

Mission DIAG - A200/A270  
« Investigations sur le milieu sol et interprétations »

Projet immobilier

Rue du Général Brulard  
Parcelle cadastrale DV 58 et 60  
**BESANCON (25 000)**



*Dossier 2500680 - v0- Octobre 2020*



**Communauté Urbaine « Grand  
Besançon Métropole »**  
4, Rue Gabriel Plançon  
25 043 BESANCON CEDEX

## CLIENT

<b>NOM</b>	GRAND BESANCON METROPOLE (GBM)
<b>ADRESSE</b>	Rue du Général Brulard 25 000 BESANCON
<b>INTERLOCUTEUR</b>	Bastien FIORI

## ECR ENVIRONNEMENT

<b>CHARGE D'AFFAIRES</b>	Mathieu GUYOT
<b>CHARGE D'ETUDES</b>	Roxanne DURAND

DATE	INDICE	OBSERVATION / MODIFICATION	REDACTEUR	VERIFICATEUR
30/10/2020	0		R. DURAND	M. GUYOT

Rédacteur	Superviseur/vérificateur 2
	
Roxanne DURAND Chargée d'étude environnement	Mathieu GUYOT Chargé d'affaires environnement



## RESUME TECHNIQUE

### GENERALITES

<b>Client</b>	Grand Besançon métropole
<b>Adresse</b>	4, Rue Gabriel Plançon 25 000 BESANCON
<b>Types de prestations</b>	Prestation DIAG (Missions A200 et A270) Norme NFX31-620-2 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués » (Décembre 2018)

### CARACTERISTIQUES DU SITE A L'ETUDE

<b>Adresse</b>	Rue du Général Brulard 25 000 Besançon
<b>Réf. cadastrale</b>	Parcelles DV 58 et 60
<b>Projet</b>	Projet immobilier

### SYNTHESE MISSION DIAG – A200 et A270

**Sondages réalisés à la tarière mécanique : 4**

**Profondeur maximale : 3 m ou au refus**

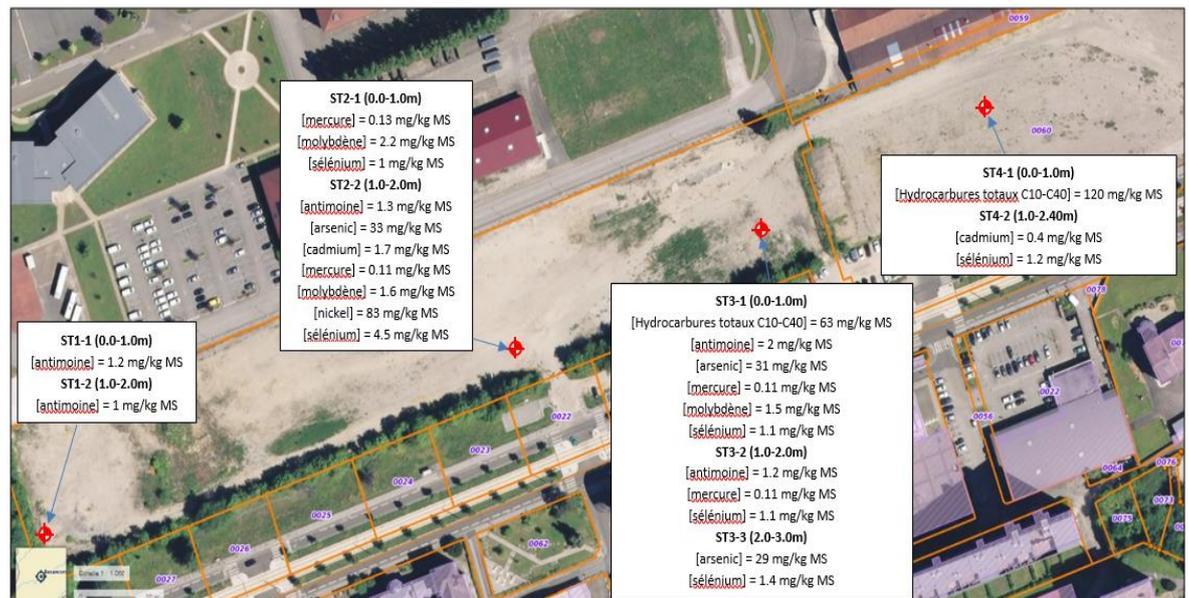
**Prélèvements : 9 analysés**

**Lithologie :** Les investigations de reconnaissance du sous-sol ont permis de mettre en évidence la lithologie suivante :

- Remblais sableux de 0 à 0.3/ 0.50 m/Terrain Actuel (TA) ;
- Remblais argileux de 0.3/ 0.5 m à 1/1.30 m/TA.
- Remblais Argileux et limoneuse (ST1, 2), Argiles limoneuse (ST3 et 4), de 0.4 (ST4) / 1.30 m à 2/3 m/TA ou au refus.

### Cartographie des teneurs supérieures aux seuils VSA niveau 1

**Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols (Mission A200)**



<b>Recommandations</b>	<p>Nous ne préconisons pas d'investigation complémentaire.</p> <p>Compte tenu de la présence de métaux lourds, d'hydrocarbures et d'HAP dans les terres de surface, nous préconisons :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- soit de réaliser une Evaluation Quantitative des Risques (EQRS) afin de s'assurer de l'absence de risque sanitaire pour les futurs usages du site (habitations, jardins potagers). Le projet de construction précis n'étant pas défini à ce jour, l'EQRS permettrait de savoir si indépendamment du positionnement de jardins potagers, de habitations et d'espaces extérieurs une décontamination ou un confinement est nécessaire.</li><li>- soit de confiner les terres impactées par les métaux lourds non volatils afin d'isoler les voies de transfert. Ce confinement pourra se faire par le biais de la mise en place d'enrobé, d'une dalle béton ou d'un apport de terre végétale saine compactée.</li></ul> <p>Les terres pourront être évacuées vers une ISDI.</p>
------------------------	--

## GLOSSAIRE

**As** : Arsenic

**Ba** : Baryum

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

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

**BDLISA** : Base de données des Limites des Systèmes Aquifères

**BRGM** : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

**BTEX** : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

**Cd** : Cadmium

**COT** : Carbone Organique Total

**COHV** : Composés OrganoHalogénés Volatils

**Cr** : Chrome

**Cu** : Cuivre

**DICT** : Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux

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

**ETM** : Eléments traces métalliques

**FS** : Fraction soluble

**HAP** : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

**HCT** : Hydrocarbures totaux

**Hg** : Mercure

**ICPE** : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

**IGN** : Institut national de l'information Géographique et forestière

**ISDD** : Installation de Stockage de Déchets Dangereux

**ISDI** : Installation de Stockage de Déchets Inertes

**ISDND** : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux

**Mo** : Molybdène

**Ni** : Nickel

**PCB** : Polychlorobiphényle

**Pb** : Plomb

**Sb** : Antimoine

**Se** : Selenium

**Zn** : Zinc

## DOCUMENTS CONSULTÉS

Organisme/Personne contactée	Informations recherchées
Ministère des Finances et comptes Publics ( <a href="https://www.cadastre.gouv.fr">https://www.cadastre.gouv.fr</a> )	Plan cadastral
Institut national de l'information Géographique et forestière (IGN) <a href="http://topographic-map.com">topographic-map.com</a>	Cartographie IGN du secteur d'étude Contexte topographique
Base de données des Limites des Systèmes Aquifères (BDLISA)	Contexte hydrogéologique
Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) ( <a href="http://Infoterre.brgm.fr">Infoterre.brgm.fr</a> )	Contexte géologique, hydrogéologique, recensements des captages hydrauliques, espaces naturels remarquables, bases de données BASIAS et BASOL
<a href="http://Geoportail.gouv.fr">Geoportail.gouv.fr</a>	Contexte géologique, topographique, hydrologique, étude des photographies aériennes historiques

## DOCUMENTS FOURNIS PAR LE CLIENT

Nom du document	Auteur	Format
Plan de réseau assainissement existant	GBM	pdf

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 pourront faire l'objet de réclamations.

## SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>7</b>
<b>2. PRESENTATION DU SITE.....</b>	<b>8</b>
2.1. LOCALISATION ET IDENTIFICATION .....	8
2.2. OCCUPATION ET USAGE ACTUEL.....	9
2.1. DESCRIPTION DU PROJET.....	10
2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE LOCAL .....	10
2.3. CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE .....	10
2.4. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE .....	11
2.5. CONTEXTE HYDROLOGIQUE .....	11
<b>3. DESCRIPTION DES INVESTIGATIONS.....</b>	<b>12</b>
3.1. MESURES D'HYGIENE ET DE SECURITE.....	12
3.2. PREPARATION DE L'INTERVENTION .....	12
3.3. INVESTIGATIONS SUR LES SOLS (A200) .....	13
<b>4. DESCRIPTION DES INVESTIGATIONS SUR LES SOLS – A200 .....</b>	<b>13</b>
4.1. NATURE DES INVESTIGATIONS.....	13
4.2. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE .....	13
4.3. DIFFICULTES RENCONTREES .....	14
4.4. MISE EN SECURITE DU SITE .....	14
4.5. OBSERVATIONS DE TERRAIN .....	14
4.5.1. <i>Lithologie des terrains rencontrés</i> .....	14
4.5.2. <i>Constats organoleptiques</i> .....	14
4.6. PROGRAMME ANALYTIQUE ENGAGE SUR LES SOLS .....	14
<b>5. INTERPRETATION DES RESULTATS .....</b>	<b>15</b>
5.1. VALEURS DE REFERENCES.....	15
5.2. RESULTATS ANALYTIQUES DES ECHANTILLONS DE SOLS .....	16
5.2.1. <i>Les métaux sur brut</i> .....	17
5.2.2. <i>Les hydrocarbures C10-C40</i> .....	19
5.2.3. <i>Les HAP</i> .....	20
5.2.4. <i>Les BTEX</i> .....	21
5.2.5. <i>Les PCB</i> .....	22
5.2.6. <i>Les COHV</i> .....	23
5.2.7. <i>Les Analyses sur les éluâts</i> .....	24
5.3. CARTOGRAPHIE DES RESULTATS ANALYTIQUES.....	28
<b>6. EVALUATION DES INCERTITUDES.....</b>	<b>29</b>
6.1. LIEES AUX INVESTIGATIONS DE TERRAIN .....	29
6.2. LIEES A L'ECHANTILLONNAGE .....	29
6.3. LIEES AU PROGRAMME ANALYTIQUE .....	29
6.4. LIEES AUX ANALYSES EN LABORATOIRE .....	30



<b>7.</b>	<b>SCHEMA CONCEPTUEL.....</b>	<b>30</b>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSION – RESUME NON TECHNIQUE .....</b>	<b>31</b>
<b>9.</b>	<b>RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>32</b>

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site (géoportail) .....	8
Figure 2 : Extrait cadastral.....	9
Figure 3 : Photographies de la zone d'étude (ECR Environnement Aout 2020).....	9
Figure 4 : Carte géologique du site.....	10
Figure 5 : Topographie à l'échelle communale .....	11
Figure 6 : Carte hydrographique (Géoportail).....	12
Figure 7 : Localisation des teneurs supérieures aux valeurs seuils utilisées .....	28
Figure 8 : Schéma conceptuel après aménagement éventuel .....	31

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des investigations menées sur la zone d'étude .....	13
Tableau 2 : Programme analytique .....	15
Tableau 3 : Synthèse des résultats d'analyses sur les éléments traces métalliques .....	17
Tableau 4 : Synthèse des résultats d'analyses sur les hydrocarbures C10-C40 .....	19
Tableau 5 : Synthèse des résultats d'analyse sur les HAP .....	20
Tableau 6 : Synthèse des analyses sur les BTEX .....	21
Tableau 7 : Synthèse des analyses sur les PCB.....	22
Tableau 8 : Synthèse des analyses sur les COHV .....	23
Tableau 9 : Synthèse des résultats d'analyses sur les éluats .....	24
Tableau 10 : Synthèse des résultats analytiques.....	26

## ANNEXES

- Annexe 1 : Plan de localisation des sondages
- Annexe 2 : Coupes schématiques des sondages
- Annexe 3 : Bulletins analytiques du laboratoire



## 1. INTRODUCTION

Dans le cadre d'un projet immobilière, le Grand Besançon Métropole a missionné ECR Environnement pour réaliser une étude environnementale au droit du site localisé dans le quartier dit de La Grette sur la commune de Besançon (25).

L'ensemble des prestations est conforme aux préconisations de la circulaire (et de ses annexes) du 8 février 2007 et aux outils de gestion des sites potentiellement pollués du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) mise à jour en avril 2017, adaptée de la norme AFNOR NF X 31-620 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués » révisée en décembre 2018, pour le domaine A : « Etudes, assistance et contrôle ».

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

- Mission A 200 : Prélèvements, mesures, observations et analyses sur les sols,
- Mission A 270 : Interprétation des résultats des investigations.

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 comprend :

- 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 sol ;
- Des analyses en laboratoire agréé des différents échantillons prélevés pour la recherche d'éventuels polluants spécifiques.

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

## 2. PRESENTATION DU SITE

### 2.1. Localisation et identification

La zone d'étude se situe dans le quartier de la Grette à Besançon (25). Le plan de localisation est présenté ci-dessous.



Figure 1 : Localisation du site (géoportail)

Le projet est localisé sur les parcelles DV 58 et 60 de la section DV de 34 615 m<sup>2</sup> au total environ (cf. extrait cadastral en figure 2). Le site est délimité par :

- Au Nord, Caserne du 19<sup>ème</sup> régiment du Génie ;
- A l'Est, la rue du Polygone ;
- Au Sud et à l'Ouest le quartiers La Grette, la caserne de pompier.

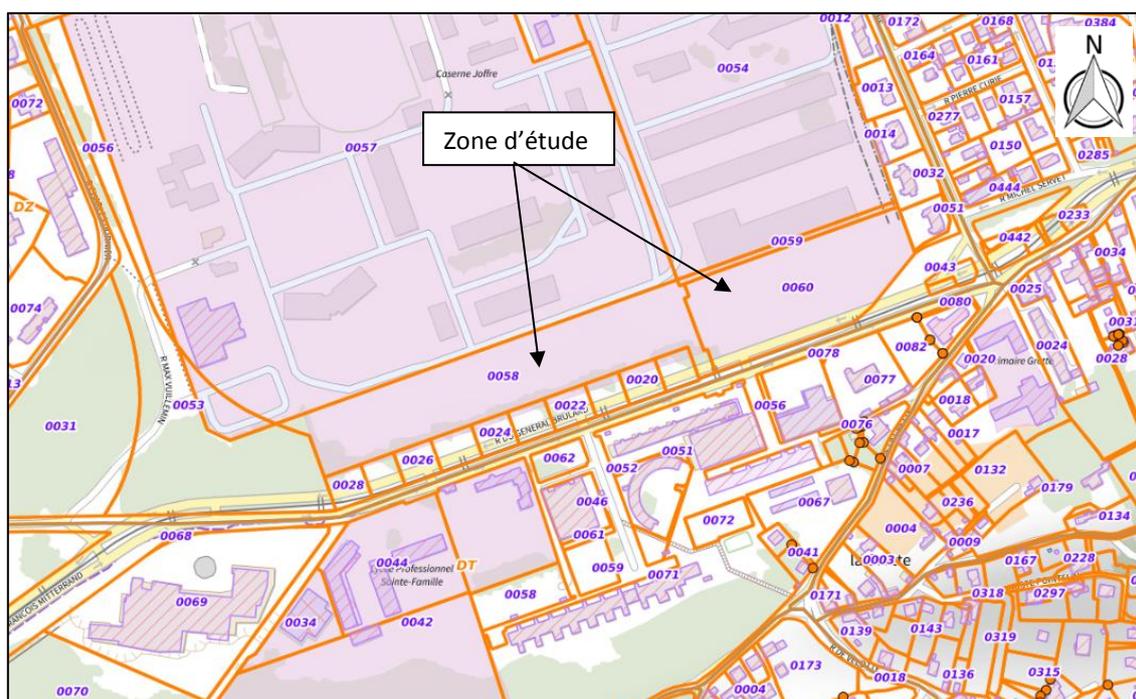


Figure 2 : Extrait cadastral

## 2.2. Occupation et usage actuel

Actuellement la zone d'étude est un terrain vague d'environ 34 615 m<sup>2</sup>. On notera la présence de remblais sur les deux parcelles, ainsi que des zones goudronnées.

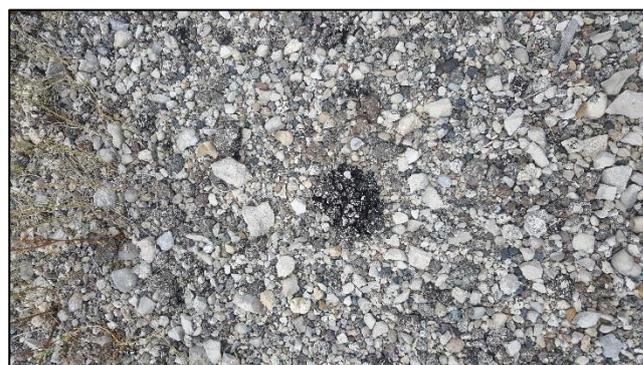


Figure 3 : Photographies de la zone d'étude (ECR Environnement Aout 2020)

D'après les informations consultées sur le site INFOTERRE, la zone d'étude n'est pas référencée dans les bases de données BASIAS, BASOL et SIS. En revanche, plusieurs parcelles localisées au Sud et à l'Est du site, sont référencées BASIAS sous les numéros FRC2507604, FRC2507390, FRC2505928, FRC2503868 situées à plus de 200 m du site d'étude. Ces parcelles correspondent respectivement à :

- Une station-service (parcelle n°69 de la section DT) ;
- Une décharge, dont l'activité est terminée (parcelle n° 69 de la section DT) ;
- Transformateur, (parcelle n° 0182 de la section IL) ;

- Un atelier de travail des métaux, parcelle 151 de la section IK.

De plus, la caractéristique de la zone d'étude est d'avoir été, un garage automobile qui appartenait à la caserne du 19 régiment du Génie.

## 2.1. Description du projet

Les parcelles accueilleront des lots à bâtir.

## 2.2. Contexte géologique local

D'après la carte géologique de BESANCON à l'échelle 1/50 000, le sous-sol du site est constitué, sous d'éventuels remblais, par des calcaires Bathonien du Jurassique moyen (j<sub>2</sub>).

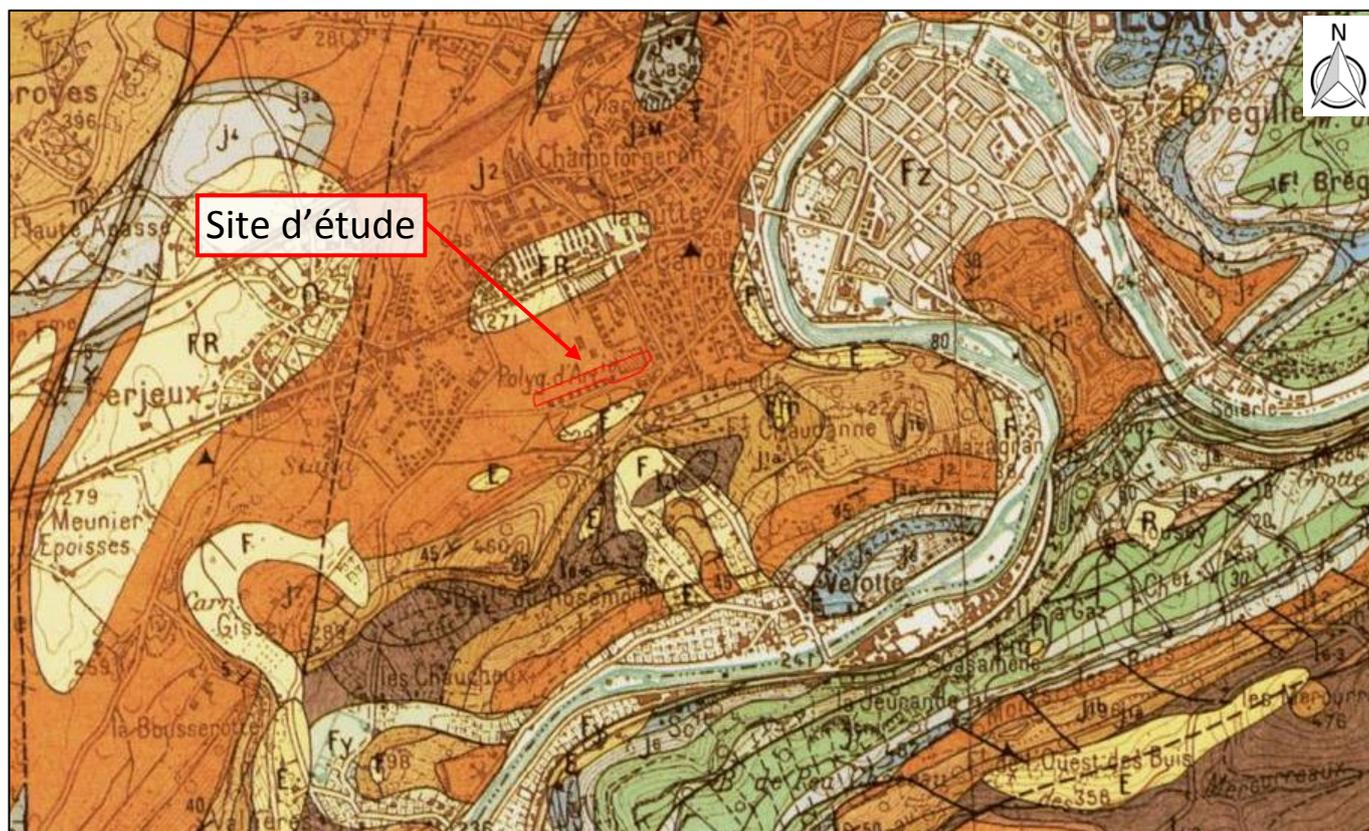


Figure 4 : Carte géologique du site, BRGM infoterre

## 2.3. Contexte topographique

La commune de Besançon est située dans le massif jurassien. Son altitude varie entre 245 et 500 m NGF avec une altitude moyenne au droit du site d'étude de 271 m NGF.

La topographie de la zone d'étude présente une pente moyenne (environ 1%) orientée vers l'Est.

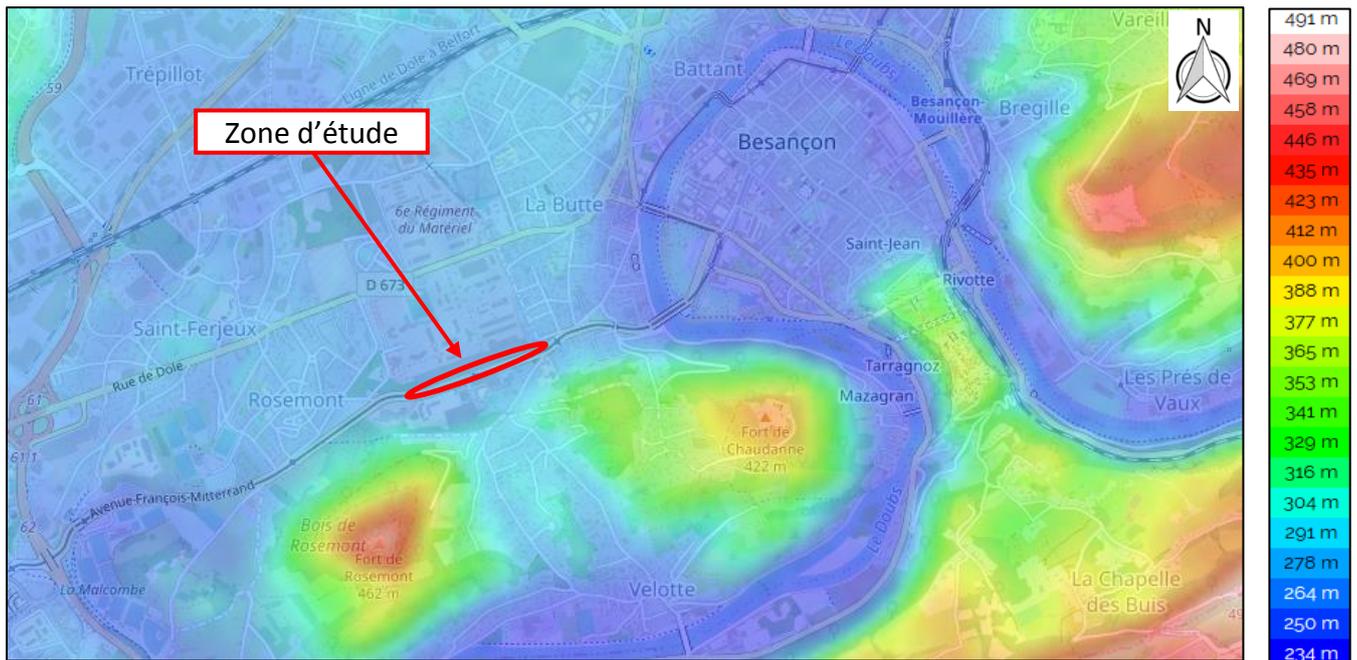


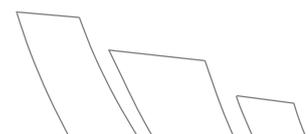
Figure 5 : Topographie à l'échelle communale, topographic-map.com

#### 2.4. Contexte hydrogéologique

La zone d'étude se situe à l'aplomb de l'entité hydrogéologique de niveau 3, 515AS02 « système karstique d'Avanne ».

#### 2.5. Contexte hydrologique

La zone d'étude se situe à 830 mètres du Doubs en rive droite.



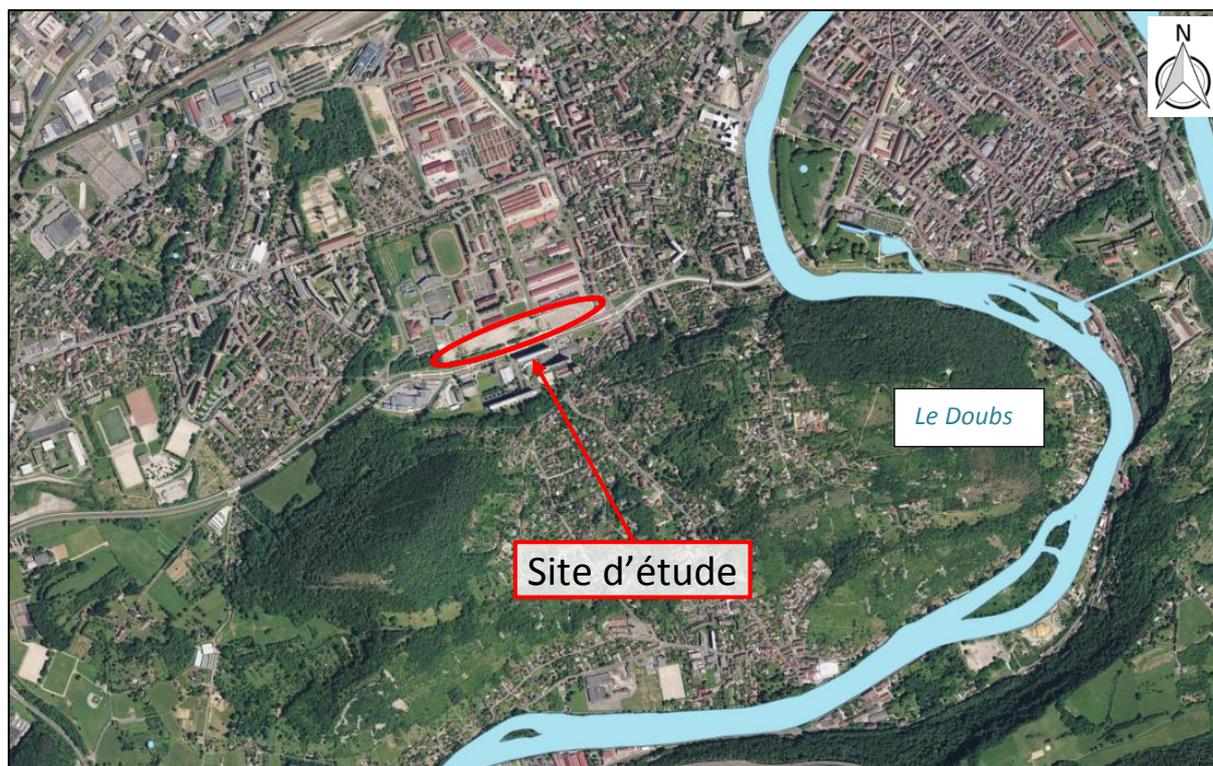


Figure 6 : Carte hydrographique, Géoportail

### 3. DESCRIPTION DES INVESTIGATIONS

#### 3.1. Mesures d'hygiène et de sécurité

L'équipe technique d'ECR Environnement est constituée d'un chef foreur et d'un ingénieur environnement 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.

#### 3.2. Préparation de l'intervention

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

Les sondages ont ensuite été implantés le 4 mai 2020 avant l'intervention, selon les étapes suivantes :

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

### 3.3. Investigations sur les sols (A200)

Les travaux de reconnaissance du sous-sol de la zone d'étude ont été conduits par notre société le 25 août 2020 à l'aide d'une sondeuse 302 équipées de tarières Ø63 mm.

Ils ont consisté en la réalisation de 4 sondages (ST1 à ST4), descendus à une profondeur de 3 m au maximum. Les investigations sur les sols ont été effectuées par beau temps.

Un plan de localisation des sondages est présenté en annexe 1.

## 4. DESCRIPTION DES INVESTIGATIONS SUR LES SOLS – A200

### 4.1. Nature des investigations

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

Zone investiguée	Type de reconnaissance	Profondeur des sondages (m)	N° des sondages
A l'angle Sud-ouest du site, à proximité de 2 sites référencé BASIAS ; la station-service et la décharge	302	2,00	ST1
Au Centre-ouest du site		2,00	ST2
Au Centre du site		3,00	ST3
A l'Est du site		2,40	ST4

Tableau 1 : Synthèse des investigations menées sur la zone d'étude

### 4.2. Stratégie d'échantillonnage

Un relevé précis de la lithologie et un examen visuel ont été effectués de manière systématique sur tous les sondages afin de préciser la nature géologique des terrains rencontrés et d'évaluer la présence d'une éventuelle pollution (Cf. Annexe 3 « 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 dit « moyen » a été prélevé pour chaque horizon rencontré. Si ce dernier fait plus d'un mètre d'épaisseur, le prélèvement a été 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 en verre, fournis par le laboratoire SYNLAB. 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.

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.

### 4.3. Difficultés rencontrées

Aucune difficulté n'a été rencontrée lors du chantier.

### 4.4. Mise en sécurité du site

Aucun risque majeur nécessitant la mise en sécurité du site au droit de la zone d'intervention n'a été mis en évidence.

### 4.5. Observations de terrain

#### 4.5.1. Lithologie des terrains rencontrés

Les sondages de reconnaissance ont permis de mettre en évidence la lithologie suivante :

- Remblais sableux de 0 à 0.3/ 0.50 m/Terrain Actuel (TA) ;
- Remblais argileux de 0.3/ 0.5 m à 1/1.30 m/TA.
- Remblais Argileux et limoneuse (ST1, 2), Argiles limoneuse (ST3 et 4), de 0.4 (ST4) / 1.30 m à 2/3 m/TA ou au refus.

Les coupes des sondages sont présentées en annexe 1.

Au moment de nos investigations (Aout 2020), aucun niveau d'eau n'a été observé lors de la réalisation des sondages.

*Remarque importante :* Le niveau piézométrique d'une nappe est directement influencé par les conditions météorologiques, l'environnement et la perméabilité de l'aquifère. Ceci peut se traduire par des remontées lors des périodes d'apport ou au contraire conduire à des baisses à la suite de périodes déficitaires.

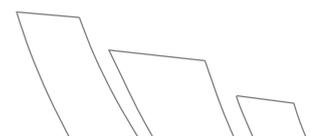
#### 4.5.2. Constats organoleptiques

Aucun constat organoleptique n'a été mis en évidence lors des investigations.

### 4.6. Programme analytique engagé sur les sols

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

Le programme analytique présent ci-dessous a été mis en œuvre afin de vérifier la qualité des sols au droit du projet.



Sondage	Prof. (m)	Lithologie	Echantillon	Constats	Analyses		
					ISDI	Pack métaux lourds	Pack Volatils
ST1	0 - 1,0	Remblais sableux puis argileux	ST1-1	-	1	1	1
	1,0 - 2,0	Remblais argilo-limoneux et sableux	ST1-2		1	1	1
ST2	0 - 1,0	Remblais sableux puis argileux	ST2-1	-	1	1	1
	1,0 - 2,0	Remblais argilo-limoneux et sableux	ST2-2	-	1	1	1
ST3	0 - 1,0	Remblais sableux puis argileux	ST3-1	-	1	1	1
	1,0 - 2,0	Remblais argileux puis limoneux	ST3-2		1	1	1
	2,0 - 3,0	Remblais limoneux	ST3-3		1	1	1
ST4	0 - 1,0	Remblais sableux puis argiles limoneuses	ST4-1	-	1	1	1
	1,0 - 2,40	Argiles limoneuses	ST4-2	-	1	1	1

**Tableau 2 : Programme analytique**

**Pack ISDI : Analyses réglementaires des 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 = 10,1x24h),
- sur éluât : 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 Volatils :** Composés Organique Halogénés Volatiles +Hydrocarbures Volatiles C5-C10

**Pack métaux lourds :** As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn

## 5. INTERPRETATION DES RESULTATS

### 5.1. 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 ou/et locale 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.
- Aux valeurs guides de la charte FNADE pour les COHV.

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.

## 5.2. Résultats analytiques des échantillons de sols

Les résultats analytiques sont synthétisés dans les tableaux ci-après et illustrés dans la figure 9 du paragraphe 5.4.



### 5.2.1. Les métaux sur brut

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

Paramètre	Unité	Valeurs guides ASPITET			Guide valorisation seuils niveau 1	LQ	ST1-1	ST1-2	ST2-1	ST2-2	ST3-1	ST3-2	ST3-3	ST4-1	ST4-2
		soils "ordinaires"	anomalie modérée	fortes anomalies											
<b>METAUX</b>															
antimoine	mg/kg MS				1	<1	1,2	1	<1	1,3	2	1,2	<1	<1	<1
arsenic	mg/kg MS	25	60	284	25	<1	20	23	22	33	31	24	29	13	24
baryum	mg/kg MS				150	<20	74	78	76	130	95	83	120	76	90
cadmium	mg/kg MS	0,45	2	16	0,4	<0,2	<0,2	<0,2	0,34	1,7	0,38	0,32	0,47	0,36	0,4
chrome	mg/kg MS	90	150	180	90	<1	51	58	45	73	57	52	63	23	48
cuivre	mg/kg MS	20	62	102	40	<1	20	16	18	28	23	22	23	16	22
mercure	mg/kg MS	0,1	2,3		0,1	<0,05	0,09	0,06	0,13	0,11	0,11	0,11	0,07	0,08	0,09
plomb	mg/kg MS	50	90	3000	50	<10	32	21	25	29	38	36	25	46	32
molybdène	mg/kg MS				1,5	<0,5	1,1	0,92	2,2	1,6	1,5	1	1,1	0,57	0,91
nickel	mg/kg MS	60	130	2076	60	<1	24	29	41	83	31	29	41	14	32
sélénium	mg/kg MS	0,7	2	4,5	1	<0,5	0,75	0,92	1	4,5	1,1	1,1	1,4	0,52	1,2
zinc	mg/kg MS	100	250	3800	150	<10	64	59	76	130	110	71	92	59	86

Tableau 3 : Synthèse des résultats d'analyses sur les éléments traces métalliques

Les résultats analytiques ont mis en évidence des concentrations en métaux supérieures à la borne haute de la gamme de valeurs ASTITET dans le cas d'anomalie ordinaires et aux valeurs seuils de niveau 1 du guide de valorisation pour les échantillons et paramètre suivant :

- ST1-1 (antimoine) ;
- ST1-2 (antimoine) ;

- ST2-1 (mercure, molybdène, sélénium) ;
- ST2-2 (antimoine, arsenic, cadmium, mercure, molybdène, nickel, selenium);
- ST3-1 (antimoine, arsenic, mercure, molybdène, selenium);
- ST3-2 (antimoine, mercure, selenium);
- ST3-3 (antimoine, selenium);
- ST4-2 (cadmium, selenium).

Les bases de données Gissol et FOREG-EuroGeoSurvey nous renseignent sur les concentrations du fond géochimique local :

- En antimoine : entre 1.05 et 1.46 mg/kg de MS ;
- En arsenic : entre 17.7 et 33.1 mg/kg de MS ;
- En cadmium : entre 0.26 et 0.37 mg/kg de MS ;
- En mercure : entre 0.07 et 0.09 mg/kg de MS ;
- En molybdène : entre 1 et 1.4 mg/kg de MS ;
- En nickel : entre 26 et 32mg/kg de MS.

Les concentrations au droit du site dépassent le fond géochimique local pour le cadmium, le mercure, le molybdène et le nickel.

### 5.2.2. Les hydrocarbures C10-C40

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

paramètre	Unité	seuils	seuils	seuils	seuils N2	seuils N3	LQ	ST1-1	ST1-2	ST2-1	ST2-2	ST3-1	ST3-2	ST3-3	ST4-1	ST4-2
		ISDI	ISDND	ISDD	VSA	VSB		0,00-1,00	1,00-2,00	0,00-0,10	1,0-2,0	0,00-0,10	1,0-2,0	2,0-3,0	0,00-1,0	1,0-2,40
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>																
fraction C10-C12	mg/kg MS						<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
fraction C16-C21	mg/kg MS						<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS						<10	24	<10	20	<10	44	10	18	100	27
fraction C35-C40	mg/kg MS						<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	18	<15
hydrocarbures totaux																
C10-C40	mg/kg MS	500	2000	5000	50	500	<20	31	<20	30	<20	63	<20	29	120	38

**Tableau 4 : Synthèse des résultats d'analyses sur les hydrocarbures C10-C40**

Les résultats d'analyses mettent en évidence des concentrations en hydrocarbures totaux C10-C40 supérieures au seuil de niveau 2 (VSA) du guide de valorisation [50 mg/kg de MS] au droit des sondages ST3-1 [63 mg/kg de MS] et ST4-1 [120 mg/kg de MS].

La concentration de l'échantillon reste cependant inférieure au seuil ISDI [500 mg/kg de MS].

On remarquera également des traces de fractions lourdes (C21-C35) au droit des échantillons ST1-1, ST2-1, ST3-1, ST3-2, ST3-3, ST4-1 et ST4-2

Ces fractions lourdes sont caractéristiques des huiles de moteurs ou du mazout.

### 5.2.3. Les HAP

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

paramètre	Unité	seuils ISDI	seuils ISDND	seuils ISDD	seuils N2 VSA	seuils N3 VSB	LQ	ST1-1	ST1-2	ST2-1	ST2-2	ST3-1	ST3-2	ST3-3	ST4-1	ST4-2
								0,00-1,00	1,00-2,00	0,00-0,10	1,0-2,0	0,00-0,10	1,0-2,0	2,0-3,0	86	1,0-2,40
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>																
naphthalène	mg/kg MS				0,3	5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
acénaphylène	mg/kg MS						<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
acénaphthène	mg/kg MS						<0,01	<0,01	<0,01	<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	<0,01	<0,01	<0,01
phénanthrène	mg/kg MS						0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	0,04	0,05	<0,01
anthracène	mg/kg MS						<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,01	<0,01
fluoranthène	mg/kg MS						0,07	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,07	0,02	0,1	0,09	0,02
pyrène	mg/kg MS						0,06	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,06	0,01	0,08	0,08	0,02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS						0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,04	0,01	0,05	0,05	0,01
chrysène	mg/kg MS						0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,04	0,04	0,01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS						0,06	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,04	0,01	0,04	0,05	0,02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS						0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,02	0,03	<0,01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS						0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,05	<0,01	0,05	0,05	0,02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS						0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01
benzo(ghi)perylène	mg/kg MS						0,04	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,05	0,01	0,04	0,06	0,02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS						0,04	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,04	<0,01	0,04	0,04	0,02
Somme des HAP (16)																
- EPA	mg/kg MS	50	100	500	10		<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	0,47	<0,16	0,55	0,6	<0,16

Tableau 5 : Synthèse des résultats d'analyse sur les HAP

Les résultats analytiques ont mis en évidence des concentrations en HAP très proches des limites de quantification du laboratoire.

Les concentrations sont toutes inférieures au seuil du guide de valorisation [10 mg/kg de MS] ainsi qu'au seuil ISDI [50 mg/kg de MS].

#### 5.2.4. Les BTEX

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

paramètre	Unité	seuils ISDI	seuils ISDND	seuils ISDD	seuils N2 VSA	seuils N3 VSB	LQ	ST1-1 0,00-1,00	ST1-2 1,00-2,00	ST2-1 0,00-0,10	ST2-2 1,0-2,0	ST3-1 0,00-0,10	ST3-2 1,0-2,0	ST3-3 2,0-3,0	ST4-1 86	ST4-2 1,0-2,40	
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																	
benzène	mg/kg MS		0,5	6	0,05	0,05	<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	<0,02	<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
orthoxyène	mg/kg MS						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
para- et métaxyène	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
xyènes	mg/kg MS						<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
BTEX totaux	mg/kg MS	6	20	2000	4,5	15	<0,02	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Somme TEX (Toluène, Éthylbenzène, Xylènes )	mg/kg MS				4,5	6	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08

**Tableau 6 : Synthèse des analyses sur les BTEX**

Les résultats analytiques ont mis en évidence des concentrations en BTEX inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

### 5.2.5. Les PCB

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

paramètre	Unité	seuils ISDI	seuils ISDND	seuils ISDD	seuils N2 VSA	LQ	ST1-1	ST1-2	ST2-1	ST2-2	ST3-1	ST3-2	ST3-3	ST4-1	ST4-2
							0,00-1,00	1,00-2,00	0,00-0,10	1,0-2,0	0,00-0,10	0,00-0,10	1,0-2,0	2,0-3,0	ST3-3
<b>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</b>															
PCB 28	µg/kg MS					<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
PCB 101	µg/kg MS					<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kg MS					<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kg MS					<1	1,1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kg MS					<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,1	<1
PCB 180	µg/kg MS					<1	1,1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	1000	10000	50000	200	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7

**Tableau 7 : Synthèse des analyses sur les PCB**

Les résultats analytiques ont mis en évidence des concentrations en PCB totaux inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

### 5.2.6. Les COHV

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

paramètre	Unité	seuils N2 VSA et ANIM	seuils M3 VSB	ST1-1 0,00-1,00	ST1-2 1,00-2,00	ST2-1 0,00-0,10	ST2-2 1,0-2,0	ST3-1 0,00-0,10	ST3-2 1,0-2,0	ST3-3 2,0-3,0	ST4-1 2,0-3,0	ST4-2 1,0-2,40
<b>COMPOSES ORGANIQUE HALOGENES VOLATILE (COHV)</b>												
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	1	1	<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
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS			<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	<0,02	<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
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS			<0,04	<0,04	<0,05	<0,04	<0,04	<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
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
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS			<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
chloroforme	mg/kg MS			<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
dichlorométhane	mg/kg MS			<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
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
bromoforme	mg/kg MS			<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

**Tableau 8 : Synthèse des analyses sur les COHV**

Les résultats analytiques ont mis en évidence des concentrations en COHV totaux inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

### 5.2.7. Les Analyses sur les éluats

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

paramètre	Unité	seuils ISDI	seuils ISDMD	seuils ISDD	LQ	ST1-1	ST1-2	ST2-1	ST2-2	ST3-1	ST3-2	ST3-3	ST4-1	ST4-2
						0,00-1,00	1,00-2,00	0,00-0,10	1,0-2,0	0,00-0,10	1,0-2,0	2,0-3,0	ST3-2	ST3-2
<b>ELUAT COT</b>														
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	500	800	1000	<5	24	15	6,2	<5	38	12	8,7	61	33
<b>ELUAT METAUX</b>														
antimoine	mg/kg MS	0.06	21	5	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039
arsenic	mg/kg MS	0.5	4	25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
baryum	mg/kg MS	20	100	300	<0.05	0.09	0.07	0.05	<0.05	0.06	<0.05	0.06	0.07	<0.05
cadmium	mg/kg MS	0.04	2	5	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
chrome	mg/kg MS	0.5	10	70	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.016	0.012	0.043	<0.01	<0.01
cuivre	mg/kg MS	2	50	100	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
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
plomb	mg/kg MS	0.5	10	50	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
molybdène	mg/kg MS	0.5	15	30	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.12	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
nickel	mg/kg MS	0.4	10	40	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
sélénium	mg/kg MS	0.1	1.5	7	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039
zinc	mg/kg MS	4	50	200	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
<b>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</b>														
fraction soluble	mg/kg MS	4000			<500	1540	3620	1680	620	2900	1320	1480	4720	1960
<b>ELUAT PHENOLS</b>														
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
<b>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</b>														
fluorures	mg/kg MS	10			<2	4.1	6.8	4.9	2.4	11	3.5	3.2	2.8	2.6
chlorures	mg/kg MS	800			<10	<10	12	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
sulfate	mg/kg MS	1000			<10	114	291	209	107	417	80.2	90.6	102	76.4

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

Les résultats d'analyses mettent en évidence des concentrations :

- en métaux lourds inférieures ou proche du seuil de détection du laboratoire ou au seuil des ISDI, ce qui montre une faible mobilité des métaux,
- en fluorures, fraction soluble, chlorures, sulfates et indice phénol inférieures au seuil de détection du laboratoire ou au seuil des ISDI.

Tableau 10 : Synthèse des résultats analytiques

paramètre	Unité	seuils ISDI et ASO	seuils ISDND	seuils ISDD	seuils N2 YSA et ANM	seuils N3 YSB	LQ	ST1-1	ST1-2	ST2-1	ST2-2	ST3-1	ST3-2	ST3-3	ST4-1	ST4-2
								0,00-1,00	1,00-2,00	0,00-0,10	1,0-2,0	0,00-0,10	1,0-2,0	2,0-3,0	0,00-1,0	1,0-2,40
matière sèche	% massique	< 30						87,9	83,3	78,7	75,1	82,8	78,7	79	86	81,5
COT	mg/kg MS	30000						6800	12000	<2000	2500	<2000	5800	7600	6300	5200
température pour mes. pH	°C							19,8	20,5	19,4	20,4	20,2	19,9	19,8	20,2	20,6
pH (KCl)	-		6 à 13	4 à 13				7,6	7,8	7,6	7,4	8,2	7,2	7,5	7,6	7,5
<b>METAUX</b>																
antimoine	mg/kg MS				1		<1	1,2	1	<1	1,3	2	1,2	<1	<1	<1
arsenic	mg/kg MS				25		<1	20	23	22	33	31	24	29	13	24
baryum	mg/kg MS				150		<20	74	78	76	130	95	83	120	76	90
cadmium	mg/kg MS				0,4		<0,2	<0,2	<0,2	0,34	1,7	0,38	0,32	0,47	0,36	0,4
chrome	mg/kg MS				90		<1	51	58	45	73	57	52	63	23	48
cuivre	mg/kg MS				40		<1	20	16	18	28	23	22	23	16	22
mercure	mg/kg MS				0,1		<0,05	0,09	0,06	0,13	0,11	0,11	0,11	0,07	0,08	0,09
plomb	mg/kg MS				50		<10	32	21	25	29	38	36	25	46	32
molybdène	mg/kg MS				1,5		<0,5	1,1	0,92	2,2	1,6	1,5	1	1,1	0,57	0,91
nickel	mg/kg MS				60		<1	24	29	41	83	31	29	41	14	32
sélénium	mg/kg MS				1		<0,5	0,75	0,92	1	4,5	1,1	1,1	1,4	0,52	1,2
zinc	mg/kg MS				150		<10	64	59	76	130	110	71	92	59	86
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																
benzène	mg/kg MS		0,5	6	0,05	0,05	<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	<0,02	<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
orthoxytolène	mg/kg MS						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
para- et métaoxytolène	mg/kg MS						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
xylènes	mg/kg MS						<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	15	<0,02	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Somme des TEX (Toluène, Ethylbenzène, Xylènes)	mg/kg MS				4,5	6		<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)</b>																
naphtalène	mg/kg MS				0,3	5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
acénaphthylène	mg/kg MS						<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
acénaphthène	mg/kg MS						<0,01	<0,01	<0,01	<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	<0,01	<0,01	<0,01
phénanthrène	mg/kg MS						<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	0,04	0,05	<0,01
anthracène	mg/kg MS						<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,01	<0,01
fluoranthène	mg/kg MS						<0,01	0,07	<0,01	0,01	<0,01	0,07	0,02	0,1	0,09	0,02
pyrène	mg/kg MS						<0,01	0,06	<0,01	0,01	<0,01	0,06	0,01	0,08	0,08	0,02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS						<0,01	0,05	<0,01	0,01	<0,01	0,04	0,01	0,05	0,05	0,01
chrysène	mg/kg MS						<0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,04	0,04	0,01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS						<0,01	0,06	<0,01	0,01	<0,01	0,04	0,01	0,04	0,05	0,02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS						<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,02	0,03	<0,01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS						<0,01	0,05	<0,01	0,01	<0,01	0,05	<0,01	0,05	0,05	0,02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS						<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01
benzo(ghi)perylène	mg/kg MS						<0,01	0,04	<0,01	0,01	<0,01	0,05	0,01	0,04	0,06	0,02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS						<0,01	0,04	<0,01	0,01	<0,01	0,04	<0,01	0,04	0,04	0,02
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	50	100	500	10		<0,16	0,5	<0,16	<0,16	<0,16	0,47	<0,16	0,55	0,6	<0,16
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS (COHV)</b>																
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	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<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						<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,04	<0,04	<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
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
chloroforme	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
<b>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</b>																
PCB 28	µg/kg MS						<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
PCB 101	µg/kg MS						<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kg MS						<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kg MS						<1	<1	1,1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kg MS						<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,1	<1
PCB 180	µg/kg MS						<1	<1	1,1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	1000	10000	50000	200		<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7

HYDROCARBURES TOTAUX																
fraction C5-C6	mg/kg MS															
fraction C6-C8	mg/kg MS															
fraction C8-C10	mg/kg MS															
Hydrocarbures Volatils C5-C10	mg/kg MS				<b>40</b>	<b>200</b>										
fraction C10-C12	mg/kg MS						<b>&lt;5</b>	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
fraction C12-C16	mg/kg MS						<b>&lt;10</b>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
fraction C16-C21	mg/kg MS						<b>&lt;15</b>	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	
fraction C21-C35	mg/kg MS						<b>&lt;10</b>	24	<10	20	<10	<b>44</b>	10	18	100	
fraction C35-C40	mg/kg MS						<b>&lt;15</b>	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	18	
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	<b>500</b>	<b>2000</b>	<b>5000</b>	<b>50</b>	<b>500</b>	<b>&lt;20</b>	31	<20	30	<20	<b>63</b>	<20	29	<b>120</b>	
LIXIVIATION																
L/S	ml/g							10	10	10	10	10	10	10	9,99	10
pH final ap. lix.	-							8,37	8,27	8,12	8,15	9,44	8,19	8,22	8,18	8,28
température pour mes. pH	°C							20,2	20,7	20,6	20,2	20,6	20,3	20,3	20,3	19,1
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm							143,4	179,5	162,1	133,8	174,3	125,3	139,2	138,6	142,1
ELUAT COT																
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	<b>500</b>	<b>800</b>	<b>1000</b>			<b>&lt;5</b>	24	15	6,2	<5	38	12	8,7	61	33
ELUAT METAUX																
antimoine	mg/kg MS	<b>0.06</b>	<b>21</b>	<b>5</b>			<b>&lt;0.039</b>	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039
arsenic	mg/kg MS	<b>0.5</b>	<b>4</b>	<b>25</b>			<b>&lt;0.05</b>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
barium	mg/kg MS	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>300</b>			<b>&lt;0.05</b>	0,09	0,07	0,05	<0.05	0,06	<0.05	0,06	0,07	<0.05
cadmium	mg/kg MS	<b>0.04</b>	<b>2</b>	<b>5</b>			<b>&lt;0.004</b>	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
chrome	mg/kg MS	<b>0.5</b>	<b>10</b>	<b>70</b>			<b>&lt;0.01</b>	0,01	<0.01	<0.01	<0.01	<b>0,016</b>	<b>0,012</b>	<b>0,043</b>	<0.01	<0.01
cuivre	mg/kg MS	<b>2</b>	<b>50</b>	<b>100</b>			<b>&lt;0.05</b>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
mercure	mg/kg MS	<b>0.01</b>	<b>0,6</b>	<b>2</b>			<b>&lt;0.0005</b>	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
plomb	mg/kg MS	<b>0.5</b>	<b>10</b>	<b>50</b>			<b>&lt;0.1</b>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
molybdène	mg/kg MS	<b>0.5</b>	<b>15</b>	<b>30</b>			<b>&lt;0.05</b>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<b>0,12</b>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
nickel	mg/kg MS	<b>0.4</b>	<b>10</b>	<b>40</b>			<b>&lt;0.1</b>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
sélénium	mg/kg MS	<b>0.1</b>	<b>1,5</b>	<b>7</b>			<b>&lt;0.039</b>	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039
zinc	mg/kg MS	<b>4</b>	<b>50</b>	<b>200</b>			<b>&lt;0.2</b>	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES																
fraction soluble	mg/kg MS	<b>4000</b>					<b>&lt;500</b>	1540	3620	1680	620	2900	1320	1480	4720	1960
ELUAT PHENOLS																
Indice phénol	mg/kg MS	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>100</b>			<b>0,26</b>	<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	<b>10</b>					<b>&lt;2</b>	4,1	6,8	4,9	2,4	11	3,5	3,2	2,8	2,6
chlorures	mg/kg MS	<b>800</b>					<b>&lt;10</b>	<10	12	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
sulfate	mg/kg MS	<b>1000</b>					<b>&lt;10</b>	114	291	209	107	417	80,2	90,6	102	76,4

### 5.3. Cartographie des résultats analytiques

La figure ci-après montre la localisation des contaminations supérieures aux seuils utilisés, c'est-à-dire aux anomalies sur sols ordinaires et aux seuils niveau 2 VSA :



Figure 7 : Localisation des teneurs supérieures aux valeurs seuils utilisées

## 6. EVALUATION DES INCERTITUDES

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

### 6.1. Liées aux investigations de terrain

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

- Présence de réseaux ;
- Refus de la tarière.

Dans le cadre de notre étude, les investigations ont été positionnées de manière à constituer un maillage et réaliser des investigations sur la totalité du site.

Au final, 4 points de sondages ont été réalisés à la tarière mécanique lors de la phase d'investigation de ce diagnostic, ce qui permet d'avoir une idée globale de la qualité des sols au droit du site. Cependant, la présence d'anomalies locales n'est pas à exclure. Seule la réalisation d'un maillage plus précis permettrait de limiter cette incertitude.

### 6.2. Liées à l'échantillonnage

Les prélèvements ont été effectués par la société ECR Environnement en respectant les normes en vigueur et de manière à limiter au maximum l'apport de substance exogène à la matrice.

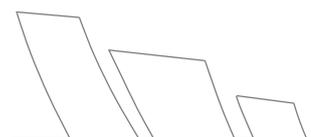
Les prélèvements sont effectués à partir d'indices organoleptiques (couleurs, odeurs, éléments exogènes, ...) et sont réalisés par couches lithologiques. Ils constituent des prélèvements ponctuels, effectués à un moment donné sur un point précis pour une épaisseur de sol. Ils représentent donc une incertitude quant à leur représentativité.

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

### 6.3. Liées au programme analytique

Le programme analytique réalisé lors de cette étude s'est basé sur les composés présents au droit des sources potentielles. 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.



## 6.4. Liées aux analyses en laboratoire

Tous les résultats d'analyses fournis par le laboratoire Synlab 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 SYNLAB, reconnu par le COFRAC (Comité Français d'Accréditation). La majorité des méthodes utilisées sont des méthodes de laboratoire normées à l'international (ISO et EN).

## 7. SCHEMA CONCEPTUEL

Le schéma conceptuel est établi pour la situation présumée après aménagement du site. Les éléments en notre disposition au moment de la rédaction du présent rapport ne nous permettent pas d'identifier clairement l'implantation finale des différents projets immobiliers. Nous utiliserons comme hypothèse des immeubles d'habitation avec jardins et parking. Les cibles sont les habitants des futurs bâtiments.

Sur la base de la situation environnementale établie lors du diagnostic, on établit le schéma conceptuel présenté ci-après. Il met en évidence les voies de transfert suivantes :

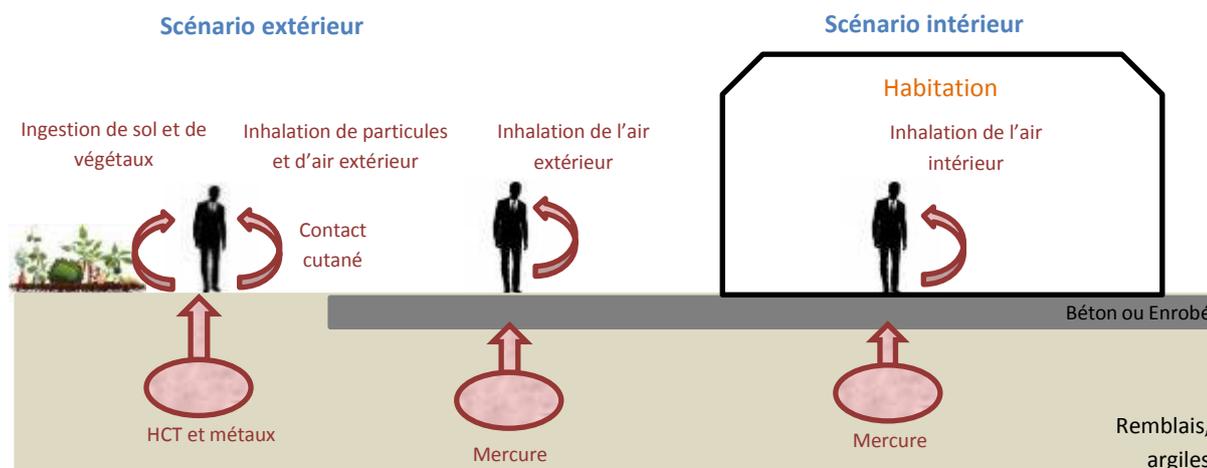
- L'envol de poussière,
- Volatilisation vers l'air intérieur et extérieur,
- Diffusion dans les végétaux.

Suite à ces voies de transfert, les voies d'exposition pertinentes sont :

- Ingestion de sol et de végétaux contaminés,
- Inhalation d'air intérieur et extérieur et de particules contaminées,
- Contact cutané.

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 : Le cadmium, le mercure, le molybdène le nickel et les hydrocarbures (HTC).

Les hydrocarbures HCT présentant principalement des fractions C21-C35, ils ne pourront pas se volatiliser dans les bâtiments.



**Figure 8 : Schéma conceptuel après aménagement éventuel**

**Légende :**

-  Remblais et argiles
-  Enrobé ou béton

-  Anomalie locale en cuivre, en cadmium, en hydrocarbures totaux et en HAP
-  Transfert potentiel de polluants
-  Voie d'exposition potentielle aux substances polluantes

## 8. CONCLUSION – RESUME NON TECHNIQUE

A la demande de Grand Besançon Métropole, un audit environnemental de la pollution des sols a été établi au droit de leurs parcelles 58 et 60 section DV à BESANCON (25)

Le diagnostic de pollution s'est composé d'investigations de reconnaissance des sols réalisées en Aout 2020. Celles-ci ont consisté en la réalisation de 4 sondages à la tarière mécanique (ST1 à ST4), menés jusqu'à une profondeur de 3 m/TA au maximum et de 9 prélèvements d'échantillons de sols.

Ces prestations ont été suivies d'analyses en laboratoire agréé.

Les investigations de reconnaissance du sous-sol mettent en évidence la lithologie suivante :

Les sondages de reconnaissance ont permis de mettre en évidence la lithologie suivante :

- Remblais sableux de 0 à 0.3/ 0.50 m/Terrain Actuel (TA) ;
- Remblais argileux de 0.3/ 0.5 m à 1/1.30 m/TA.
- Remblais Argileux et limoneuse (ST1, 2,), Argiles limoneuse (ST3 et 4), de 0.4 (ST4) / 1.30 m à 2/3 m/TA ou au refus.

Au moment de nos investigations (Aout 2020), aucun niveau d'eau n'a été observé lors de la réalisation des sondages.

### **Paramètres inorganiques**

Les résultats analytiques ont mis en évidence des concentrations en métaux supérieures à la borne haute de la gamme de valeurs ASTITET dans le cas d'anomalie ordinaires et aux valeurs seuils de niveau 1 du guide de valorisation pour les échantillons et paramètre suivant :

- ST1-1 (antimoine) ;
- ST1-2 (antimoine) ;
- ST2-1 (mercure, molybdène, sélénium) ;
- ST2-2 (antimoine, arsenic, cadmium, mercure, molybdène, nickel, selenium);
- ST3-1 (antimoine, arsenic, mercure, molybdène, selenium);
- ST3-2 (antimoine, mercure, selenium);
- ST3-3 (antimoine, selenium);
- ST4-2 (cadmium, selenium).

Les bases de données Gissol et FOREG-EuroGeoSurvey nous renseignent sur les concentrations du fond géochimique local :

- En antimoine : entre 1.05 et 1.46 mg/kg de MS ;
- En arsenic : entre 17.7 et 33.1 mg/kg de MS ;
- En cadmium : entre 0.26 et 0.37 mg/kg de MS ;
- En mercure : entre 0.07 et 0.09 mg/kg de MS ;
- En molybdène : entre 1 et 1.4 mg/kg de MS ;
- En nickel : entre 26 et 32mg/kg de MS.

Les concentrations au droit du site dépassent le fond géochimique local pour le cadmium, le mercure, le molybdène et le nickel.

#### **Paramètres organiques**

Les concentrations en HAP, PCB, BTEX, HAP et COHV sont inférieures aux seuils utilisés ou à la limite de quantification du laboratoire à l'exception des échantillons ST3-1 et ST4-1 où le seuil de niveau 1 VSA est dépassé pour les hydrocarbures totaux.

#### **Sur les éluâts**

Les résultats analytiques mettent en évidence des concentrations sur éluâts inférieures aux seuils utilisés ou à la limite de quantification du laboratoire.

#### **Analyses d'acceptation en ISDI**

L'ensemble des échantillons ayant fait l'objet d'analyse ISDI respecte les seuils.

## 9. RECOMMANDATIONS

Nous ne préconisons pas d'investigation complémentaire.

Compte tenu de la présence de métaux lourds dans les terres de surface, nous préconisons :

- soit de réaliser un Evaluation Quantitative des Risques (EQRS) afin de s'assurer de l'absence de risque sanitaire pour les futurs usages du site (habitations, jardins potagers). Le projet de construction précis n'étant pas défini à ce jour, l'EQRS permettrait de savoir si indépendamment du positionnement de jardins potagers, de bâtiment et d'espaces extérieurs une décontamination ou un confinement est nécessaire.



- soit de confiner les terres impactées par les métaux lourds non volatils afin d'isoler les voies de transfert. Ce confinement pourra se faire par le biais de la mise en place d'enrobé, d'une dalle béton ou d'un apport de terre végétale saine compactée.

Les terres pourront être évacuées vers une ISDI.

### 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.

## ANNEXES

Annexe 1 : Plan de localisation des sondages

Annexe 2 : Coupes schématiques des sondages

Annexe 3 : Bulletins analytiques du laboratoire

---

## Annexe 1

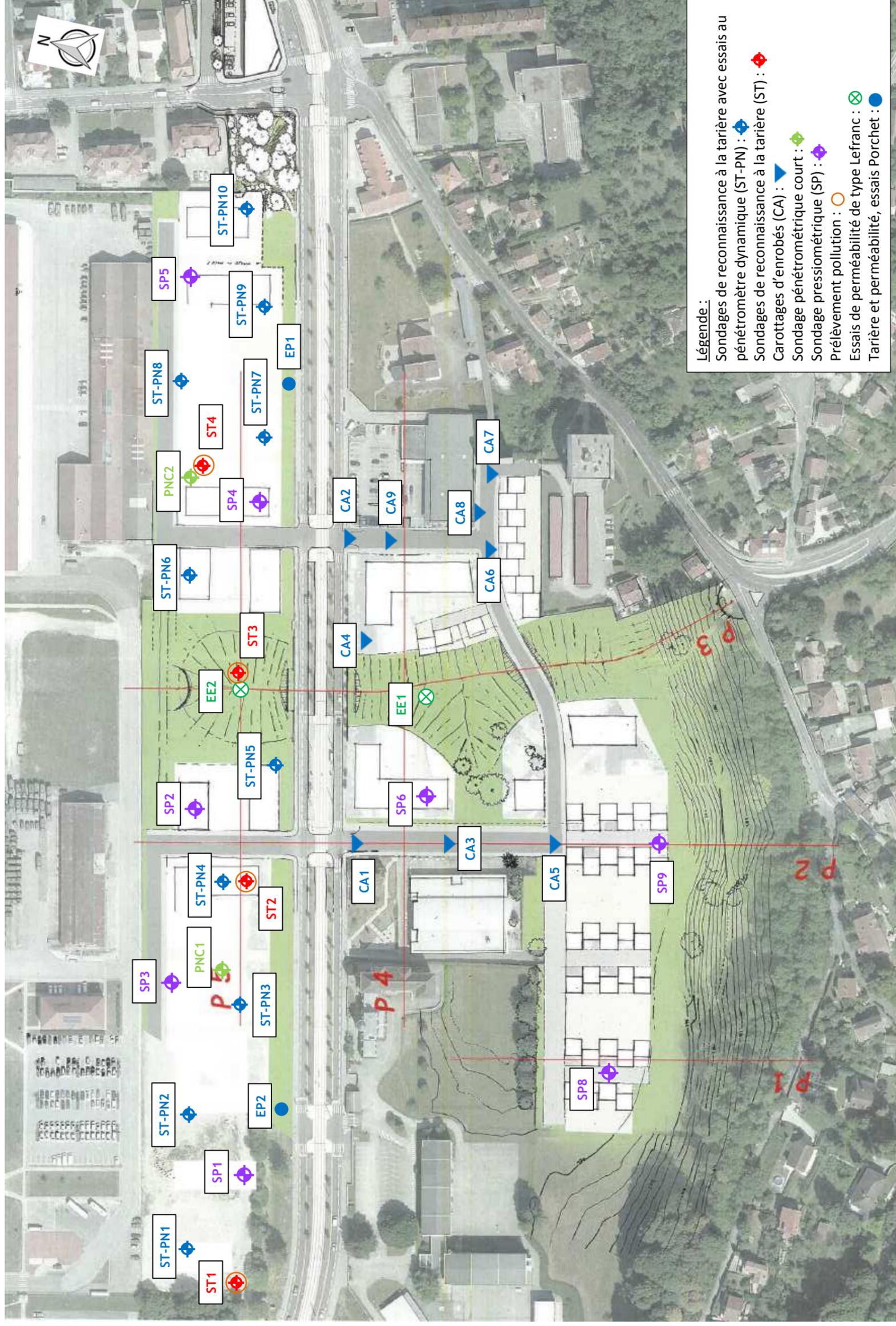
# Plan de localisation des sondages

## PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Affaire : BESANCON (25) – Etude Générale des Sols de Grette

Client : Grand Besançon Métropole

N° Dossier : 2500500



---

## Annexe 2

# Coupes schématiques des sondages



**BESANCON (25)**  
**Etude Générale des Sols de Grette**  
**Grand Besançon Métropole**

(Contrat 2500500)

Date : 26/08/2020

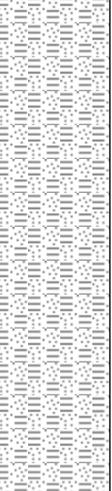
Machine : Ecofore CE 302

Profondeur : 0,00 - 2,00 m

1/15

**Forage : ST1**

EXGTE 3.22/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Outil	Picture	
0	 <p align="center">Remblais sableux</p> <p align="right">0,30 m</p>			
	 <p align="center">Remblais argileux</p> <p align="right">1,00 m</p>	Tarière Ø 64 mm		
1	 <p align="center">Remblais argilo limoneux et sableux</p> <p align="right">2,00 m</p>			
2				

**BESANCON (25)**  
**Etude Générale des Sols de Grette**  
**Grand Besançon Métropole**

(Contrat 2500500)

Date : 26/08/2020

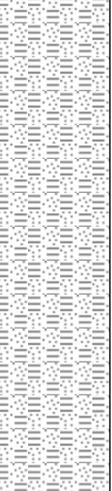
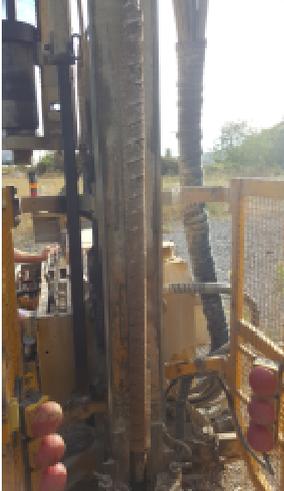
Machine : Ecofore CE 302

Profondeur : 0,00 - 2,00 m

1/15

**Forage : ST2**

EXGTE 3.22/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Outil	Picture
0	 <p align="center">Remblais sableux</p>		
0,30 m	 <p align="center">Remblais argileux</p>	Tarière Ø 64 mm	
1	 <p align="center">Remblais argilo limoneux et sableux</p>		
2	2,00 m		

**BESANCON (25)**  
**Etude Générale des Sols de Grette**  
**Grand Besançon Métropole**

(Contrat 2500500)

Date : 26/08/2020

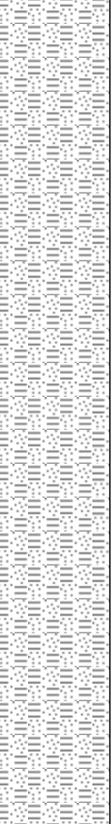
Machine : Ecofore CE 302

Profondeur : 0,00 - 3,00 m

1/15

**Forage : ST3**

EXGTE 3.22/GTE

Prof. (m)	Lithologie	Outil	Picture
0	 <p align="center">Remblais sableux</p> <p>0,50 m</p>		
1	 <p align="center">Remblais argileux</p> <p>1,30 m</p>		
2	 <p align="center">Argiles limoneuses</p> <p>3,00 m</p>	<p align="center">Tarière Ø 64 mm</p>	



---

## Annexe 3

# Bulletins analytiques du laboratoire

## Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Centre-Est (Agence Besançon)

Mathieu Guyot

3, rue du Bassin

25220 ROCHE-LEZ-BEAUPRE

Page 1 sur 19

Votre nom de Projet : GRETTE N  
Votre référence de Projet : 2500680  
Référence du rapport SYNLAB : 13335697, version: 1.

Rotterdam, 27-10-2020

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Ce rapport contient les résultats des analyses effectuées pour votre projet 2500680.

Les analyses ont été réalisées en accord avec votre commande. Les résultats rapportés se réfèrent aux échantillons tels qu'ils ont été reçus à SYNLAB. 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. SYNLAB n'est pas responsable des données fournies par le client.

Ce rapport est constitué de 19 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 SYNLAB Analytics & Services B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas. Les analyses sous-traitées ou celles réalisées par les laboratoires SYNLAB en France (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers, France) sont indiquées sur le rapport.

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



Jaap-Willem Hutter  
Technical Director

## Rapport d'analyse

Projet GRETTE N  
Référence du projet 2500680  
Réf. du rapport 13335697 - 1

Date de commande 19-10-2020  
Date de début 20-10-2020  
Rapport du 27-10-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	ST1-1
002	Sol	ST1-2
003	Sol	ST2-1
004	Sol	ST2-2
005	Sol	ST3-1

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
matière sèche	% massique	Q	87.9	83.3	78.7	75.1	82.8
COT	mg/kg MS	Q	6800	12000	<2000	2500	<2000
pH (KCl)	-	Q	7.6	7.8	7.6	7.4	8.2
température pour mes. pH	°C		19.8	20.5	19.4	20.4	20.2
<b>METAUX</b>							
antimoine	mg/kg MS	Q	1.2	1.0	<1	1.3	2.0
arsenic	mg/kg MS	Q	20	23	22	33	31
baryum	mg/kg MS	Q	74	78	76	130	95
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2	0.34	1.7	0.38
chrome	mg/kg MS	Q	51	58	45	73	57
cuivre	mg/kg MS	Q	20	16	18	28	23
mercure	mg/kg MS	Q	0.09	0.06	0.13	0.11	0.11
plomb	mg/kg MS	Q	32	21	25	29	38
molybdène	mg/kg MS	Q	1.1	0.92	2.2	1.6	1.5
nickel	mg/kg MS	Q	24	29	41	83	31
sélénium	mg/kg MS	Q	0.75	0.92	1.0	4.5	1.1
zinc	mg/kg MS	Q	64	59	76	130	110
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>							
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 métaxyène	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
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	0.04
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.07	<0.01	0.01	<0.01	0.07
pyrène	mg/kg MS	Q	0.06	<0.01	0.01	<0.01	0.06
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.05	<0.01	0.01	<0.01	0.04
chrysène	mg/kg MS	Q	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	0.03

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



## Rapport d'analyse

Projet GRETTE N  
Référence du projet 2500680  
Réf. du rapport 13335697 - 1

Date de commande 19-10-2020  
Date de début 20-10-2020  
Rapport du 27-10-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	ST1-1
002	Sol	ST1-2
003	Sol	ST2-1
004	Sol	ST2-2
005	Sol	ST3-1

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.06	<0.01	0.01	<0.01	0.04
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	0.02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.05	<0.01	0.01	<0.01	0.05
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(ghi)peryène	mg/kg MS	Q	0.04	<0.01	0.01	<0.01	0.05
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.04	<0.01	0.01	<0.01	0.04
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	0.50	<0.16	<0.16	<0.16	0.47

### COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS

tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.03 <sup>3)</sup>	<0.02	<0.02
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS	Q	<0.04	<0.04	<0.05	<0.04	<0.04
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trans-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
cis-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
bromoforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

### POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)

PCB 28	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1	1.1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1	1.1 <sup>2)</sup>	<1	<1	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7	<7	<7	<7	<7

### HYDROCARBURES TOTAUX

fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS		24	<10	20	<10	44
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



## Rapport d'analyse

Projet GRETTE N  
Référence du projet 2500680  
Réf. du rapport 13335697 - 1

Date de commande 19-10-2020  
Date de début 20-10-2020  
Rapport du 27-10-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon						
001	Sol	ST1-1						
002	Sol	ST1-2						
003	Sol	ST2-1						
004	Sol	ST2-2						
005	Sol	ST3-1						

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	31	<20	30	<20	63
<i>LIXIVIATION</i>							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#	#	#	#	#
date de lancement			22-10-2020	22-10-2020	22-10-2020	22-10-2020	22-10-2020
L/S	ml/g	Q	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
pH final ap. lix.	-	Q	8.37	8.27	8.12	8.15	9.44
température pour mes. pH	°C		20.2	20.7	20.6	20.2	20.6
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q	143.4	179.5	162.1	133.8	174.3
<i>ELUAT COT</i>							
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q	24	15	6.2	<5	38
<i>ELUAT METAUX</i>							
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.039 <sup>1)</sup>				
arsenic	mg/kg MS	Q	<0.05 <sup>1)</sup>				
baryum	mg/kg MS	Q	0.09 <sup>1)</sup>	0.07 <sup>1)</sup>	0.05 <sup>1)</sup>	<0.05 <sup>1)</sup>	0.06 <sup>1)</sup>
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.004 <sup>1)</sup>				
chrome	mg/kg MS	Q	0.010 <sup>1)</sup>	<0.01 <sup>1)</sup>	<0.01 <sup>1)</sup>	<0.01 <sup>1)</sup>	0.016 <sup>1)</sup>
cuivre	mg/kg MS	Q	<0.05 <sup>1)</sup>				
mercure	mg/kg MS	Q	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
plomb	mg/kg MS	Q	<0.1 <sup>1)</sup>				
molybdène	mg/kg MS	Q	<0.05 <sup>1)</sup>	<0.05 <sup>1)</sup>	<0.05 <sup>1)</sup>	<0.05 <sup>1)</sup>	0.12 <sup>1)</sup>
nickel	mg/kg MS	Q	<0.1 <sup>1)</sup>				
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.039 <sup>1)</sup>				
zinc	mg/kg MS	Q	<0.2 <sup>1)</sup>				
<i>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</i>							
fraction soluble	mg/kg MS	Q	1540	3620	1680	620	2900
<i>ELUAT PHENOLS</i>							
Indice phénol	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</i>							
fluorures	mg/kg MS	Q	4.1	6.8	4.9	2.4	11
chlorures	mg/kg MS	Q	<10	12	<10	<10	<10
sulfate	mg/kg MS	Q	114	291	209	107	417

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe : 

Projet GRETTE N  
Référence du projet 2500680  
Réf. du rapport 13335697 - 1

Date de commande 19-10-2020  
Date de début 20-10-2020  
Rapport du 27-10-2020

---

### Commentaire

---

- 1 Analysés par ICP-MS, conforme NEN-EN-ISO 17294-2, au lieu d ICP-AES
- 2 Il est possible d'avoir sur-estimé le PCB 180 en raison de la présence du PCB 193
- 3 Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.

Paraphe : 

Projet GRETTE N  
Référence du projet 2500680  
Réf. du rapport 13335697 - 1

Date de commande 19-10-2020  
Date de début 20-10-2020  
Rapport du 27-10-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	ST3-2
007	Sol	ST3-3
008	Sol	ST4-1
009	Sol	ST4-2

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui
matière sèche	% massique	Q	78.7	79.0	86.0	81.5
COT	mg/kg MS	Q	5800	7600	6300	5200
pH (KCl)	-	Q	7.2	7.5	7.6	7.5
température pour mes. pH	°C		19.9	19.8	20.2	20.6
<b>METAUX</b>						
antimoine	mg/kg MS	Q	1.2	<1	<1	<1
arsenic	mg/kg MS	Q	24	29	13	24
baryum	mg/kg MS	Q	83	120	76	90
cadmium	mg/kg MS	Q	0.32	0.47	0.36	0.40
chrome	mg/kg MS	Q	52	63	23	48
cuivre	mg/kg MS	Q	22	23	16	22
mercure	mg/kg MS	Q	0.11	0.07	0.08	0.09
plomb	mg/kg MS	Q	36	25	46	32
molybdène	mg/kg MS	Q	1.0	1.1	0.57	0.91
nickel	mg/kg MS	Q	29	41	14	32
sélénium	mg/kg MS	Q	1.1	1.4	0.52	1.2
zinc	mg/kg MS	Q	71	92	59	86
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>						
benzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
toluène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
para- et métaoxyène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
xyènes	mg/kg MS	Q	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>						
naphthalène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.02	<0.01
acénaphtylène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.01	<0.01
acénaphène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.04	0.05	<0.01
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.02	0.01	<0.01
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.02	0.10	0.09	0.02
pyrène	mg/kg MS	Q	0.01	0.08	0.08	0.02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.01	0.05	0.05	0.01
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.04	0.04	0.01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.01	0.04	0.05	0.02

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet GRETTE N  
Référence du projet 2500680  
Réf. du rapport 13335697 - 1

Date de commande 19-10-2020  
Date de début 20-10-2020  
Rapport du 27-10-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	ST3-2
007	Sol	ST3-3
008	Sol	ST4-1
009	Sol	ST4-2

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.02	0.03	<0.01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.05	0.05	0.02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.01	0.01 <sup>4)</sup>	<0.01
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	0.01	0.04	0.06	0.02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.04	0.04	0.02
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	<0.16	0.55	0.60	<0.16

COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS

tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.03 <sup>3)</sup>	<0.02	<0.02
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS	Q	<0.04	<0.05	<0.04	<0.04
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trans-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
cis-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
bromoforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)

PCB 28	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1	<1	1.1	<1
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7	<7	<7	<7

HYDROCARBURES TOTAUX

fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS		10	18	100	27
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15	18	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	29	120	38

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



## Rapport d'analyse

Projet GRETTE N  
Référence du projet 2500680  
Réf. du rapport 13335697 - 1

Date de commande 19-10-2020  
Date de début 20-10-2020  
Rapport du 27-10-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon				
006	Sol	ST3-2				
007	Sol	ST3-3				
008	Sol	ST4-1				
009	Sol	ST4-2				

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009
<i>LIXIVIATION</i>						
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#	#	#	#
date de lancement			22-10-2020	22-10-2020	22-10-2020	23-10-2020
L/S	ml/g	Q	10.00	10.00	9.99	10.00
pH final ap. lix.	-	Q	8.19	8.22	8.18	8.28
température pour mes. pH	°C		20.3	20.3	20.3	19.1
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q	125.3	139.2	138.6	142.1
<i>ELUAT COT</i>						
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q	12	8.7	61	33
<i>ELUAT METAUX</i>						
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.039 <sup>1)</sup>	<0.039 <sup>1)</sup>	<0.039 <sup>1)</sup>	<0.039 <sup>1)</sup>
arsenic	mg/kg MS	Q	<0.05 <sup>1)</sup>	<0.05 <sup>1)</sup>	<0.05 <sup>1)</sup>	<0.05 <sup>1)</sup>
baryum	mg/kg MS	Q	<0.05 <sup>1)</sup>	0.06 <sup>1)</sup>	0.07 <sup>1)</sup>	<0.05 <sup>1)</sup>
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.004 <sup>1)</sup>	<0.004 <sup>1)</sup>	<0.004 <sup>1)</sup>	<0.004 <sup>1)</sup>
chrome	mg/kg MS	Q	0.012 <sup>1)</sup>	0.043 <sup>1)</sup>	<0.01 <sup>1)</sup>	<0.01 <sup>1)</sup>
cuivre	mg/kg MS	Q	<0.05 <sup>1)</sup>	<0.05 <sup>1)</sup>	<0.05 <sup>1)</sup>	<0.05 <sup>1)</sup>
mercure	mg/kg MS	Q	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
plomb	mg/kg MS	Q	<0.1 <sup>1)</sup>	<0.1 <sup>1)</sup>	<0.1 <sup>1)</sup>	<0.1 <sup>1)</sup>
molybdène	mg/kg MS	Q	<0.05 <sup>1)</sup>	<0.05 <sup>1)</sup>	<0.05 <sup>1)</sup>	<0.05 <sup>1)</sup>
nickel	mg/kg MS	Q	<0.1 <sup>1)</sup>	<0.1 <sup>1)</sup>	<0.1 <sup>1)</sup>	<0.1 <sup>1)</sup>
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.039 <sup>1)</sup>	<0.039 <sup>1)</sup>	<0.039 <sup>1)</sup>	<0.039 <sup>1)</sup>
zinc	mg/kg MS	Q	<0.2 <sup>1)</sup>	<0.2 <sup>1)</sup>	<0.2 <sup>1)</sup>	<0.2 <sup>1)</sup>
<i>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</i>						
fraction soluble	mg/kg MS	Q	1320	1480	4720	1960
<i>ELUAT PHENOLS</i>						
Indice phénol	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</i>						
fluorures	mg/kg MS	Q	3.5	3.2	2.8	2.6
chlorures	mg/kg MS	Q	<10	<10	<10	<10
sulfate	mg/kg MS	Q	80.2	90.6	102	76.4

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet GRETTE N  
Référence du projet 2500680  
Réf. du rapport 13335697 - 1

Date de commande 19-10-2020  
Date de début 20-10-2020  
Rapport du 27-10-2020

---

### Commentaire

---

- 1 Analysés par ICP-MS, conforme NEN-EN-ISO 17294-2, au lieu d ICP-AES
- 3 Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.
- 4 Résultat fourni à titre indicatif en raison de la présence de composants interférants

Paraphe : 

Projet GRETTE N  
Référence du projet 2500680  
Réf. du rapport 13335697 - 1

Date de commande 19-10-2020  
Date de début 20-10-2020  
Rapport du 27-10-2020

Analyse	Matrice	Référence normative
prétraitement de l'échantillon	Sol	Sol: conforme à NF EN 16179). Sol (AS3000): conforme à AS3000 et conforme à NEN-EN 16179
matière sèche	Sol	Sol: Equivalent à ISO 11465 et equivalent à NEN-EN 15934. Sol (AS3000): Conforme à AS3010-2 et équivalente à NEN-EN 15934
COT	Sol	Conforme à NEN-EN 13137:2001
pH (KCl)	Sol	Conforme à NEN-ISO 10390 et conforme à NEN-EN 15933
antimoine	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, mesure conforme à NF EN 16171)
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)
baryum	Sol	Idem
cadmium	Sol	Idem
chrome	Sol	Idem
cuivre	Sol	Idem
mercure	Sol	Idem
plomb	Sol	Idem
molybdène	Sol	Idem
nickel	Sol	Idem
sélénium	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, mesure conforme à NF EN 16171)
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
xylènes	Sol	Idem
BTEX totaux	Sol	Idem
naphtalène	Sol	Conforme à XP CEN/TS 16181 et conforme à NF ISO 18287 (extraction par agitation acétone/hexane, GCMS)
acénaphtylène	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

Paraphe :



Projet GRETTE N  
Référence du projet 2500680  
Réf. du rapport 13335697 - 1

Date de commande 19-10-2020  
Date de début 20-10-2020  
Rapport du 27-10-2020

Analyse	Matrice	Référence normative
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)
tétrachloroéthylène	Sol	conforme à NF EN ISO 22155
trichloroéthylène	Sol	Idem
1,1-dichloroéthène	Sol	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	Sol	Idem
trans-1,2-dichloroéthylène	Sol	Idem
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	Sol	Idem
chlorure de vinyle	Sol	Idem
1,1,1-trichloroéthane	Sol	Idem
1,2-dichloroéthane	Sol	Idem
tétrachlorométhane	Sol	Idem
1,2-dichloropropane	Sol	Idem
chloroforme	Sol	Idem
dichlorométhane	Sol	Idem
trans-1,3-dichloropropène	Sol	Idem
cis-1,3-dichloropropène	Sol	Idem
bromoforme	Sol	Idem
hexachlorobutadiène	Sol	Idem
PCB 28	Sol	Conforme à NF EN 16167 (extraction par agitation acétone/hexane, GCMS)
PCB 52	Sol	Idem
PCB 101	Sol	Idem
PCB 118	Sol	Idem
PCB 138	Sol	Idem
PCB 153	Sol	Idem
PCB 180	Sol	Idem
PCB totaux (7)	Sol	Idem
fraction C10-C12	Sol	Conforme à NF EN ISO 16703 (Extraction par agitation acétone/hexane, purification avec Florisil)
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16-C21	Sol	Idem
fraction C21-C35	Sol	Idem
fraction C35-C40	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	Idem
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2	Sol Eluat	Conforme à NF-EN 12457-2
pH final ap. lix.	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 10523
conductivité (25°C) ap. lix.	Sol Eluat	Conforme à NEN-ISO 7888 et conforme à EN 27888
COD, COT sur éluat	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 1484
antimoine	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11885
arsenic	Sol Eluat	Idem
baryum	Sol Eluat	Idem

Paraphe :



## Rapport d'analyse

Projet GRETTE N  
Référence du projet 2500680  
Réf. du rapport 13335697 - 1

Date de commande 19-10-2020  
Date de début 20-10-2020  
Rapport du 27-10-2020

Analyse	Matrice	Référence normative
cadmium	Sol Eluat	Idem
chrome	Sol Eluat	Idem
cuiivre	Sol Eluat	Idem
mercure	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 17852
plomb	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11885
molybdène	Sol Eluat	Idem
nickel	Sol Eluat	Idem
sélénium	Sol Eluat	Idem
zinc	Sol Eluat	Idem
fraction soluble	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 15216
Indice phénol	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 14402
fluorures	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 10304-1
chlorures	Sol Eluat	Idem
sulfate	Sol Eluat	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V7897523	20-10-2020	19-10-2020	ALC201
001	V7897526	20-10-2020	19-10-2020	ALC201
002	V7897528	20-10-2020	19-10-2020	ALC201
002	V7897525	20-10-2020	19-10-2020	ALC201
003	V7897507	20-10-2020	19-10-2020	ALC201
003	V7897519	20-10-2020	19-10-2020	ALC201
004	V7897524	20-10-2020	19-10-2020	ALC201
004	V7897527	20-10-2020	19-10-2020	ALC201
005	V7897500	20-10-2020	19-10-2020	ALC201
005	V7897533	20-10-2020	19-10-2020	ALC201
006	V7897532	20-10-2020	19-10-2020	ALC201
006	V7897534	20-10-2020	19-10-2020	ALC201
007	V7897536	20-10-2020	19-10-2020	ALC201
007	V7897537	20-10-2020	19-10-2020	ALC201
008	V7897535	20-10-2020	19-10-2020	ALC201
008	V7897506	20-10-2020	19-10-2020	ALC201
009	V7476540	20-10-2020	19-10-2020	ALC201
009	V7881263	20-10-2020	19-10-2020	ALC201

Paraphe :



Projet GRETTE N  
Référence du projet 2500680  
Réf. du rapport 13335697 - 1

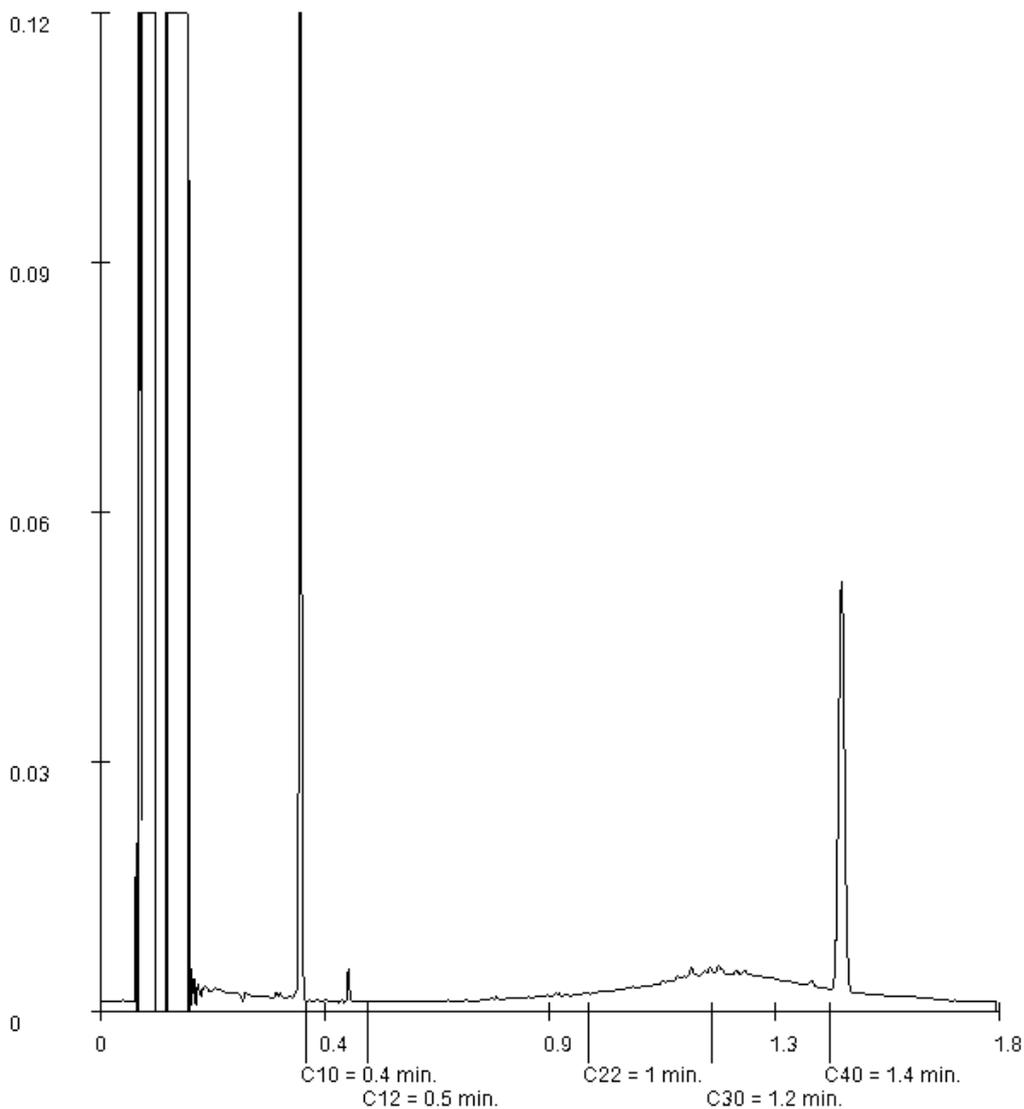
Date de commande 19-10-2020  
Date de début 20-10-2020  
Rapport du 27-10-2020

Référence de l'échantillon: 001  
Information relative aux échantillons ST1-1

### 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 :

Projet GRETTE N  
Référence du projet 2500680  
Réf. du rapport 13335697 - 1

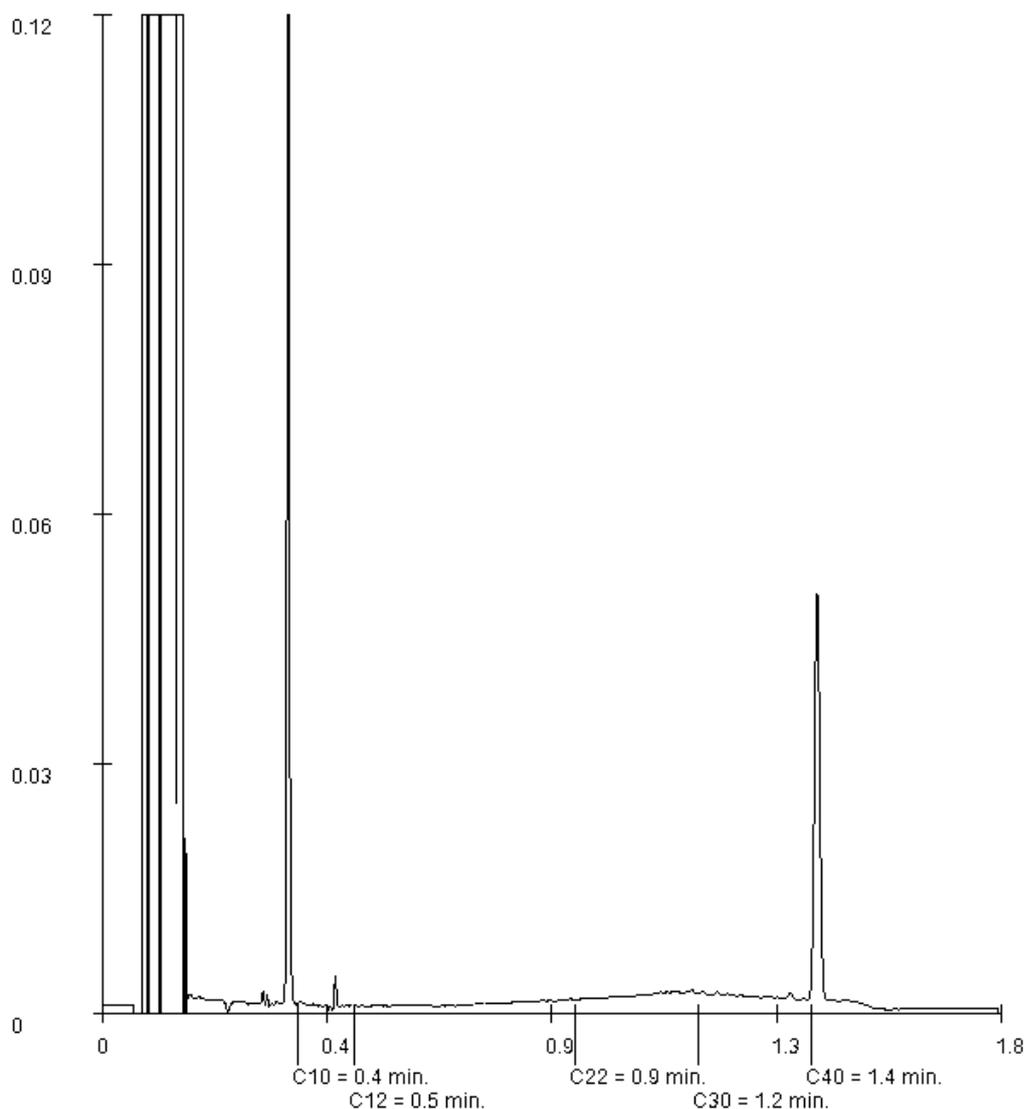
Date de commande 19-10-2020  
Date de début 20-10-2020  
Rapport du 27-10-2020

Référence de l'échantillon: 003  
Information relative aux échantillons ST2-1

### 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 :

Projet GRETTE N  
Référence du projet 2500680  
Réf. du rapport 13335697 - 1

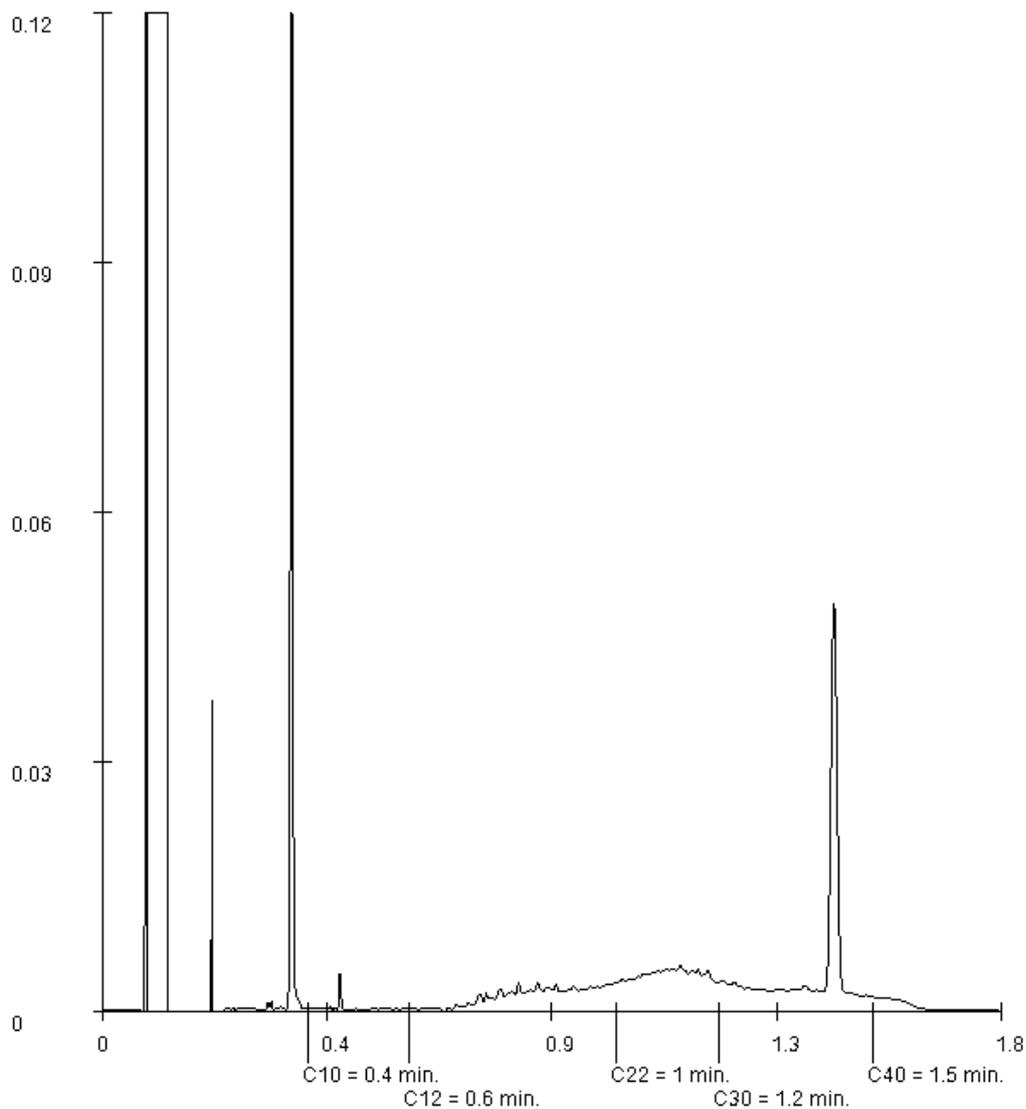
Date de commande 19-10-2020  
Date de début 20-10-2020  
Rapport du 27-10-2020

Référence de l'échantillon: 005  
Information relative aux échantillons ST3-1

### 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

Projet GRETTE N  
Référence du projet 2500680  
Réf. du rapport 13335697 - 1

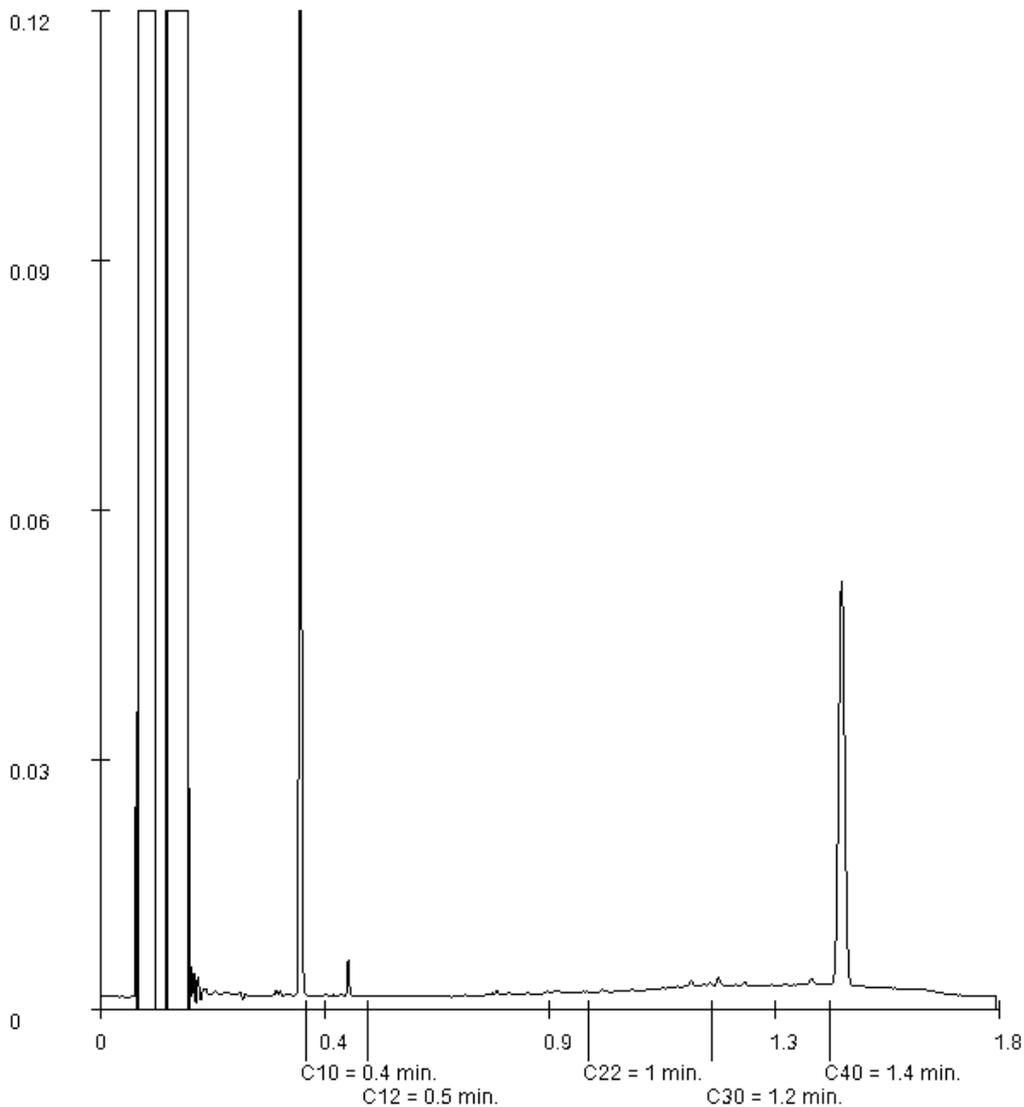
Date de commande 19-10-2020  
Date de début 20-10-2020  
Rapport du 27-10-2020

Référence de l'échantillon: 006  
Information relative aux échantillons ST3-2

### 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 : 

Projet GRETTE N  
Référence du projet 2500680  
Réf. du rapport 13335697 - 1

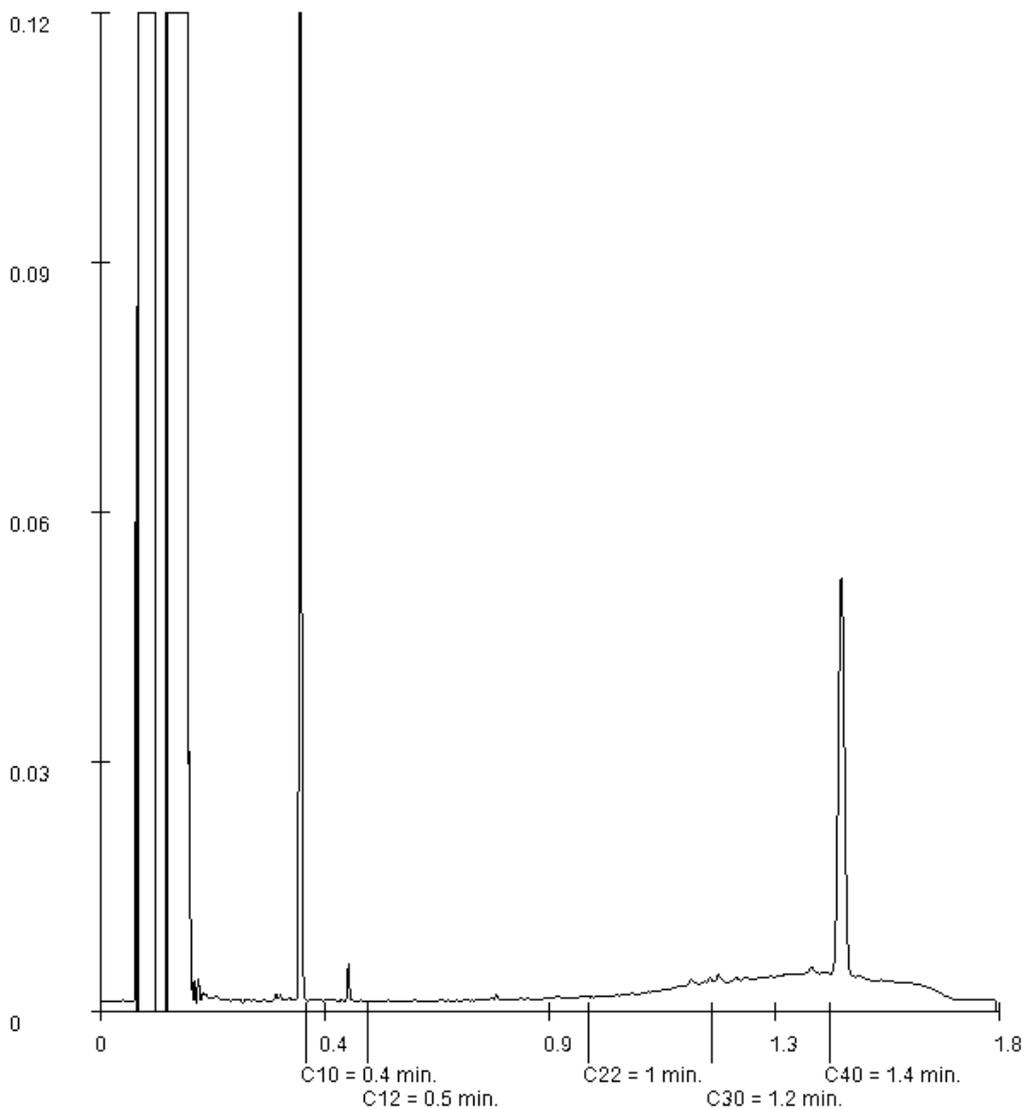
Date de commande 19-10-2020  
Date de début 20-10-2020  
Rapport du 27-10-2020

Référence de l'échantillon: 007  
Information relative aux échantillons ST3-3

### Détermination de la chaîne de carbone

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

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



Paraphe :

## Rapport d'analyse

Projet GRETTE N  
Référence du projet 2500680  
Réf. du rapport 13335697 - 1

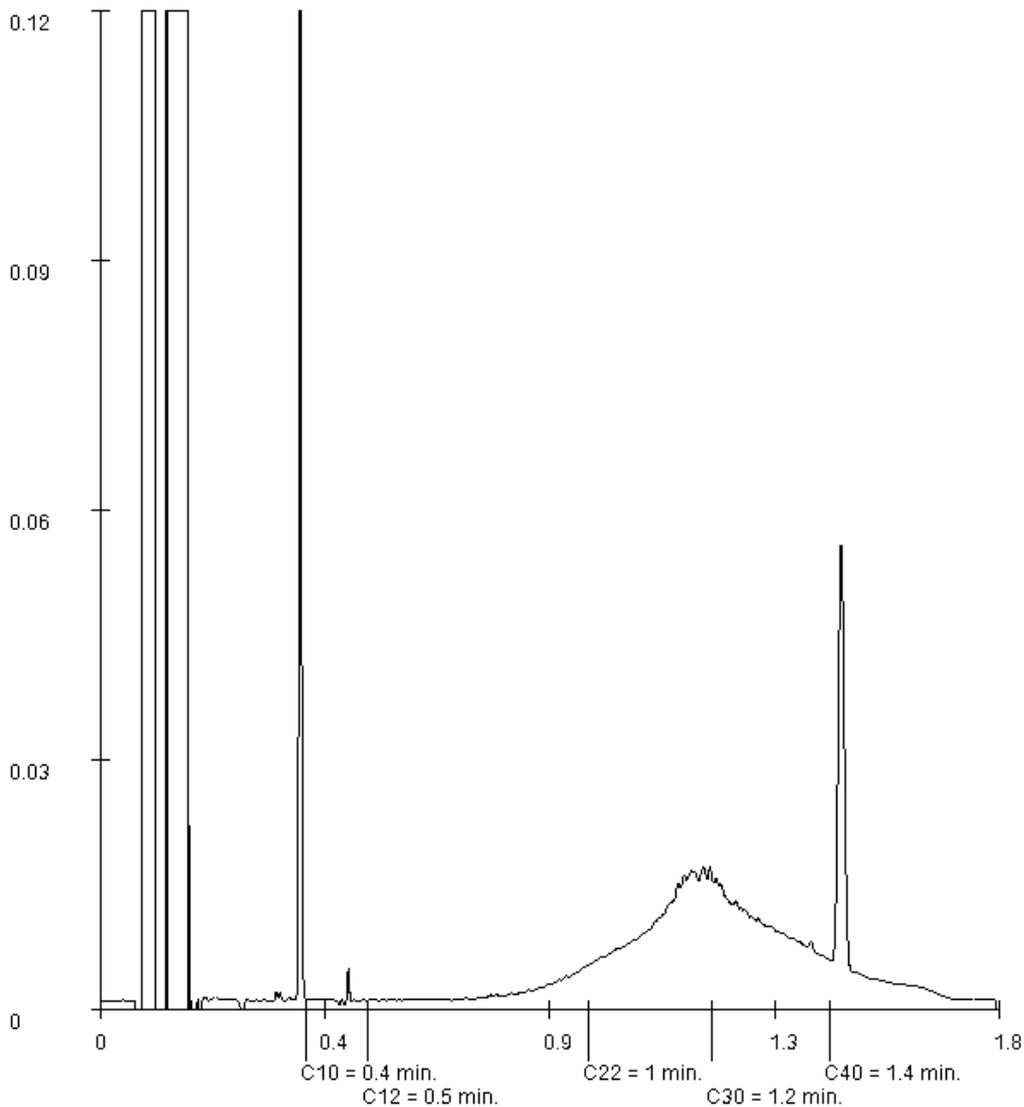
Date de commande 19-10-2020  
Date de début 20-10-2020  
Rapport du 27-10-2020

Référence de l'échantillon: 008  
Information relative aux échantillons ST4-1

### 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

Projet GRETTE N  
 Référence du projet 2500680  
 Réf. du rapport 13335697 - 1

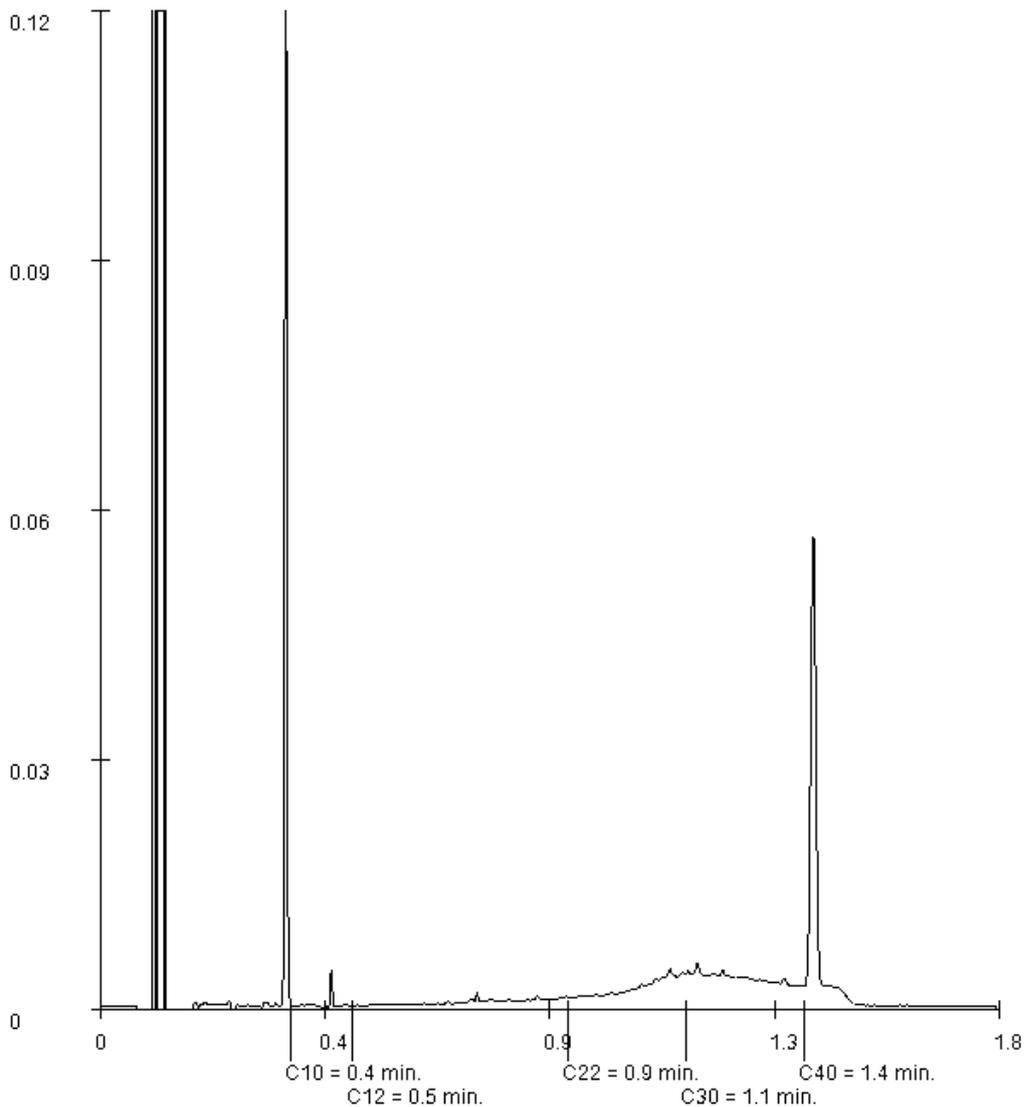
Date de commande 19-10-2020  
 Date de début 20-10-2020  
 Rapport du 27-10-2020

Référence de l'échantillon: 009  
 Information relative aux échantillons ST4-2

### 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 : 