

MISSION LEVE, DIAG

VISITE DE SITE

ETUDE HISTORIQUE ET DOCUMENTAIRE - (A100, 110)

INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU SOL - (A200, 270)

Renouvellement urbain du quartier Polygone Gendarmerie

Rue de Dole
BESANÇON (25 000)



Dossier 2501545 - Gendarmerie - Janvier 2022



Ville de BESANCON
2, rue Mégevand
25 043 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 GRANDVOINNET

DATE	INDICE	OBSERVATION / MODIFICATION	REDACTEUR	VERIFICATEUR
17/01/2022	0		J. GRANDVOINNET	M. GUYOT

Rédacteur	Vérificateur
	
James GRANDVOINNET 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	Rue de Dole, BESANÇON (25000)
Références cadastrales	DY 171, DY 282, 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 Gendarmerie

SYNTHESE MISSION LEVE

Visite du site (Mission A100)	Date : 21/09/2021 Activité actuelle : Friche
Etudes historiques documentaires et mémorielles (Mission A110)	Personnes et organismes contactés
	Contact client : Mickaël OBIN
	Arrêté préfectoral : NON
	Contexte industriel
	Site BASIAS : NON, Dans un rayon de 300 m : OUI (9) Site BASOL : NON, Dans un rayon de 500 m : NON Site ICPE : NON, Dans un rayon de 1000m : OUI (2), Dans un rayon de 5000m : OUI (17) Activités antérieures : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Complexe militaire. Sources potentielles de pollution : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apport de matériaux : remblais, matériaux issus de la démolition d'une ancienne partie des bâtiments ; ▪ Décharge à proximité ; ▪ Hydrocarbures.

SYNTHESE MISSION DIAG

Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols (Misson A200)	Sondages réalisés à la pelle mécanique : 9	
	Profondeur maximale : 2 m	
	Nombres de prélèvement : 18 échantillons	
	Lithologie :	
	Les investigations de reconnaissance du sous-sol ont permis de mettre en évidence les faciès moyens suivants :	
	PM1	0-0,5 Remblais : Bloc + gravier + terre noire (sur 5 cm d'épaisseur) 0,5-1 Argile calcaire orangée 1-2 Argile calcaire orangée ocre avec un horizon supérieur marneux
	PM2	0-1 Remblais sableux + Bloc béton + brique + enrobé 1-1,1 Argile orangée + remblai avec une frange noire 1,1-1,7 Refus sur calcaire
	PM3	0-0,15 Concassé calcaire 0,15-1 Argiles calcaires de couleur jaune-orangée 1-2 Argiles calcaires de couleur jaune-orangée + claire

PM4	0-0,3	Terreaux
	0,3-0,5	Remblais + briques + plastiques
	0,5-1	Argiles calcareuses de couleur jaune-orangée
	1-1,5	Argiles calcareuses de couleur jaune-orangée
	1,5-2	Argiles calcareuses ocre
PM5	0-0,3	Terreaux + remblai plastique
	0,3-0,5	Remblais
	0,5-1	Argiles calcareuses de couleur jaune-orangé
	1-1,7	Argiles calcareuses jaune-orangé + bloc + refus
PM6	0-0,3	Terreaux
	0,3-2	Argiles calcareuses jaune-orangée + bloc
PM7	0-0,4	Argiles + remblais
	0,4-0,8	Argiles beiges avec cailloutis calcaires + refus calcaires compacts
	0,8-1	Argiles + blocs
	1-1,5	Bloc calcaire + argile de couleur orangée
PM8	0-0,3	Remblais + Blocs
	0,3-0,7	Argiles calcareuses de couleur jaune-orangée
	0,7-1	Argiles calcareuses marneuses grises très compacte
	1-2	Argiles calcareuses marneuses grises
PM9	0-0,05	Remblais gravier
	0,05-0,7	Argiles calcareuses de couleur jaune-orangée
	0,7-1	Argiles calcareuses marneuses jaune-orangée et ocre
	1-2	Argiles calcareuses marneuses ocre



CARTE DES ANOMALIES RELATIVE AUX ELEMENTS TRACES METALLIQUES D'APRES LES SEUILS ASPITET ET LE FOND GEOCHIMIQUE LOCAL



Sondage à la pelle mécanique :

Prélèvement d'enrobé :

Dépassement des limites des seuils du guide de valorisation hors site du BRGM + fond géochimique local :

Dépassement des limites du seuil ASPITET « fortes anomalies » :

CARTE DES ANOMALIES RELATIVE AUX ELEMENTS TRACES METALLIQUES D'APRES LES SEUILS ASPITET ET LES SEUILS DU GUIDE DE VALORISATION DU BRGM ET LES SEUILS ISDI (Déchet inertes selon l'arrêté du 12/12/14)



Sondage à la pelle mécanique :

Prélèvement d'enrobé :

Dépassement des limites des seuils ISDI :

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 :

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 et de naphtalène bien que ponctuelle, (au point de sondage PM1) 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 volatil de 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 un ou 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.

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) 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
Baser de défense de Besançon – Etat major - Cabinet d'Etude historique de pollution pyrotechnique	Pollutions pyrotechniques

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 GENDARMERIE).....	15
2.3.1. Sources d'énergies utilisées.....	18
2.3.2. Gestion des eaux.....	18
2.3.3. Gestion des déchets.....	18
2.3.4. Mise en sécurité du site.....	19
3. ETUDE DOCUMENTAIRE - BASIAS, BASOL, ICPE ET ARIA.....	19
3.1. INFORMATIONS RECUEILLIES SUR LES BASES DE DONNEES BASIAS, BASOL, ICPE ET ARIA.....	19
3.1.1. BASIAS.....	19
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
4.1.3. Pollution pyrotechnique.....	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	30
8.	<u>INTERPRETATION DES RESULTATS</u>	<u>31</u>
8.1.	VALEURS DE REFERENCES.....	31
8.2.	CLASSIFICATION DES MATERIAUX EN TERMES DE DECHET	32
8.3.	RESULTATS ANALYTIQUES DES ECHANTILLONS DE SOLS	32
8.3.1.	<i>Analyses sur les pH</i>	32
8.3.1.	<i>Les métaux sur brut</i>	31
8.3.2.	<i>Analyses sur les hydrocarbures</i>	32
8.3.1.	<i>Les HAP</i>	33
8.3.1.	<i>Les BTEX</i>	34
8.3.1.	<i>Les PCB</i>	35
8.3.1.	<i>Les COHV</i>	36
8.3.1.	<i>Les Eluats</i>	37
8.3.1.	<i>Les analyses totales</i>	40
8.4.	CARTOGRAPHIE DES RESULTATS ANALYTIQUES DES ELEMENTS TRACES METALLIQUES (ASPITET) ET GUIDE DE VALORISATION DU BRGM.....	43
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).....	44
8.6.	LECTURE DES ANALYSES	46
9.	<u>ANALYSES SUR LES ENROBES</u>	<u>46</u>
9.1.	STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE ET PROGRAMME ANALYTIQUE ENGAGE	46
9.2.	RESULTATS ANALYTIQUES DES ECHANTILLONS D'ENROBE.....	46
10.	<u>SCHEMA CONCEPTUEL.....</u>	<u>47</u>
11.	<u>EVALUATION DES INCERTITUDES.....</u>	<u>49</u>
11.1.	LIEES AUX INVESTIGATIONS DE TERRAIN	49
11.2.	LIEES A L'ECHANTILLONNAGE	49
11.3.	LIEES AU PROGRAMME ANALYTIQUE	49
11.4.	LIEES AUX ANALYSES EN LABORATOIRE	49
12.	<u>CONCLUSION – RESUME NON TECHNIQUE</u>	<u>50</u>
13.	<u>RECOMMANDATIONS</u>	<u>51</u>

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 - GBM	15
Figure 6 :	Localisation des zones remarquables - IGN 1/3000	18
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 - Géorisques.....	22



Figure 11 : Localisation des sites SIS, Géorisques23
Figure 12 : Carte de synthèse des zones potentiellement polluées - 1/1000e - Géoportail26
Figure 13 : Schéma conceptuel de la situation après aménagement.....48

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'étude23
Tableau 3 : Synthèse des principaux faits marquants (photographies aériennes).....25
Tableau 4 : Résumé des investigations réalisées par ECR Environnement28
Tableau 5 : Résumé des lithologies rencontrées et des constats organoleptiques29
Tableau 6 : Programme analytique engagé sur les sols30
Tableau 7 : Synthèse des résultats d'analyses sur les éléments traces métalliques31
Tableau 8 : Synthèse des résultats d'analyses sur les hydrocarbures C10-C4032
Tableau 9 : Synthèse des résultats d'analyses sur les HAP33
Tableau 10 : Synthèse des analyses sur les BTEX34
Tableau 11 : Synthèse des analyses sur les PCB35
Tableau 12 : Synthèse des analyses sur les COHV36
Tableau 13 : Synthèse des analyses sur les Eluats37
Tableau 14 : Tableau des analyses générales42
Tableau 15 : Synthèse des résultats d'analyse sur les enrobés47
Tableau 16 : Voies de transfert et voie d'exposition pertinentes48

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 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).

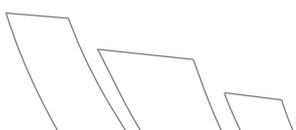
Le présent document synthétise l'ensemble des informations et résultats obtenus lors de cette étude et conclut quant à la qualité actuelle du sol au droit des zones investiguées.

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 réalisées 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 GENDARMERIE.

En effet, en vue d'améliorer la compréhension et la lisibilité de ce document, les investigations réalisées sur le site POLYGONE GENIE 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, 10 000 m², 205 m², 195 m² et 225 m² (Cf. Fig 1 à 4).

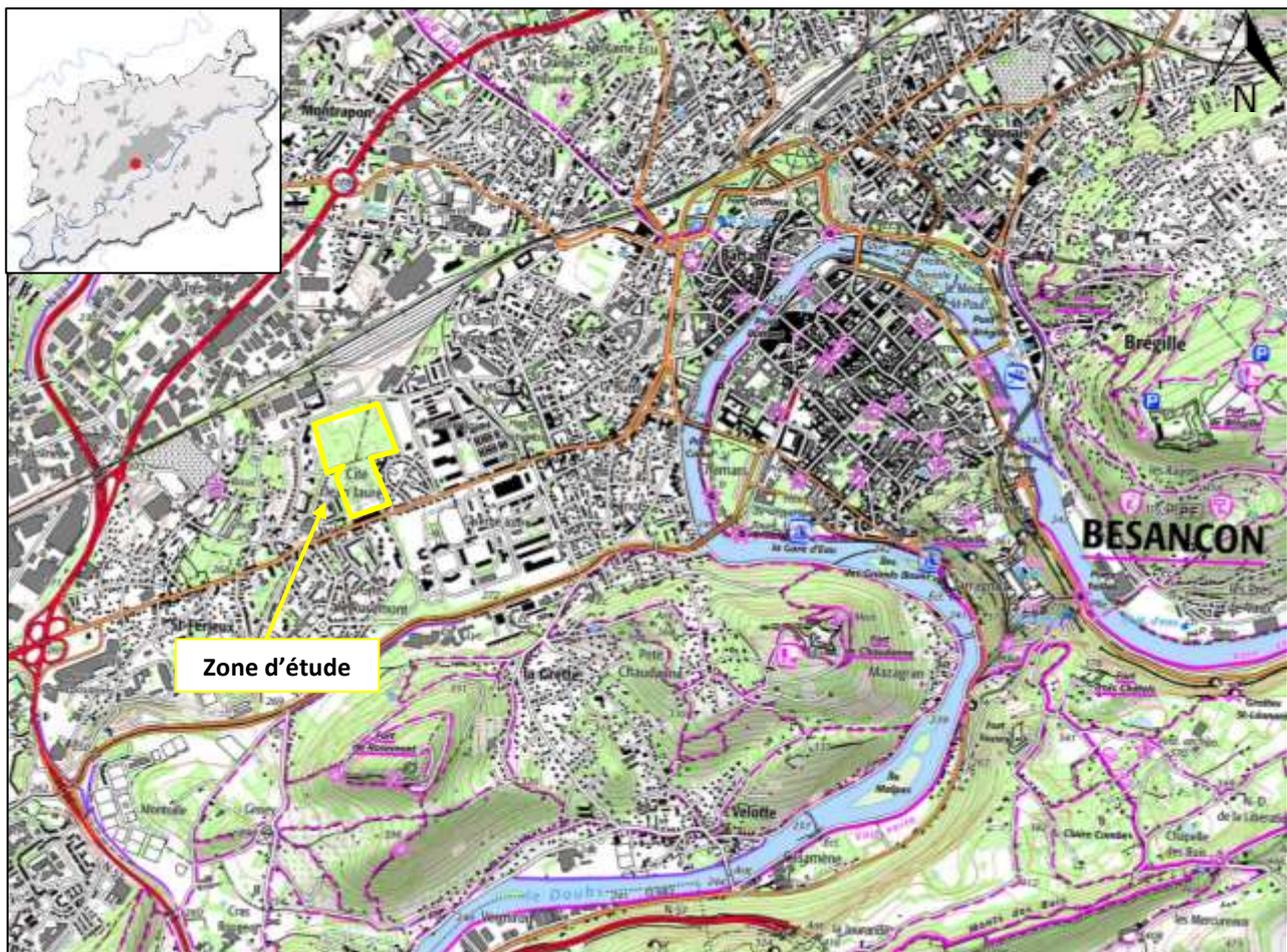


Figure 1 : Localisation du projet – Plan IGN 1/25 000e – Géoportail



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

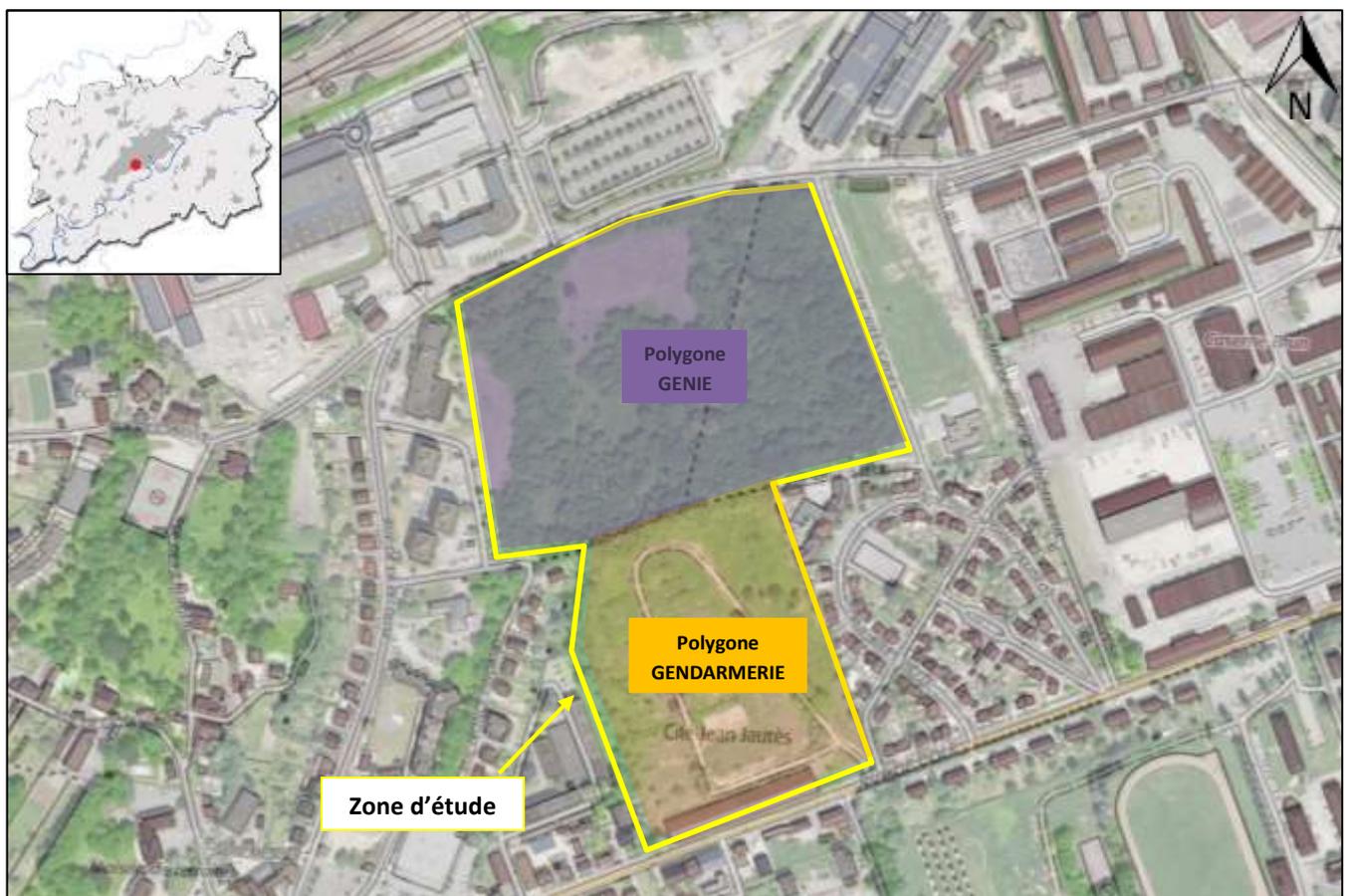


Figure 3 : Localisation du projet - Plan IGN + Orthophotographie 1/5000e – Géoportail

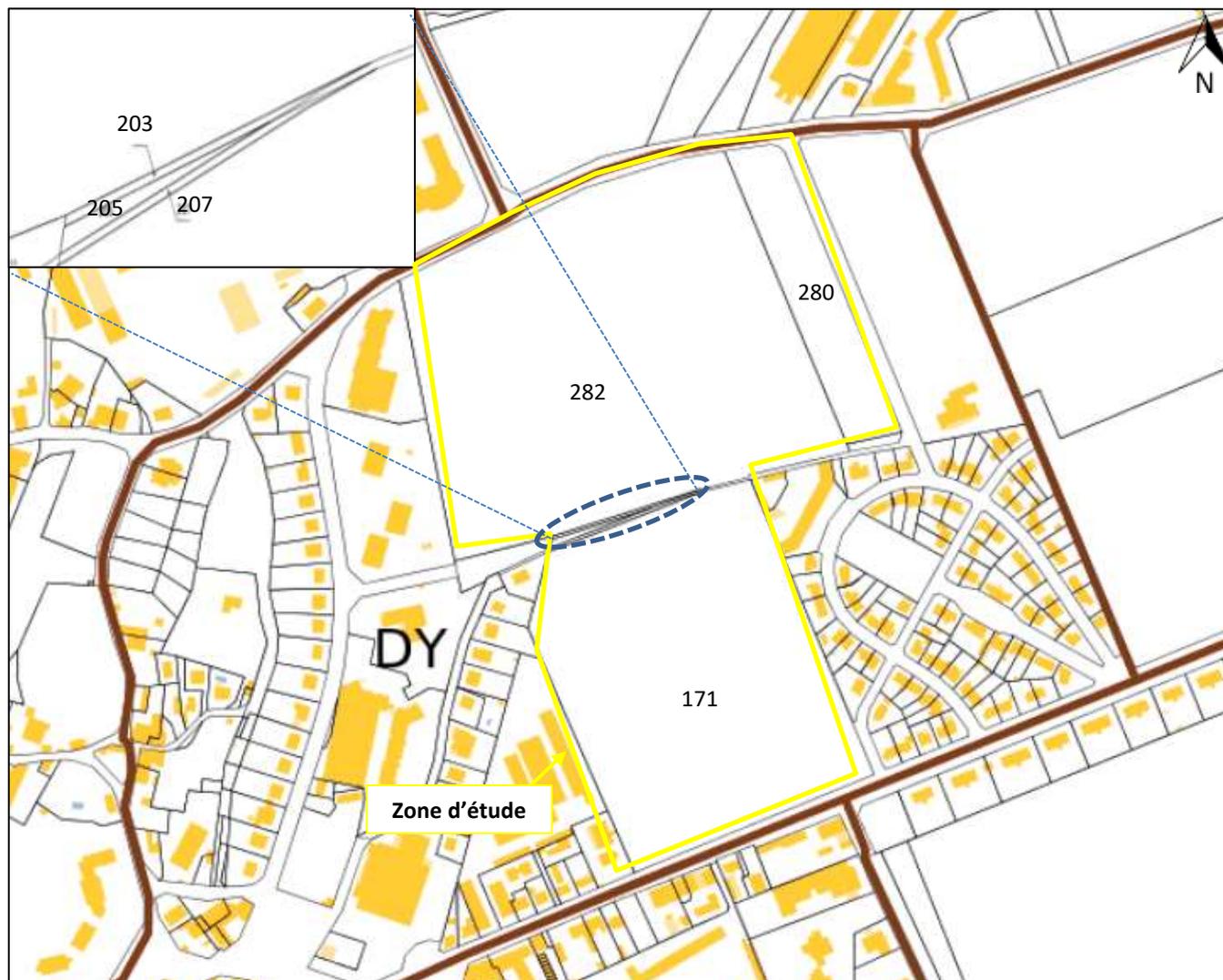


Figure 4 : Localisation du projet - Orthophotographie IGN 1/5000e – Géoportail

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 - GBM

2.3. Visite de site (Polygone GENDARMERIE)

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 :

- Un ancien bâtiment militaire destiné aujourd'hui au stockage de véhicule de fourrière et d'une bergerie municipale ;
- Des voiries en graviers et dalles bétons ;
- Des espaces verts principalement enherbés et parsemés d'arbres ;
- Une friche boisée au nord ;
- Des dépressions karstiques.

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





A- Voiries en graviers



B- Voiries en graviers



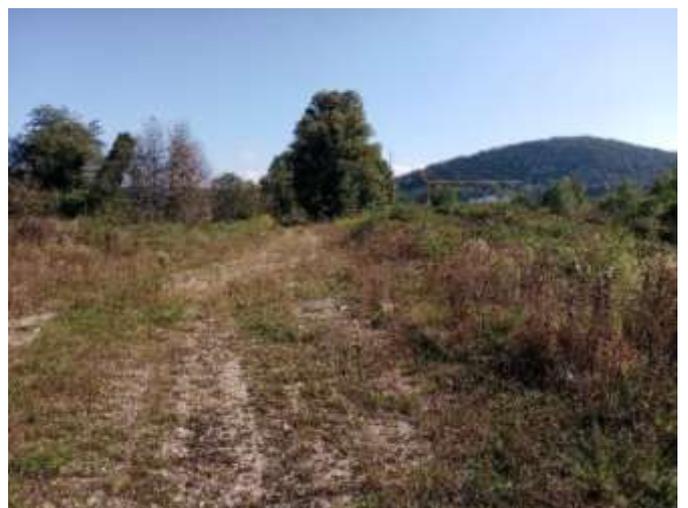
C- Ancien Bâtiment militaire



D- Intérieur du bâtiment militaire



E- Dalle béton



F- Voirie enherbée





H- Espaces enherbés



I- Limite nord de la zone d'étude



J- Cavité karstique observée au centre de la zone d'étude



K- Cavité karstique observée au Sud-Ouest de la zone d'étude



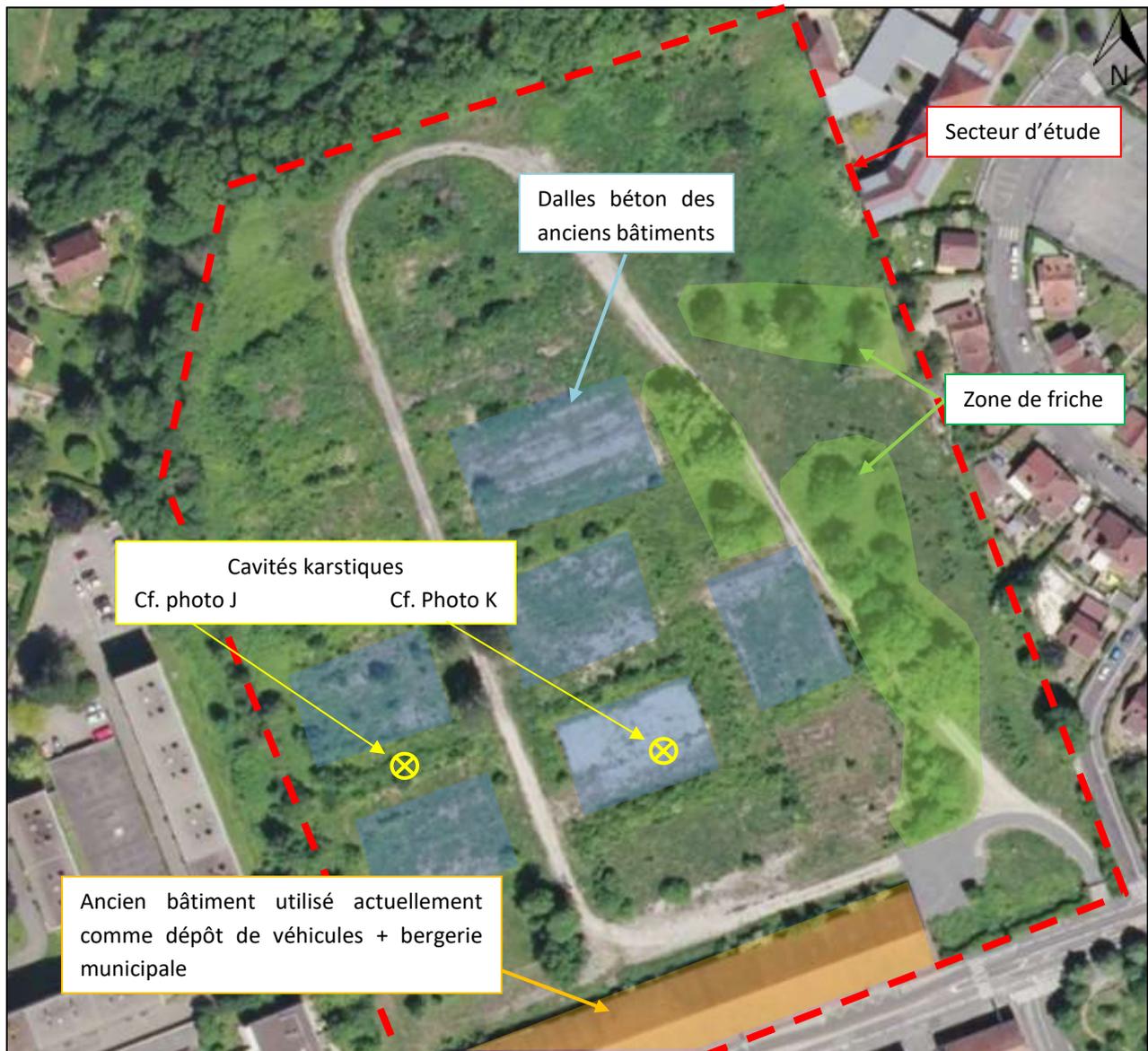


Figure 6 : Localisation des zones remarquables - IGN 1/3000

2.3.1. Sources d'énergies utilisées

L'ancien bâtiment est relié au réseau électrique et au gaz de ville.

2.3.2. Gestion des eaux

Les eaux pluviales sont infiltrées à la parcelle.

2.3.3. Gestion des déchets

Aucun dépôt sauvage n'a été observé au droit du site.



2.3.4. Mise en sécurité du site

Le site est interdit au public. Il est clôturé à l'Est, à l'Ouest et au Sud des murs ou des bâtiments mais aisément accessible au Nord par un chemin de terre.

3. ÉTUDE 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 »), 9 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
FRC2507380	ADEME / Conseil Général 25	Décharge : Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. ; déchetterie)	Activité terminée
FRC2507384	ADEME / Conseil Général 25	Décharge : Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. ; déchetterie)	Activité terminée
FRC2503702	Christian Maussang	Atelier de travail des métaux	Ne sait pas
FRC2501895	DLI	Dépôt de liquide inflammables (D.L.I)	Ne sait pas
FRC2503708	SA CEDIS	Supermarché, Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service toute capacité de stockage)	Ne sait pas
FRC2500294	OUDOT André	Garage	Ne sait pas
FRC2500488	CUPILAR Pierre	Atelier de menuiserie	Ne sait pas
FRC2503884	Etablissements économiques Bisontins	Dépôt d'huiles, d'essences minérales, et d'eaux minérales	Ne sait pas
FRC2500474	Franche-Comté Transactions	Dépôt de liquide inflammables	Ne sait pas

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 8). 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 (Cf. Fig 9).



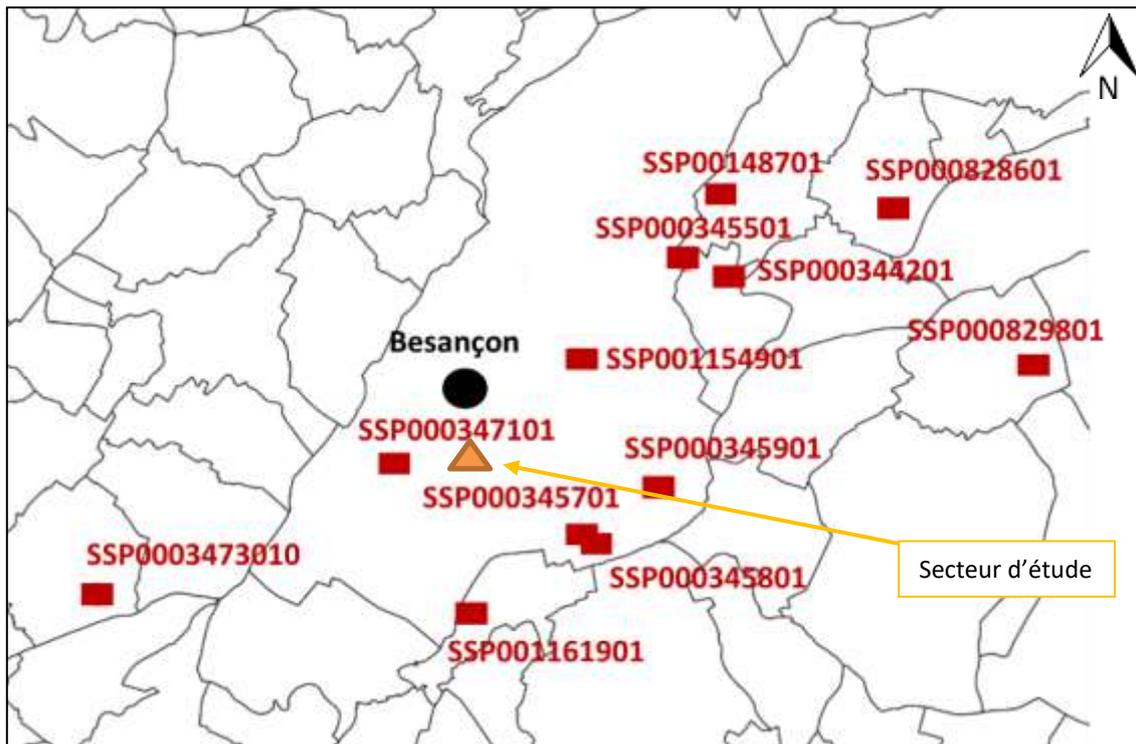


Figure 8 : Carte des sites BASOL de la commune de Besançon



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

3.1.3. ICPE

La bases 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.

Un seul site se trouve 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.

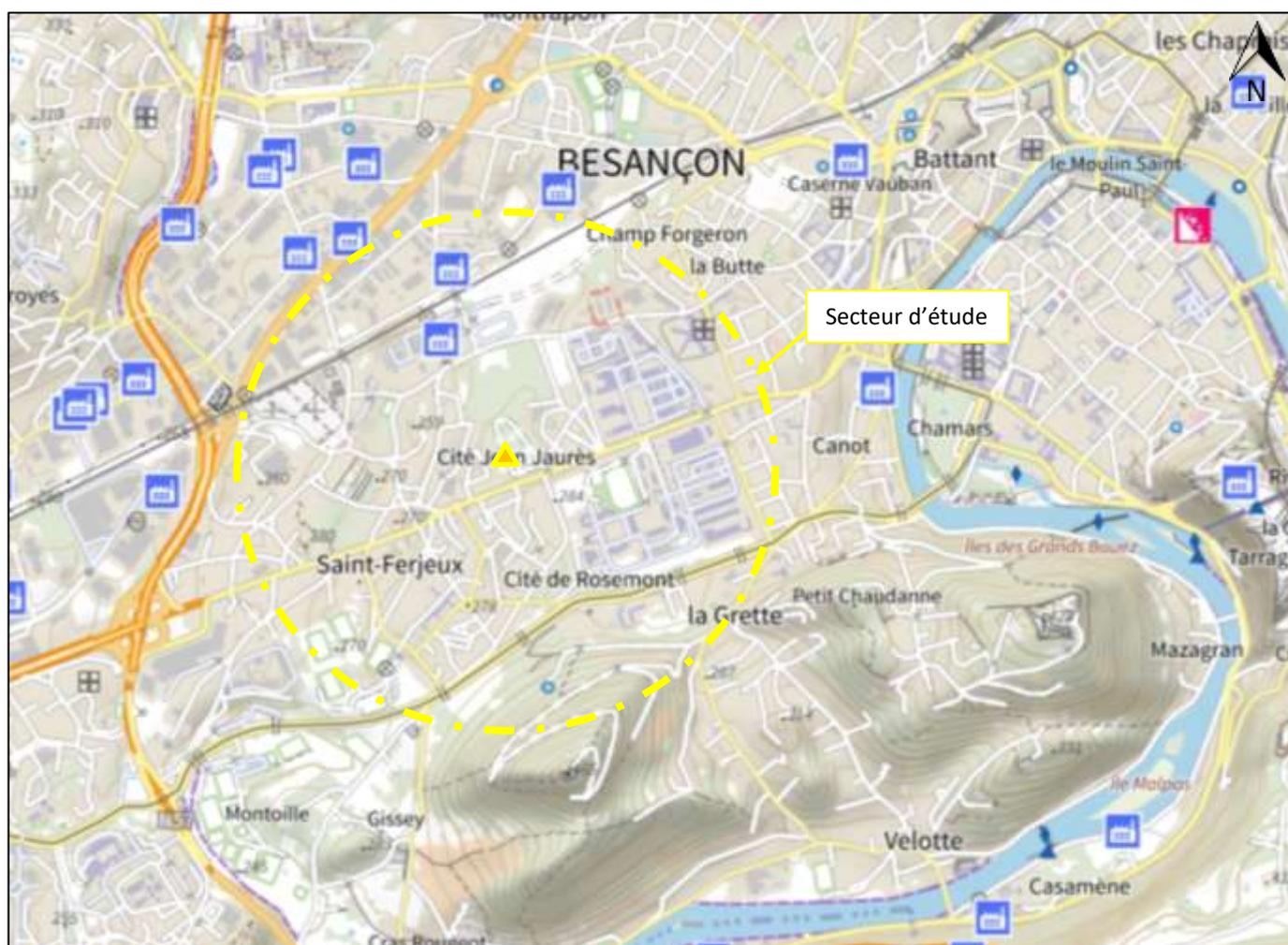


Figure 10 : Localisation des sites classés ICPE, dans un rayon d'un kilomètre - Géorisques

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 ne 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

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



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 regroupant plusieurs bâtiments de l'armée (caserne, bureaux, hangars...). Ils ont été construits dans les années 40 et ont vu leur nombre augmenter jusque dans les années 50. A l'issue de cette période, leur nombre a diminué périodiquement ne laissant place à plus qu'un seul bâtiment situé parallèlement à la rue de Dole.

Les principales sources de risque pour l'environnement viennent 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, nous avons remarqué que le site n'est plus entretenu depuis de nombreuses années. Il est actuellement recouvert par de la végétation sauvage ; bois, arbustes et herbes folles où il est possible d'observer de grandes dalles béton entourées par une ancienne voirie enherbée en arc de cercle qui ne sont autres que les témoins des activités militaires passées.

L'unique bâtiment encore existant se localise au sud de la parcelle ; il s'agit d'un ancien bâtiment militaire d'environ 2300 m² destiné aujourd'hui au stockage de véhicule de fourrière et au gardiennage de brebis détenues par la municipalité.

4.1.3. Pollution pyrotechnique

Une étude pyrotechnique en date de 2007 a été réalisée par le cabinet d'Etude en Sécurité Pyrotechnique sur le secteur Polygone GENIE. Cette action s'inscrivait dans le cadre dans un projet de voirie, rue Jules Gruey et n'a pas mis en évidence de source de pollution pyrotechnique sur le site du GENIE et subséquent sur le site GENDARMERIE.

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	Bâtiment situé au sud de la parcelle parallèle à la rue de Dole.	Quelques habitations au sud et à l'Ouest	IGN
1940-1951	Densification de la zone d'étude : Construction de nombreux bâtiments militaire ; caserne et hangar.	Densification des zones d'habitation + Développement d'une zone agricole à l'Est.	IGN
1951-1953	Démolition d'environ 50 % du nombre de bâtiments militaire	Pas de changement majeur	IGN
1953-1963	Démolition d'une caserne	Pas de changement majeur	IGN
1963-1968	Construction d'un nouveau bâtiment de type caserne au centre de la zone d'étude	Densification des zones d'habitation à l'Ouest	IGN
1968-1971	Construction de micro-hangar au nord et au nord/est de la parcelle	Construction d'un bâtiment commerciale à la place de la zone agricole à l'Ouest	IGN
1971-1980	Présence de quelques containers d'ordre décimétrique au sud/Ouest de la parcelle	Densification globale des zones d'habitation	IGN
1980-1989	Dégradation des micro-hangar		IGN
1989-1999	Développement significatif de la végétation, bâtiments laissés à l'abandon	Densification globale des zones d'habitation	IGN
1999-2010	Démolition d'un premier bâtiment au Nord/Est de la parcelle	Développement urbain	IGN
2010-2021	Démolition de l'ensemble des bâtiments à l'exception du bâtiment au sud parallèle à la rue de Dole.	Développement urbain	IGN

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 densification de la parcelle a pu engendrer du chargement à sa surface par des matériaux de construction ou de démolition tels que des gravats ou des décombres.

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.

Ancien décharge voisine : Le secteur voisin du site (*i.e.* Polygone GENIE) est marqué par la présence d'une ancienne décharge potentiellement source de pollution collatérale.



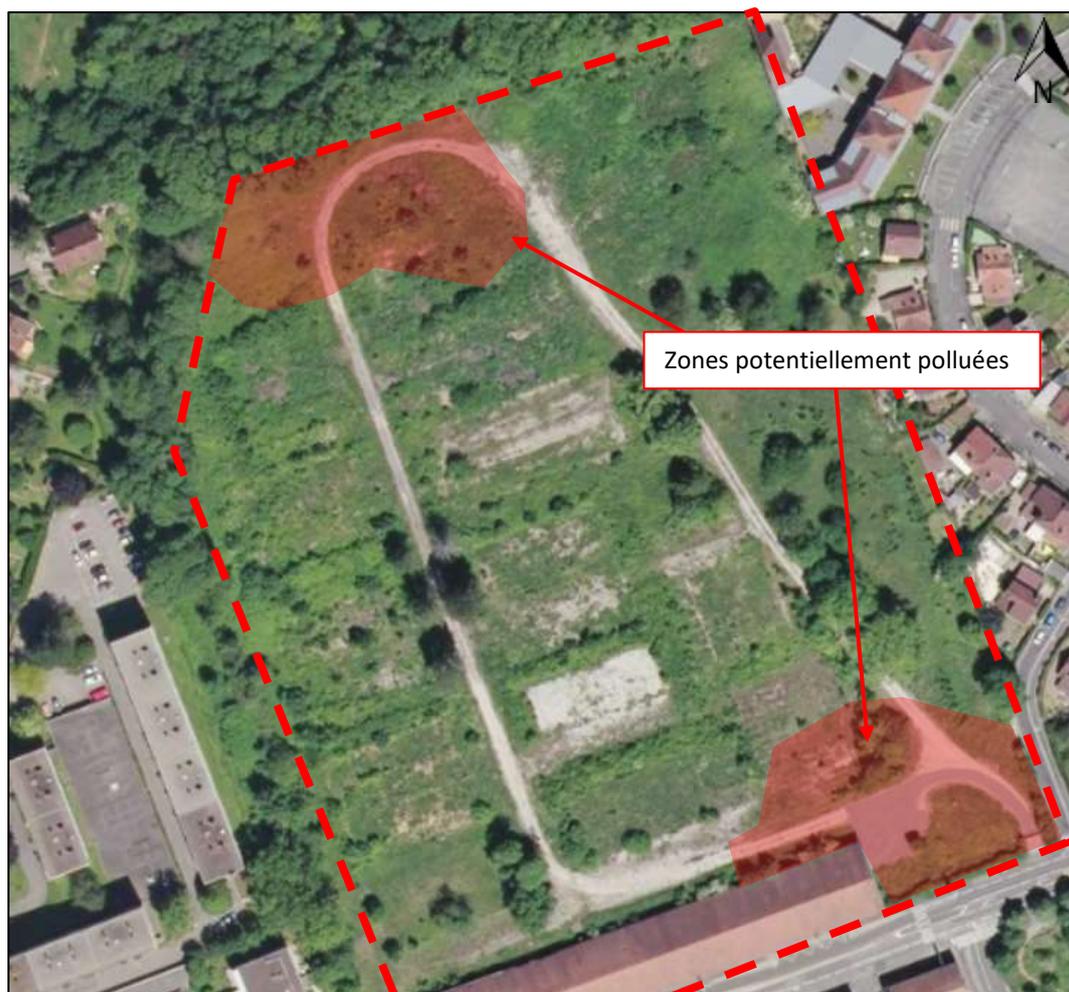


Figure 12 : Carte de synthèse des zones potentiellement polluées - 1/1000e - Géoportail

5. CONCLUSION DE L'ÉTUDE HISTORIQUE

Nous estimons que les risques de pollution des sols au droit du site sont modérés. Cette étude a mis en évidence les activités successives du site. D'après les recherches, les premiers bâtiments datent des années 30, ils ont été partiellement démolis et en parti rénovés dans les années 90 pour être de nouveau détruit dans les années 2010. Les méthodes utilisées pour la construction des bâtiments étant inconnues, il n'est pas possible de se prononcer sur la présence et sur la qualité des remblais au droit des fondations des bâtiments. Les matériaux de construction du bâtiment pouvant être pollués, nous préconisons notamment la réalisation de fond de fouille après la démolition.

Le secteur d'étude n'est pas référencé comme BASIAS. Cependant, il convient de préciser que le secteur voisin (*i.e.* POLYgone GENIE) qui rappelle fait l'objet d'un autre rapport) englobe deux sites identifiés BASIAS, correspondants notamment à deux anciennes décharges. L'une d'entre étant située dans la partie septentrionale de notre secteur d'étude, c'est-à-dire à la limite GENIE/GENDARMERIE, il est possible que les risques de pollution potentiellement engendrés sur le site GENDARMERIE soit imputables à cette décharge.

D'après notre visite et l'étude des photos aériennes historiques, aucun dépôt sont et ont été présents sur site.

L'étude montre également qu'il y a eu plusieurs remaniements des terres depuis les années 1940 à aujourd'hui.

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 17 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 17 Novembre 2021.

Ils ont consisté en la réalisation de 9 sondages à la pelle mécanique descendus à une profondeur maximale de 2 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
Parcelle cadastrée n° 171, section DY	Pelle mécanique	2	0-2	PM1
		1.7	0-1.7	PM2
		2	0-2	PM3
		2	0-2	PM4
		1.7	0-1.7	PM5
		2	0-2	PM6
		1,5	0-1,5	PM7
		2	0-2	PM8
		2	0-2	PM9
	Carottier	0	0-0,05	SC1
		0	0-0,05	SC2
0		0-0,05	SC3	

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 5 « 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

Aucune difficulté particulière n'a été observée lors de l'intervention.

7.3.1. Lithologie des terrains rencontrés

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

- Des remblais +/- graveleux de 0 à 0,5 mètres/TA ;
- Des argiles +/- calcaires de couleur jaune-orangée, de 0,5 m à 2 mètres/TA.

7.3.2. Constats organoleptiques

Lors des investigations, aucun constats organoleptiques n'a été constatés.

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)
PM1	0-0,5	Remblais : Bloc + gravier + terre noire (sur 5 cm d'épaisseur)	RAS (Rien à signaler)	0
	0,5-1	Argiles calcaires jaune-orangée	RAS	0
	1-2	Argiles calcaires de couleur jaune-orangée ocre avec un horizon supérieur marneux	RAS	0
PM2	0-1	Remblais sableux + Bloc béton + brique + enrobé	RAS	0
	1-1,1	Argiles de couleur jaune -orangée + remblais avec une frange noire	RAS	0
	1,1-1,7	Refus sur calcaire	RAS	0
PM3	0-0,15	Concassé calcaire	RAS	0
	0,15-1	Argiles calcaires de couleur jaune-orangée	RAS	0
	1-2	Argiles calcaires de couleur jaune-orangée + claire	RAS	0
PM4	0-0,3	Terreaux	RAS	0
	0,3-0,5	Remblais + briques + plastiques	RAS	0
	0,5-1	Argiles calcaires de couleur jaune-orangée	RAS	0
	1-1,5	Argiles calcaires de couleur jaune-orangée	RAS	0
	1,5-2	Argiles calcaires ocre	RAS	0
PM5	0-0,3	Terreaux + remblai plastique	RAS	0



	0,3-0,5	Remblais	RAS	0
	0,5-1	Argiles calcaireuses de couleur jaune-orangée	RAS	0
	1-1,7	Argiles calcaireuses de couleur jaune-orangée + bloc + refus	RAS	0
PM6	0-0,3	Terreaux	RAS	0
	0,3-2	Argiles calcaireuses de couleur jaune-orangée + bloc	RAS	0
PM7	0-0,4	Argiles + remblais	RAS	0
	0,4-0,8	Argiles beiges avec cailloutis calcaires + refus calcaires compacts	RAS	0
	0,8-1	Argiles + blocs	RAS	0
	1-1,5	Bloc calcaire + argiles de couleur jaune-orangée	RAS	0
PM8	0-0,3	Remblais + Bloc	RAS	0
	0,3-0,7	Argiles calcaireuses de couleur jaune-orangée	RAS	0
	0,7-1	Argiles calcaireuses marneuses grise très compactes	RAS	0
	1-2	Argiles calcaireuses marneuses grises	RAS	0
PM9	0-0,05	Remblais gravier	RAS	0
	0,05-0,7	Argiles calcaireuses de couleur jaune-orangée	RAS	0
	0,7-1	Argiles calcaireuses marneuses de couleur-orangée ocre	RAS	0
	1-2	Argiles calcaireuses marneuses ocre	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	PM1-1	0-1	X	
2	PM1-2	1-2		x
3	PM2-1	0-1	X	
4	PM2-2	0-1,7		X
5	PM3-1	0-1	X	
6	PM3-2	1-2		X
7	PM4-1	0-1	X	
8	PM4-2	1-2		X
9	PM5-1	0-1	X	
10	PM5-2	0-1,7		X
11	PM6-1	0-1	X	
12	PM6-2	1-2		X
13	PM7-1	0-0,8	X	
14	PM7-2	0,8-1,5		X
15	PM8-1	0-1	X	



16	PM8-2	1-2		X
17	PM9-1	0-1	x	
18	PM9-2	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)

Métaux sur brut : 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 6,7 et de 8,2. 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			LQ	Fond géochimique local																		
		soils "ordinaires"	Guide de valorisation Seuils N1 VSA	fortes anomalies		PM1-1	PM1-2	PM2-1	PM2-2	PM3-1	PM3-2	PM4-1	PM4-2	PM5-1	PM5-2	PM6-1	PM6-2	PM7-1	PM7-2	PM8-1	PM8-2	PM9-1	PM9-2	
METEAUX																								
arsenic	mg/kg MS	25	25	284	<1	20	11	13	11	18	21	18	12	49	14	36	26	21	30	27	13	1,7	19	5,7
cadmium	mg/kg MS	0,45	0,4	16	<0,2	0,28	<0,2	0,32	0,32	<0,2	0,22	<0,2	0,4	0,58	0,41	0,42	0,39	<0,2	0,32	0,28	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
chrome	mg/kg MS	90	90	180	<1	16	27	21	22	43	48	43	22	140	27	88	48	48	100	73	41	38	37	25
cuivre	mg/kg MS	20	40	102	<1	28	6,2	41	25	13	20	13	24	25	22	27	31	16	32	29	9,8	4,1	17	7,5
mercure	mg/kg MS	0,1	0,1		<0,05	0,11	0,1	0,49	0,17	0,07	0,23	0,07	0,1	0,08	0,1	0,16	0,17	<0,05	0,38	0,27	0,07	0,15	0,46	<0,05
plomb	mg/kg MS	50	50	3000	<10	36	<10	91	44	17	32	17	29	43	24	22	48	29	57	37	14	<10	38	<10
nickel	mg/kg MS	60	60	2076	<1	19	10	14	14	26	30	26	13	53	25	65	32	27	46	49	15	10	23	13
zinc	mg/kg MS	100	150	3800	<10	100	22	75	85	67	83	67	140	550	200	130	110	64	120	110	38	23	59	37

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

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 :

- o En Arsenic pour les échantillons au droit de PM4-2, PM5-2, PM6-1, PM7-1 et PM7-2 ;
- o En Cadmium pour les échantillons au droit de PM1-1, PM2-1, PM2-2, PM4-1, PM4-2, PM5-1, PM5-2, PM6-1, PM7-1 et PM7-2 ;
- o En Chrome pour les échantillons au droit de PM4-2, PM5-2 et PM7-1 ;
- o En Cuivre pour les échantillons au droit de PM1-1, PM2-1, PM2-2, PM3-1, PM4-1, PM4-2, PM5-1, PM5-2, PM6-1, PM7-1 et PM7-2 ;
- o En Plomb pour les échantillons au droit de PM1-1, PM2-2, PM3-1, PM4-2, PM5-1, PM5-2, PM6-1, PM7-1 et PM7-2 et PM9-1 ;
- o En Nickel pour les échantillons au droit de PM4-2, PM5-2, PM6-1, PM7-1 et PM7-2 ;
- o En Zinc pour les échantillons au droit de PM1-1, PM2-2, PM4-1, PM4-2, PM5-1, PM6-1, PM7-1 et PM7-2 ;
- o En mercure pour l'ensemble de tous les échantillons à l'exception de PM6-2 et PM9-2.

- Dépassant les limites ASPITET sols « fortes anomalies » :

- o Dans aucun des échantillons.

Légende	
	ASPITET sols ordinaires
	Guide de valorisation hors site seuils N1 VSA
	ASPITET fortes anomalies
	Fond géochimique local



8.3.2. Analyses sur les hydrocarbures

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

paramètre	Unité	Seuils IDI (Déchets inertes selon l'arrêté du 12/12/2014)	seuils ISDND	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	LQ	PM1-1	PM1-2	PM2-1	PM2-2	PM3-1	PM3-2	PM4-1	PM4-2	PM5-1	PM5-2	PM6-1	PM6-2	PM7-1	PM7-2	PM8-1	PM8-2	PM9-1	PM9-2	
HYDROCARBURES TOTAUX (C10-C40)																										
fraction C5-C6	mg/kg MS					<0.5	<5	<10	<10	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C6-C8	mg/kg MS					<0.6	<10	<10	<10	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C8-C10	mg/kg MS					<0.6	<10	<10	<10	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Hydrocarbures Volatils C5-C10	mg/kg MS				40	<10	<10	<10	<10	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C10-C12	mg/kg MS					<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS					<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS					<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS					<10	<10	<10	<10	<10	15	<10	<10	46	<10	26	<10	21	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
fraction C35-C40	mg/kg MS					<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	500	2000	5000	50	<20	<20	<20	<20	21	<20	<20	<20	56	<20	30	<20	26	<20	<20	<20	<20	<20	<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 au seuil N2 VSA au droit du sondage PM4-1. De plus, il est également possible de constater (dans une moindre mesure) la présence d'hydrocarbures au droit des sondages PM2-2, PM5-1 et PM6-1.

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).

8.3.1.1. Les HAP

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

Paramètre	Unité	Seuils IDI (Déchets inertes selon l'arrêté du 12/12/2014)	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	LQ	PM1-1 (m)	PM1-2 (m)	PM2-1 (m)	PM2-2 (m)	PM3-1 (m)	PM3-2 (m)	PM4-1 (m)	PM4-2 (m)	PM5-1 (m)	PM5-2 (m)	PM6-1 (m)	PM6-2 (m)	PM7-1 (m)	PM7-2 (m)	PM8-1 (m)	PM8-2 (m)	PM9-1 (m)	PM9-2 (m)
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES																								
Naphtalène	mg/kg MS			0,3	5	<0,01	0,43	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Acénaphthylène	mg/kg MS					<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	<0,01	0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Acénaphthène	mg/kg MS					<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluorène	mg/kg MS					<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,02	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Phénanthrène	mg/kg MS					<0,01	0,35	<0,01	0,02	0,08	0,03	<0,01	0,39	<0,01	0,03	<0,01	0,2	<0,01	0,06	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
anthracène	mg/kg MS					<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,09	<0,01	0,01	<0,01	0,05	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
fluoranthène	mg/kg MS					<0,01	0,19	0,01	0,06	0,17	0,1	<0,01	0,88	<0,01	0,1	<0,01	0,5	0,01	0,29	0,14	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
pyrène	mg/kg MS					<0,01	0,16	0,01	0,05	0,13	0,09	<0,01	0,7	<0,01	0,09	<0,01	0,39	<0,01	0,24	0,13	0,01	<0,01	0,01	<0,01
benzo(a)anthracène	mg/kg MS					<0,01	0,11	<0,01	0,02	0,08	0,05	<0,01	0,42	<0,01	0,08	<0,01	0,24	<0,01	0,15	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
chrysène	mg/kg MS					<0,01	0,18	<0,01	0,02	0,08	0,04	<0,01	0,49	<0,01	0,08	<0,01	0,21	<0,01	0,16	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS					<0,01	0,11	<0,01	0,03	0,1	0,06	<0,01	0,46	<0,01	0,09	<0,01	0,23	<0,01	0,16	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS					<0,01	0,05	<0,01	0,01	0,05	0,03	<0,01	0,23	<0,01	0,05	<0,01	0,11	<0,01	0,08	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS					<0,01	0,12	<0,01	0,03	0,09	0,06	<0,01	0,49	<0,01	0,08	<0,01	0,24	<0,01	0,16	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS					<0,01	0,03	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,08	<0,01	0,01	<0,01	0,04	<0,01	0,03	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(ghi)perylène	mg/kg MS					<0,01	0,09	<0,01	0,03	0,07	0,05	<0,01	0,38	<0,01	0,07	<0,01	0,18	<0,01	0,14	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS					<0,01	0,07	<0,01	0,02	0,06	0,05	<0,01	0,35	<0,01	0,07	<0,01	0,15	<0,01	0,13	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des HAP (10)-VROM	mg/kg MS																							
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	50	100	500	10	<0,16	1,9	<0,16	0,31	0,94	0,59	<0,16	5,1	<0,16	0,78	<0,16	2,6	<0,16	1,6	0,79	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16

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

Les résultats analytiques relatifs aux HAP ont mis en évidence des teneurs supérieures au seuil N2 VSA au droit de PM1-1. Il a également été possible de retrouver des concentrations en HAP plus faibles (en dessous des seuils étudiés) au droit des sondages PM2-1, PM2-2, PM3-1, PM3-2, PM4-1, PM4-2, PM5-1, PM5-2, PM6-1, PM6-2, PM7-1, et PM7-2.



8.3.1. Les BTEX

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

paramètre	Unité	Seuils ISDI (Déchets inertes selon l'arrêté du 12/12/2014)	seuils ISDND	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	LQ	PM1-1	PM1-2	PM2-1	PM2-2	PM3-1	PM3-2	PM4-1	PM4-2	PM5-1	PM5-2	PM6-1	PM6-2	PM7-1	PM7-2	PM8-1	PM8-2	PM9-1	PM9-2
								0-1 (m)	1-2 (m)	0-1 (m)	1-1,7 (m)	0-1 (m)	1-2 (m)	0-1 (m)	1-2 (m)	0-1 (m)	1-1,7 (m)	0-1 (m)	1-2 (m)						
benzène	mg/kg MS		0,5	6	0,05	0,05	<0,02	0,14	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<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	mg/kg MS						<0,02	0,61	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<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	
orthoxyène	mg/kg MS				$\Sigma < 4,5$	$\Sigma < 15$	<0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
para- et métaxyène	mg/kg MS						<0,02	0,33	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
xylénes	mg/kg MS						<0,04	0,38	<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	
BTEX totaux	mg/kg MS	6	20	2000	4,5	6	<0,10	1,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<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 pour l'ensemble des échantillons à l'exception de celui au droit de PM1-1 où les concentrations en benzène s'avèrent supérieures au seuil N2 VSA.



8.3.1. Les PCB

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

Paramètre	Unité	Seuils IDI (Déchets inertes selon l'arrêté du 12/12/2014)	Seuils ISDND	Seuils ISDD	Seuils du Guide de valorisation hors site (BRGM) - N2 Sous bâtiment	LQ	PM1-1 0-1 (m)	PM1-2 1-2 (m)	PM2-1 0-1 (m)	PM2-2 1-1,7 (m)	PM3-1 0-1 (m)	PM3-2 1-2 (m)	PM4-1 0-1 (m)	PM4-2 1-2 (m)	PM5-1 0-1 (m)	PM5-2 1-1,7 (m)	PM6-1 0-1 (m)	PM6-2 1-2 (m)	PM7-1 0-0,8 (m)	PM7-2 0,8-1,5 (m)	PM8-1 0-1 (m)	PM8-2 1-2 (m)	PM9-1 0-1 (m)	PM9-2 1-2 (m)	
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)																									
PCB 28	µg/kg MS					<1	<1		<1		<1		<1		<1		<1		<1		<1		<1		<1
PCB 52	µg/kg MS					<1	<1		<1		<1		<1		<1		<1		<1		<1		<1		<1
PCB 101	µg/kg MS					<1	<1		<1		<1		2,3		1,4		1,2		<1		<1		<1		<1
PCB 118	µg/kg MS					<1	<1		<1		<1		1,7		<1		<1		<1		<1		<1		<1
PCB 138	µg/kg MS					<1	<1		<1		<1		2,6		<1		1,1		<1		<1		<1		<1
PCB 153	µg/kg MS					<1	<1		<1		<1		3,1		1,5		1,2		<1		<1		<1		<1
PCB 180	µg/kg MS					<1	<1		<1		<1		1,9		1,2		<1		<1		<1		<1		<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS		10000	50000	100	<7	<7		<7		<7		12		<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 aux limites de quantification du laboratoire aux droit de tous les échantillons à l'exception de PM4-1. Cependant ces teneurs restent 10 fois inférieures au du guide de valorisation hors site du BRGM sous bâtiment.



8.3.1.1. Les COHV

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

Paramètre	Unité	Seuils ISDI (Déchets inertes selon l'arrêté du 12/12/2014)	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 aménagement routiers revêtus	LQ	PM1-1	PM1-2	PM2-1	PM2-2	PM3-1	PM3-2	PM4-1	PM4-2	PM5-1	PM5-2	PM6-1	PM6-2	PM7-1	PM7-2	PM8-1	PM8-2	PM9-1	PM9-2
							0-1 (m)	1-2 (m)	0-1 (m)	1-1,7 (m)	0-1 (m)	1-2 (m)	0-1 (m)	1-2 (m)	0-1 (m)	1-1,7 (m)	0-1 (m)	1-2 (m)	0-1 (m)	1-2 (m)	0-1 (m)	1-2 (m)	0-1 (m)	1-2 (m)
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILE (COHV)																								
tétrachloroéthylène	mg/kg MS			1	1	<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	<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
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS			0,3	0,3	<0.02	-	<0.02	-	<0.03	-	<0.02	-	<0.03	-	<0.03	-	<0.02	-	<0.03	-	<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
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS					<0.04	-	<0.04	-	<0.05	-	<0.04	-	<0.05	-	<0.05	-	<0.04	-	<0.05	-	<0.04	-	<0.04
chlorure de vinyle	mg/kg MS			0,2	0,2	<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
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
tétrachlorométhane	mg/kg MS					<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
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
dichlorométhane	mg/kg MS					<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
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
bromoforme	mg/kg MS					<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

Tableau 12 : 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 13*) :

paramètre	Unité	seuils ISDI	seuils ISDND	seuils ISDD	LQ	PM1-1	PM1-2	PM2-1	PM2-2	PM3-1	PM3-2	PM4-1	PM4-2	PM5-1	PM5-2	PM6-1	PM6-2	PM7-1	PM7-2	PM8-1	PM8-2	PM9-1	PM9-2
						0-1 (m)	1-2 (m)	0-1 (m)	1-1,7 (m)	1-2 (m)	0-1 (m)	1-2 (m)	0-1 (m)	1-1,7 (m)	1-2 (m)	0-1 (m)	1-2 (m)						
ELUAT COT																							
COD, COT sur éluat	mg/kg MS			1000	<5	18	24	16	170	140	120	14	12	11									
ELUAT METAUX																							
antimoine	mg/kg MS	0,06	21	5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
arsenic	mg/kg MS	0,5	4	25	<0,01	0,03	0,02	<0,01	0,07	0,02	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
baryum	mg/kg MS	20	100	300	<0,05	0,07	<0,05	0,07	0,09	0,11	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
cadmium	mg/kg MS	0,04	2	5	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<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	70	<0,01	0,01	0,02	<0,01	0,03	0,01	0,04	0,02	0,02	0,01	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
cuivre	mg/kg MS	2	50	100	<0,02	<0,02	0,03	0,09	0,2	0,2	0,38	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,11	0,11
mercure	mg/kg MS	0,01	0,6	2	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<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	50	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<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	15	30	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	0,19	0,18	0,14	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	0,04
nickel	mg/kg MS	0,4	10	40	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
sélénium	mg/kg MS	0,1	1,5	7	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<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	200	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES																							
fraction soluble	mg/kg MS	4000			<500	580	860	760	2440	2440	2100	740	701										<500
ELUAT PHENOLS																							
Indice phénol	mg/kg MS	1	50	100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES																							
fluorures	mg/kg MS	10			<2	2	<2	3,9	2,3	4,4	3	2,4	2,9										2,1
chlorures	mg/kg MS	800			<10	<10	<10	<10	<10	22	<10	<10	<10										<10
sulfate	mg/kg MS	1000			<10	<10	<10	<10	42	170	23	<10	<10										<10

Tableau 13 : Synthèse des analyses sur les Eluats

Les résultats analytiques ont mis en évidence des teneurs sur éluat inférieures aux limites de quantification du laboratoire aux droit de tous les échantillons. Néanmoins, il a été possible de remarquer quelques traces de fluorures (PM2 et PM3) et de sulfates (PM4, PM5 et PM6) au sein des sondages qui se rapprochent des seuils ISDI. Eu égard les concentrations observées sur les phases brut, la mobilité des métaux est faible

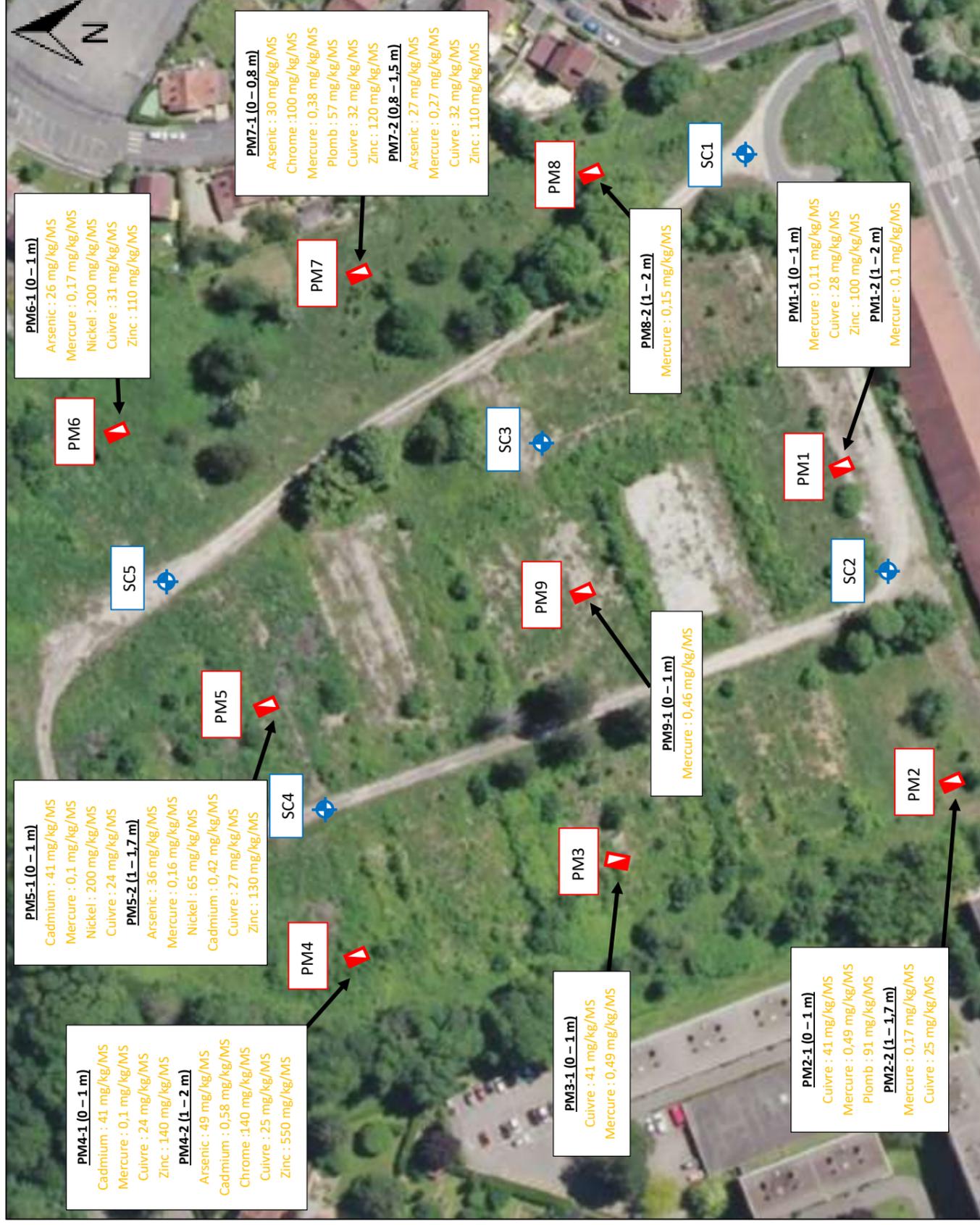


8.3.1. Les analyses totales

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

Paramètres	Unité	Seuils ISDI (Déchets inertes selon l'arrêté du 12/12/2014)	Seuils ISDD	Seuils du Guide de valorisation hors site (BRGM) - N2 Sous aménagements routiers revêtus	LQ	PM1-1	PM1-2	PM2-1	PM2-2	PM3-1	PM3-2	PM4-1	PM4-2	PM5-1	PM5-2	PM6-1	PM6-2	PM7-1	PM7-2	PM8-1	PM8-2	PM9-1	PM9-2
matière sèche	% massique					80,4	83,1	86	78,4	83,8	82,4	74,7	78,1	74,1	71,8	76,2	80,9	75,1	74,6	80,1	80,6	83,1	83,9
COT (Carbones Organiques Total)	mg/kg MS	30000			<2000	180000	-	11000	-	6700	-	92000	-	95000	-	51000	-	11000	-	<2000	-	5800	-
PH (KCl)			6 à 13	4 à 13		8,1	-	8,2	-	7,6	-	7,1	-	7,5	-	7,5	-	7,7	-	6,7	-	7,1	-
température pour mes. pH	°C					20,3	-	20,3	-	20,4	-	20,1	-	20,5	-	20,3	-	19,9	-	20,4	-	20,1	-
METEAUX																							
arsenic	mg/kg MS				<1	20	11	13	11	21	18	12	49	14	36	26	21	30	27	13	1,7	19	5,7
cadmium	mg/kg MS				<0,2	0,28	<0,2	0,32	0,32	0,22	<0,2	0,4	0,58	0,41	0,42	0,39	<0,2	0,32	0,28	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
chrome	mg/kg MS				<1	16	27	21	22	48	43	22	140	27	88	48	48	100	73	41	38	37	25
cuivre	mg/kg MS				<1	28	6,2	41	25	20	13	24	25	22	27	31	16	32	29	9,8	4,1	17	7,5
mercure	mg/kg MS				<0,05	0,11	0,1	0,49	0,17	0,23	0,07	0,1	0,08	0,1	0,16	0,17	<0,05	0,38	0,27	0,07	0,15	0,46	<0,05
plomb	mg/kg MS				<10	36	<10	91	44	32	17	29	43	24	22	48	29	57	37	14	<10	38	<10
nickel	mg/kg MS				<1	19	10	14	14	30	26	13	53	25	65	32	27	46	49	15	10	23	13
zinc	mg/kg MS				<10	100	22	75	85	83	67	140	550	200	130	110	64	120	110	38	23	59	37
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS (BTEX)																							
benzène	mg/kg MS		0,5	6	<0,02	0,14	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<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	mg/kg MS				<0,02	0,61	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<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
orthoxyène	mg/kg MS				<0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
para- et métaxyène	mg/kg MS				<0,02	0,33	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
xyènes	mg/kg MS				<0,04	0,38	<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
BTEX totaux	mg/kg MS	6	20	2000	<0,10	1,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)																							
naphthalène	mg/kg MS				<0,01	0,43	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
acénaphthylène	mg/kg MS				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	<0,01	0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
acénaphthène	mg/kg MS				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
fluorène	mg/kg MS				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
phénanthrène	mg/kg MS				<0,01	0,35	<0,01	0,08	0,08	0,03	<0,01	0,39	<0,01	0,03	<0,01	0,2	<0,01	0,06	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
anthracène	mg/kg MS				<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,09	<0,01	0,01	<0,01	0,05	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
fluoranthène	mg/kg MS				<0,01	0,19	0,01	0,06	0,17	0,1	<0,01	0,88	<0,01	0,1	<0,01	0,5	0,01	0,29	0,14	0,01	<0,01	0,01	<0,01
pyrène	mg/kg MS				<0,01	0,16	0,01	0,05	0,13	0,09	<0,01	0,7	<0,01	0,09	<0,01	0,39	<0,01	0,24	0,13	0,01	<0,01	0,01	<0,01
benzo(a)anthracène	mg/kg MS				<0,01	0,11	<0,01	0,02	0,08	0,05	<0,01	0,42	<0,01	0,08	<0,01	0,24	<0,01	0,15	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

8.4. Cartographie des résultats analytiques des éléments traces métalliques (ASPITET) et guide de valorisation du BRGM



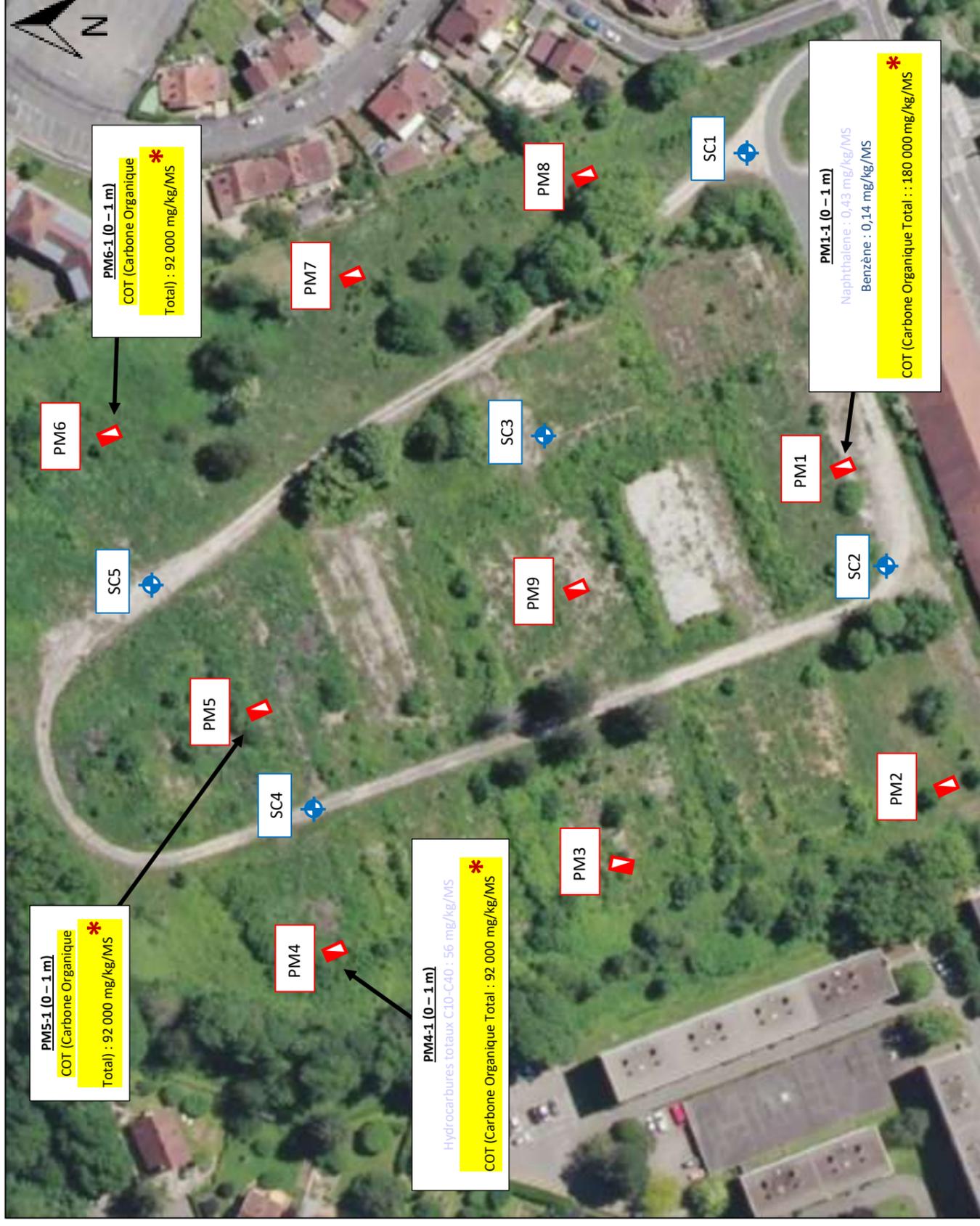
Sondage à la pelle mécanique :

Dépassement des limites du seuil ASPITET « fortes anomalies » :

Prélèvement d'enrobé :

Dépassement des limites des seuils du guide de valorisation hors site du BRGM + 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 ISDI :

Prélèvement d'enrobé : Dépassement des limites des seuils du guide de valorisation hors site N2 Sous espaces verts ou aménagements routiers revêtus :



8.6. Lecture des analyses

Aucun dépassement des seuils ISDI n'a été répertorié concernant les sols.

Les teneurs les plus importantes en métaux et en hydrocarbures se localisent au Nord/Ouest de la parcelle, à proximité de l'ancienne décharge située sur le secteur voisin (Polygone GENIE).

Des teneurs en BTEX (benzène) et en HAP (naphtalène) ont été observées au sud de la parcelle à proximité du bâtiment existant.

Dans la partie Nord/Est de la parcelle, les sondages ont également mis en évidence, dans une moindre mesure, des teneurs en métaux légèrement supérieurs au fond géochimique de Besançon.

9. ANALYSES SUR LES ENROBES

9.1. Stratégie d'échantillonnage et programme analytique engagé

Trois prélèvements ont été réalisés suivant la norme NF X46-020. Les échantillons ont été placés sous double ensachage zip puis envoyés au laboratoire.

L'échantillon a fait l'objet d'une analyse amiante et HAP avec une prise d'essai.

9.2. Résultats analytiques des échantillons d'enrobé

La synthèse des résultats relatifs aux enrobés sont présentés dans le tableau suivant (Cf. Tableau 15) :

paramètre	Unité	seuil de recyclage à chaud	seuil de recyclage à froid	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5
matière sèche	% massique			98,3	98,4	98,6	97,8	97
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES								
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS			<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS			<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
benzo(a)pyrène	mg/kg MS			<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
chrysène	mg/kg MS			<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
fluorène	mg/kg MS			<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
phénanthrène	mg/kg MS			<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS			<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
benzo(a)anthracène	mg/kg MS			<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS			<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
fluoranthène	mg/kg MS			<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
naphtalène	mg/kg MS			<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
pyrène	mg/kg MS			<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
anthracène	mg/kg MS			<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
acénaphthylène	mg/kg MS			<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
acénaphthène	mg/kg MS			<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS			<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	50	500	<8.0	<8.0	<8.0	<8.0	<8.0
RECHERCHE QUALITATIVE D'AMIANTE (GENNEVILLIERS)								
résultats d'amiante	-	absence	absence	non	non	non	non	non

Tableau 15 : Synthèse des résultats d'analyse sur les enrobés

Les enrobés prélevés ne présentent **pas de trace d'amiante**, aucune préconisation n'est donc donnée par rapport à la réglementation en vigueur concernant la présence d'amiante dans les enrobés.

Les enrobés ne présentent également pas de **trace d'HAP**.

⇒ **Les enrobés prélevés pourront donc faire l'objet d'une évacuation vers un centre de recyclage à chaud compte tenu de leur teneur en HAP.**

A noter que des apports différents d'enrobé ont pu avoir lieu sur le site. Il conviendra de les analyser avant tout envoi en filière.

10. 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 (naphtalène), 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.

Tableau 16 : 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, Naphtalène, Métaux lourds (Mercure), Hydrocarbures lourds	Futurs usagers et habitants
Diffusion dans les sols	Ingestion de sol	Non concerné	Benzène, Naphtalène, Métaux lourds (Mercure), Hydrocarbures lourds	
Diffusion dans les végétaux	Oui dans le mesure où des jardins familiaux sont prévus	Non concerné	Benzène, Naphtalène, Métaux lourds (Mercure), Hydrocarbures lourds	
Volatilisation dans l'air	Inhalation de vapeurs	Inhalation de vapeurs	Benzène, Naphtalène, Métaux lourds (Mercure), Hydrocarbures lourds	
Perméation via les canalisations d'eau potable	Non concerné	Ingestion d'eau potable	Benzène et Naphtalène	

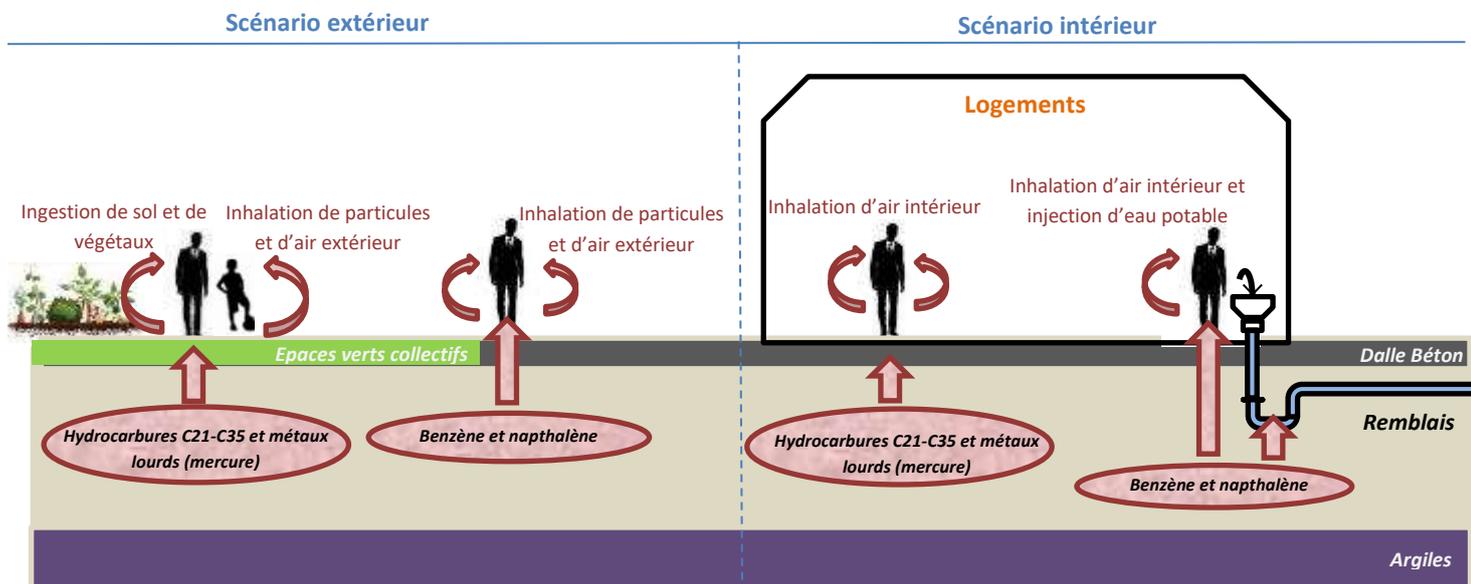


Figure 13 : Schéma conceptuel de la situation après aménagement

Légende :

-  Remblais
-  Argiles

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

11. 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.

11.1. 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, 9 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.

11.2. 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.

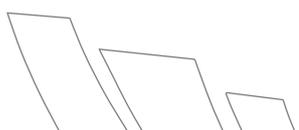
Malgré les précautions prises lors du conditionnement et le maintien au frais des échantillons, leur conservation suppose des incertitudes quant à la volatilisation de certains polluants (notamment les BTEX), la transformation de composés organiques entre le moment de prélèvement et l'analyse en laboratoire.

11.3. 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.

11.4. 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).



12. 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 neuf sondages à la pelle mécanique menés jusqu'à une profondeur maximale de deux mètres et de cinq prélèvements d'enrobé.

L'ensemble de ces prestations a été suivies de prélèvements de 18 échantillons de sols et de cinq échantillons d'enrobé 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 +/- argileuses de 0 à 1 mètres/TA ;
- **Formation 2** : Des argiles grises/beiges, de 1 à 2 mètres/TA.

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 pour quelques métaux, notamment en Plomb, en Cuivre, en Mercure et en Zinc.

Paramètres organiques

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

Sur les éluats

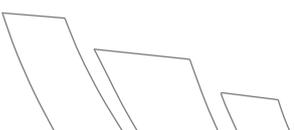
Les résultats d'analyses n'ont mis en évidence aucun dépassement.

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.

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 PM1 et PM4 ou les teneurs en hydrocarbures (pour PM4), en HAP et BTEX (pour PM1) rendent leurs réutilisations prohibées.



13. 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 et de naphtalène bien que ponctuelle, (au point de sondage PM1) 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 volatil de 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 un ou des piézajirs 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.

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) 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.

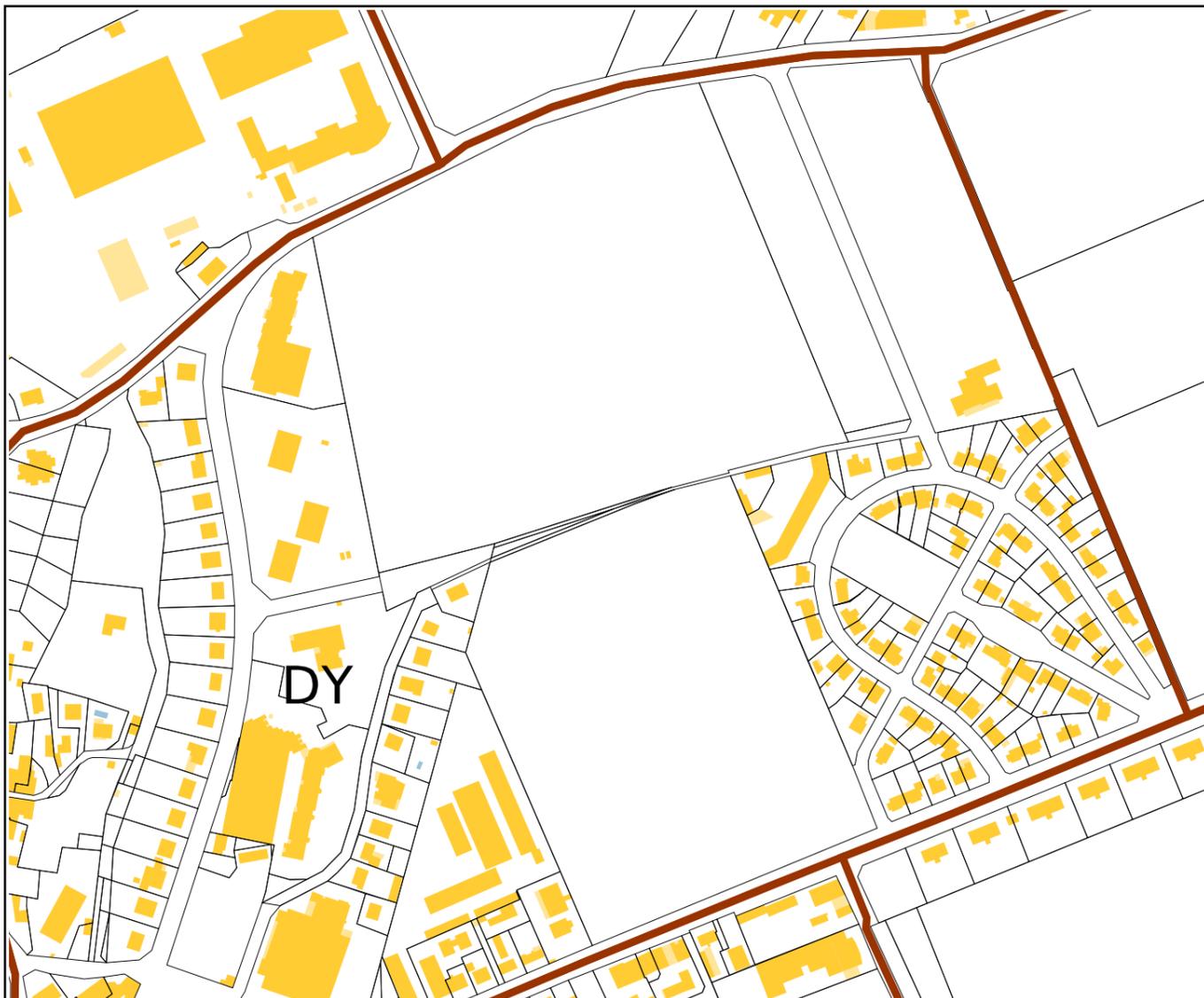
Le présent rapport, ainsi que tous les documents annexés, constituent un ensemble indissociable.

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





1940



1951





1956



1963



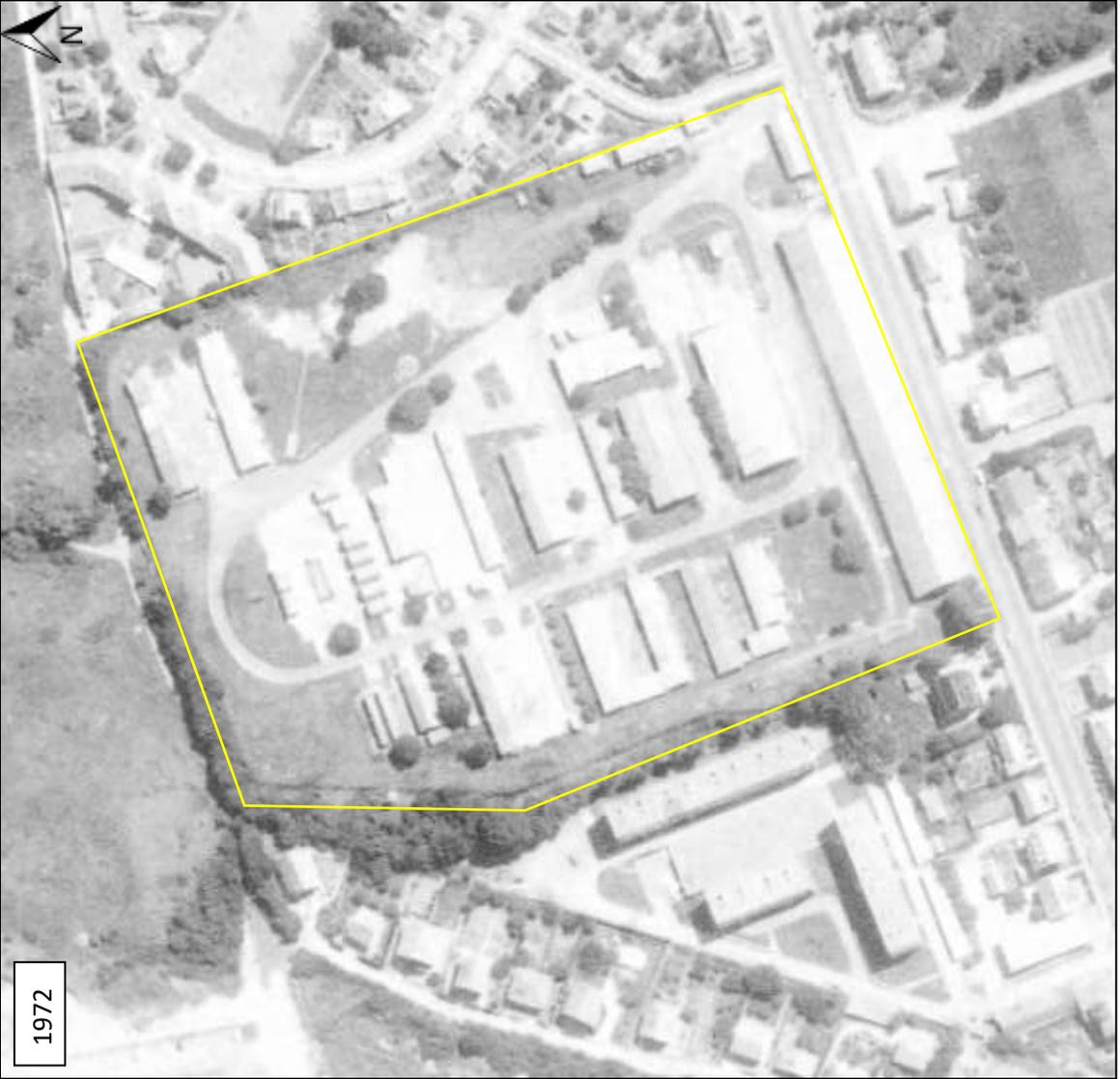
1968



1969



1971



1972



1973



1978



1980



1982





1999



2001



2006



2010



2021

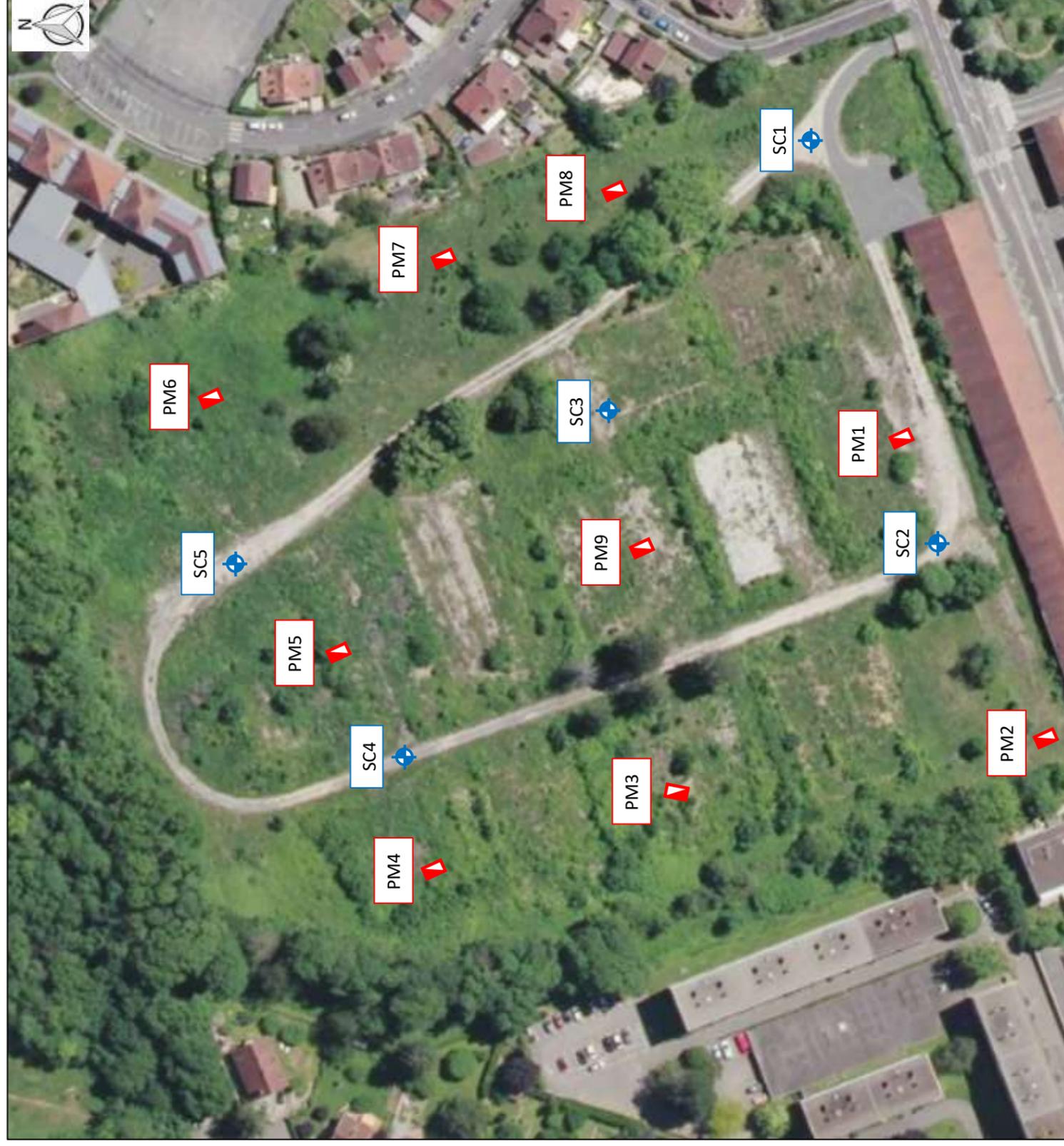
Annexe 3

Plan de localisation des sondages

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES ET PRELEVEMENTS

Renouvellement urbain du quartier Polygone GENDARMERIE

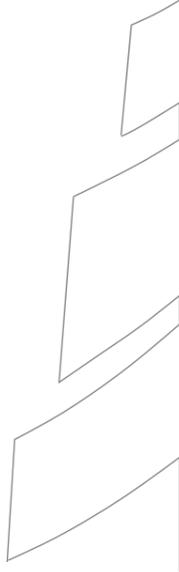
N° de Dossier : 2501545



LEGENDE :

Sondage à la pelle mécanique : 

Prélèvement d'enrobé : 



Annexe 4

Coupes des sondages



VILLE DE BESANCON (Contrat 2501545 Gendarmerie)
RENOUVELLEMENT URBAIN DU QUARTIER POLYGONE
GENDARMERIE
BESANCON (25)

Date : 22/11/2021

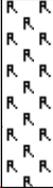
Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 2,00 m

1/20

Forage : PM1

EXGTE 3.16/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photo
0	 <p>Remblais + Blocs + Gravier + Terre noire</p> <p>0,50 m</p>	Néant	Pelle mécanique	Médiocre	
1	<p>PM 1-1</p> <p>Argiles calcaires de couleur jaune-orangée</p> <p>1,00 m</p>				
2	<p>PM1-2</p> <p>Argiles calcaires de couleur jaune-orangée ocre avec passages marneux</p> <p>2,00 m</p>				



VILLE DE BESANCON (Contrat 2501545 Gendarmerie)
RENOUVELLEMENT URBAIN DU QUARTIER POLYGONE
GENDARMERIE
BESANCON (25)

Date : 22/11/2021

Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 1,70 m

1/20

Forage : PM2

EXGTE 3.16/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photo
0	Remblais sableux + Blocs béton + briquettes + enrobé	Néant	Pelle mécanique	Médiocre	
1	Argiles de couleur jaune-orangée + remblais avec une frange noire				
1,70	Refus sur calcaire				



VILLE DE BESANCON (Contrat 2501545 Gendarmerie)
 RENOUVELLEMENT URBAIN DU QUARTIER POLYGONE
 GENDARMERIE
 BESANCON (25)

Date : 22/11/2021

Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 2,00 m

1/20

Forage : PM3

EXGTE 3.16/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photo
0	0,15 m Concassé calcaire	Néant	Pelle mécanique	Médiocre	
1	1,00 m Argiles calcaireuses de couleur jaune-orangée				
2	2,00 m Argiles calcaireuses de couleur jaune-orangée + claire				



VILLE DE BESANCON (Contrat 2501545 Gendarmerie)
RENOUVELLEMENT URBAIN DU QUARTIER POLYGONE
GENDARMERIE
BESANCON (25)

Date : 22/11/2021

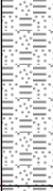
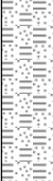
Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 2,00 m

1/20

Forage : PM4

EXGTE 3.16/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photo
0	 <p>Terreux</p> <p>0,30 m</p>	Néant	Pelle mécanique	Médiocre	
	 <p>Remblais + briques + plastiques</p> <p>0,50 m</p>				
1	 <p>Argiles calcaires de couleur jaune-orangée</p> <p>1,00 m</p>				
	 <p>Argiles calcaires de couleur jaune-orangée + blocs</p> <p>1,50 m</p>				
2	 <p>Argiles calcaires ocre</p> <p>2,00 m</p>				



VILLE DE BESANCON (Contrat 2501545 Gendarmerie)
 RENOUVELLEMENT URBAIN DU QUARTIER POLYGONE
 GENDARMERIE
 BESANCON (25)

Date : 22/11/2021

Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 1,70 m

1/20

Forage : PM5

EXGTE 3.16/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photo
0	 Terreaux 0,30 m	Néant	Pelle mécanique	Médiocre	
	 Remblais + plastiques 0,50 m				
	 Argiles calcaires orangées 1,00 m				
1	 Argiles calcaires orangées + bloc + refus 1,70 m				



VILLE DE BESANCON (Contrat 2501545 Gendarmerie)
 RENOUVELLEMENT URBAIN DU QUARTIER POLYGONE
 GENDARMERIE
 BESANCON (25)

Date : 22/11/2021

Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 2,00 m

1/20

Forage : PM6

EXGTE 3.16/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois	Photo
0	 0,30 m Terreaux	Néant	Pelle mécanique	Médiocre	
1	 2,00 m Argiles calcaires de couleur jaune-orangée + blocs				
2					



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

(Contrat 2501545 Gendarmerie)

Date : 22/11/2021

Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 1,50 m

1/20

Forage : PM7

EXGTE 3.16/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois
0	Argiles + Remblais 0,40 m	Néant	Pelle mécanique	Médiocre
	Argiles de couleur jaune-orangée 0,80 m			
	Argiles + blocs 1,00 m			
1	Blocs calcaire + argiles de couleur jaune-orangée 1,50 m			



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

(Contrat 2501545 Gendarmerie)

Date : 22/11/2021

Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 2,00 m

1/20

Forage : PM8

EXGTE 3.16/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois
0	Remblais + Blocs + Graviers + Terre noire	Néant	Pelle mécanique	Médiocre
0,30 m	Argiles calcaireuses de couleur jaune-orangée + claire			
0,70 m	Argiles calcaireuses marneuses grise très compacte			
1,00 m	Argiles calcaireuses marneuses grises très compactes			
1				
2				



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

(Contrat 2501545 Gendarmerie)

Date : 22/11/2021

Machine : Pelle mécanique

Profondeur : 0,00 - 2,00 m

1/20

Forage : PM9

EXGTE 3.16/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outil	Tenue des parois
0	Remblai gravier	Néant	Pelle mécanique	Médiocre
0,05 m	Argiles calcaireuses de couleur jaune-orangée			
0,70 m	Argiles calcaireuses marneuses de couleur jaune-orangée ocre			
1,00 m	Argiles calcaireuses marneuses ocre			
1				
2				

● **Affaire :**

N° Contrat : 2501545 Date : 17/11/2021
 Etude : Renouvellement urbain du quartier Gendarmerie Agence : Besançon
 Lieu : BESANCON (25) Opérateur : M. GUYOT
 Client : Ville de BESANCON Laboratoire: SGS



Synthèse des résultats de carottage d'enrobé

● **L'Echantillon:**

Nom de l'échantillon :	SC1
Numéros échantillon :	AC0242560
	AC0242561
Epaisseur :	3 cm
Coordonnées L93 (X ; Y) :	X = 926830 ; Y = 6685622

● **Résultats de l'analyse :**



● **Résultats de l'analyse :**

Couche:	Amiante	Somme des HAP > 50 mg/Kg MS
0 à 3 cm	NON	NON

● **Normes :**

Normes utilisées

Norme NF X 46-020 de décembre 2008 : Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante

Norme NF EN 15527 Caractérisation des déchets - Dosage des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

● **Implantation en vue aérienne (1/2000e) :**



Prélèvement d'enrobés SC1 : ▼

● **Affaire :**

N° Contrat : 2501545 Date : 17/11/2021
 Etude : Renouvellement du quartier Gendarmerie Agence : Besançon
 Lieu : BESANCON (25) Opérateur : M. GUYOT
 Client : Ville de BESANCON Laboratoire: SGS



Synthèse des résultats de carottage d'enrobé

● **L'Echantillon:**

Nom de l'échantillon :	SC2
Numéros échantillon :	AC0242567
	AC0242214
Epaisseur :	3 cm
Coordonnées L93 (X ; Y) :	X = 926733 ; Y = 6685588

● **Résultats de l'analyse :**



● **Résultats de l'analyse :**

Couche:	Amiante	Somme des HAP > 50 mg/Kg MS
0 à 3 cm	NON	NON

● **Normes :**

Normes utilisées

Norme NF X 46-020 de décembre 2008 : Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante
 Norme NF EN 15527 Caractérisation des déchets - Dosage des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

● **Implantation en vue aérienne (1/2000e) :**



Prélèvement d'enrobés SC2 : ▼

● **Affaire :**

N° Contrat : 2501545 Date : 17/11/2021
 Etude : Renouvellement du quartier Gendarmerie Agence : Besançon
 Lieu : BESANCON (25) Opérateur : M. GUYOT
 Client : Ville de BESANCON Laboratoire: SGS



Synthèse des résultats de carottage d'enrobé

● **L'Echantillon:**

Nom de l'échantillon :	SC3
Numéros échantillon :	AC0242557
	AC0242562
Epaisseur :	3 cm
Coordonnées L93 (X ; Y) :	X = 926763 ; Y = 6685667

● **Résultats de l'analyse :**



● **Résultats de l'analyse :**

Couche:	Amiante	Somme des HAP > 50 mg/Kg MS
0 à 3 cm	NON	NON

● **Normes :**

Normes utilisées

Norme NF X 46-020 de décembre 2008 : Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante

Norme NF EN 15527 Caractérisation des déchets - Dosage des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

● **Implantation en vue aérienne (1/2000e) :**



Prélèvement d'enrobés SC3 : ▼

● **Affaire :**

N° Contrat : 2501545 Date : 17/11/2021
 Etude : Renouvellement du quartier Gendarmerie Agence : Besançon
 Lieu : BESANCON (25) Opérateur : M. GUYOT
 Client : Ville de BESANCON Laboratoire: SGS



Synthèse des résultats de carottage d'enrobé

● **L'Echantillon:**

Nom de l'échantillon :	SC4
Numéros échantillon :	AC0242563
	AC0242564
Epaisseur :	3 cm
Coordonnées L93 (X ; Y) :	X = 926763 ; Y = 6685667

● **Résultats de l'analyse :**



● **Résultats de l'analyse :**

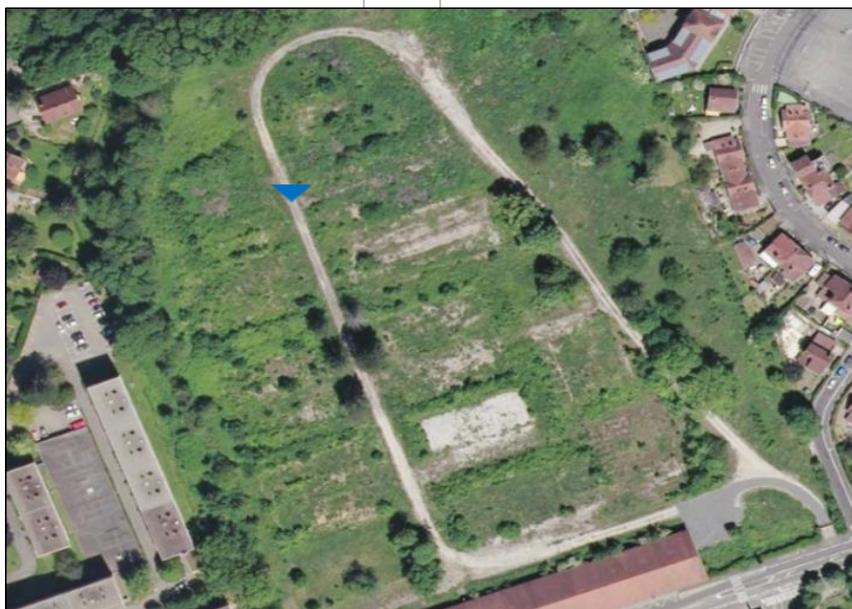
Couche:	Amiante	Somme des HAP > 50 mg/Kg MS
0 à 3 cm	NON	NON

● **Normes :**

Normes utilisées

Norme NF X 46-020 de décembre 2008 : Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante
 Norme NF EN 15527 Caractérisation des déchets - Dosage des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

● **Implantation en vue aérienne (1/2000e) :**



Prélèvement d'enrobés SC4 : ▼

● **Affaire :**

N° Contrat : 2501545 Date : 17/11/2021
 Etude : Renouvellement du quartier Gendarmerie Agence : Besançon
 Lieu : BESANCON (25) Opérateur : M. GUYOT
 Client : Ville de BESANCON Laboratoire: SGS



Synthèse des résultats de carottage d'enrobé

● **L'Echantillon:**

Nom de l'échantillon :	SC4
Numéros échantillon :	AC0242565
	AC0242566
Epaisseur :	3 cm
Coordonnées L93 (X ; Y) :	X = 926763 ; Y = 6685667

● **Résultats de l'analyse :**



● **Résultats de l'analyse :**

Couche:	Amiante	Somme des HAP > 50 mg/Kg MS
0 à 3 cm	NON	NON

● **Normes :**

Normes utilisées

Norme NF X 46-020 de décembre 2008 : Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante
 Norme NF EN 15527 Caractérisation des déchets - Dosage des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

● **Implantation en vue aérienne (1/2000e) :**



Prélèvement d'enrobés SC5 : ▼

Annexe 5

Bulletin analytique du laboratoire

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

3, rue du Bassin

25220 ROCHE-LEZ-BEAUPRE

Page 1 sur 23

Votre nom de Projet : POLYGONE GENDARMERIE
Votre référence de Projet : 1545
Référence du rapport SGS : 13572816, version: 1.

Rotterdam, 29-11-2021

Cher(e) Madame/ Monsieur,

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

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 23 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 GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon					
001	Sol	PM1-1					
002	Sol	PM1-2					
003	Sol	PM2-1					
004	Sol	PM2-2					
005	Sol	PM3-1					

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
broyage	-					Oui	
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
matière sèche	% massique	Q	80.4	83.1	86.0	78.4	83.8
COT	mg/kg MS	Q	180000		11000		6700
pH (KCl)	-	Q	8.1		8.2		7.6
température pour mes. pH	°C		20.3		20.3		20.4
METAUX							
arsenic	mg/kg MS	Q	20	11	13	11	21
cadmium	mg/kg MS	Q	0.28	<0.2	0.32	0.32	0.22
chrome	mg/kg MS	Q	16	27	21	22	48
cuivre	mg/kg MS	Q	28	6.2	41	25	20
mercure	mg/kg MS	Q	0.11	0.10	0.49	0.17	0.23
plomb	mg/kg MS	Q	36	<10	91	44	32
nickel	mg/kg MS	Q	19	10	14	14	30
zinc	mg/kg MS	Q	100	22	75	85	83
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q	0.14	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
toluène	mg/kg MS	Q	0.61	<0.02	<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	0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	0.33	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
xyènes	mg/kg MS	Q	0.38	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	1.1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphthalène	mg/kg MS	Q	0.43	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	Q	0.35	<0.01	0.02	0.08	0.03
anthracène	mg/kg MS	Q	0.02	<0.01	<0.01	0.02	<0.01
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.19	0.01	0.06	0.17	0.10
pyrène	mg/kg MS	Q	0.16	0.01	0.05	0.13	0.09
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.11	<0.01	0.02	0.08	0.05
chrysène	mg/kg MS	Q	0.18	<0.01	0.02	0.08	0.04
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.11	<0.01	0.03	0.10	0.06
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.05	<0.01	0.01	0.05	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 GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon						
001	Sol	PM1-1						
002	Sol	PM1-2						
003	Sol	PM2-1						
004	Sol	PM2-2						
005	Sol	PM3-1						

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.12	<0.01	0.03	0.09	0.06
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.01	<0.01	0.01	<0.01
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	0.09	<0.01	0.03	0.07	0.05
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.07	<0.01	0.02	0.06	0.05
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	1.9	<0.16	0.31	0.94	0.59
<i>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</i>							
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		<0.03 ¹⁾	
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS	Q		<0.04		<0.05	
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
chloroforme	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
dichlorométhane	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
trans-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
cis-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
bromoforme	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
<i>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</i>							
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1		<1		<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1		<1		<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1		<1		<1
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1		<1		<1
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1		<1		<1
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1		<1		<1
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1		<1		<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7		<7		<7
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>							
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		<10	<10	<10	15	<10
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	<20	<20	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 GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon					
001	Sol	PM1-1					
002	Sol	PM1-2					
003	Sol	PM2-1					
004	Sol	PM2-2					
005	Sol	PM3-1					

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
<i>LIXIVIATION</i>							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#		#		#
date de lancement			24-11-2021		24-11-2021		24-11-2021
L/S	ml/g	Q	10.00		10.00		10.00
pH final ap. lix.	-	Q	8.3		8.6		8.4
température pour mes. pH	°C		18.3		18.2		18.2
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q	75.3		99.4		102.8
<i>ELUAT COT</i>							
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q	18		24		16
<i>ELUAT METAUX</i>							
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
arsenic	mg/kg MS	Q	0.03		0.02		<0.01
baryum	mg/kg MS	Q	0.07		<0.05		0.07
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	<0.02		0.03		0.09
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		<0.02		<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	580		860		760
<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	2.0		<2		3.9
chlorures	mg/kg MS	Q	<10		<10		<10
sulfate	mg/kg MS	Q	<10		<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 GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Commentaire

1 Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.

Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon					
006	Sol	PM3-2					
007	Sol	PM4-1					
008	Sol	PM4-2					
009	Sol	PM5-1					
010	Sol	PM5-2					

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
matière sèche	% massique	Q	82.4	74.7	78.1	74.1	71.8
COT	mg/kg MS	Q		92000		95000	
pH (KCl)	-	Q		7.1		7.5	
température pour mes. pH	°C			20.1		20.5	
METAUX							
arsenic	mg/kg MS	Q	18	12	49	14	36
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.2	0.40	0.58	0.41	0.42
chrome	mg/kg MS	Q	43	22	140	27	88
cuiivre	mg/kg MS	Q	13	24	25	22	27
mercure	mg/kg MS	Q	0.07	0.10	0.08	0.10	0.16
plomb	mg/kg MS	Q	17	29	43	24	22
nickel	mg/kg MS	Q	26	13	53	25	65
zinc	mg/kg MS	Q	67	140	550	200	130
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
toluène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
para- et métaoxyène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
xyliènes	mg/kg MS	Q	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.08	<0.01	0.01	<0.01
acénaphthène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.39	<0.01	0.03	<0.01
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.09	<0.01	0.01	<0.01
fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.88	<0.01	0.10	<0.01
pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.70	<0.01	0.09	<0.01
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.42	<0.01	0.08	<0.01
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.49	<0.01	0.08	<0.01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.46	<0.01	0.09	<0.01
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.23	<0.01	0.05	<0.01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.49	<0.01	0.08	<0.01
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.08	<0.01	0.01	<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 GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon						
006	Sol	PM3-2						
007	Sol	PM4-1						
008	Sol	PM4-2						
009	Sol	PM5-1						
010	Sol	PM5-2						

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.38 ²⁾	<0.01	0.07	<0.01
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.35	<0.01	0.07	<0.01
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	<0.16	5.1	<0.16	0.78	<0.16
<i>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</i>							
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		<0.03 ¹⁾		<0.03 ¹⁾
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		<0.05		<0.05
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
<i>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</i>							
PCB 28	µg/kg MS	Q		<1		<1	
PCB 52	µg/kg MS	Q		<1		<1	
PCB 101	µg/kg MS	Q		2.3 ²⁾³⁾		1.4 ³⁾	
PCB 118	µg/kg MS	Q		1.7		<1	
PCB 138	µg/kg MS	Q		2.6 ²⁾		<1	
PCB 153	µg/kg MS	Q		3.1		1.5	
PCB 180	µg/kg MS	Q		1.9 ⁴⁾		1.2 ⁴⁾	
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q		12		<7	
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>							
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		<10	46	<10	26	<10
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	56	<20	30	<20

LIXIVIATION

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon					
006	Sol	PM3-2					
007	Sol	PM4-1					
008	Sol	PM4-2					
009	Sol	PM5-1					
010	Sol	PM5-2					

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q		#		#	
date de lancement				24-11-2021		24-11-2021	
L/S	ml/g	Q		10.00		10.00	
pH final ap. lix.	-	Q		8.3		8.5	
température pour mes. pH	°C			18.4		18.2	
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q		252		285	
<i>ELUAT COT</i>							
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q		170		140	
<i>ELUAT METAUX</i>							
antimoine	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
arsenic	mg/kg MS	Q		0.07		0.02	
baryum	mg/kg MS	Q		0.09		0.11	
cadmium	mg/kg MS	Q		<0.002		<0.002	
chrome	mg/kg MS	Q		0.03		0.01	
cuivre	mg/kg MS	Q		0.20		0.20	
mercure	mg/kg MS	Q		<0.0005		<0.0005	
plomb	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
molybdène	mg/kg MS	Q		0.19		0.18	
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		2440		2440	
<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		2.3		4.4	
chlorures	mg/kg MS	Q		<10		22	
sulfate	mg/kg MS	Q		42		170	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Commentaire

- 1 Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.
- 2 Suite à la présence de composés interférents, l'incertitude sur le résultat est augmentée.
- 3 Il se peut que le résultat en PCB 101 ait été surestimé en raison de la présence du PCB 89 et/ou PCB 90
- 4 Il se peut que le résultat en PCB 180 ait été surestimé en raison de la présence du PCB 193

Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon					
011	Sol	PM6-1					
012	Sol	PM6-2					
013	Sol	PM7-1					
014	Sol	PM7-2					
015	Sol	PM8-1					

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
matière sèche	% massique	Q	76.2	80.9	75.1	74.6	80.1
COT	mg/kg MS	Q	51000		11000		<2000
pH (KCl)	-	Q	7.5		7.7		6.7
température pour mes. pH	°C		20.3		19.9		20.4
METAUX							
arsenic	mg/kg MS	Q	26	21	30	27	13
cadmium	mg/kg MS	Q	0.39	<0.2	0.32	0.28	<0.2
chrome	mg/kg MS	Q	48	48	100	73	41
cuiivre	mg/kg MS	Q	31	16	32	29	9.8
mercure	mg/kg MS	Q	0.17	<0.05	0.38	0.27	0.07
plomb	mg/kg MS	Q	48	29	57	37	14
nickel	mg/kg MS	Q	32	27	46	49	15
zinc	mg/kg MS	Q	110	64	120	110	38
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
toluène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
para- et métaoxyène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<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	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.01	0.02	<0.01	<0.01
acénaphthène	mg/kg MS	Q	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS	Q	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	Q	0.20	<0.01	0.06	0.04	<0.01
anthracène	mg/kg MS	Q	0.05	<0.01	0.02	<0.01	<0.01
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.50	0.01	0.29	0.14	0.01
pyrène	mg/kg MS	Q	0.39	<0.01	0.24	0.13	0.01
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.24	<0.01	0.15	0.07	<0.01
chrysène	mg/kg MS	Q	0.21	<0.01	0.16	0.08	<0.01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.23	<0.01	0.16	0.08	<0.01
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.11	<0.01	0.08	0.04	<0.01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.24	<0.01	0.16	0.08	<0.01
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	0.04	<0.01	0.03	0.01	<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 GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon						
011	Sol	PM6-1						
012	Sol	PM6-2						
013	Sol	PM7-1						
014	Sol	PM7-2						
015	Sol	PM8-1						

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	0.18 ²⁾	<0.01	0.14	0.07	<0.01
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.15	<0.01	0.13	0.06	<0.01
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	2.6	<0.16	1.6	0.79	<0.16
<i>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</i>							
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		<0.03 ¹⁾	
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS	Q		<0.04		<0.05	
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
chloroforme	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
dichlorométhane	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
trans-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
cis-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
bromoforme	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q		<0.02		<0.02	
<i>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</i>							
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1		<1		<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1		<1		<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	1.2 ³⁾		<1		<1
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1		<1		<1
PCB 138	µg/kg MS	Q	1.1		<1		<1
PCB 153	µg/kg MS	Q	1.2		<1		<1
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1		<1		<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7		<7		<7
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>							
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		21	<10	<10	<10	<10
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	26	<20	<20	<20	<20

LIXIVIATION

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon					
011	Sol	PM6-1					
012	Sol	PM6-2					
013	Sol	PM7-1					
014	Sol	PM7-2					
015	Sol	PM8-1					

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#		#		#
date de lancement			24-11-2021		24-11-2021		24-11-2021
L/S	ml/g	Q	10.00		10.00		10.01
pH final ap. lix.	-	Q	8.4		8.3		7.8
température pour mes. pH	°C		18.2		17.9		18.1
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q	221		120.1		45.9
<i>ELUAT COT</i>							
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q	120		14		12
<i>ELUAT METAUX</i>							
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
arsenic	mg/kg MS	Q	0.03		<0.01		<0.01
baryum	mg/kg MS	Q	0.15		<0.05		<0.05
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.002		<0.002		<0.002
chrome	mg/kg MS	Q	0.04		0.02		0.02
cuivre	mg/kg MS	Q	0.38		<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	0.14		<0.02		<0.02
nickel	mg/kg MS	Q	0.04		<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	2100		740		701
<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	3.0		2.4		2.9
chlorures	mg/kg MS	Q	<10		<10		<10
sulfate	mg/kg MS	Q	23		<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 GENDARMERIE

Référence du projet

1545

Réf. du rapport

13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Commentaire

- 1 Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.
- 2 Suite à la présence de composés interférents, l'incertitude sur le résultat est augmentée.
- 3 Il se peut que le résultat en PCB 101 ait été surestimé en raison de la présence du PCB 89 et/ou PCB 90

Paraphe :



Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon			
016	Sol	PM8-2			
017	Sol	PM9-1			
018	Sol	PM9-2			

Analyse	Unité	Q	016	017	018
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui
matière sèche	% massique	Q	80.6	83.1	83.9
COT	mg/kg MS	Q		5800	
pH (KCl)	-	Q		7.1	
température pour mes. pH	°C			20.1	
METAUX					
arsenic	mg/kg MS	Q	1.7	19	5.7
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2	<0.2
chrome	mg/kg MS	Q	38	37	25
cuivre	mg/kg MS	Q	4.1	17	7.5
mercure	mg/kg MS	Q	0.15	0.46	<0.05
plomb	mg/kg MS	Q	<10	38	<10
nickel	mg/kg MS	Q	10	23	13
zinc	mg/kg MS	Q	23	59	37
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS					
benzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
toluène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.04	<0.04	<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	<0.10	<0.10	<0.10
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES					
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01
fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.01	<0.01
pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.01	<0.01
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<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 GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon
016	Sol	PM8-2
017	Sol	PM9-1
018	Sol	PM9-2

Analyse	Unité	Q	016	017	018
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	<0.16	<0.16	<0.16
<i>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</i>					
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
<i>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</i>					
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	
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	
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>					
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS		<10	<10	<10
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	<20	<20
<i>LIXIVIATION</i>					
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q		#	
date de lancement				24-11-2021	
L/S	ml/g	Q		9.99	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon				
016	Sol	PM8-2				
017	Sol	PM9-1				
018	Sol	PM9-2				

Analyse	Unité	Q	016	017	018
pH final ap. lix.	-	Q		7.8	
température pour mes. pH	°C			18.1	
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q		43.7	
<i>ELUAT COT</i>					
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q		11	
<i>ELUAT METAUX</i>					
antimoine	mg/kg MS	Q		<0.02	
arsenic	mg/kg MS	Q		<0.01	
baryum	mg/kg MS	Q		<0.05	
cadmium	mg/kg MS	Q		<0.002	
chrome	mg/kg MS	Q		0.01	
cuivre	mg/kg MS	Q		0.11	
mercure	mg/kg MS	Q		<0.0005	
plomb	mg/kg MS	Q		<0.02	
molybdène	mg/kg MS	Q		0.04	
nickel	mg/kg MS	Q		<0.03	
sélénium	mg/kg MS	Q		<0.02	
zinc	mg/kg MS	Q		<0.1	
<i>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</i>					
fraction soluble	mg/kg MS	Q		<500	
<i>ELUAT PHENOLS</i>					
Indice phénol	mg/kg MS	Q		<0.1	
<i>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</i>					
fluorures	mg/kg MS	Q		2.1	
chlorures	mg/kg MS	Q		<10	
sulfate	mg/kg MS	Q		<10	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Analyse	Matrice	Référence normative
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 métaxyène	Sol	Idem
xyènes	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)
PCB 28	Sol	NF EN 17322 (GCMS)

Paraphe :



Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Analyse	Matrice	Référence normative
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
cuivre	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
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
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

Paraphe :



Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Analyse	Matrice	Référence normative
chloroforme	Sol	Idem
dichlorométhane	Sol	Idem
trans-1,3-dichloropropène	Sol	Idem
cis-1,3-dichloropropène	Sol	Idem
bromoforme	Sol	Idem
hexachlorobutadiène	Sol	Idem
broyage	Sol	Méthode interne

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	C6730987	19-11-2021	17-11-2021	ALU254
002	C6730984	19-11-2021	17-11-2021	ALU254
003	C6730980	19-11-2021	17-11-2021	ALU254
004	C6730995	19-11-2021	17-11-2021	ALU254
005	C6730997	19-11-2021	17-11-2021	ALU254
006	C6730998	19-11-2021	17-11-2021	ALU254
007	C6730991	19-11-2021	17-11-2021	ALU254
008	C6730977	19-11-2021	17-11-2021	ALU254
009	C6730989	19-11-2021	17-11-2021	ALU254
010	C6730986	19-11-2021	17-11-2021	ALU254
011	C6730992	19-11-2021	17-11-2021	ALU254
012	C6730990	19-11-2021	17-11-2021	ALU254
013	C6730994	19-11-2021	17-11-2021	ALU254
014	C6730996	19-11-2021	17-11-2021	ALU254
015	C6730974	19-11-2021	17-11-2021	ALU254
016	C6730985	19-11-2021	17-11-2021	ALU254
017	C6730993	19-11-2021	17-11-2021	ALU254
018	C6730988	19-11-2021	17-11-2021	ALU254

Paraphe :



Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Référence de l'échantillon: 004

Information relative aux échantillons PM2-2

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

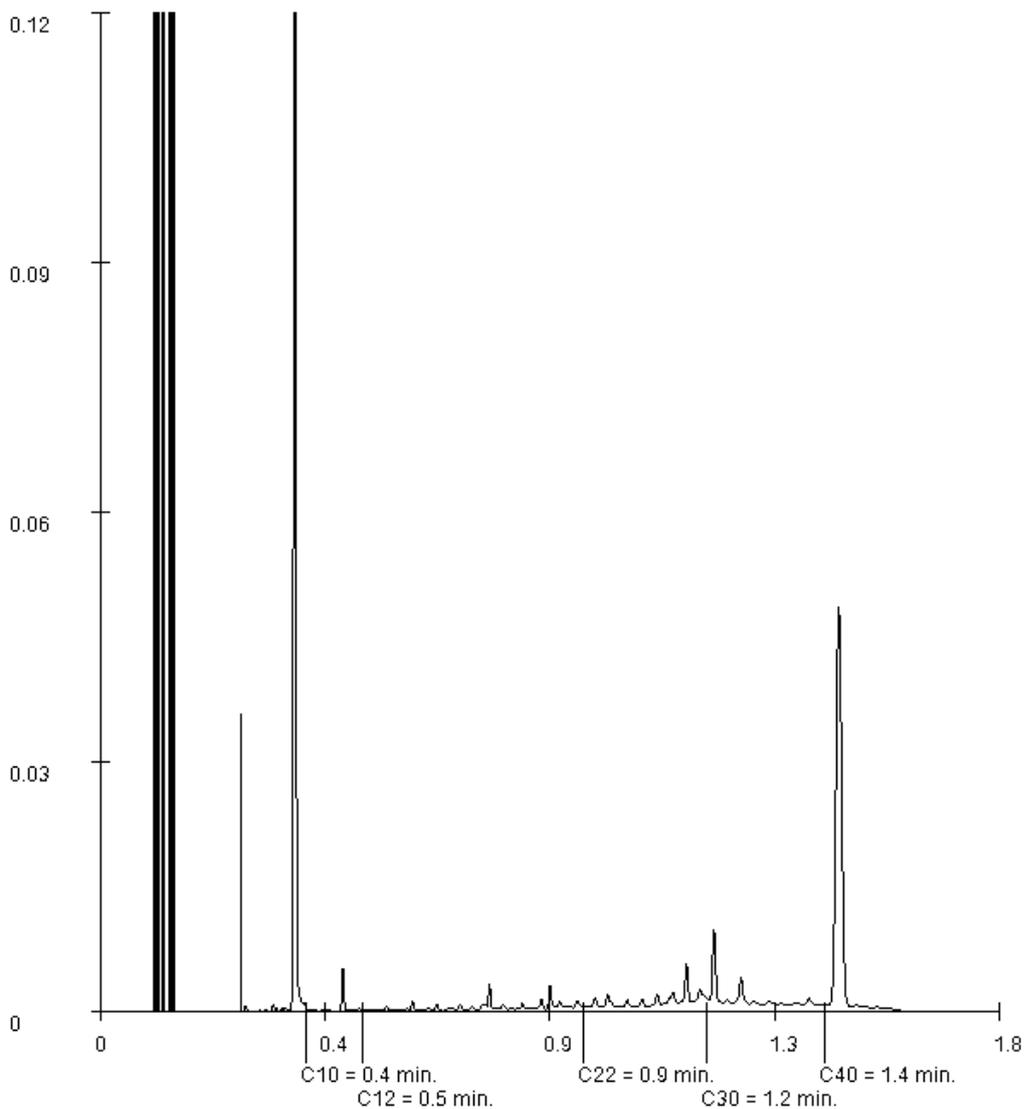
kérosène et pétrole C10-C16

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 GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Référence de l'échantillon: 007

Information relative aux échantillons PM4-1

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

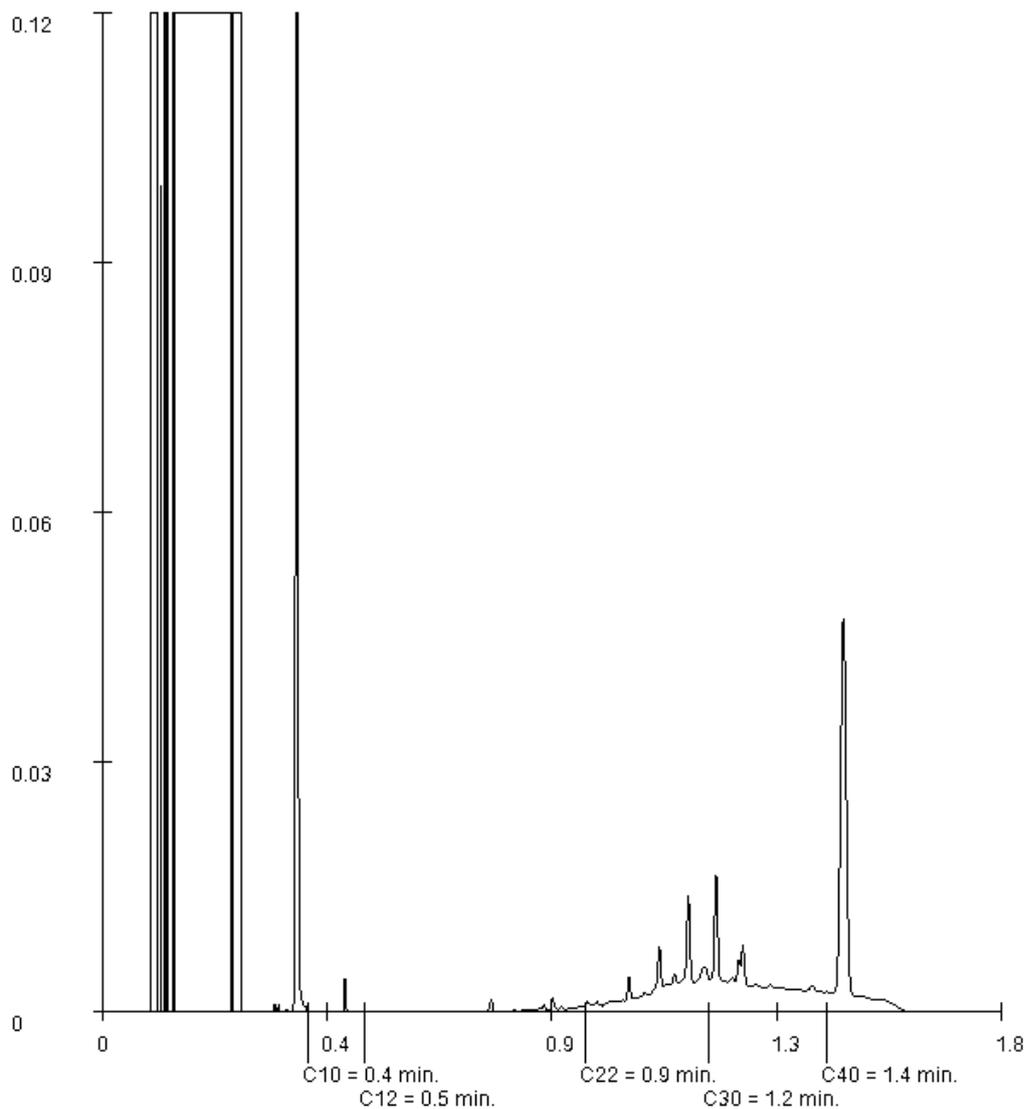
kérosène et pétrole C10-C16

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 GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

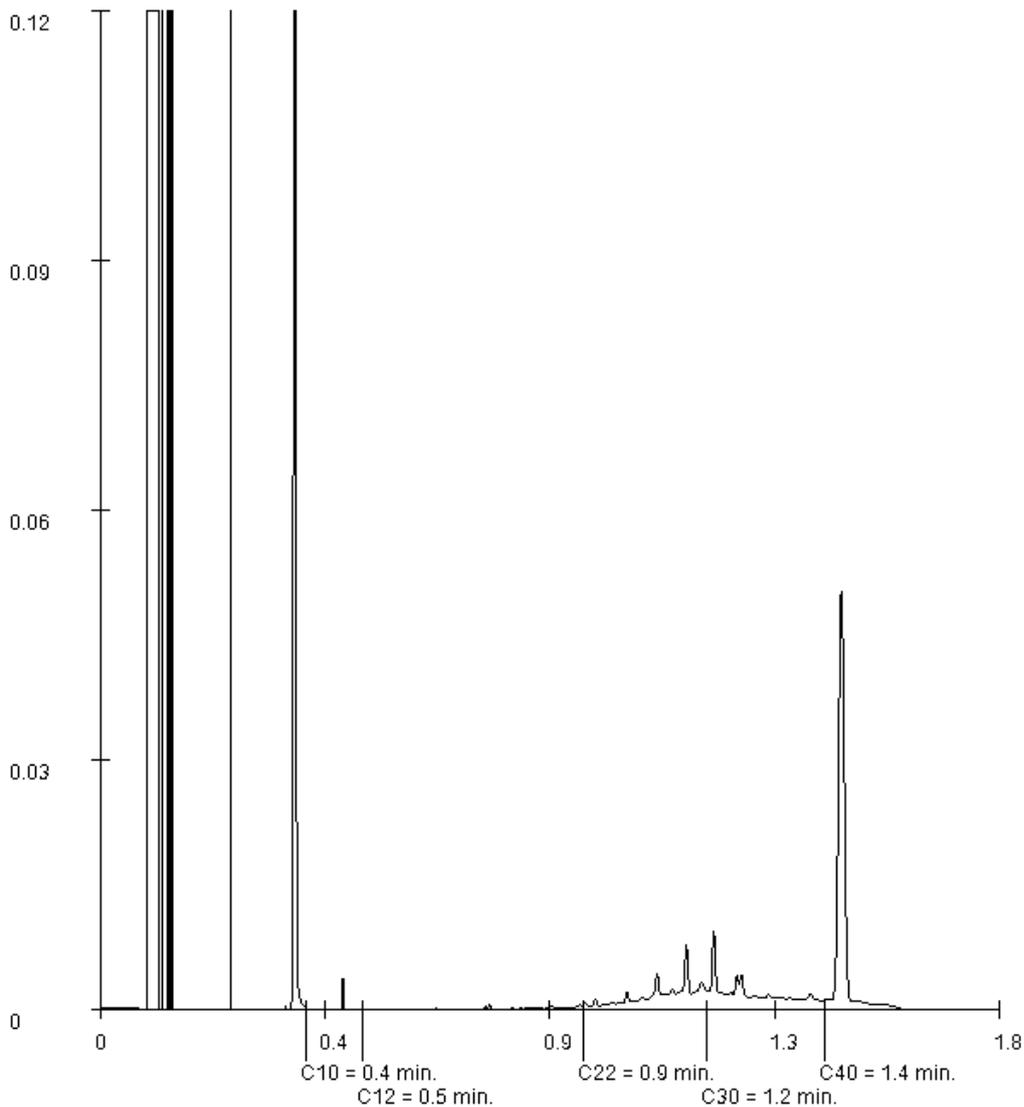
Référence de l'échantillon: 009

Information relative aux échantillons PM5-1

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 GENDARMERIE

Référence du projet 1545

Réf. du rapport 13572816 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 29-11-2021

Référence de l'échantillon: 011

Information relative aux échantillons PM6-1

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

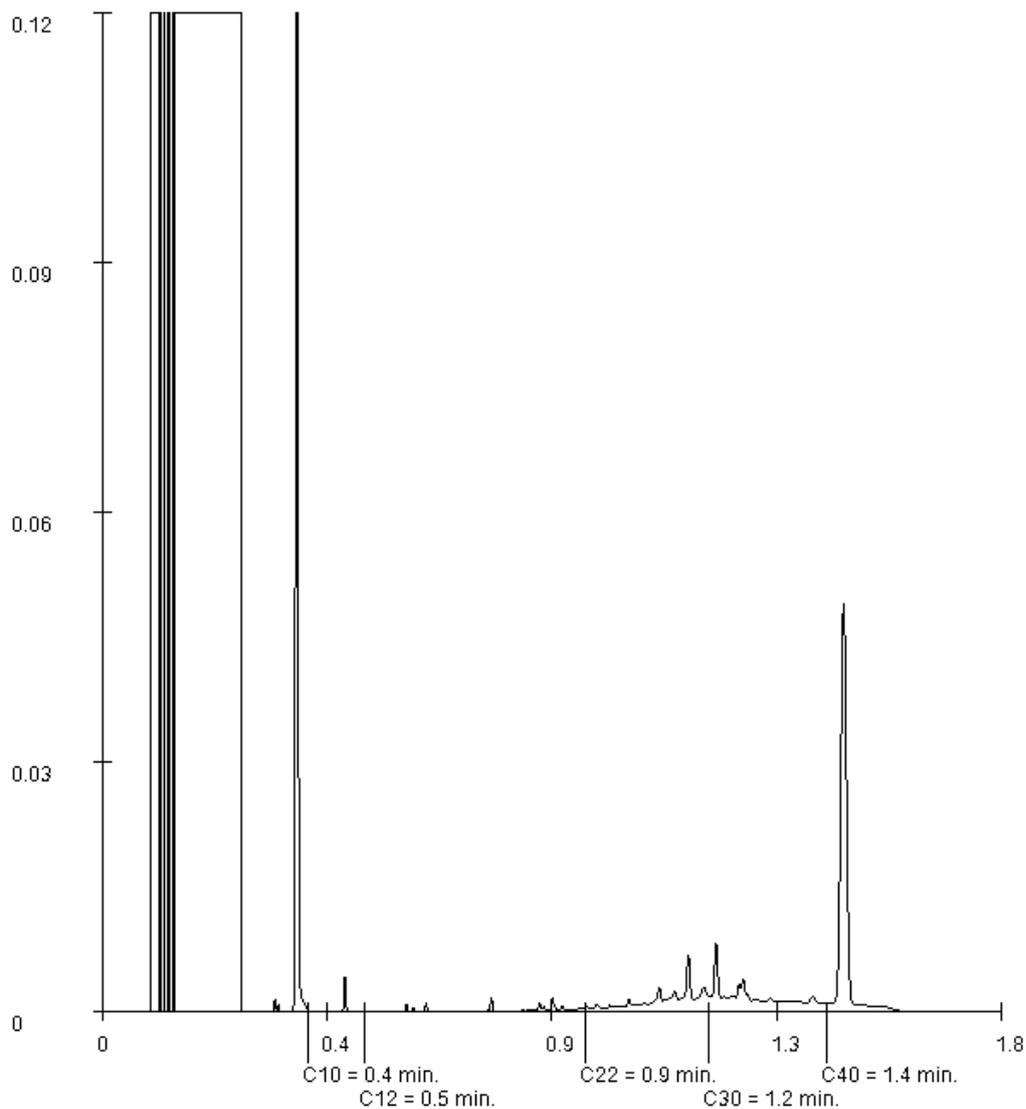
kérosène et pétrole C10-C16

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

3, rue du Bassin

25220 ROCHE-LEZ-BEAUPRE

Page 1 sur 5

Votre nom de Projet : POLYGONE GENDARMERIE
Votre référence de Projet : 1545e
Référence du rapport SGS : 13572864, version: 1.

Rotterdam, 25-11-2021

Cher(e) Madame/ Monsieur,

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

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 5 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 GENDARMERIE

Référence du projet 1545e

Réf. du rapport 13572864 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 25-11-2021

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Matériaux de type enrobé	sc1
002	Matériaux de type enrobé	sc2
003	Matériaux de type enrobé	sc3
004	Matériaux de type enrobé	sc4
005	Matériaux de type enrobé	sc5

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
broyage	-		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
matière sèche	% massique		98.3	98.4	98.6	97.8	97.0
<i>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</i>							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
acénaphthène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
pyrène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS		<8.0	<8.0	<8.0	<8.0	<8.0
<i>RECHERCHE QUALITATIVE D'AMIANTE (GENNEVILLIERS)</i>							
résultats d'amiante	-		voir annexe				
amiante détecté			non	non	non	non	non

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

 Paraphe : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Projet POLYGONE GENDARMERIE

Référence du projet 1545e

Réf. du rapport 13572864 - 1

Date de commande 17-11-2021

Date de début 19-11-2021

Rapport du 25-11-2021

Analyse	Matrice	Référence normative
matière sèche	Matériaux de type enrobé	Méthode interne, équivalent à NEN-EN 15934
naphthalène	Matériaux de type enrobé	Conforme à NF EN 15527
anthracène	Matériaux de type enrobé	Idem
phénanthrène	Matériaux de type enrobé	Idem
fluoranthène	Matériaux de type enrobé	Idem
benzo(a)anthracène	Matériaux de type enrobé	Idem
chrysène	Matériaux de type enrobé	Idem
benzo(a)pyrène	Matériaux de type enrobé	Idem
benzo(ghi)pérylène	Matériaux de type enrobé	Idem
benzo(k)fluoranthène	Matériaux de type enrobé	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Matériaux de type enrobé	Idem
acénaphthylène	Matériaux de type enrobé	Idem
acénaphthène	Matériaux de type enrobé	Idem
fluorène	Matériaux de type enrobé	Idem
pyrène	Matériaux de type enrobé	Idem
benzo(b)fluoranthène	Matériaux de type enrobé	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Matériaux de type enrobé	Idem
résultats d'amiante	Matériaux de type enrobé	HSG 248 appendice 2 (MOLP) ou pré-traitement selon méthode interne + NF X43-050 (META)
amiante détecté	Matériaux de type enrobé	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	AC0242560	19-11-2021	17-11-2021	ALC296
001	AC0242561	19-11-2021	17-11-2021	ALC296
002	AC0242567	19-11-2021	17-11-2021	ALC296
002	AC0242214	19-11-2021	17-11-2021	ALC296
003	AC0242557	19-11-2021	17-11-2021	ALC296
003	AC0242562	19-11-2021	17-11-2021	ALC296
004	AC0242563	19-11-2021	17-11-2021	ALC296
004	AC0242564	19-11-2021	17-11-2021	ALC296
005	AC0242565	19-11-2021	17-11-2021	ALC296
005	AC0242566	19-11-2021	17-11-2021	ALC296

Paraphe :



ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)
 Mathieu Guyot
 3, rue du Bassin
 25220 ROCHE-LEZ-BEAUPRE

Page 1 sur 2

Projet	Nom du projet	POLYGONE GENDARMERIE	Date de commande	17-11-2021
	Réf. client	1545e	Date de début	19-11-2021
	Réf. SGS	13572864 - version 1	Rapport du	25-11-2021

Rapport pour la détection et l'identification d'amiante dans les matériaux et produits manufactures pouvant contenir naturellement de l'amiante

	Norme, méthode
Norme, méthode, technique MOLP	Conforme à HSG 248 (annexe 2) et NF ISO 22262-1 (pour les parties utiles de la norme)
Technique META	Analyse au Microscope Electronique à Transmission conforme à NF X43-050 (pour les parties pertinentes) Après analyse MOLP + Prétraitement selon méthode interne (Broyage manuel + Calcination + Attaque chimique)

Échantillon description client	sc1			
Date de réception	11/19/2021 12:00:00AM	Date de prél.	11/17/2021 12:00:0	
Code SGS	13572864-001	Code barres	AC0242560, AC024	Matrice Matériaux (ASA)
Conclusion amiante échantillon	Amiante non détecté			
Préparation	1	Description	matériau, dur, bitumineux, noir	
Amiante détecté	non	Type(s) d'amiante	Pas d'amiante détecté	
Technique	META	Nombre de préparation:	2	
Tétragramme de l'opérateur	ANAD	Autres fibres	-	
Commentaires				
Échantillon description client	sc2			
Date de réception	11/19/2021 12:00:00AM	Date de prél.	11/17/2021 12:00:0	
Code SGS	13572864-002	Code barres	AC0242214, AC024	Matrice Matériaux (ASA)
Conclusion amiante échantillon	Amiante non détecté			
Préparation	1	Description	matériau, dur, bitumineux, noir	
Amiante détecté	non	Type(s) d'amiante	Pas d'amiante détecté	
Technique	META	Nombre de préparation:	2	
Tétragramme de l'opérateur	ANAD	Autres fibres	-	
Commentaires				



Jaap-Willem Hutter
 Technical Director

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

Nom du projet POLYGONE GENDARMERIE

Date de commande 17-11-2021

Projet 1545e

Date de début 19-11-2021

Réf. SGS 13572864 - 1

Rapport du

SGS Laboratoire 99-101, Avenue Louis Roche, F-92230, Gennevilliers

Premier rapport

Échantillon description client	sc3			
Date de réception	11/19/2021 12:00:00AM	Date de prél.	11/17/2021 12:00:0	
Code SGS	13572864-003	Code barres	AC0242557, AC024	Matrice Matériaux (ASA)
Conclusion amiante échantillon	Amiante non détecté			
Preparation	1	Description	matériau, dur, bitumineux, noir	
Amiante détecté	non	Type(s) d'amiante	Pas d'amiante détecté	
Technique	META	Nombre de préparation:	2	
Tétragramme de l'opérateur	ANAD	Autres fibres	-	
Commentaires				
Échantillon description client	sc4			
Date de réception	11/19/2021 12:00:00AM	Date de prél.	11/17/2021 12:00:0	
Code SGS	13572864-004	Code barres	AC0242563, AC024	Matrice Matériaux (ASA)
Conclusion amiante échantillon	Amiante non détecté			
Preparation	1	Description	matériau, dur, bitumineux, noir	
Amiante détecté	non	Type(s) d'amiante	Pas d'amiante détecté	
Technique	META	Nombre de préparation:	2	
Tétragramme de l'opérateur	ANAD	Autres fibres	-	
Commentaires				
Échantillon description client	sc5			
Date de réception	11/19/2021 12:00:00AM	Date de prél.	11/17/2021 12:00:0	
Code SGS	13572864-005	Code barres	AC0242565, AC024	Matrice Matériaux (ASA)
Conclusion amiante échantillon	Amiante non détecté			
Preparation	1	Description	matériau, dur, bitumineux, noir	
Amiante détecté	non	Type(s) d'amiante	Pas d'amiante détecté	
Technique	META	Nombre de préparation:	2	
Tétragramme de l'opérateur	ANAD	Autres fibres	-	
Commentaires				

- Seules les fibres d'amiante correspondant aux critères définis dans la norme NF X 43-050 sont prises en compte.
- La limite de détection garantie est de 0,1% pour l'analyse au MOLP et au META.
- Au MOLP, pour être optiquement observable, une fibre doit avoir un diamètre supérieur à 0,2 microns.
- Si l'amiante n'est pas détecté au META et au MOLP, la couche peut renfermer une teneur en amiante inférieure à la limite de détection garantie.
- Autres fibres : structures fibreuses dont les caractéristiques physico-chimiques ne correspondent pas à de l'amiante.

Paraphe:

