fraction C21-C35	mg/kg MS		<10
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Analyse	Matrice	Référence normative
broyage	Sol	Méthode interne
prétraitement de l'échantillon	Sol	Sol: conforme à NF EN 16179). Sol (AS3000): Conforme à NEN-EN 16179
matière sèche	Sol	Sol: NEN-EN 15934. Sol (AS3000): AS3010-2 et NEN-EN 15934
COT	Sol	Conforme à NEN-EN 13137:2001
pH (KCl)	Sol	Conforme à NEN-ISO 10390, NF ISO 10390 et conforme à NEN-EN 15933, NF EN 15933
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 NF EN 16174, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2 et conforme à NF EN 16171)
cadmium	Sol	Idem
chrome	Sol	Idem
cuivre	Sol	Idem
mercure	Sol	Idem
plomb	Sol	Idem
nickel	Sol	NEN-EN-ISO 17294-2, NF EN 16171 (digestion NEN 6961 et NF EN 16174)
zinc	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 NF EN 16174, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2 et conforme à NF EN 16171)
benzène	Sol	conforme à NF EN ISO 22155
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
orthoxyène	Sol	Idem
para- et métaxylène	Sol	Idem
xylènes	Sol	Idem
BTEX totaux	Sol	Idem
naphtalène	Sol	Conforme à NF EN 16181 et conforme à 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	Conforme à NF-ISO 18287 et XP CEN/TS 16181 (extraction par agitation acétone/hexane, GCMS)

Paraphe :



Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Analyse	Matrice	Référence normative
tétrachloroéthylène	Sol	conforme à 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
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
PCB 28	Sol	NF EN 17322 (GCMS)
PCB 52	Sol	Idem
PCB 101	Sol	Idem
PCB 118	Sol	Idem
PCB 138	Sol	Idem
PCB 153	Sol	Idem
PCB 180	Sol	Idem
PCB totaux (7)	Sol	Idem
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 C21-C35	Sol	Idem
fraction C35-C40	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	Idem
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2	Sol Eluat	Conforme à NF-EN 12457-2
pH final ap. lix.	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO et NF EN ISO 10523
conductivité (25°C) ap. lix.	Sol Eluat	ISO 7888 et NF EN 27888
COD, COT sur éluat	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 1484, NF EN 1484
antimoine	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 17294-2
arsenic	Sol Eluat	Idem
baryum	Sol Eluat	Idem
cadmium	Sol Eluat	Idem
chrome	Sol Eluat	Idem
cuiivre	Sol Eluat	Idem
mercure	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 17852, NF EN ISO 17852
plomb	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 17294-2
molybdène	Sol Eluat	Idem
nickel	Sol Eluat	Idem

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Analyse	Matrice	Référence normative
sélénium	Sol Eluat	Idem
zinc	Sol Eluat	Idem
fraction soluble	Sol Eluat	NEN-EN-15216
Indice phénol	Sol Eluat	NF EN ISO 14402
fluorures	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 10304-1, NF EN ISO 10304-1
chlorures	Sol Eluat	Idem
sulfate	Sol Eluat	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	C6730303	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
002	C6730308	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
003	C6730298	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
004	C6730299	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
005	C6730305	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
006	C6730302	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
007	C6730304	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
008	C6731054	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
009	C6731055	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
010	C6731042	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
011	C6731039	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
012	C6731040	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
013	C6731035	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
014	C6731037	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
015	C6730297	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
016	C6730310	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
017	C6730301	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
018	C6730300	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
019	C6731036	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
020	C6731038	24-11-2021	22-11-2021	ALU254
021	C6731034	24-11-2021	22-11-2021	ALU254

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

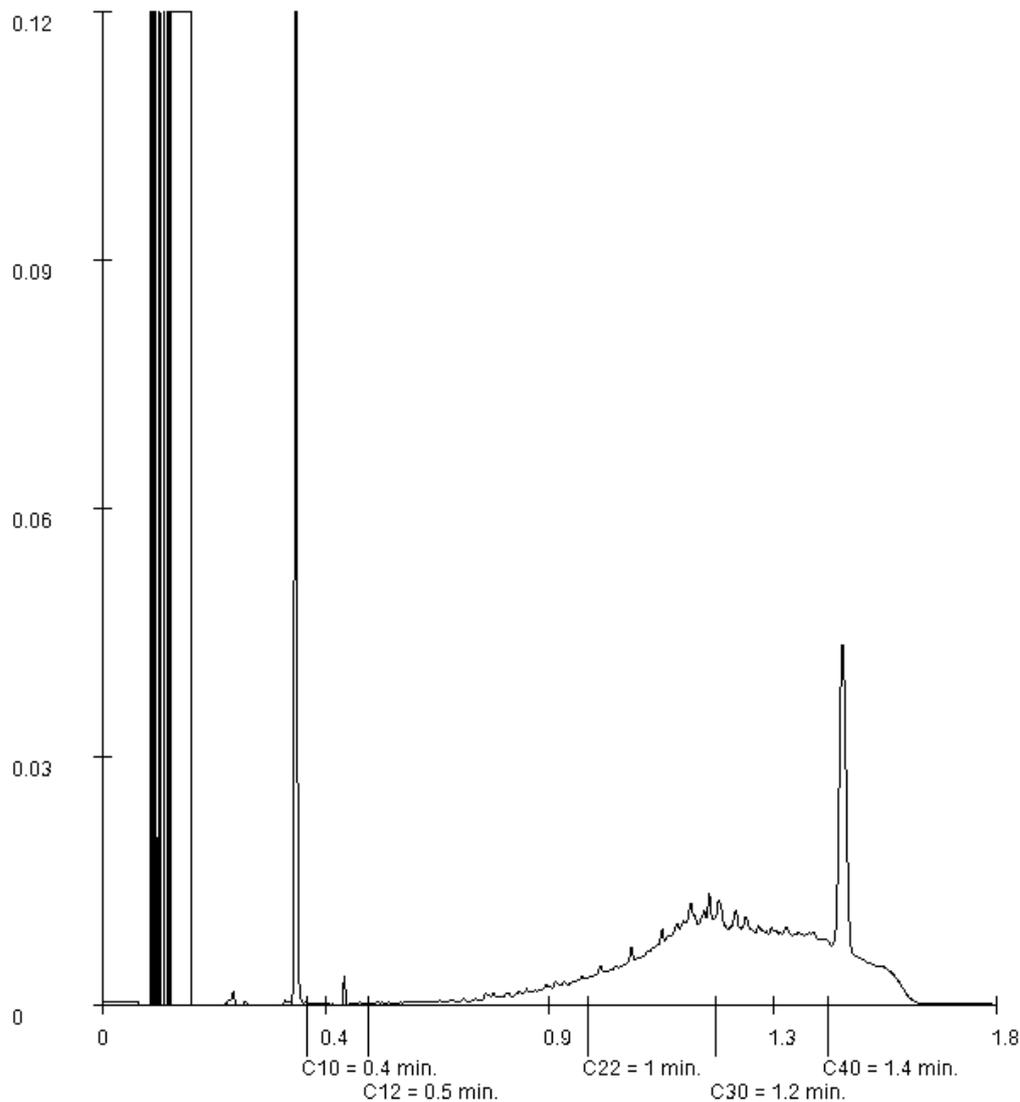
Référence de l'échantillon: 001

Information relative aux échantillons PM11-1

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 Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Référence de l'échantillon: 002

Information relative aux échantillons PM11-2

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

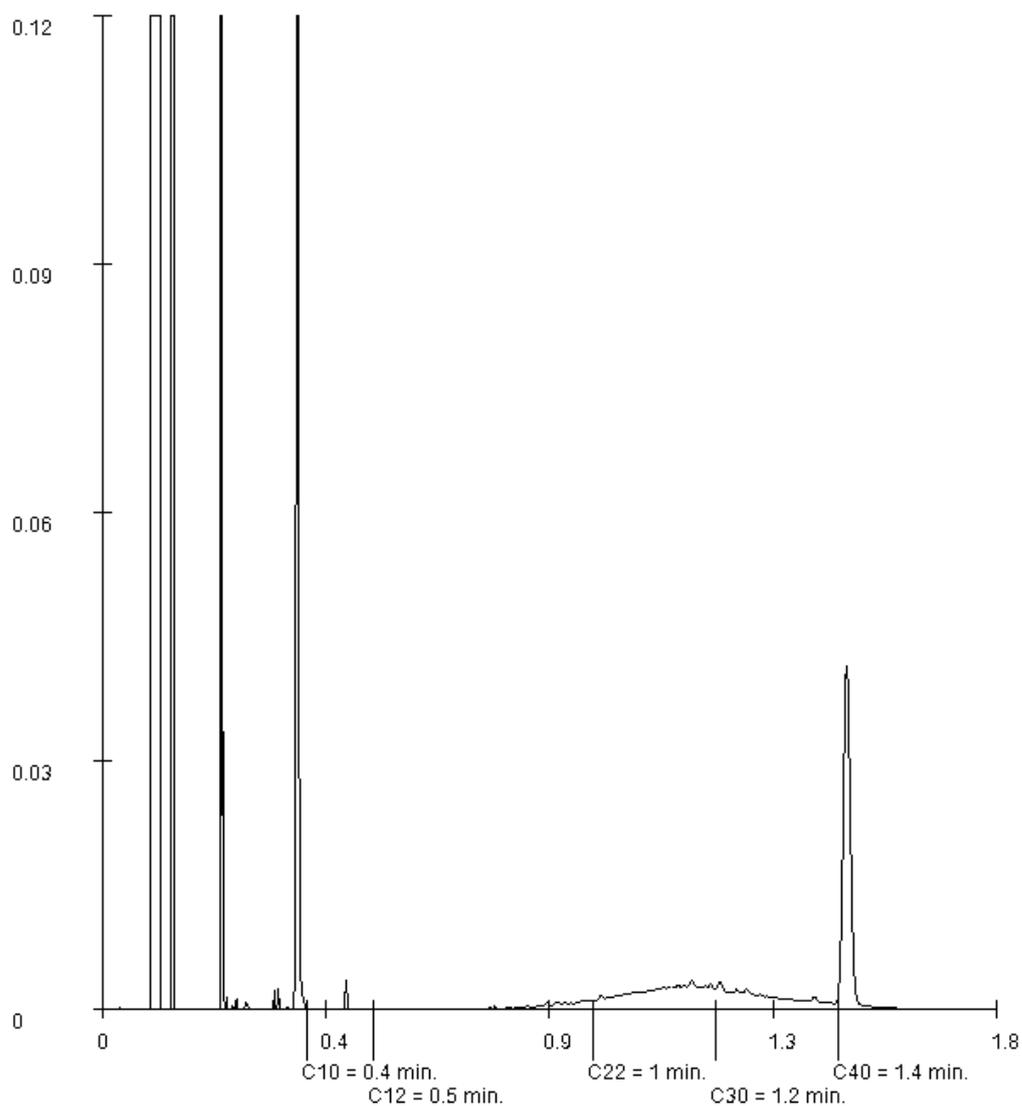
kérosène et pétrole C10-C16

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 Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Référence de l'échantillon: 003

Information relative aux échantillons PM12-1

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

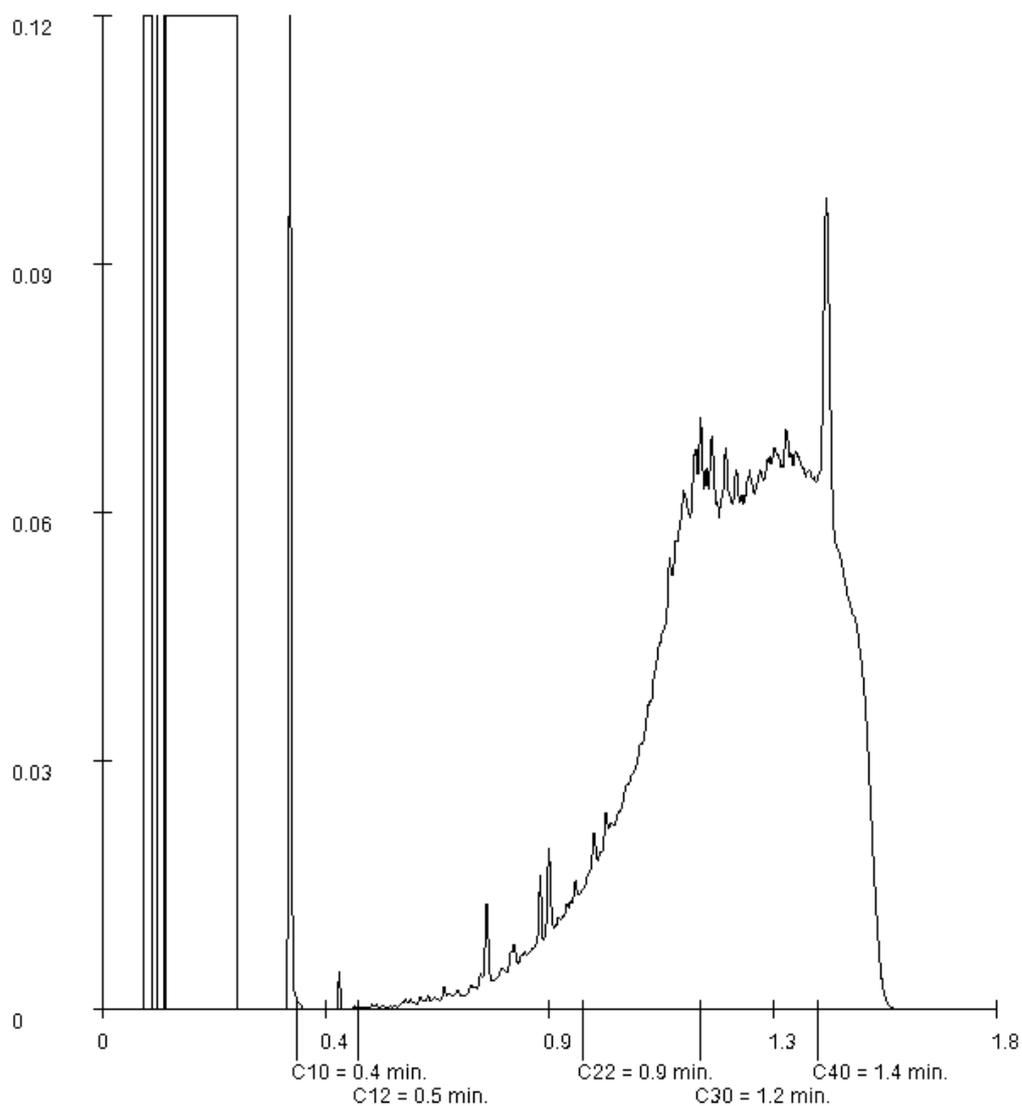
kérosène et pétrole C10-C16

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 Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

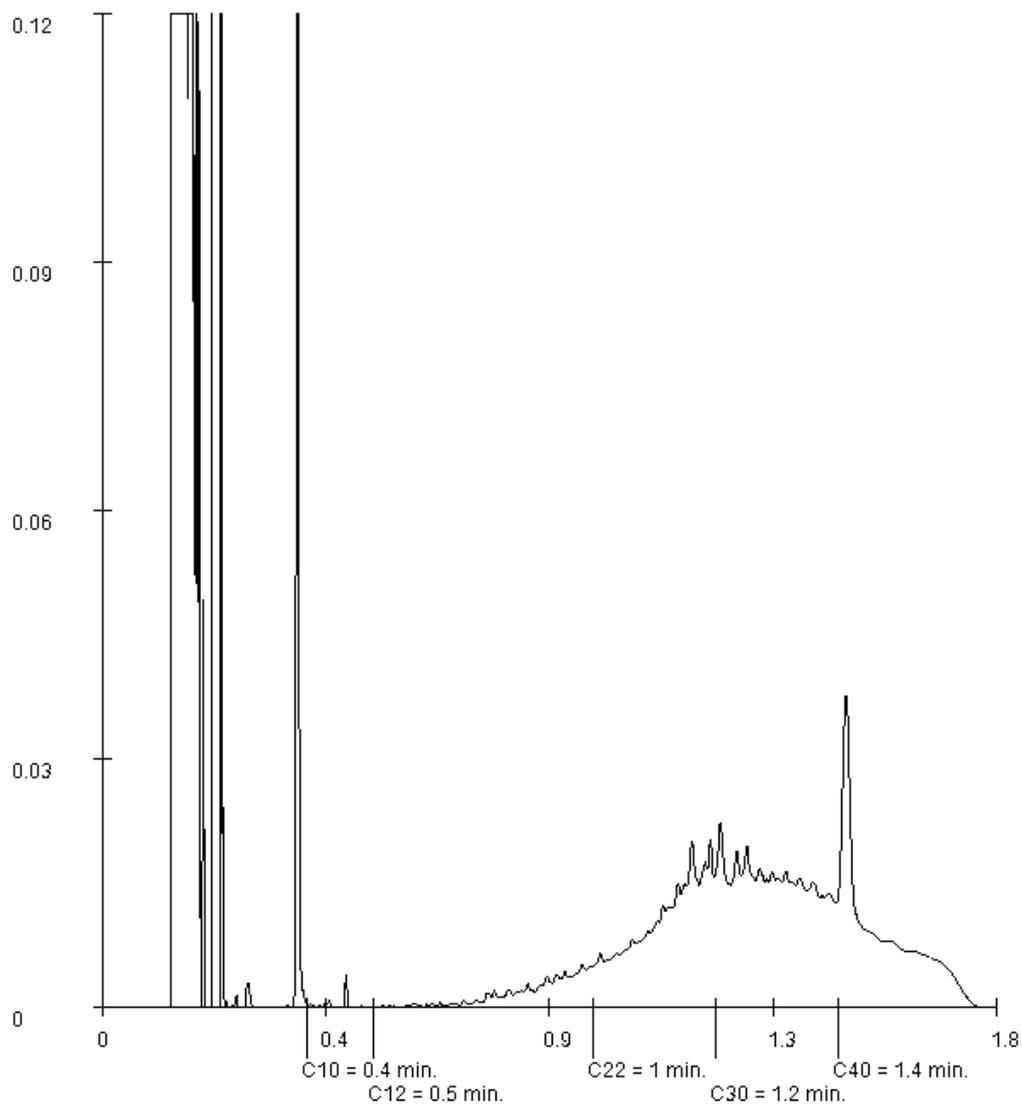
Référence de l'échantillon: 004

Information relative aux échantillons PM12-2

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 Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

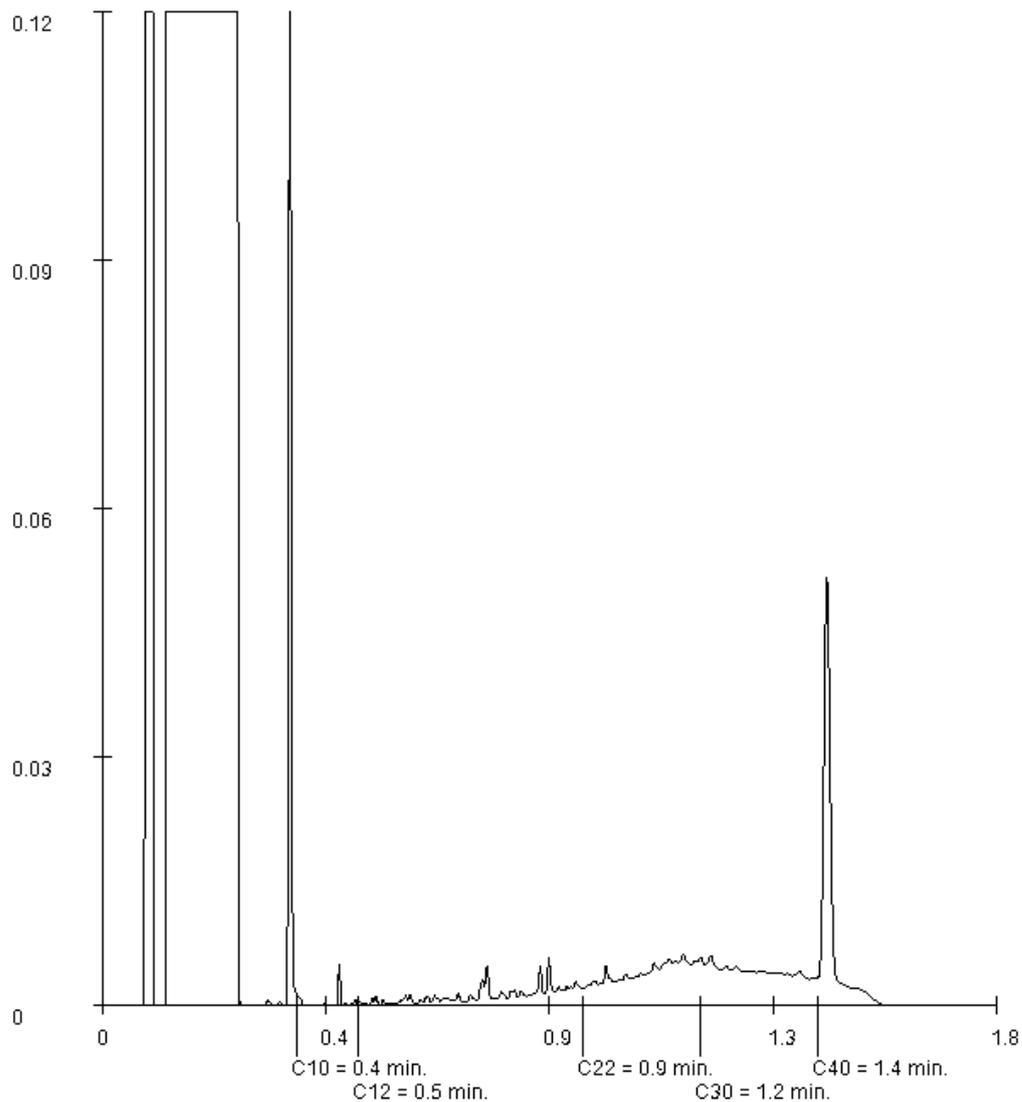
Référence de l'échantillon: 005

Information relative aux échantillons PM13-1

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 Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

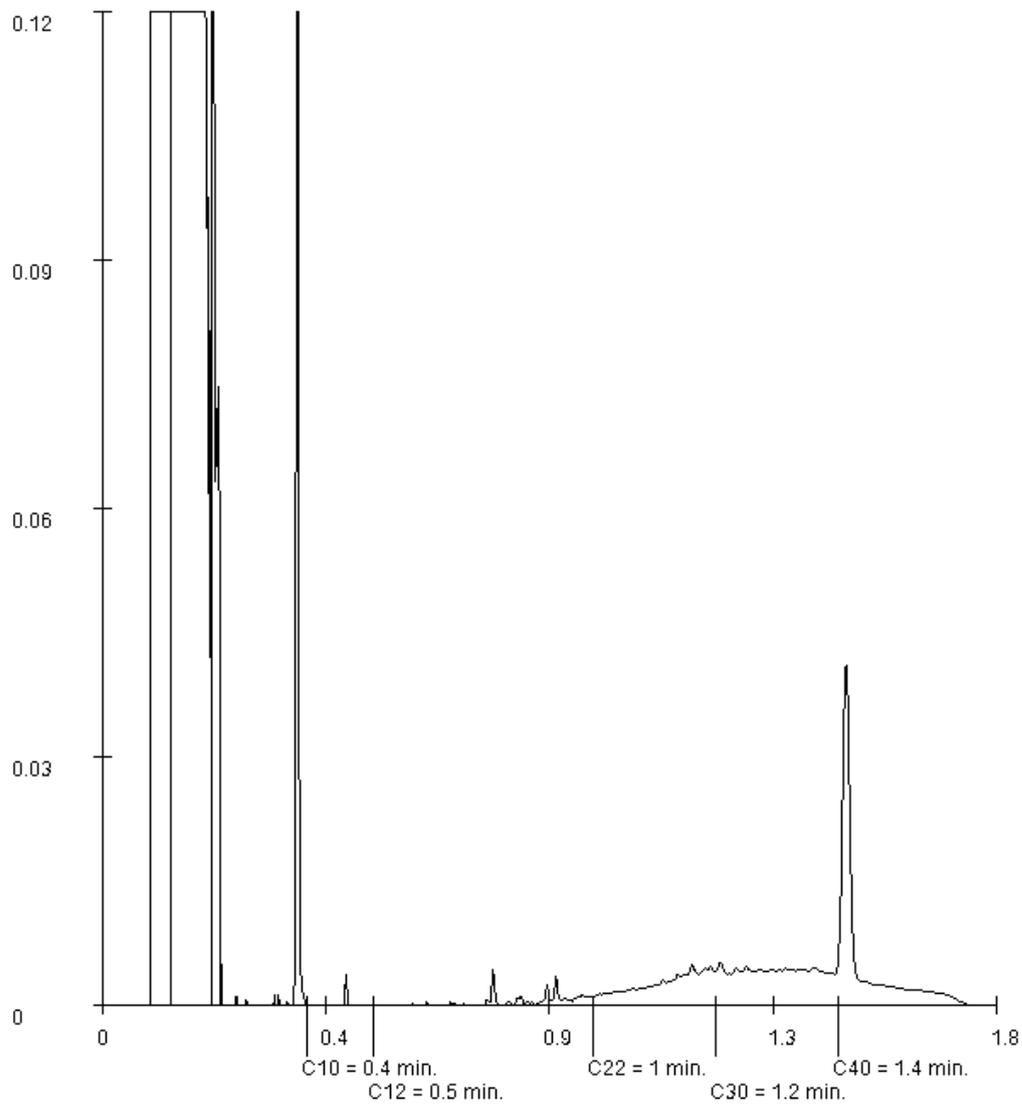
Référence de l'échantillon: 006

Information relative aux échantillons PM13-2

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 Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

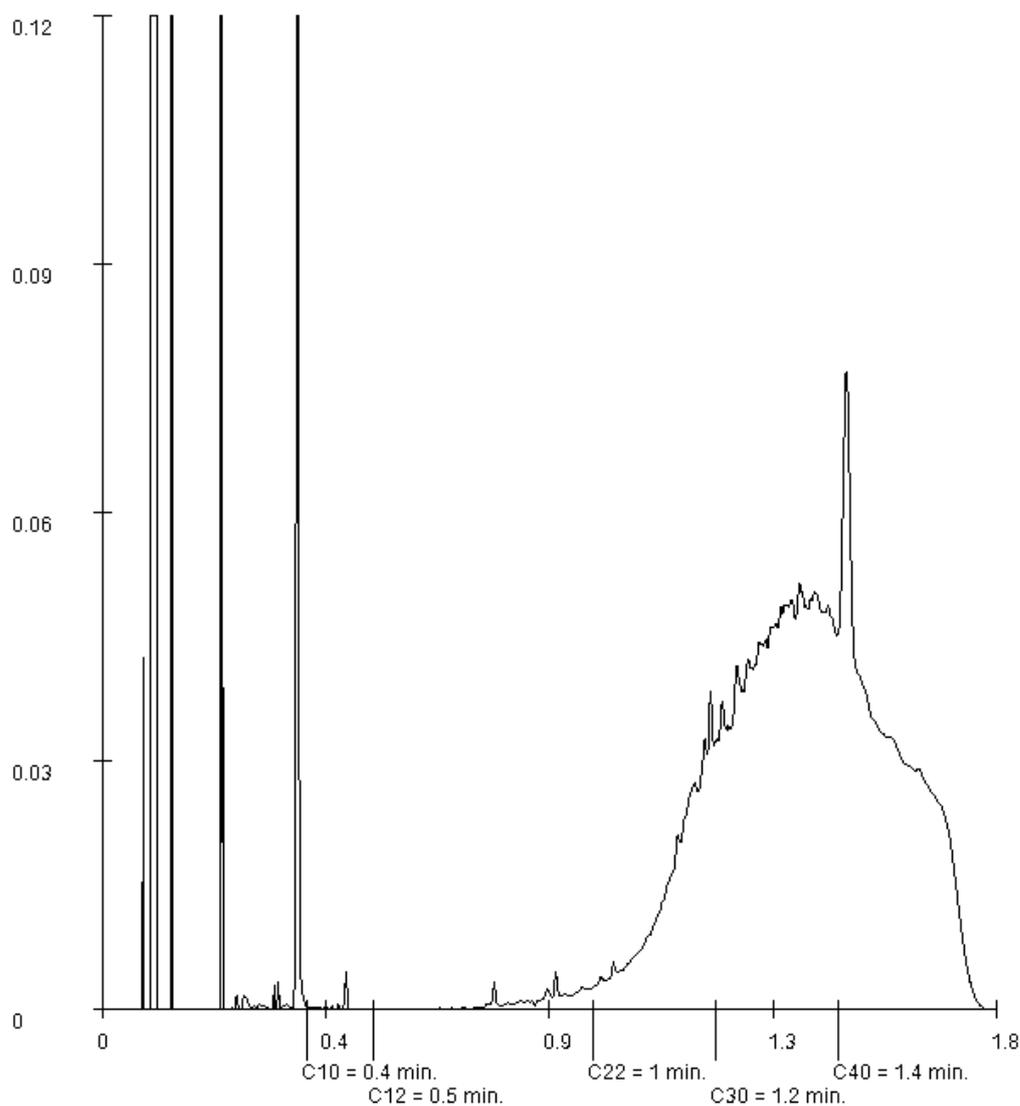
Référence de l'échantillon: 007

Information relative aux échantillons PM14-1

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 Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Référence de l'échantillon: 008

Information relative aux échantillons PM14-2

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

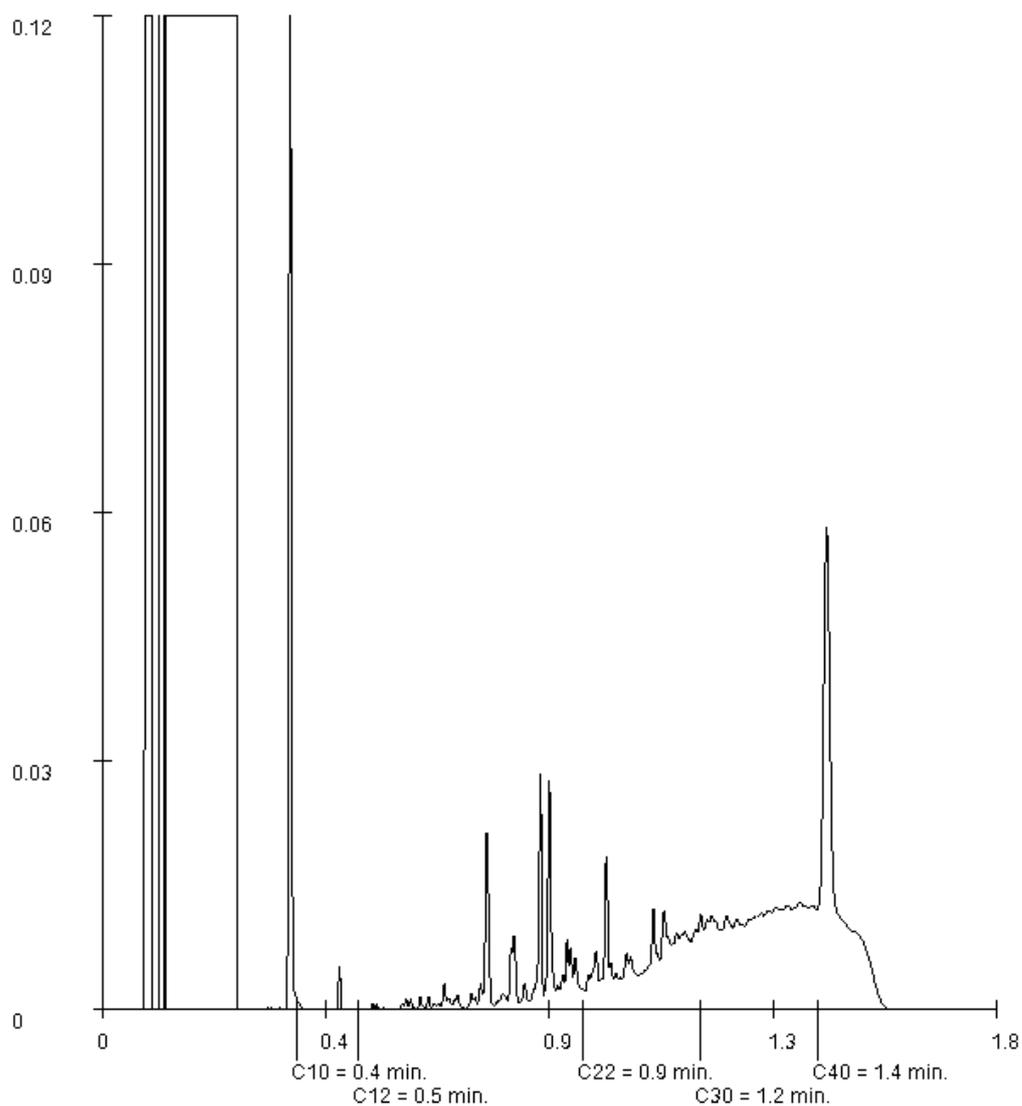
kérosène et pétrole C10-C16

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 Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

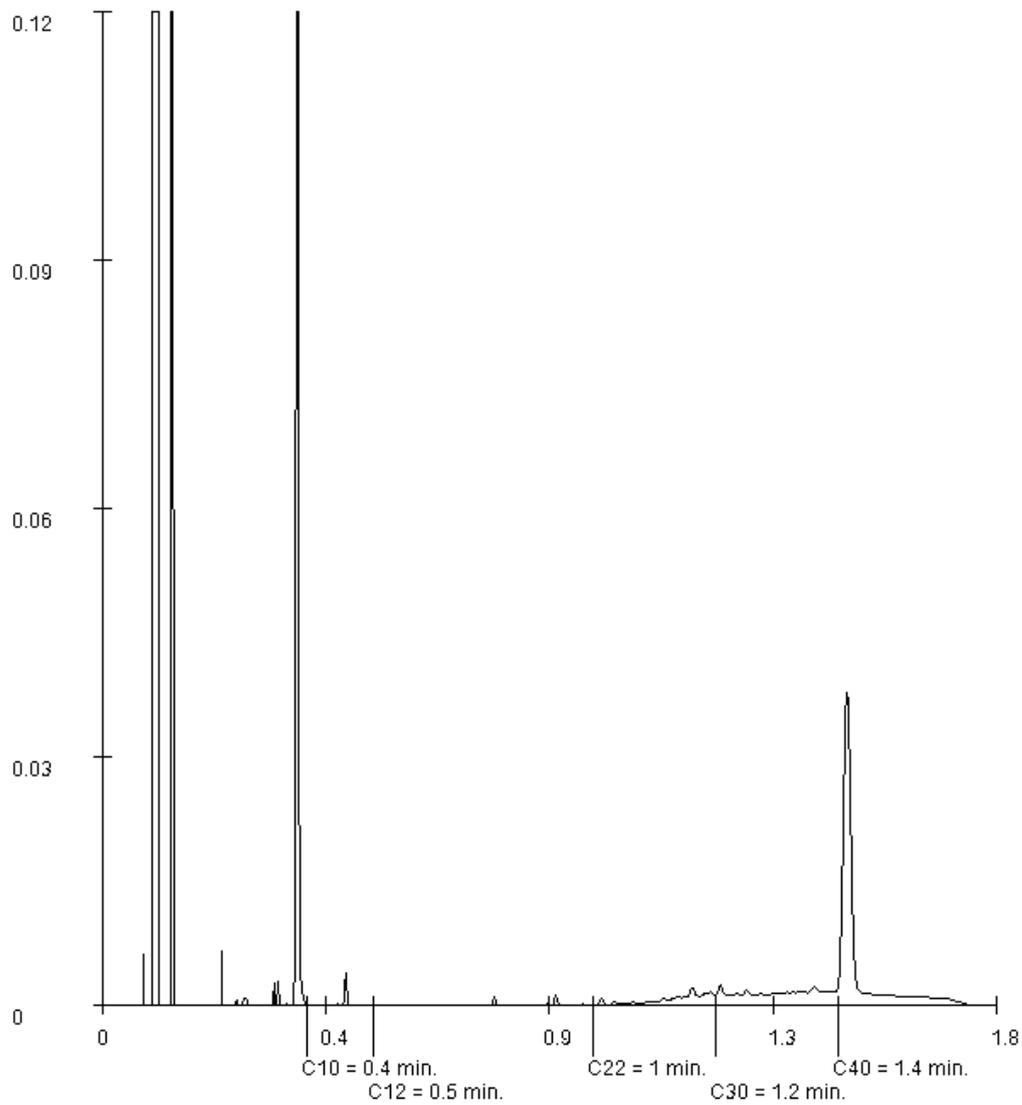
Référence de l'échantillon: 009

Information relative aux échantillons PM15-1

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 Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

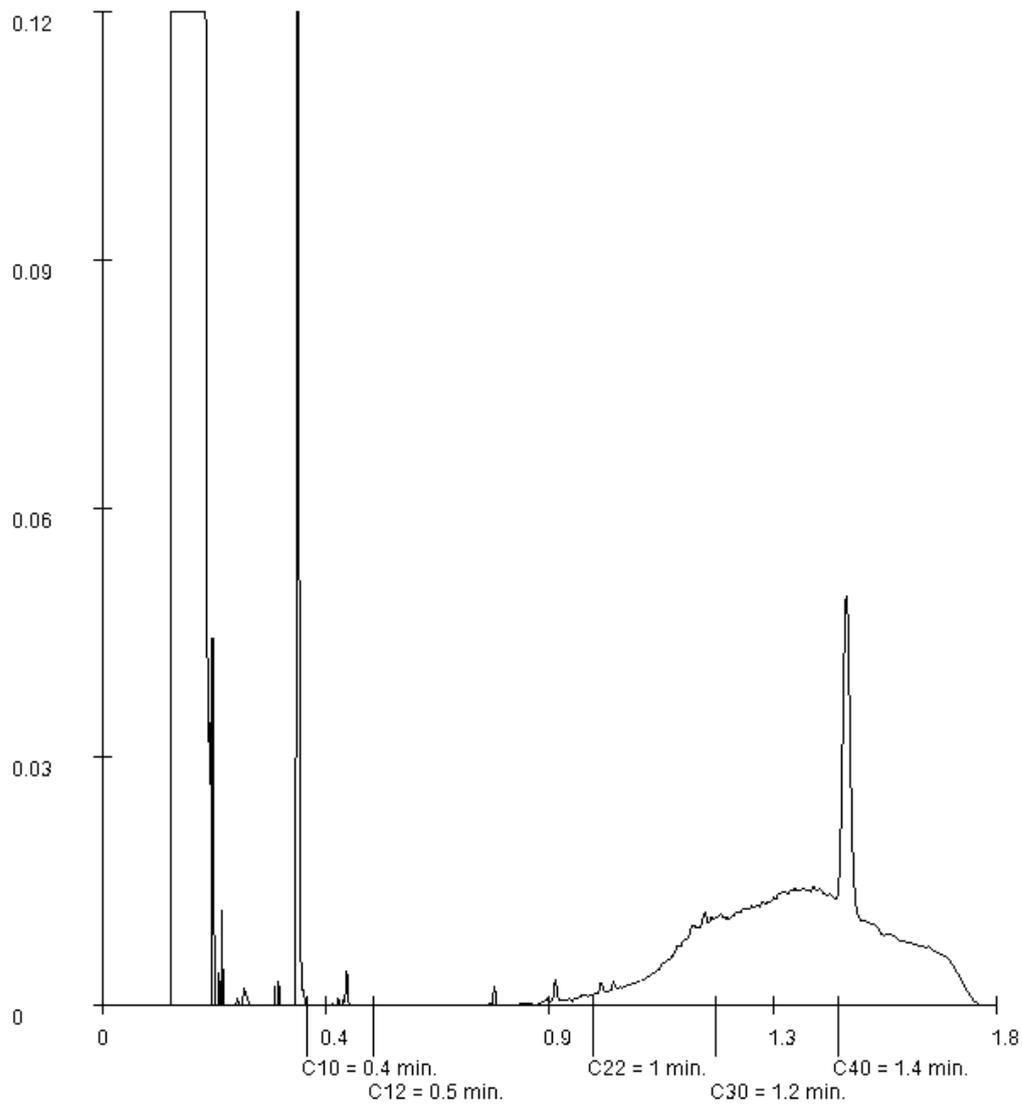
Référence de l'échantillon: 010

Information relative aux échantillons PM15-2

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 Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Référence de l'échantillon: 011

Information relative aux échantillons PM16-1

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

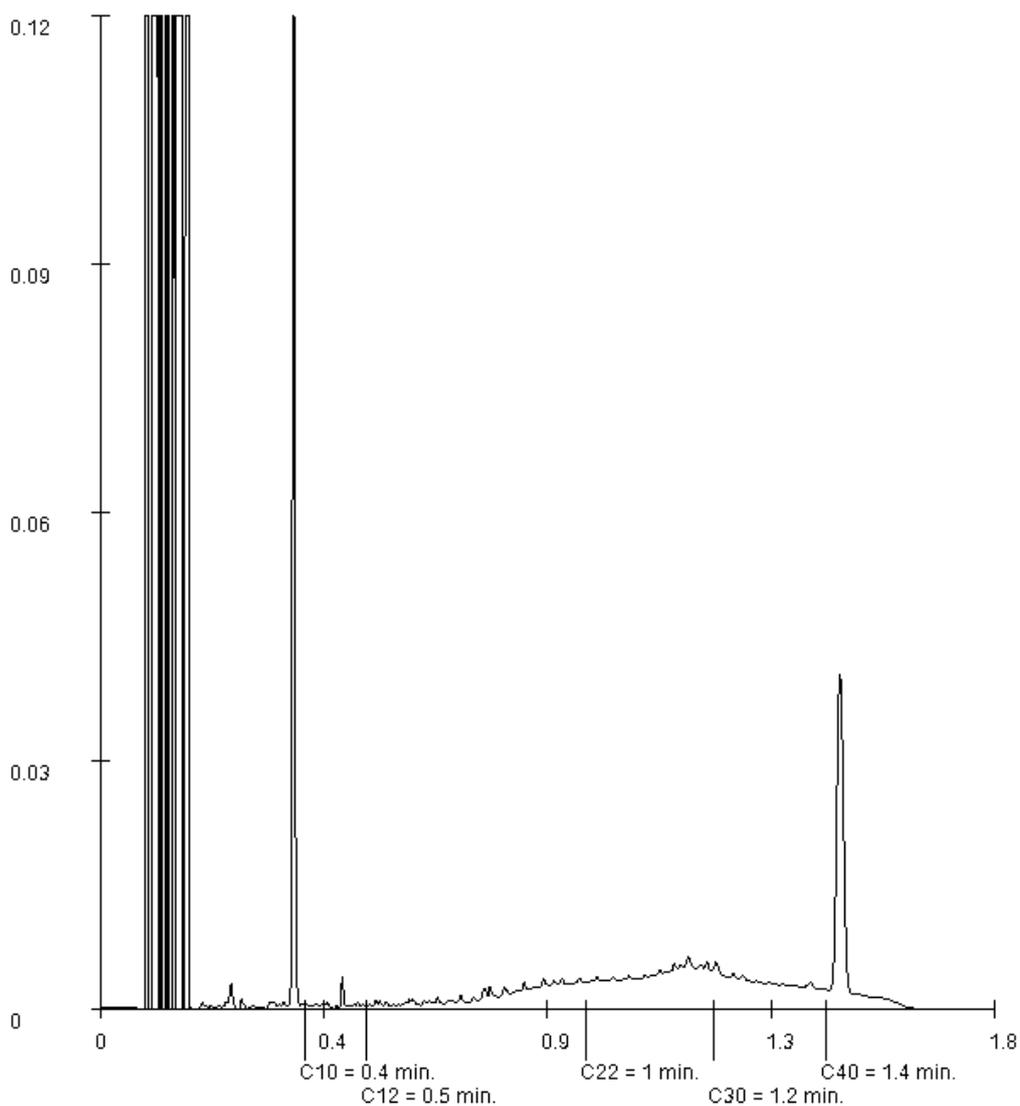
kérosène et pétrole C10-C16

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 Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

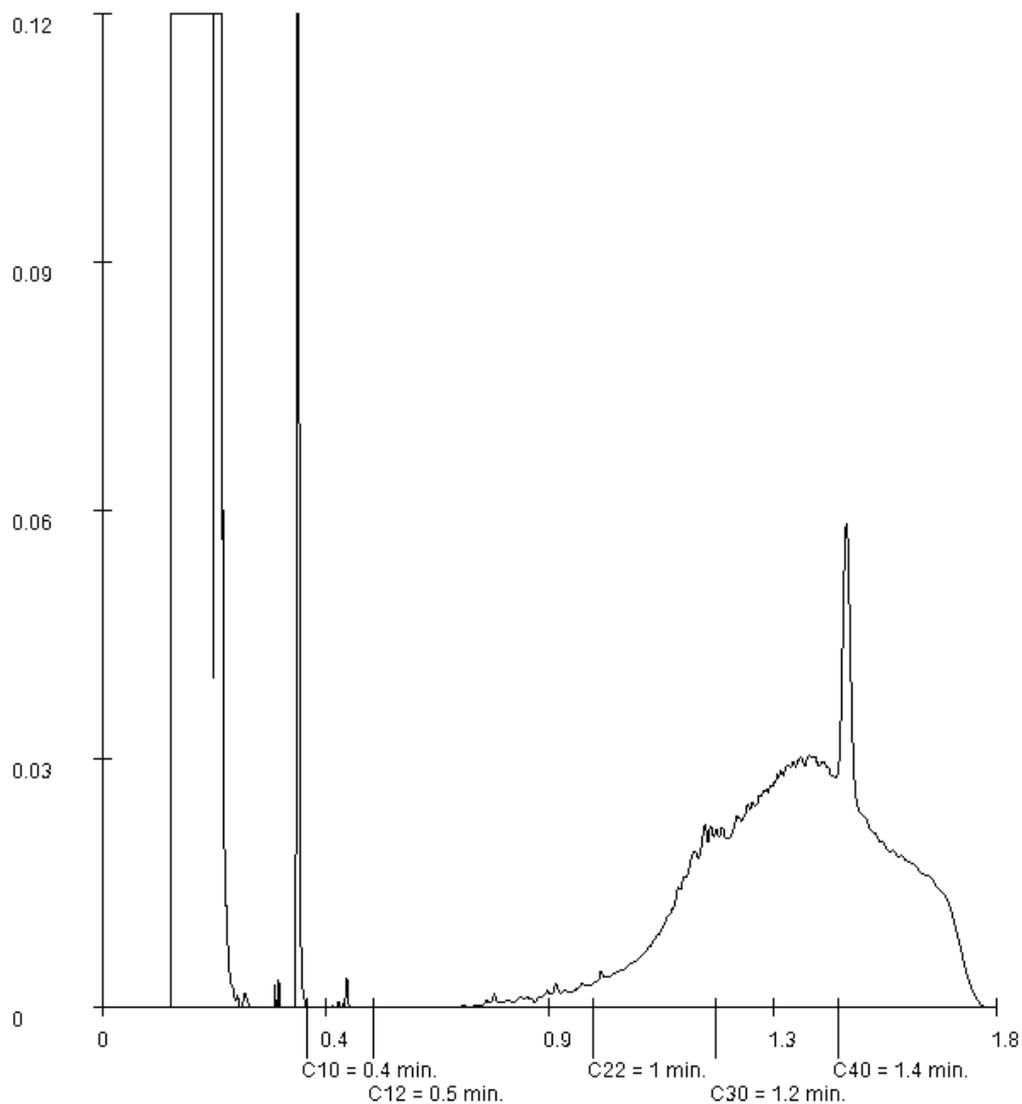
Référence de l'échantillon: 012

Information relative aux échantillons PM17-1

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 Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

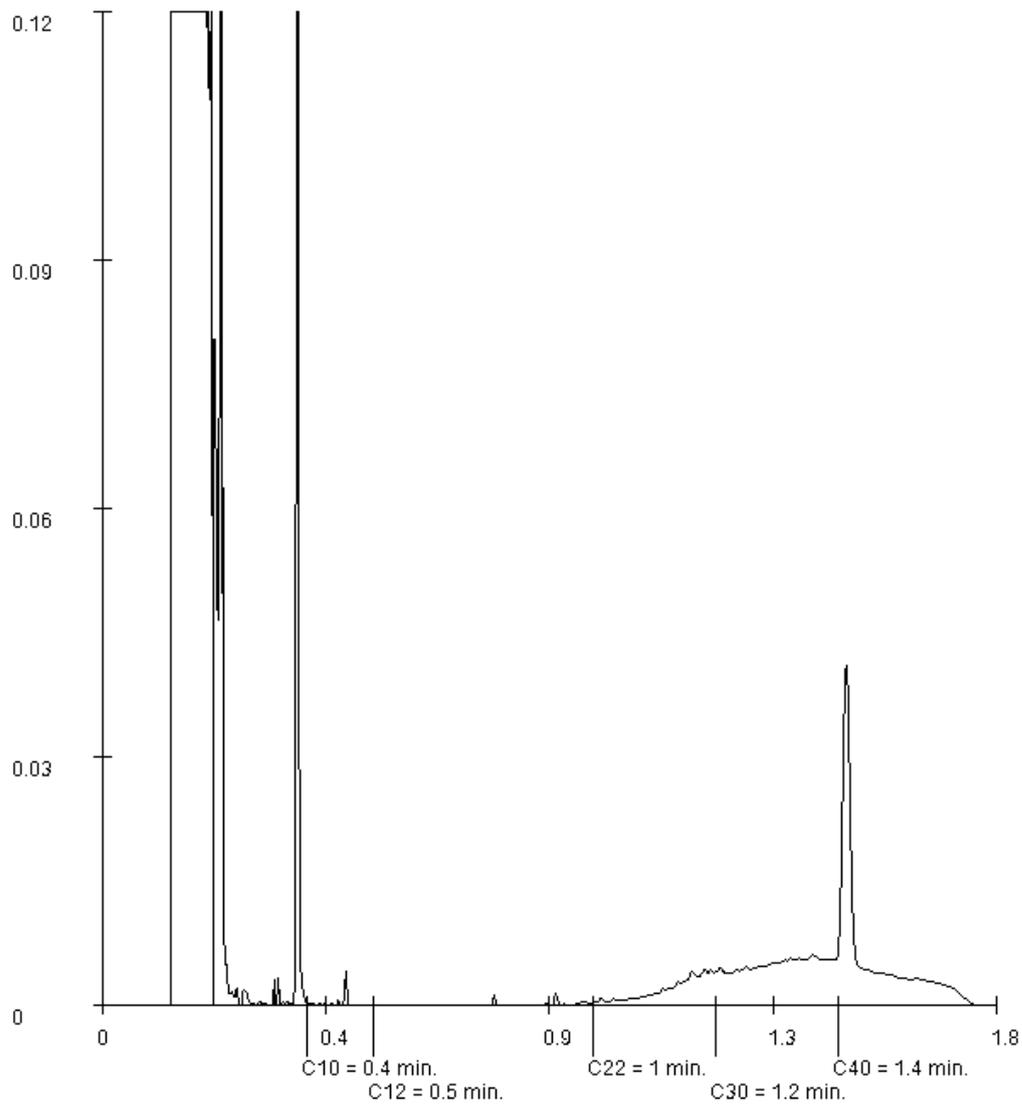
Référence de l'échantillon: 013

Information relative aux échantillons PM17-2

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 Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

Référence de l'échantillon: 014

Information relative aux échantillons PM18-1

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

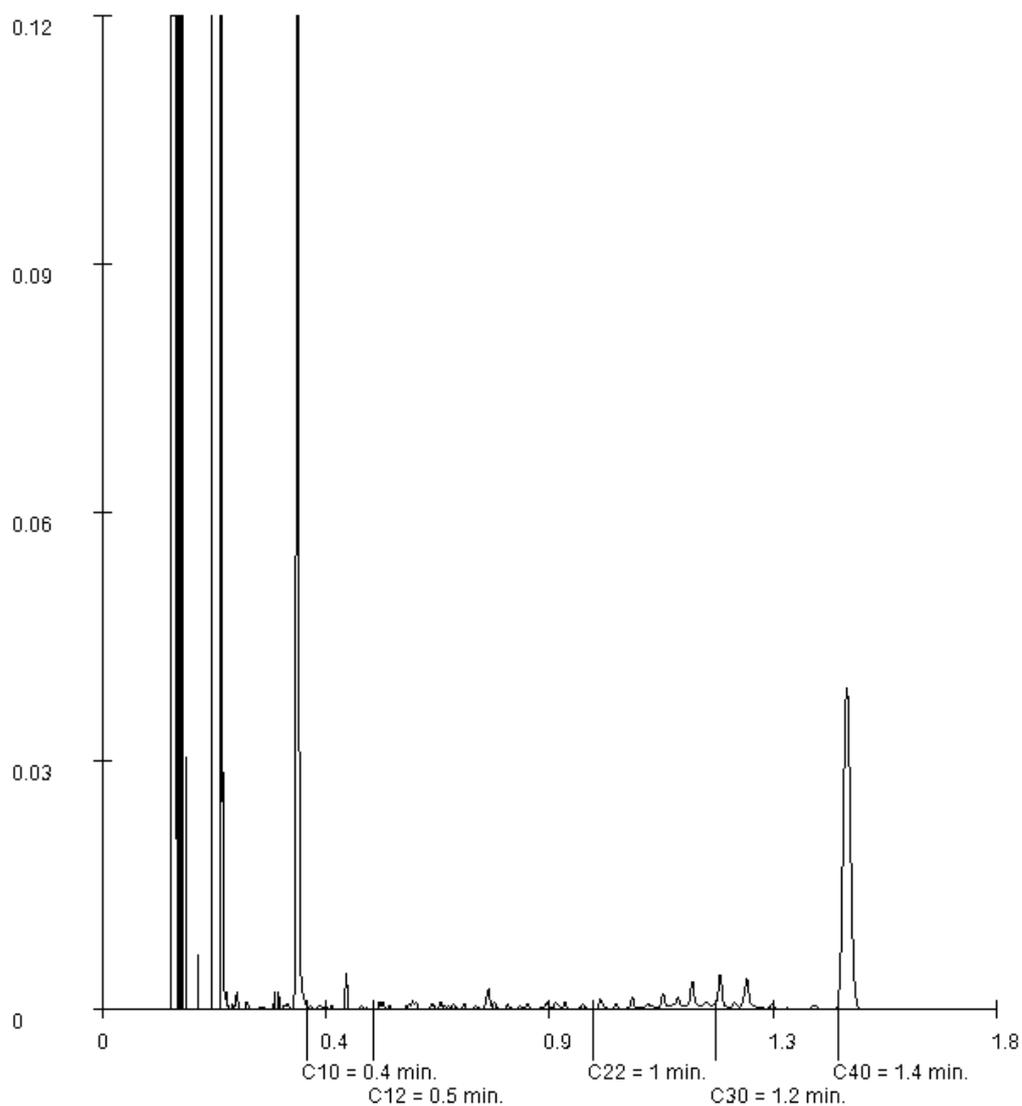
kérosène et pétrole C10-C16

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 Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

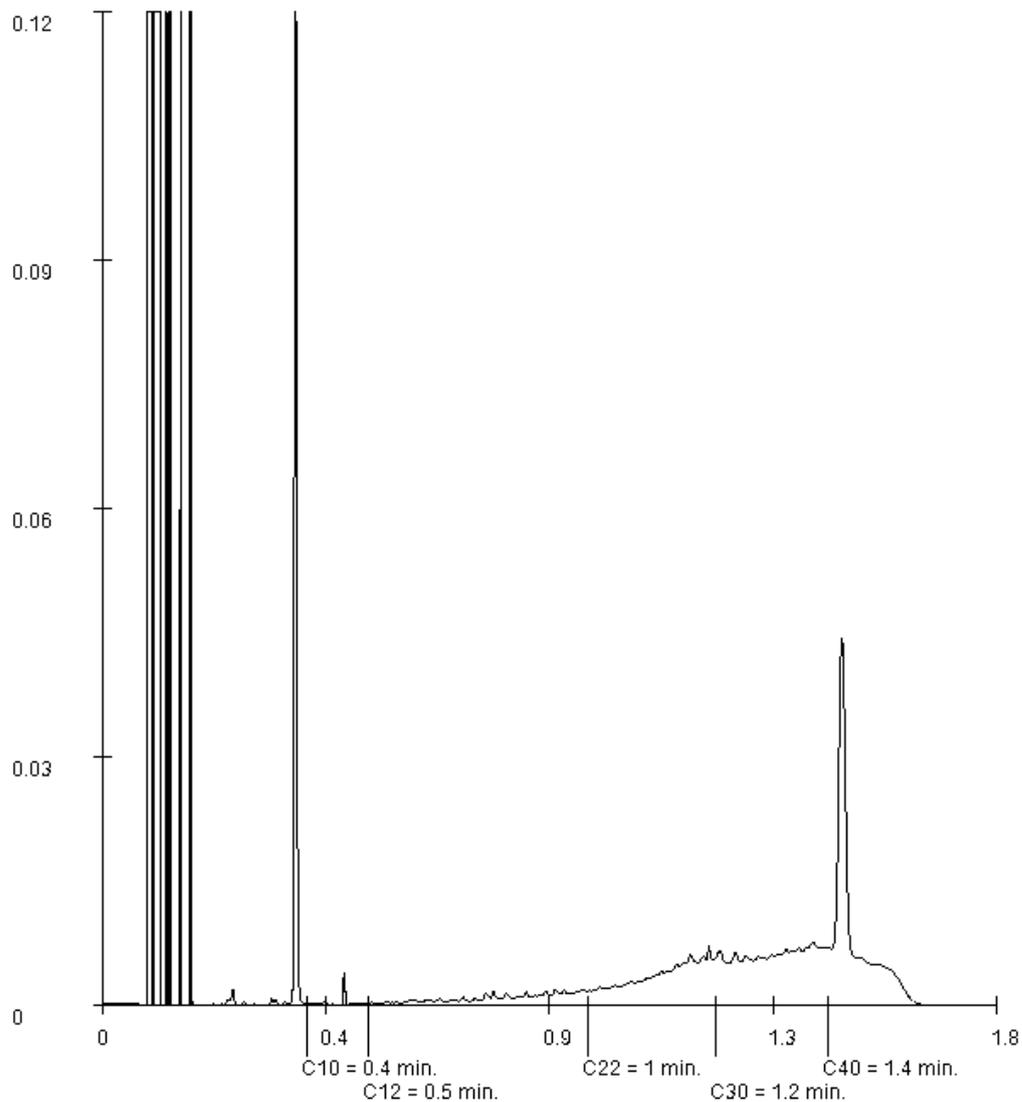
Référence de l'échantillon: 016

Information relative aux échantillons PM19-1

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 Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENIE

Référence du projet 1545b

Réf. du rapport 13575367 - 1

Date de commande 22-11-2021

Date de début 24-11-2021

Rapport du 03-12-2021

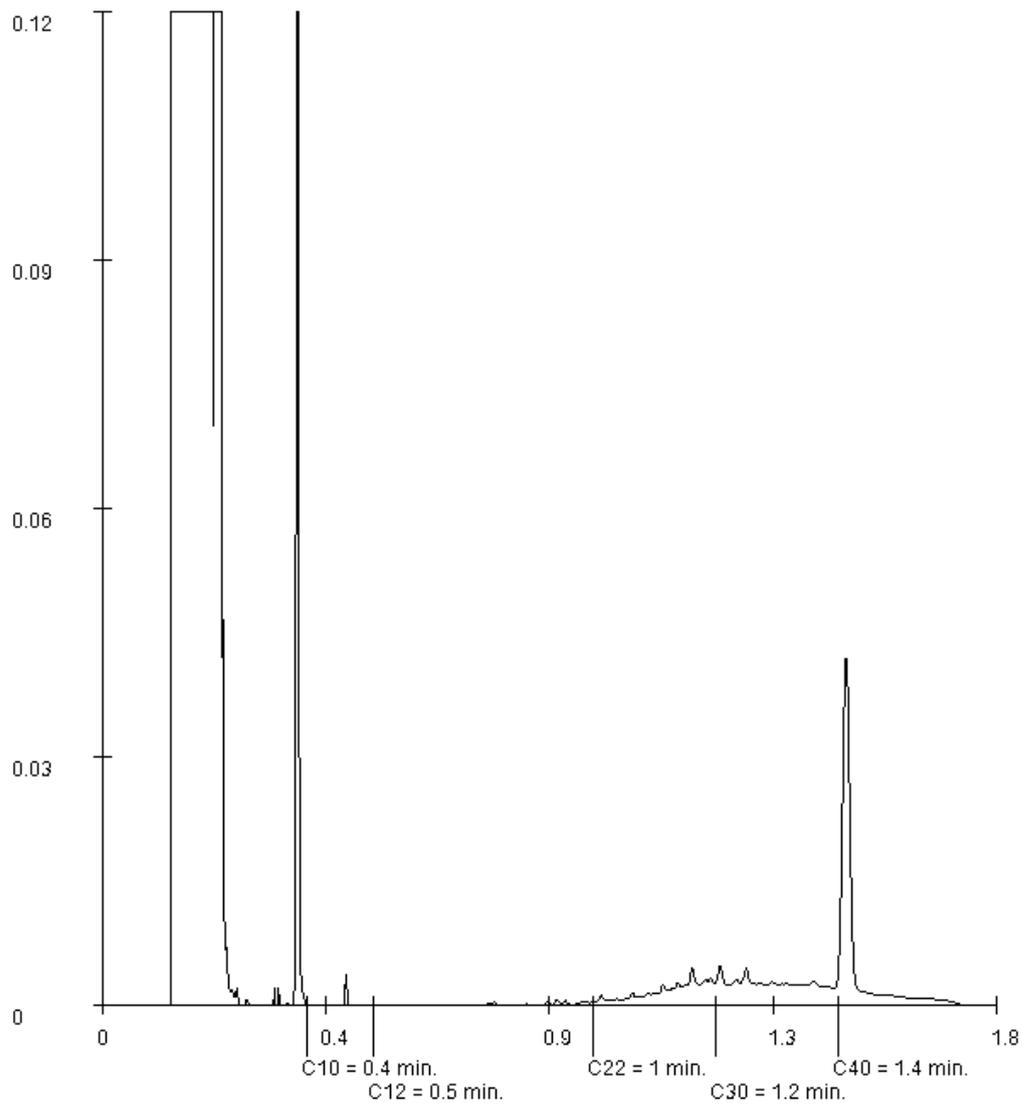
Référence de l'échantillon: 020

Information relative aux échantillons PM21-1

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 :

