



GESTION DE SITES ET SOLS POLLUÉS

ÉTUDES ET EXPERTISES

MAÎTRISE D'ŒUVRE

RÉHABILITATIONS

Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats (DIAG)

LOIRE HABITAT

Centre technique municipal (CTM) de Firminy
Rue Hippolyte Sauzea, 42700 Firminy

55 pages, 13 figures, 20 tableaux, 8 annexes

Client :

LOIRE HABITAT
30 rue Palluat de Besset
CS 40540
42 007 Saint-Etienne cedex 1

Bureau d'études :

ENVIREAU SOL – Agence Auvergne/Rhône-Alpes
6B rue Georges Polossat
69720 SAINT LAURENT DE MURE
Jean-Pierre GOETTMANN, Gérant

Codification NF X 31-620 :

Prestation globale DIAG
Prestations élémentaires A200, A210, A230 et A270

Numéro de projet :

23.372

Certification de service des prestataires
dans le domaine des sites et sols pollués



www.lne.fr



EnvirEauSol

Siège social – Agence Alsace
9 rue de Nairobi – 67 150 Erstein
Tél : 03 90 00 21 64 – Fax : 03 90 00 21 65
Mail : contact-alsace@envireausol.fr

EnvirEauSol

Agence Auvergne-Rhône-Alpes
6B Rue Georges Polossat – 69 720 St-Laurent-de-Mure
Tél : 04 28 29 11 77
Mail : contact-rhonealpes@envireausol.fr

SARL au capital de 300 000 € – SIRET 420 997 629 000 68 – APE 7112 B
Site internet : www.envireausol.fr

DESSCRIPTIF

Client	LOIRE HABITAT
Référence client	Notification de marché en date du 12/12/2023
Site	Centre technique municipal (CTM) de Firminy Rue Hippolyte Sauzea, 42700 Firminy Parcelles 460, 720, 746, 994 et 995 de la section AE
Offre globale de prestations	DIAG selon la norme NFX 31-620-2
Prestations élémentaires	A200, A210, A230 et A270 selon la norme NFX 31-620-2

INFORMATIONS SUR LE RAPPORT D'ENVIREAUSOL

Date du rapport	20/02/2024	
Référence du rapport	R23.372	
Version et nature de la révision	Version initiale V1	
Agence en charge de la rédaction	EnvirEauSol - Agence Auvergne Rhône-Alpes	
Agence en charge de l'approbation		
Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Rémi COTE, Chef de Projets	Rémi COTE, Chef de Projets	Frédéric BOVER, Superviseur

DROIT D'AUTEUR

© L'intégralité des documents transmis dans le cadre de ce rapport sont propriétés d'EnvirEauSol. Toute reproduction ou utilisation non autorisée par toute personne autre que le destinataire est strictement interdite.

AGENCES ENVIREAUSOL

EnvirEauSol- Agence Alsace / Siège social
9 rue de Nairobi
67150 Erstein
Tel : 03 90 00 21 64
Fax : 03 90 00 21 65
Mail : contact-alsace@envireausol.fr

EnvirEauSol- Auvergne-Rhône-Alpes
6B rue Georges Polossat
69720 Saint-Laurent-De-Mure
Tel : 04 28 29 11 77
Mail : contact-rhonealpes@envireausol.fr

EnvirEauSol – Siège Social : 9, rue de Nairobi – 67150 Erstein – SARL au capital de 300 000 Euros - 420 997 629 RCS Strasbourg
SIRET 420 997 629 00068 - APE 7112B - N° Identification TVA : FR 34 420 997 629 - www.envireausol.fr

CERTIFICATIONS D'ENVIREAUSOL



Certifications LNE domaines A et B sous les certificats n°23567 et n°23568 révision 7 délivrés par le LNE : Erstein - St Laurent de Mure
Certification ATTES ALUR-SECUR-MEMOIRE-TRAVAUX sous le certificat n°38376-1 délivré par le LNE : Erstein - St Laurent de Mure
Certifications MASE et OPCI BI : Erstein - St Laurent de Mure



Sommaire

1	Introduction et objectifs	10
2	Contexte de l'étude	11
2.1	Orientation de l'étude	11
2.2	Typologie des missions – normes utilisées	12
2.3	Sources d'informations consultées	13
2.4	Localisation et emprise cadastrale du site	13
3	Projet d'aménagement	16
4	Synthèse de l'INFOS réalisée par EnvirEauSol.....	17
4.1	Visite de site	17
4.2	Etudes historiques et documentaires	17
4.3	Etude de vulnérabilité et de sensibilité des milieux	18
4.4	Zones sources potentielles de pollution.....	18
4.5	Schéma conceptuel initial.....	19
4.6	Conception du programme d'investigations.....	19
5	Investigations complémentaires sur les sols (A200).....	20
5.1	Programme des investigations sur les sols	20
5.2	Résultats des investigations sur les sols	24
5.2.1	Coupe lithologique	24
5.2.2	Arrivées d'eau	24
5.2.3	Caractéristiques organoleptiques	24
5.2.4	Valeurs de référence.....	24
5.2.5	Résultats des analyses sur les sols.....	25
6	Investigations sur les eaux souterraines (A210).....	28
6.1	Programme des investigations sur les eaux souterraines.....	28
6.2	Piézométrie locale	30
6.3	Caractéristiques organoleptiques et mesures <i>in situ</i>	31
6.4	Résultats des analyses sur les eaux souterraines	32
7	Investigations sur les gaz du sol (A230)	34
7.1	Programme des investigations sur les gaz du sol	34
7.2	Résultats des investigations sur les gaz du sol	37
7.2.1	Conditions de prélèvement.....	37
7.2.2	Mesures <i>in situ</i> de composés organiques volatils	37
7.2.3	Résultats des analyses de gaz souterrains	37
8	Interprétation des résultats (A270)	39
8.1	Interprétation des analyses sur les sols	39
8.1.1	Résultats analytiques sur les sols	39
8.1.2	Analyse critique des données et incertitudes sur les résultats des sols ...	40
8.2	Interprétation des analyses sur les eaux souterraines	41
8.2.1	Résultats analytiques sur les eaux souterraines.....	41
8.2.2	Analyse critique des données et incertitudes sur les eaux souterraines ..	41

8.3	Interprétation des analyses sur les gaz du sol.....	42
8.3.1	Analyse sur les échantillonnages actifs.....	42
8.3.2	Corrélation entre les résultats d'analyses de sol et de gaz du sol.....	42
8.3.3	Analyse critique des données et incertitudes sur les résultats des gaz du sol	43
8.3.4	Assurance qualité.....	43
8.4	Limites et incertitudes liées aux investigations.....	44
8.5	Synthèse des investigations sur les milieux	44
9	Schéma conceptuel V1	48
9.1	Usages et cibles	48
9.2	Caractéristiques des sources et comportement des substances	48
9.3	Voies de transfert et milieux/voies d'exposition.....	48
9.4	Conclusion du schéma conceptuel V1.....	50
10	Conclusions.....	51
10.1	Contexte et objectifs.....	51
10.2	Projet d'aménagement.....	51
10.3	Investigations sur les sols	51
10.4	Investigations sur les eaux souterraines	52
10.5	Investigations sur les gaz du sol.....	53
10.6	Schéma conceptuel V1	53
11	Préconisations.....	54
12	Précautions d'utilisation.....	55
	Limitations du rapport	
	Classification des prestations – Norme NF X 31-620-2	

Liste des figures

Figure 1 : Localisation géographique du site (Géoportail).....	13
Figure 2 : Photographie aérienne du site (Géoportail)	14
Figure 3 : Emprise cadastrale (Cadastre.gouv.fr).....	15
Figure 4 : Esquisses du projet d'aménagement (Loire Habitat)	16
Figure 5 : Localisation des sondages – CTM1	22
Figure 6 : Localisation des sondages – CTM1	23
Figure 7 : Résultats analytiques sur les sols – CTM2	26
Figure 8 : Résultats analytiques sur les sols – CTM1	27
Figure 9 : Plan de localisation des piézomètres.....	29
Figure 10 : Piézométrie locale du site CTM1 en date du 10/01/2024	31
Figure 11 : Plan de localisation des piézaires	35
Figure 12 : Carte synthétique des principaux résultats des investigations sur les milieux sol, eaux souterraines et gaz du sol – CTM1	46
Figure 13 : Carte synthétique des principaux résultats des investigations sur les milieux sol, eaux souterraines et gaz du sol – CTM2	47

Liste des tableaux

Tableau 1 : Contenu des prestations réalisées (1/3)	11
Tableau 2 : Contenu des prestations réalisées (2/3)	12
Tableau 3 : Présentation des offres globales de prestations et prestations élémentaires	12
Tableau 4 : Caractéristiques et localisation des sondages	21
Tableau 5 : Caractéristiques des ouvrages prélevés et programme analytique	28
Tableau 6 : Synthèse des niveaux piézométriques et de la cote relative du toit de la nappe – Piézométrie du 10/01/2024	30
Tableau 7 : Paramètres physico-chimiques mesurés in situ du 10/01/24	32
Tableau 8 : Résultats des analyses et valeurs de référence pour les eaux souterraines (campagne du 10/01/2024).....	33
Tableau 9 : Stratégie d'investigation sur les gaz du sol	34
Tableau 10 : Caractéristiques des piézaires installés et programme analytique sur les gaz du sol	36
Tableau 11 : Résultats des analyses de laboratoire sur les gaz du sol	38
Tableau 12 : Analyse critique des données / incertitudes sur les résultats des sols.....	40
Tableau 13 : Analyse critique des données / incertitudes sur les résultats des eaux souterraines	41
Tableau 14 : Analyse critique des données / incertitudes sur les résultats des gaz du sol.....	43
Tableau 15 : Synthèse des résultats analytiques sur les milieux	45
Tableau 16 : Usages et cibles	48
Tableau 17 : Sources de pollution	48

Tableau 18 : Synthèse des voies de transferts	49
Tableau 19 : Synthèse des milieux/voies d'exposition.....	49
Tableau 20 : Synthèse des scénarios d'exposition sur site et hors site.....	50

Liste des annexes

Annexe 1 : Mesures préalables avant travaux, méthodologies des investigations sur les sols, eaux souterraines et gaz du sol, référentiels et valeurs de référence retenues	
Annexe 2 : Profils de sondages de sols	
Annexe 3 : Rapport d'analyses de laboratoire sur les sols	
Annexe 4 : Coupe technique des piézomètres	
Annexe 5 : Protocoles de prélèvements des eaux souterraines	
Annexe 6 : Rapport d'analyses de laboratoire sur les eaux souterraines	
Annexe 7 : Protocoles de prélèvements des gaz du sol	
Annexe 8 : Rapport d'analyses de laboratoire sur les gaz du sol	



Liste des abréviations utilisées

AEP : Alimentation en Eau Potable
As : Arsenic
ARIA : Analyse Recherche et Informations sur les Accidents
ARR : Analyse des Risques Résiduels
ASPITET : Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces
CASIAS : Carte des anciens sites industriels et activités de services
BASOL : Base de données des Sites et sols pollués ou potentiellement pollués
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS : Base de Données du Sous-Sol
BTEX : Benzène Toluène Ethylbenzène Xylènes
Cd : Cadmium
COHV : Composés Organique Halogénés Volatils
COT : Carbone Organique Total
Cr : Chrome
CTM : Centre Technique Municipale
Cu : Cuivre
DDAE : Dossier de Demande d'Autorisation à Exploiter
DDPP : Direction départementale de la protection des populations
DI : Déchets Inertes
DICT : Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux
DND : Déchets Non Dangereux
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EPI : Equipement de Protection Individuelle
EQRS : Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
ETM : Eléments Traces Métaux
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 (anciennement Institut Géographique National)
ISDI : Installation de Stockage des Déchets Inertes
ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
LQ : Limite de Quantification
ML : Métaux Lourds
MS : Masse Sèche
MTBE : Méthyl tert-butyl éther
NGF : Nivellement Général de la France
Ni : Nickel
Pb : Plomb
PCB : PolyChloroBinéphyles
PID : Détecteur photo-ionisant (Photo Ionisation Detector)
PPRI : Plan de Prévention des Risques d'inondation
SIS : Secteur d'information sur les sols
SSP : Sites et Sols Pollués
UTOM : Unité de traitement des Ordures Ménagères
ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
Zn : Zinc
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique
ZS : Zone Source



Résumé non technique	
Caractéristiques du site	
Client	LOIRE HABITAT
Etude	Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats (Prestation globale DIAG)
Site étudié	Centre technique municipal (CTM) de Firminy Rue Hippolyte Sauzea, 42700 Firminy
Cadastre / Superficie	Parcelles 460, 720, 746, 994 et 995 de la section AE pour une superficie d'environ 16 630 m ²
Projet	Réalisation d'un Pôle des Ainés
Investigations sur les sols	
Observations	✓ Réalisation de 20 sondages du 03 au 05/01/24, à l'aide d'un marteau mécanique portatif équipé de carottiers à fenêtre, jusqu'à une profondeur de 3,0 m/sol ; ✓ Il a été mis en avant la lithologie suivante, de haut en bas : - des revêtements de type dalle béton ou enrobé bitumineux ; - des remblais limono-sableux avec graves, marron à noirs, avec présence ponctuelle de briques, mâchefers et bétons, entre 0,5 et 2,1 m ; - le terrain naturel constitué de limons sablo-graveleux, marron à gris, avec ponctuellement des passages charbonneux (socle schisto-gréseux altéré puis induré). ✓ Aucune arrivée d'eau n'a été enregistrée lors de la réalisation des sondages ; ✓ Aucune teneur particulière en COV (composés organiques volatils) n'a été détectée lors des mesures in-situ sur les échantillons de sols ; ✓ Les résultats analytiques en laboratoire ont mis en évidence : - une anomalie modérée en hydrocarbures sur S13(0,05-1) (casiers bétons du CTM1) au niveau des remblais (extension verticale limitée) ; - des anomalies faibles et diffuses en hydrocarbures et HAP (remblais et terrain naturel) ; - des anomalies diffuses en arsenic et cadmium sur les remblais et le terrain naturel (à mettre en lien avec le fond géochimique local) ; - des anomalies ponctuelles en cuivre et plomb sur les remblais du CTM2 (mauvaise qualité des remblais) ; - sur 8 tests ISDI réalisés, un seul ne respecte pas l'arrêté du 12/12/14 (échantillon prélevé sur les remblais du CTM2).
Investigations sur les eaux souterraines	
Synthèse	✓ Réalisation de 6 piézomètres entre 9,5 et 10 m de profondeur les 04 et 05/01/2024 ; ✓ Concernant le CTM1, il ressort les éléments suivants : - des niveaux piézométriques avec des différences altimétriques marquées (entre 1,8 et 5,6 m de profondeur), typiques des aquifères discontinus ; - les PZ4 et PZ6 s'assèchent rapidement lors la purge, traduisant une faible productivité ; - le sens d'écoulement supposé des eaux souterraines est en direction du nord-est ; ✓ Concernant le CTM2, il ressort les éléments suivants : - le PZ1 est à sec ; - le PZ2 présente une très faible productivité ; - le PZ3 n'est pas conforme aux règles de l'art (présence d'un vide lié au travaux miniers) ; - au regard des éléments précités, aucun sens d'écoulement ne peut être défini. ✓ Les résultats analytiques en laboratoire ont mis en évidence : - l'absence de contamination ; - des dépassement ponctuels des valeurs de référence « eau potable » pour le nickel et les HAP .

Investigations sur les gaz du sol	
Synthèse	✓ Réalisation de 8 piézairs du 03 au 05/01/24 ; ✓ La campagne de prélèvement de gaz du sol a été réalisée le 09/01/2024 ; ✓ Les conditions de prélèvements étaient globalement défavorables vis-à-vis du dégazage des composés volatils. Aucune teneur en COV n'a été détectée lors des mesures PID <i>in-situ</i> ; ✓ Les résultats analytiques en laboratoire ont mis en avant : - une quantification en hydrocarbures aliphatiques uniquement sur Pzair 8 (CTM2) ; - des quantifications en BTEX sur 5 des 8 piézairs analysés (CTM 1 et CTM2) ; - des quantifications en COHV (chloroforme et 1,1,1-Trichloroéthane) sur 5 des 8 piézairs (majoritairement CTM2).
Schéma conceptuel V1	
Le schéma conceptuel réalisé après investigations et pour le projet d'aménagement a mis en évidence pour les futurs usagers du site, la seule voie d'expositions pertinente : « inhalation de gaz depuis les milieux souterrains vers l'air intérieur ». Hors site, aucune voie d'exposition n'est retenue.	
Préconisations	
Conformément à la méthodologie nationale des Sites et Sols Pollués, EnvirEauSol préconise : ✓ <u>une seconde campagne investigations sur les gaz du sol.</u> La réalisation d'au moins 2 campagnes (à des périodes climatiques différentes, idéalement une en été et une en hiver) est recommandée, afin de tenir compte de la forte influence des conditions météorologiques sur les résultats obtenus ; ✓ <u>une seconde campagne investigations sur les eaux souterraines</u> (à minima, 2 campagnes d'échantillonnage par an sont à réaliser, 1 en période de hautes eaux et 1 en période de basses eaux), afin de valider le contexte hydrogéologique local et les résultats analytiques ; ✓ <u>une analyse des enjeux sanitaires (A320).</u> Le schéma conceptuel V1 ayant retenu la voie d'exposition « inhalation de composés volatils dans l'air intérieur », il est nécessaire de réaliser une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) afin de vérifier la compatibilité sanitaire du site avec l'usage projeté. Préconisations générales : ✓ dans le cadre du projet d'aménagement, le maintien d'un recouvrement sur l'ensemble du site (dalle béton, enrobé ou terre végétale à minima sur 30 cm d'épaisseur) ; ✓ pour le CTM2, la mise en place des futures canalisations AEP anti-perméation et réalisées dans matériaux sains ; ✓ dans le cadre du projet d'aménagement, l'absence de potagers, de toute plantation d'arbres fruitiers et de manière générale toute pratique culturale en pleine terre destinée à la consommation humaine (excepté en cas de culture hors sol et de décapage et substitution des sols) ; ✓ en cas de terrassement et d'envoi de terres hors site (déblais excédentaires), les remblais ne sont pas tous acceptables en ISDI (dépassement des valeurs de l'arrêté du 12/12/14 et remblais du CTM2 avec mâchefers, briques, bétons ...). Des surcoûts sont ainsi à prévoir en cas d'envoi hors site des remblais. Une réutilisation des terres sur site (sous réserve de contraintes géotechniques) est à privilégier ; ✓ en cas de terrassement porter une attention particulière sur d'éventuels indices organoleptiques non décelés au cours des diagnostics environnementaux ; ✓ dans le cas d'anomalie rencontrée au cours des travaux chaque suspicion devra être levée par la prestation d'un bureau d'études qualifié (avec analyses en laboratoire de paramètres physico-chimique) ; ✓ en cas de changement d'usage du site modifiant les hypothèses prises dans la présente étude : réactualisation des résultats documentés à l'aide d'une étude complémentaire ; ✓ la conservation de la mémoire et le partage de l'information, concernant les résultats de l'ensemble des études environnementales ; ✓ en phase travaux de terrassement /construction, le port d'équipements de protection individuelle pour éviter les risques d'accidents ou d'inhalation de poussières en phase travaux, le personnel devra être équipé des EPI adéquats vis-à-vis des risques sanitaires, notamment du fait de la présence de contaminations des sols.	

1 Introduction et objectifs

Dans le cadre de la réalisation d'un Pôle des Aînés sur l'actuel centre technique municipal de Firminy, Loire Habitat (Maître d'Ouvrage) accompagné par AD Environnement (Assistant à Maître d'Ouvrage), souhaite disposer des études nécessaires en lien avec la problématique des sites et sols pollués pour mener à bien ce projet.

C'est dans ce contexte que Loire Habitat a mandaté EnvirEauSol pour la réalisation :

- ✓ des études historiques, documentaires et de vulnérabilité (prestation INFOS) ;
- ✓ d'investigations sur les sols, les gaz du sol et les eaux souterraines (prestation DIAG).

Le présent rapport traite uniquement de la prestation DIAG. Cette étude doit permettre d'obtenir une vision la plus exhaustive possible de l'état des milieux vis-à-vis des impacts potentiellement générés par les installations et les activités historiques qui se sont succédées.

Les objectifs de l'étude sont :

- ✓ pour le **milieu sol**, d'identifier la présence de polluants et d'appréhender la gestion des terres excavées dans le cadre du projet d'aménagement ;
- ✓ pour le **milieu eaux souterraines**, de consolider le contexte hydrogéologique du secteur d'étude et d'identifier la présence de polluants ;
- ✓ pour le **milieu gaz du sol**, d'évaluer la compatibilité sanitaire dans le cadre du projet de d'aménagement.

La présente étude a été réalisée conformément :

- ✓ à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués mise à jour en avril 2017 ;
- ✓ à la norme NF X 31-620-2 de décembre 2021 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle) ».

L'étude a fait l'objet d'une notification de marché en date du 12/12/2023 suite à l'offre technique et financière EnvirEauSol n° D23.372 V1 datée du 04/09/2023.

2 Contexte de l'étude

2.1 Orientation de l'étude

Le diagnostic environnemental comporte les prestations suivantes, détaillées ci-dessous.

Tableau 1 : Contenu des prestations réalisées (1/3)

Prestations	Contenu
Investigations de terrain Milieu « sol »	Des sondages de reconnaissance , en cohérence avec : ✓ le type d'installations et infrastructures investiguées ; ✓ l'usage futur du site ; ✓ les constats réalisés lors de la visite de site.
	Des prélèvements de sols selon les règles de l'art, accompagnés de mesures in-situ semi-quantitatives (PID : détecteur à photoionisation).
	Un levé topographique des points de sondages via GEOPORTAIL.
	Des analyses physico-chimiques effectuées par le laboratoire Eurofins disposant de l'accréditation COFRAC : ✓ hydrocarbures C ₁₀ -C ₄₀ (avec découpage en fractions) ; ✓ hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ; ✓ composés volatils : benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes (BTEX) ; ✓ composés organohalogénés volatils (COHV) ; ✓ métaux lourds (As, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb, Zn et Hg) ; ✓ paramètres d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (Bilan ISDI).
Investigations de terrain Milieu « eaux souterraines »	Mise en place de piézomètres en cohérence avec : ✓ la profondeur de la nappe ; ✓ le sens d'écoulement supposé des eaux souterraines.
	Des prélèvements d'eaux souterraines selon les règles de l'art accompagnés des mesures in-situ quantitatives au moyen d'une sonde multi-paramètre.
	Un levé topographique comprenant un nivellement relatif.
	Des analyses physico-chimiques effectués par le laboratoire Eurofins disposant de l'accréditation COFRAC : ✓ hydrocarbures C ₁₀ -C ₄₀ (avec découpage en fractions) ; ✓ hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ; ✓ composés volatils : benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes (BTEX) ; ✓ composés organohalogénés volatils (COHV) ; ✓ métaux lourds (As, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb, Zn et Hg).

Tableau 2 : Contenu des prestations réalisées (2/3)

Investigations de terrain Milieu « gaz du sol »	L'installation de piézairs au regard de l'usage futur : ✓ implantés au droit des futurs bâtiments et au regard des d'indices organoleptiques repérés lors des investigations de terrain ; ✓ à une profondeur en cohérence avec le risque potentiel de dégazage en cas de pollution avérée.
	De prélèvements de gaz du sol au sein des piézairs selon les règles de l'art accompagnés de mesures in situ semi-quantitatives (PID) et des paramètres physico-chimiques.
	Un levé topographique des ouvrages via Géoportail.
	Des analyses physico-chimiques effectuées par le laboratoire Eurofins disposant de l'accréditation COFRAC : ✓ TPH (Total Petroleum Hydrocarbons) ; ✓ composés aromatiques volatils (BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes totaux) ; ✓ composés organohalogénés volatils (COHV) ; ✓ naphthalène.
Des conclusions sur l'état environnemental des milieux sols, gaz du sol et eaux souterraines au droit du site.	

2.2 Typologie des missions – normes utilisées

En matière de méthodologie des sites et sols pollués, la prestation globale réalisée suivant les normes NF X 31-620-2 de décembre 2021 est :

- ✓ **DIAG** : Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétations des résultats.

Tableau 3 : Présentation des offres globales de prestations et prestations élémentaires

Missions globales	Missions élémentaires	Libellé de la mission
DIAG	A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols
	A210	Prélèvements, mesures, observation et/ou analyses sur les eaux souterraines
	A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol
	A270	Interprétation des résultats des investigations

Les différentes étapes décrites ci-dessus respectent strictement la norme NF X 31 620 et correspondent aux phases d'une méthodologie dont l'approche se doit pragmatique et évolutive, conformément à la politique ministérielle sur les Sites et Sols Pollués du 19 avril 2017 et qui vise à identifier dans un premier temps les éventuelles sources, puis à les caractériser précisément lorsqu'elles sont localisées.

2.3 Sources d'informations consultées

Les données consultées sont :

- ✓ CCTP « Réalisation d'un diagnostic environnemental et la définition d'une stratégie de dépollution des sites et sols pollués » du 27/07/23 ;
- ✓ étude géotechnique du CTM1 et CTM2 réalisée par SIC INFRA 42 le 30/09/2023 références n°17329 et n°17329-B ;
- ✓ diagnostic amiante des bâtiments et des enrobés du CTM1 réalisé par AC ENVIRONNEMENT le 03/07/2023 référence n°002ER530657 et n°002ER530659 ;
- ✓ diagnostic amiante du des bâtiments et des enrobés du CTM2 réalisé par DIAMCO le 31/10/2017 référence n°23/JOC/5835 et n°17/PHA/6308 ;
- ✓ rapport EnvirEauSol n°R23.372 I « INFOS » du 20/02/24.

2.4 Localisation et emprise cadastrale du site

Le site est localisé au nord-est du centre-ville de Firminy (42), de part et d'autre de la rue Hippolyte Sauzea. Il peut être décomposé en 2 parties : le CTM1 au nord et le CTM2 au sud.

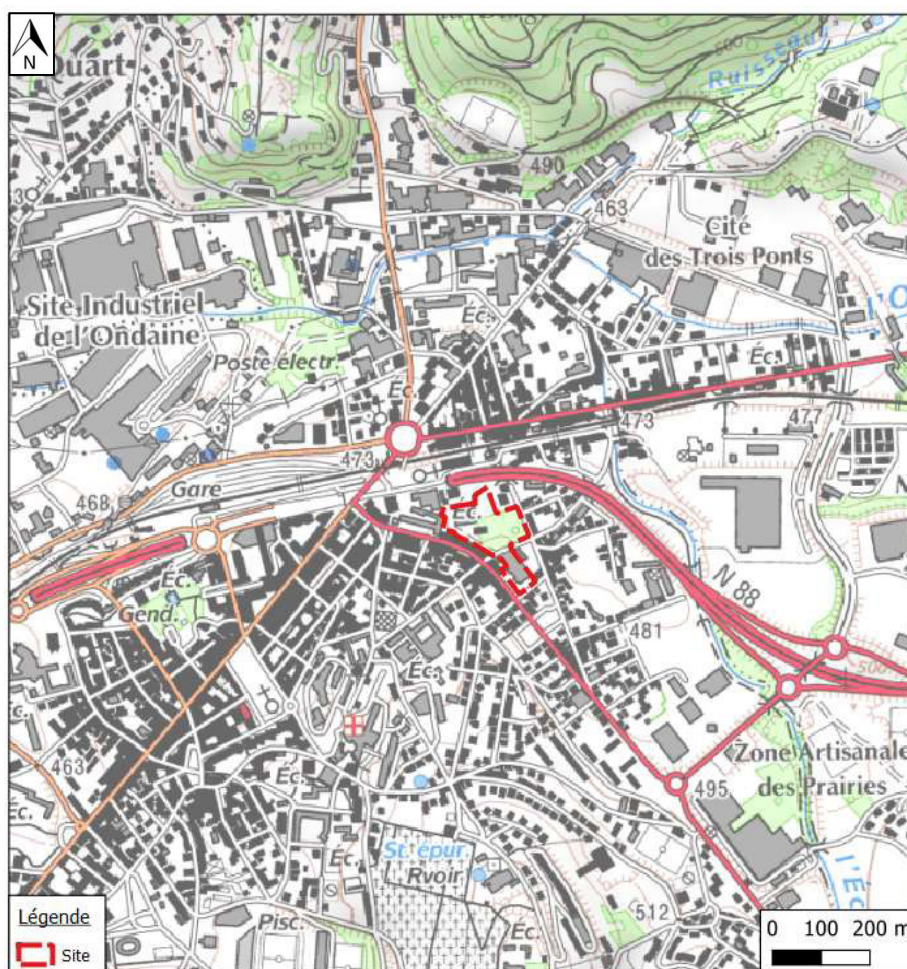


Figure 1 : Localisation géographique du site (Géoportail)



Figure 2 : Photographie aérienne du site (Géoportail)

Figure 3 : Emprise cadastrale (Cadastre.gouv.fr)

3 Projet d'aménagement

Selon le scénario d'aménagement transmis par Loire Habitat, le Pôle des Aînés se composera :

- ✓ **au droit du CTM1 :**
 - un EHPAD en R+3 avec sous-sol partiel ;
 - une résidence autonomie en R+2 sans sous-sol ;
 - un pôle commun et une cuisine centrale en RDC ;
 - des espaces verts et de voiries ;
- ✓ **au droit du CTM2 :**
 - une résidence sénior en R+1 sans sous-sol ;
 - des espaces verts et des emplacements de stationnements.

Le plan de masse du projet d'aménagement est présenté ci-dessous.

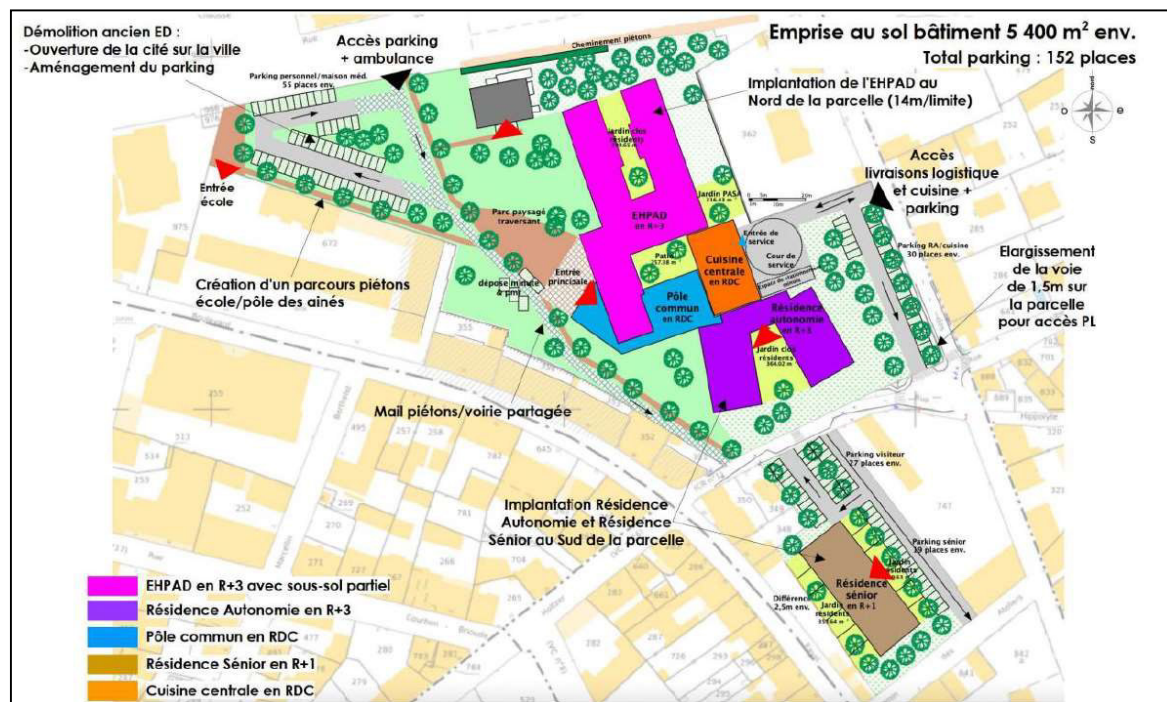


Figure 4 : Esquisse du projet d'aménagement (Loire Habitat)

4 Synthèse de l'INFOS réalisée par EnvirEauSol

La synthèse du rapport EnvirEauSol R.23.372 « INFOS » du 20/12/24 est présentée ci-dessous.

4.1 Visite de site

Le site est implanté dans une **zone urbaine dense** avec **l'école publique Du Mas** (usage sensible) et la bibliothèque municipale Louis Aragon en limite ouest.

La visite de site réalisée le 14/12/2023 a mis en évidence :

- **CTM1** : 2 ateliers de 2 500 m² avec une partie bureaux et vestiaires, des équipements divers, des engins et 1 cuve aérienne de gasoil d'environ 1,5 m³ sans rétention avec pistolet distributeur. Un appentis ouvert pour le stockage de sel est également présent. Les extérieurs sont majoritairement recouverts par un enrobé. On note la présence de zones enherbées en partie sud-est, de plusieurs zones de dépôts de matériaux et d'équipements divers, de deux séparateurs d'hydrocarbures, d'une aire de lavage et d'un parking ;
- **CTM2** : 1 bâtiment d'environ 2 200 m² avec une partie bureaux et vestiaires en R+1, une partie avec plusieurs ateliers comprenant une aire de lavage, un séparateur hydrocarbures, un stockage de peinture, 2 fosses mécanique, un stockage de fûts d'huile et un local de stockage d'huile semi-enterré. Les extérieurs sont majoritairement recouverts par un enrobé. On note la présence de zones de dépôts d'équipements divers, d'un parking et d'un ancien quai supposé.

Aucun danger immédiat pour l'environnement et la santé publique n'ayant été identifié sur le site, **il n'est pas nécessaire de mettre en œuvre de mesure corrective immédiate de mise en sécurité.**

4.2 Etudes historiques et documentaires

Le site n'est pas référencé dans les bases de données BASOL, CASIAS et SIS.

Dans son courrier du 02/02/24, la DDPP nous informe qu'aucune installation classée ICPE n'est renseignée rue Hippolyte Sauzea.

Deux études géotechniques réalisées par SIC INFRA en septembre 2023 ont mis en avant les éléments suivants :

- **risque minier** : présence de couches charbonneuses à faibles profondeurs. Il n'a pas été repéré sous le CTM1 de discontinuités justifiant des réajustements miniers majeurs. En revanche, au droit du CTM2, il a été mis en avant une discontinuité liée à des travaux miniers entre 7,90 et 9,00 m avec vide et des stériles schisto-charbonneux entre 11,50 à 12,35 m ;
- **géologie** : présence de remblais argilo-sableux ou limono-sableux avec cailloutis entre 0,2 et 3,75 m puis le terrain naturel au-delà (socle schisto-gréseux altéré puis rocheux avec niveaux charbonneux à schisto-charbonneux) ;
- **hydrogéologie** : absence d'arrivée d'eau lors des sondages.

Pour le **CTM1**, l'étude historique a permis de mettre en évidence :

- jusqu'à 1979 : le site correspond à des jardins (Houillères de Bassin du Centre et du Midi) ;
- à partir de 1980 : rachat progressif des parcelles par la maire de Firminy afin de construire les différentes infrastructures du CTM1 (1980 : atelier technique 1, 1998 : construction de l'abri à sel et 2003 : atelier 2) ;

Pour le **CTM2**, l'étude historique a permis de mettre en évidence :

- < 1950 : bâtiment industriel avec une activité de tissage supposée ;
- années 1940 à 1950 : remplacement du bâtiment industriel par le bâtiment actuel ;
- années 1970 à aujourd'hui : centre technique.

4.3 Etude de vulnérabilité et de sensibilité des milieux

- ✓ Sols : les sols sont **vulnérables** à une pollution issue du site (sols en grande partie revêtus, présence de zones végétalisées, horizons peu perméables (socle schisto-gréseux) et usages actuels et passés ayant pu engendrer des pollutions). Les usages futurs sont **sensibles** (EPHAD, résidence autonomie et une résidence sénior) ;
- ✓ Eaux souterraines : les eaux souterraines sont considérées comme **peu vulnérables** pour toute pollution issue du site (socle schisto-gréseux peu aquifère et ressource en eau souterraine considérée comme faible). Leur usage est considéré comme **non sensible** (ressources en eaux souterraines limitées et peu exploitées, site hors périmètre de protection captage AEP) ;
- ✓ Eaux superficielles : les eaux superficielles sont considérées comme **non vulnérables** pour toute pollution issue du site (*le ruisseau de l'Echapre* est localisé à environ 250 m à l'est du site et la rivière *l'Ondaine* est situé à 400 m au nord). Leur usage est **sensible** (usage de pêche recensé dans *l'Ondaine*) ;
- ✓ Air ambiant : **sensible** (environnement immédiat de type résidentiel avec présence de l'école des Mas, absence d'émissions et de pulvérisation de matériaux au droit du site et espaces fermés au droit du site) ;
- ✓ Espaces naturels protégés : aucun espace naturel protégé n'est recensé à proximité du site (**non sensible**).

4.4 Zones sources potentielles de pollution

Il a été mis en avant les zones sources potentielles de pollution suivantes :

- ✓ **CTM1** :
 - ZS1 : séparateur hydrocarbures 1 et ancienne station-service voisine au nord du site ;
 - ZS2 : séparateur hydrocarbures 2 ;
 - ZS3 : stockage sur terrain nu ;
 - ZS4 : ateliers 1 et 2 ;
 - ZS5 : cuve aérienne de gazole de 1,5 m³ ;
 - ZS6 : aire de lavage 1 ;



- ZS7 : casiers bétons avec stockage de matériaux ;
 - ZS8 : abri à sel ;
 - ZS9 : parking.
- ✓ **CTM2** :
- ZS10 : ancien bâtiment industriel et actuel centre technique ;
 - ZS11 : aire de lavage et séparateur hydrocarbures 3 ;
 - ZS12 : stockage peinture ;
 - ZS13 : 2 fosses techniques ;
 - ZS14 : atelier mécanique avec stockage d'huile ;
 - ZS15 : local de stockage d'huile ;
 - ZS16 : extérieur avec parking, quai supposé et stockage divers.

Les polluants associés sont les HCT C₁₀-C₄₀, HAP, BTEX, COHV, PCB, métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) et chlorures.

4.5 Schéma conceptuel initial

Le schéma conceptuel initial réalisé pour le projet d'aménagement projeté (usage sensible, avec bâtiments, parking et espaces verts) a mis en évidence pour les futurs usagers du site, la seule voie d'exposition potentielle suivante : « **inhalation de gaz depuis les milieux souterrains vers l'air intérieur** ».

Hors site, la seule voie d'exposition potentielle retenue est **l'inhalation de gaz depuis les milieux souterrains vers l'air intérieur des bâtiments**.

4.6 Conception du programme d'investigations

Concernant le milieu sol :

- ✓ réalisation d'un échantillonnage ciblé (zone sources potentielles et futurs bâtiments) ;
- ✓ réalisation de **20 sondages** carottés jusqu'à **3 m de profondeur** ;
- ✓ programme analytique : HCT C₁₀-C₄₀, HAP, BTEX, COHV, PCB, métaux lourds et bilan ISDI.

Concernant le milieu eaux souterraines :

- ✓ réalisation d'un **réseau piézométrique constitué de 6 ouvrages** ;
- ✓ profondeur des ouvrages à **10 m** ;
- ✓ programme analytique : HCT C₁₀-C₄₀, HAP, BTEX, COHV, PCB, métaux lourds.

Concernant le milieu gaz du sol :

- ✓ réalisation au carottier portatif de **8 piézairs à 2 m de profondeur** ;
- ✓ ouvrage implanté au droit des sondages sols présentant des constats de pollution et au droit des futurs bâtiments ;
- ✓ programme analytique : TPH, BTEX, naphtalène, COHV et mesures in-situ.



5 Investigations sur les sols (A200)

5.1 Programme des investigations sur les sols

Les investigations se sont déroulées du **3 au 5 janvier 2024**. L'ensemble des investigations a été suivi sur le terrain par du personnel d'EnvirEauSol spécialisé dans les études environnementales.

Le programme d'investigations sur les sols a consisté en la réalisation de **20 sondages** à l'aide d'un **marteau mécanique portatif équipé de carottiers à fenêtre**. Les sondages ont été menés à une profondeur maximale de **3,0 m/sol**.

Les sondages ont été implantés en fonction des retours des DICT, des réseaux existants sur site et de l'accessibilité aux points de sondages.

Le tableau ci-dessous fait la synthèse des caractéristiques des sondages : référence, localisation, profondeur de forage et programme analytique correspondant.

Les méthodologies d'investigations et les référentiels présentés en **Annexe 1** détaillent les mesures préalables avant le démarrage des travaux, les méthodologies de prélèvements, de mesures de composés volatils, de nivellement et les valeurs de référence retenues pour les sols.

Tableau 4 : Caractéristiques et localisation des sondages

Sondage	Localisation / Zone sensible	Profondeur	Echantillons et analyses physico-chimiques
S1	CTM2 – ZS10 et ZS13	1,8 m *	S1(0,15-1) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + 8ML S1(1-1,8) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + COHV + 8ML
S2	CTM2 – ZS10 et ZS14	2,0 m	S2(0,1-1) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + COHV + 8ML S1(1-2) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + 8ML
S3	CTM2 – ZS10	2,0 m	S3(0,15-0,8) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + 8ML
S4	CTM2 – ZS10	1,6 m *	S4(0,1-0,8) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + 8ML S4(1-1,6) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + 8ML
S5	CTM2 – ZS10	2,0 m	S5(0,15-1) = ISDI S5(1-2) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + COHV + 8ML
S6	CTM2 – ZS10 et ZS11	2,5 m *	S6(0,15-1) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + 8ML S6(1,5-2,5) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + COHV + 8ML
S7	CTM2 – ZS10 et ZS16	1,5 m *	S7(0,05-0,6) = ISDI
S8	CTM2 – ZS10 et ZS15	0,8 m *	S8(0,2-0,8) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + COHV + 8ML
S9	CTM2 – ZS10	2,0 m	S9(0,15-1) = ISDI S6(1-2) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + 8ML
S10	CTM2 – ZS10 et ZS16	2,0 m	S10(0,05-0,7) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + 8ML
S11	CTM1 – ZS3	2,0 m	S11(0-0,9) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + 8ML S11(0,9-1,5) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + 8ML
S12	CTM1 – ZS2	3,0 m	S12(0,05-1) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + 8ML S12(2,1-3) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + 8ML
S13	CTM1 – ZS7	2,0 m	S13(0,05-1) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + 8ML S13(1,6-2) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + 8ML
S14	CTM1 – ZS6	1,5 m *	S14(0,4-1) = ISDI S14(1-1,5) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + 8ML
S15	CTM1 – ZS8	2,0 m	S15(0,5-1) = ISDI S15(1-2) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + COHV + 8ML
S16	CTM1 – ZS5	2,0 m	S16(0,2-1) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + COHV + 8ML S16(1-2) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + COHV + 8ML
S17	CTM1 – ZS9	2,0 m	S17(0,1-0,8) = ISDI S17(1-2) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + COHV + 8ML
S18	CTM1 – ZS4	2,0 m	S18(0,3-1) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + 8ML
S19	CTM1 – ZS4	1,5 m *	S19(0,05-0,7) = ISDI S19(1-2) = ISDI
S20	CTM1 – ZS1	3,0 m	S20(2-3) = HCT C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX + HAP + COHV + 8ML

HC C₁₀-C₄₀ : Hydrocarbures C₁₀-C₄₀ ; BTEX : Benzène Toluène Ethylbenzène Xylènes ; ML : métaux lourds ; HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, COHV : Composés Organo Halogénés Volatils ; PCB : Polychlorobiphényles, ISDI : bilans d'analyses conformément à l'Arrêté du 12/12/2014

* : Refus sur socle schisto-gréseux

L'implantation des sondages est reportée sur la figure en page suivante.

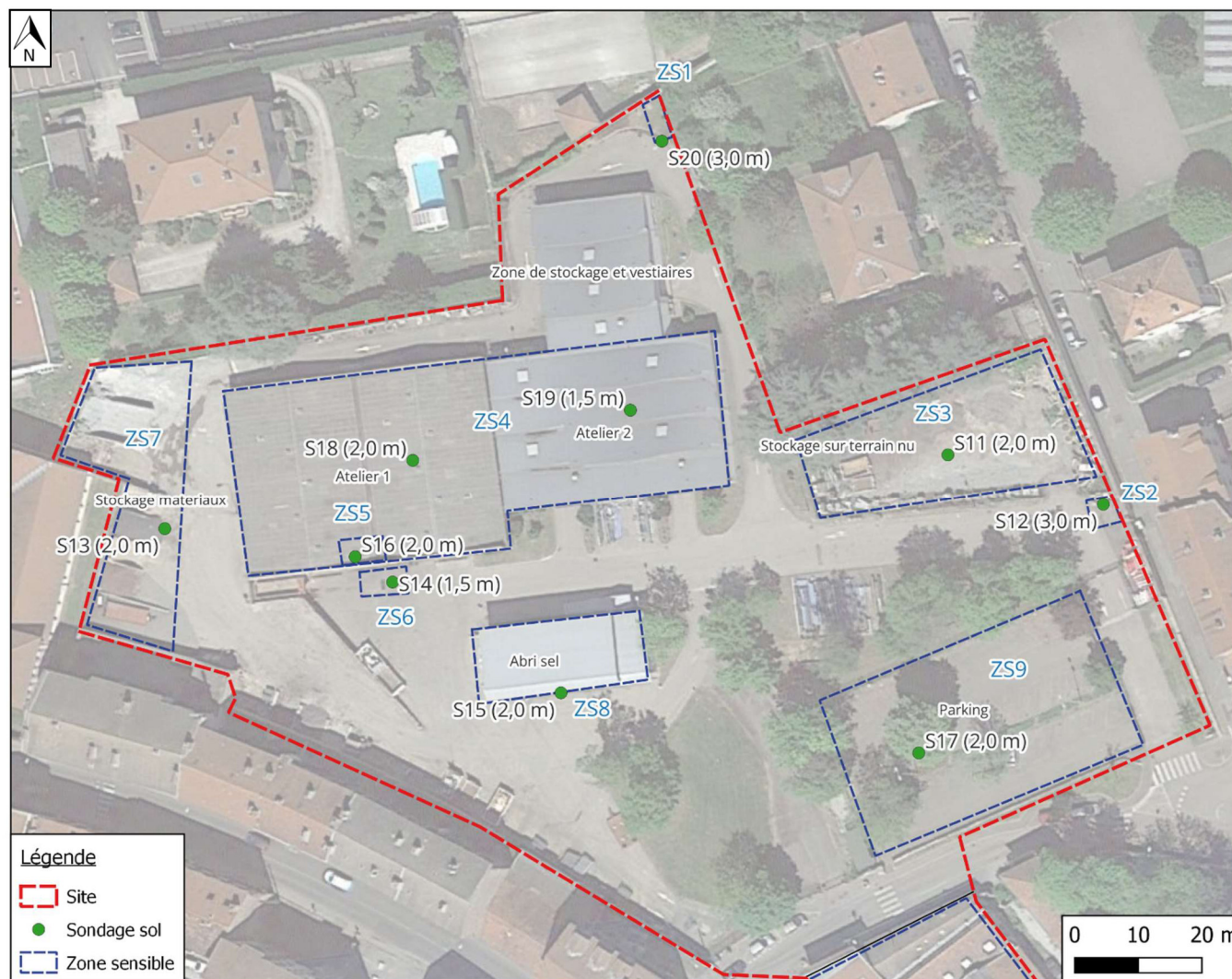


Figure 5 : Localisation des sondages – CTM1

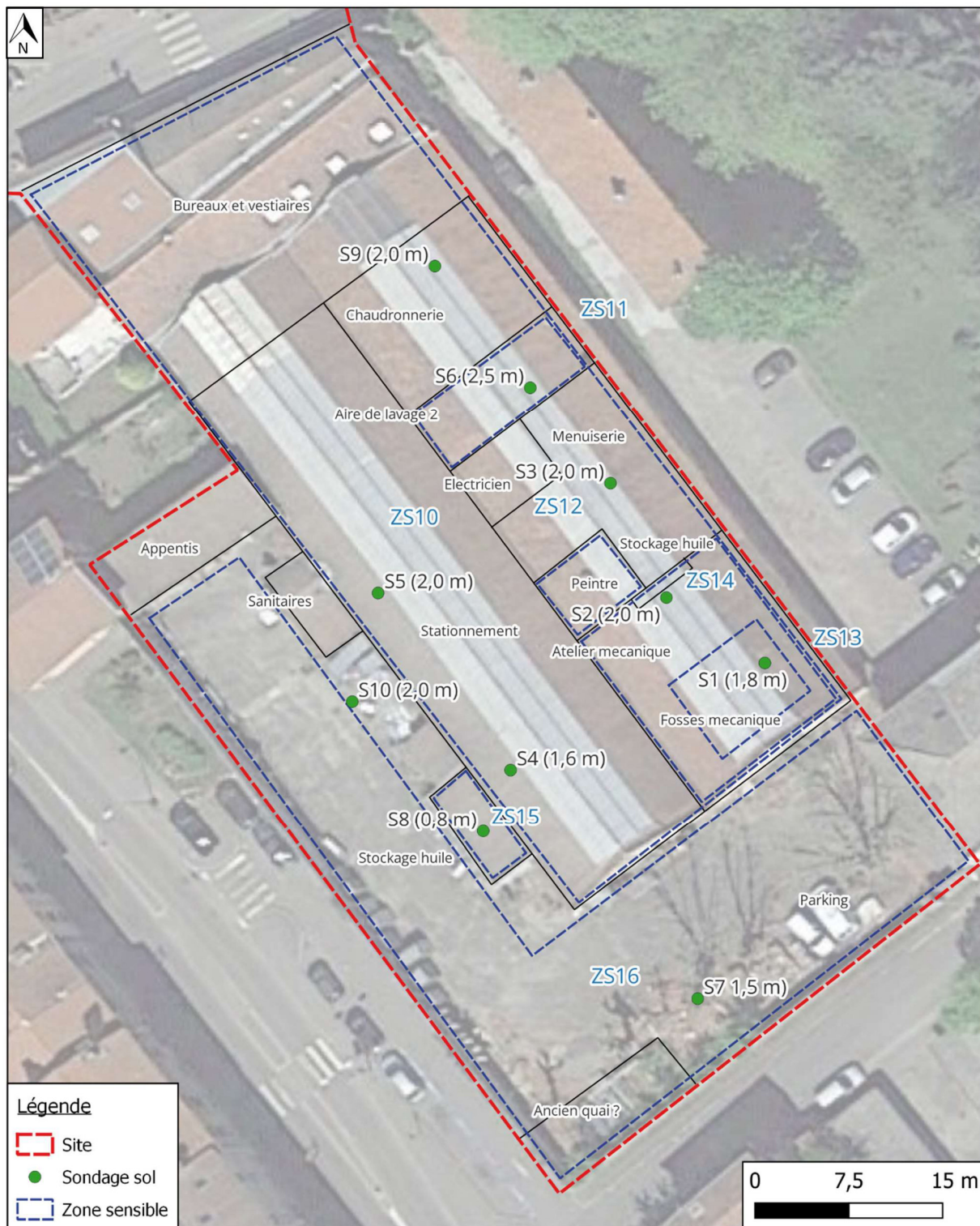


Figure 6 : Localisation des sondages – CTM1

5.2 Résultats des investigations sur les sols

5.2.1 Coupe lithologique

Les coupes des sondages réalisés lors des investigations sont présentées en **Annexe 2**.

Pour le **CTM1**, il a été mis en avant la lithologie suivante, de haut en bas :

- ✓ un **revêtement** de type **enrobé bitumineux** sur une épaisseur de 0,05 m ;
- ✓ des **remblais** limono-sableux avec graves, marron à noirs, entre 0,5 et 2,1 m ;
- ✓ le **terrain naturel** constitué de limons sablo-graveleux, marron à gris (socle schisto-gréseux altéré puis induré).

Pour le **CTM2**, il a été mis en avant la lithologie suivante, de haut en bas :

- ✓ un **revêtement** de type **dalle béton** au droit des bâtiments sur une épaisseur comprise entre 0,10 et 0,15 m ;
- ✓ un **revêtement** de type **enrobé bitumineux** au droit des extérieurs sur une épaisseur de 0,05 m ;
- ✓ des **remblais** limono-sableux avec graves, marron à noirs, avec **présences ponctuelles de briques, mâchefers et bétons**, sur une épaisseur comprise entre 0,6 et 1,0 m ;
- ✓ le **terrain naturel** constitué de limons sablo-graveleux, marron à gris, avec ponctuellement des passages charbonneux (socle schisto-gréseux altéré puis induré).

Des refus sur le socle schisto-gréseux induré ont été enregistrés sur S1, S4, S6, S7, S8, S9 et S14.

5.2.2 Arrivées d'eau

Aucune arrivée d'eau n'a été enregistrée lors de la réalisation des sondages. Des légères traces d'humidité ont été notés sur S1, S12, S13 et S15.

5.2.3 Caractéristiques organoleptiques

Des mesures *in-situ* de composés organiques volatils (COV) réalisées au moyen d'un détecteur à photoionisation (PID) ont été réalisés sur la totalité des échantillons. **Aucune teneur particulière en COV n'a été détectée lors des mesures PID sur les échantillons de sols.**

Des passages noirâtres avec mâchefers ont été ponctuellement observés dans les remblais du CTM2.

5.2.4 Valeurs de référence

Conformément aux recommandations des circulaires ministérielles de février 2007 et à la note ministérielle d'avril 2017, les concentrations dans les sols au droit de la zone d'étude ont été comparées à des concentrations caractéristiques du bruit de fond.

Ces valeurs de comparaison sont présentées en **Annexe 1** et dans les premières colonnes des tableaux de synthèse analytique.

5.2.5 Résultats des analyses sur les sols

Chaque échantillon de sol est désigné par les lettres « S », suivies de la dénomination du forage, ainsi que de la profondeur du prélèvement. Par exemple, la dénomination « S1/0,15-1,0 » désigne l'échantillon de sol prélevé dans le sondage S1 entre 0,15 et 1,0 m de profondeur.

Les concentrations supérieures aux valeurs de référence sont identifiées par un code couleur dans les tableaux de résultats. L'unité utilisée est le milligramme par kilogramme de matière sèche (mg/kg MS).

< X	Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire
X	Concentration supérieure à la limite de quantification du laboratoire et inférieure aux valeurs de référence
X	Concentration d'un ordre de grandeur supérieur à celui des valeurs de référence
X	A titre indicatif : concentration supérieure aux critères d'acceptation en ISDI

Les résultats d'analyses, avec les listes des paramètres, les méthodes d'analyses et le Limites de Quantification (LQ) sont consignés dans l'**Annexe 3**. Les résultats d'analyses comparés aux valeurs de référence retenues sont présentés dans les tableaux suivants.



Figure 7 : Résultats analytiques sur les sols – CTM2

Paramètres	Unité	Valeur de référence	Valeur de Référence (ISDI selon l'arrêté du 12/12/2014)	ES1/0.15-1.0	ES1/1.0-1.8	ES2/0.1-1.0	ES2/1.0-2.0	ES3/0.15-0.8	ES4/0.1-0.8	ES4/1.0-1.6	ES5/0.15-1.0	ES5/1.0-2.0	ES6/0.15-1.0	ES6/1.5-2.5	ES7/0.05-0.6	ES8/0.2-0.8	ES9/0.15-1.0	ES9/1.0-2.0	ES10/0.05-0.7	
				R	TN	R	TN	R	R	TN	R	TN	R	TN	R	TN	R	TN	R	
Préparation physico-chimique																				
Matière sèche	% P.B.	n.d.	n.d.	87,5	85,6	87	87,9	92,5	89,3	90,9	84,2	87,5	89,9	91,3	92,1	90,4	87	88,9	89,7	
Indice de pollution																				
Carbone organique total (COT) (1)	mg/kg M.S.	n.d.	30000				n.a				87700		n.a		127000	n.a	40300		n.a	
Hydrocarbures Totaux (HCT)																				
C10 - C16 (Calcul)	mg/kg M.S.	n.d.	n.d.	5,93	5,34	6,08	4,76	9,65	3,44	<4,00	8,73	<4,00	22,1	<4,00	3,58	3,87	3,12	<4,00	4,08	
>C16 - C22 (Calcul)				17,7	8,1	9,95	6,21	102	8,3	<4,00	13	<4,00	37,4	<4,00	11,7	12,1	5,8	<4,00	7,79	
>C22 - C30 (Calcul)				149	12,1	17,5	8,63	105	14,2	<4,00	17,1	<4,00	74,9	<4,00	43,6	81,3	10,6	<4,00	31	
>C30 - C40 (Calcul)				124	10,1	12,3	9,06	67,1	10,7	<4,00	10,8	<4,00	51,7	<4,00	255	52,3	9,03	<4,00	102	
Indice HCT C10-C40		15	500	296	35,7	45,8	28,7	284	36,6	<15,0	49,7	<15,0	186	<15,0	314	150	28,5	<15,0	145	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)																				
Naphtalène	mg/kg M.S.	n.d.	n.d.	0,13	0,071	0,2	<0,05	0,13	0,16	<0,05	0,058	<0,05	0,35	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,085	
Fluorène				<0,05	<0,05	0,077	<0,05	0,061	0,094	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,076
Phénanthrène				0,2	0,15	0,42	0,12	0,33	0,28	0,093	0,23	0,06	0,58	0,064	0,081	0,064	0,11	0,094	0,2	
Pyrène				0,059	<0,05	0,16	<0,05	0,072	0,055	<0,05	<0,05	<0,05	0,071	<0,05	0,063	<0,05	0,061	<0,05	0,069	
Benzo(a)-anthracène				0,056	<0,05	0,17	<0,05	0,065	0,053	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	<0,05	0,052	<0,05	0,062	<0,05	0,056	
Chrysène				0,066	<0,05	0,19	<0,05	0,091	0,082	<0,05	0,067	<0,05	0,16	<0,05	0,058	<0,05	0,096	<0,05	0,063	
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène				0,057	<0,05	<0,05	<0,05	0,057	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,053	<0,05	0,057	<0,05	0,054	
Dibenzo(a,h)anthracène				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène				<0,05	<0,05	0,076	<0,05	<0,05	0,071	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,052
Acénaphthène				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,063	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène				<0,05	<0,05	0,092	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,079	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène				0,076	<0,05	0,26	<0,05	0,087	0,071	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	0,074	<0,05	0,062	<0,05	0,081	
Benzo(b)fluoranthène				0,11	<0,05	0,17	<0,05	0,096	0,069	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	<0,05	0,095	<0,05	0,11	<0,05	0,083	
Benzo(k)fluoranthène				<0,05	<0,05	0,055	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène				0,051	<0,05	0,079	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	0,057	<0,05	0,059	<0,05	0,051	
Benzo(ghi)Pérylène				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,055	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,069	<0,05	0,051	
Somme des HAP		25	50	0,81	0,22	1,9	0,12	1	0,94	0,093	0,36	0,06	2	0,064	0,53	0,064	0,69	0,094	0,92	
Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)																				
Dichlorométhane	mg/kg M.S.	0,06	n.d.	n.a	<0,05	<0,05						<0,05		<0,05		<0,05				
Chlorure de vinyle		0,02			<0,02	<0,02						<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		
1,1-Dichloroéthylène		0,1			<0,10	<0,10						<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		
Trans-1,2-dichloroéthylène		0,1			<0,10	<0,10						<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		
cis 1,2-Dichloroéthylène		0,1			<0,10	<0,10						<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		
Chloroforme		0,02			<0,02	<0,02						<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		
Tetrachlorométhane		0,02			<0,02	<0,02						<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		
1,1-Dichloroéthane		0,1			<0,10	<0,10						<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		
1,2-Dichloroéthane		0,05			<0,05	<0,05						<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		
1,1,1-Trichloroéthane		0,1			<0,10	<0,10			n.a		<0,10		n.a		<0,10		<0,10		<0,10	
1,1,2-Trichloroéthane		0,2			<0,20	<0,20					<0,20		n.a		<0,20		<0,20		<0,20	
Trichloroéthylène		0,05			<0,05	<0,05					<0,05		n.a		<0,05		<0,05		<0,05	
Tetrachloroéthylène		0,05			<0,05	<0,05					<0,05		n.a		<0,05		<0,05		<0,05	
Bromochlorométhane		0,05			<0,20	<0,20					<0,20		n.a		<0,20		<0,20		<0,20	
Dibromométhane		0,2			<0,20	<0,20					<0,20		n.a		<0,20		<0,20		<0,20	
1,2-Dibromoéthane		0,05			<0,05	<0,05					<0,05		n.a		<0,05		<0,05		<0,05	
Bromoforme (tribromométhane)		0,2			<0,10	<0,10					<0,10		n.a		<0,10		<0,10		<0,10	
Bromodichlorométhane		0,2			<0,20	<0,20					<0,20		n.a		<0,20		<0,20		<0,20	
Dibromochlorométhane		0,2			<0,20	<0,20					<0,20		n.a		<0,20		<0,20		<0,20	
Somme des 19 COHV		n.d.			<0,20	<0,20					<0,20		n.a		<0,20		<0,20		<0,20	
Polychlorobiphényles (PCB)																				
PCB 28	mg/kg M.S.	n.d.	n.d.	n.a							<0,01				<0,01		<0,01			
PCB 52											<0,01				<0,01		<0,01			
PCB 101											<0,01				<0,01		<0,01			
PCB 118											<0,01				<0,01		<0,01			
PCB 138											<0,01				<0,01		<0,01			
PCB 153											<0,01				<0,01		<0,01			
PCB 180											<0,01				<0,01		<0,01			
Somme des PCB (7)		0,01	1								<0,010				<0,010		<0,010			
Composés Aromatiques Volatils (BTEX)																				
Benzène	mg/kg M.S.	0,05	n.d.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Toluène		0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Ethylbenzène		0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
o-Xylène		0,05		<0,05	<0,0															

Figure 8 : Résultats analytiques sur les sols – CTM1

Paramètres	Unité	Valeur de référence	Valeur de Référence (ISDI selon l'arrêté du 12/12/2014)	ES11/0.0-0.9	ES11/0.9-1.5	ES12/0.05-1.0	ES12/2.1-3.0	ES13/0.05-1.0	ES13/1.6-2.0	ES14/0.4-1.0	ES14/1.0-1.5	ES15/0.5-1.0	ES15/1.0-2.0	ES16/0.2-1.0	ES16/1.0-2.0	ES17/0.1-0.8	ES17/1.0-2.0	ES18/0.3-1.0	ES19/0.05-0.7	ES19/1.0-1.5	ES20/2.0-3.0		
				R	TN	R	TN	R	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	R	TN	TN	R	TN	TN		
Préparation physico-chimique	% P.B.	n.d.	n.d.	87,7	92,9	91,9	91,4	90,9	88,7	86,8	90,6	89,2	92,2	86,6	90,7	86,1	94,6	88,2	93,2	93,6	91,9		
Indice de pollution	mg/kg M.S.	n.d.	30000	n.a						3380	n.a	8470	n.a			40300	n.a		13300	2390	n.a		
Hydrocarbures Totaux (HCT)																							
C10 - C16 (Calcul)	mg/kg M.S.	n.d.	n.d.	3,51	<4,00	1,06	<4,00	10,3	<4,00	<4,00	1,74	<4,00	<4,00	<4,00	2,61	2,52	<4,00	<4,00	0,7	1,34	5,08		
>C16 - C22 (Calcul)				7,26	<4,00	1,76	<4,00	24,4	<4,00	<4,00	2,94	<4,00	<4,00	<4,00	4,74	5,94	<4,00	<4,00	3,38	0,59	5,08		
>C22 - C30 (Calcul)				16,6	<4,00	5,67	<4,00	88,1	<4,00	<4,00	5,82	<4,00	<4,00	<4,00	5,74	10,1	<4,00	<4,00	13,4	1,57	3,15		
>C30 - C40 (Calcul)				66,1	<4,00	27,2	<4,00	533	<4,00	<4,00	44,6	<4,00	<4,00	<4,00	23,6	10,4	<4,00	<4,00	75,8	14,3	2,99		
Indice HCT C10-C40		15	500	93,4	<15,0	35,7	<15,0	656	<15,0	<15,0	55,1	<15,0	<15,0	<15,0	36,7	29	<15,0	<15,0	93,3	17,8	16,3		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)																							
Naphtalène	mg/kg M.S.	n.d.	n.d.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,058	<0,05	<0,05	0,054	<0,05	<0,05		
Fluorène				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,058	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,054	<0,05	<0,05	
Phénanthrène				0,13	<0,05	0,078	<0,05	0,24	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	0,053	0,19	0,055	0,16	0,1	<0,05	0,091	
Pyrène				0,066	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	0,063	0,053	<0,05	<0,05
Benzo(a)-anthracène				0,055	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	0,065	<0,05	<0,05	
Chrysène				0,069	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,17	<0,05	<0,05	0,055	<0,05	<0,05	
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	0,084	<0,05	<0,05	
Dibenzo(a,h)anthracène				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Acénaphthylène				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,062	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Acénaphthène				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Anthracène				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,071	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,054	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Fluoranthène				0,085	<0,05	<0,05	<0,05	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	<0,05	0,092	0,055	<0,05	0,054	
Benzo(b)fluoranthène				0,083	<0,05	<0,05	<0,05	0,25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,21	<0,05	<0,05	0,1	<0,05	<0,05	
Benzo(k)fluoranthène				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,087	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,078	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(a)pyrène				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	0,074	<0,05	<0,05	
Benzo(ghi)Pérylène				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,092	<0,05	<0,05	0,064	<0,05	<0,05	
Somme des HAP		25	50	0,49	<0,05	0,078	<0,05	2,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	0,053	1,5	0,055	0,37	0,65	<0,05	0,15		
Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)																							
Dichlorométhane	mg/kg M.S.	0,06	n.d.										<0,05				<0,05			<0,05	<0,05		
Chlorure de vinyle		0,02											<0,02				<0,02			<0,02	<0,02		
1,1-Dichloroéthylène		0,1											<0,10				<0,10			<0,10	<0,10		
Trans-1,2-dichloroéthylène		0,1											<0,10				<0,10			<0,10	<0,10		
cis-1,2-Dichloroéthylène		0,1											<0,10				<0,10			<0,10	<0,10		
Chloroforme		0,02											<0,02				<0,02			<0,02	<0,02		
Tetrachlorométhane		0,02											<0,02				<0,02			<0,02	<0,02		
1,1-Dichloroéthane		0,1											<0,10				<0,10			<0,10	<0,10		
1,2-Dichloroéthane		0,05											<0,05				<0,05			<0,05	<0,05		
1,1,1-Trichloroéthane		0,1											<0,10				<0,10			<0,10	<0,10		
1,1,2-Trichloroéthane		0,2											<0,20				<0,20			<0,20	<0,20		
Trichloroéthylène		0,05											<0,05				<0,05			<0,05	<0,05		
Tetrachloroéthylène		0,05											<0,05				<0,05			<0,05	<0,05		
Bromochlorométhane		0,05											<0,20				<0,20			<0,20	<0,20		
Dibromométhane		0,2											<0,20				<0,20			<0,20	<0,20		
1,2-Dibromoéthane		0,05											<0,05				<0,05			<0,05	<0,05		
Bromoforme (tribromométhane)		0,2											<0,20				<0,20			<0,20	<0,20		
Bromodichlorométhane		0,2											<0,20				<0,20			<0,20	<0,20		
Dibromochlorométhane		0,2											<0,20				<0,20			<0,20	<0,20		
Somme des 19 COHV		n.d.											<0,20				<0,20			<0,20	<0,20		
Polychlorobiphényles (PCB)																							
PCB 28	mg/kg M.S.	n.d.	n.d.							<0,01	n.a	<0,01				<0,01			<0,01	<0,01	n.a		
PCB 52				<0,01	<0,01				<0,01			<0,01	<0,01										
PCB 101				<0,01	<0,01				<0,01			<0,01	<0,01										
PCB 118				<0,01	<0,01				<0,01			<0,01	<0,01										
PCB 138				<0,01	<0,01				<0,01			<0,01	<0,01										
PCB 153				<0,01	<0,01				<0,01			<0,01	<0,01										
PCB 180				<0,01	<0,01				<0,01			<0,01	<0,01										
Somme des PCB (7)				0,01	1							<0,010	<0,010				<0,010			<0,010		<0,010	
Composés Aromatiques Volatils (BTEX)																							
Benzène	mg/kg M.S.	0,05	n.d.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Toluène		0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Ethylbenzène		0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
o-Xylène		0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
m+p-Xylène		0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Somme des BTEX	0,05	6	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,06	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500			
8 Métaux Lourds sur brut																							
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	47,7 **	n.d.	228	50,9	32,8	42,1	123	55,2	112	63,9	89,6	71	102	73,5	116	68,8	90,6	83	50,5	81,4		
Cadmium (Cd)		3,85		2,74	2,12	2,39	2,03	1,68	2,71	2,62	2,7	2,93	2,69	3,05	1,42	2,78	2,54	0,9	1,05	2,49			
Chrome (Cr)		158,9 *		24,6	55,4	30,5	40,1	27,4	27,4	37,8	45,5	42,1	49,2	36,6	52,7	33,5	47,4	39,7	24,1	46	47,2		
Cuivre (Cu)		57,4 *		41,4	24,4	24,7	25,2	28,5	14,5	20,3	23,8	22,8	29,9	18,8	24,9	33,8	28,1	17,8	17,9	27,8	33,6		
Nickel (Ni)		88,9 *		31	41,2	27,8	32,9	25,4	21,2	27,5	38,4	32,5	46,6	27,6	44,6	28,7	41,4	29,5	19,1	34,1	39,4		
Plomb (Pb)		68,9 *		51,9	22,2	31	19,1	68,4	22,6	30,8	28,6	36,2	33,4	32,4	30,9	64,5	28,8	32,4	21,8	21,4	36		
Zinc (Zn)		249,5 *		89,8	99,5	105	88,6	105	57,8	63,5	85,5	93,4	99,7	63,8	106	120	100	64,6	59,3	89,7	107		
Mercuré (Hg)		0,1 ***		<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	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
Analyses sur lixiviat																							
Fraction soluble (2)	mg/kg M.S.		n.d.							<2000	n.a	2720				<2000			<2000	<2000			
Carbone Organique Total (COT)		500								<50		110				68			54	<50			
Chlorures (Cl) (2)		800								297		1350				21,8			<20,0	28,5			
Fluorures (Fl)		10								8,41		8,08				5,13			5,91	<5,00			
Sulfates (SO ₄) (2)		1000								262		<50,1				<50,2			303	92,7			
Indice phénol		1								<0,50		<0,50											

6 Investigations sur les eaux souterraines (A210)

6.1 Programme des investigations sur les eaux souterraines

Le programme d'investigations sur les eaux souterraines a consisté en :

- ✓ la mise en place de **6 piézomètres** au marteau fond de trou de diamètre 152 mm (**PZ1 à PZ6**), entre **9,5 et 10 m de profondeur** afin de confirmer ou infirmer la présence d'impact sur ce milieu et consolider notre connaissance du contexte hydrogéologique du site. Les travaux de forage et mise en place des ouvrages ont été réalisés les **04 et 05/01/24** en sous-traitance par la société Ballansat Forages et suivis par un ingénieur d'EnvirEauSol spécialisé dans les études environnementales ;
- ✓ la réalisation d'une campagne de prélèvements d'eaux souterraines en date du **10/01/2024** au droit des 6 piézomètres installés.

La localisation des piézomètres est reportée en page suivante. Les caractéristiques des ouvrages prélevés ainsi que le programme analytique associé sont synthétisés dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Caractéristiques des ouvrages prélevés et programme analytique

Ouvrage	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6
Localisation	Partie sud – CTM2	Partie nord-est – CTM2	Partie nord – CTM2	Partie sud – CTM1	Partie nord-ouest – CTM2	Partie nord-est – CTM2
Date de mise en place	04/01/2024				05/01/2024	
Diamètre de l'ouvrage (mm)	52/60 – PVC					
Profondeur (m/TN)	10,0	10,0	9,5 m	10,0	10,0	10,0
Hauteur du tube plein (m)	0 à 2 m	0 à 2 m	0 à 1,5 m et 8,5 à 9,5 m	0 à 2 m	0 à 2 m	0 à 2 m
Hauteur crépinée (m)	2 à 10,0 m	2 à 10,0 m	1,5 à 8,5 m	2 à 10,0 m	2 à 10,0 m	2 à 10,0 m
Cote relative du repère de l'ouvrage (m)	99,63	100,00	99,03	98,65	96,05	95,20
Repère considéré	Bouche à clés ras le sol					
Date de prélèvement	10/01/2024					
Programme analytique	HC C10-C40 + HAP + BTEX + COHV + ML					

HC C₁₀-C₄₀ : Hydrocarbures C₁₀-C₄₀ ; BTEX : Benzène Toluène Ethylbenzène Xylènes ; ML : métaux lourds ; HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, COHV : Composés Organo Halogénés Volatils

La coupe technique des piézomètres est présentée en **Annexe 4**. Les méthodologies de prélèvements des eaux souterraines, les référentiels et les valeurs de référence sont présentés en **Annexe 1**.

Lors du forage du PZ3 (atelier du CTM2), il a été mis en avant un vide entre 8,5 et 9,5 m de profondeur, correspondant aux travaux d'exploitation de la couche charbonneuse de 3ème Malafolie. Ainsi, aucun massif filtrant n'a pu être mis en place ce **qui rend ce piézomètre non conforme aux règles de l'art (norme NF X10-999)**.

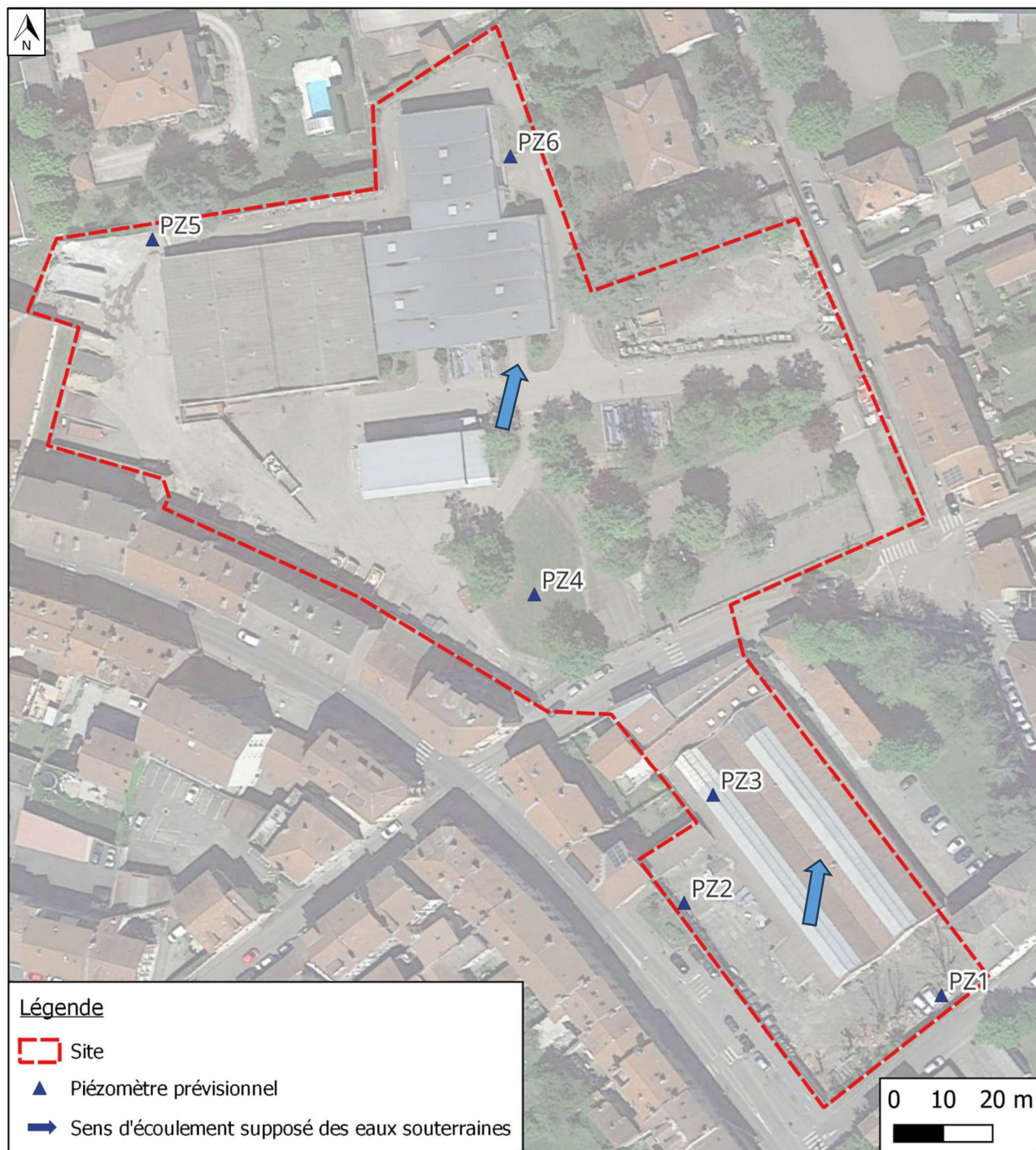


Figure 9 : Plan de localisation des piézomètres

6.2 Piézométrie locale

Le tableau suivant fait la synthèse des niveaux d'eaux mesurés lors de la campagne de prélèvements du 10/11/2024.

Tableau 6 : Synthèse des niveaux piézométriques et de la cote relative du toit de la nappe – Piézométrie du 10/01/2024

Ouvrage	Cote altimétrique relative (m)	Repère considéré	Niveau statique (m)	Cote piézométrique relative (m)	Position hydraulique
PZ1	99,63	Bouche à clés ras le sol	A sec	-	-
PZ2	100,00		9,55	90,45	-
PZ3	99,03		8,68	90,35	-
PZ4	98,65		4,41	94,24	Amont
PZ5	96,05		1,85	94,20	Amont
PZ6	95,20		5,62	89,58	Aval

Concernant le CTM1, il ressort les éléments suivants :

- ✓ des niveaux piézométriques avec des différences altimétriques marquées, typiques des **aquifères discontinus** ;
- ✓ les PZ4 et PZ6 s'assèchent rapidement lors la purge, traduisant une **faible productivité** (ressource en eau faible) ;
- ✓ le sens d'écoulement supposé des eaux souterraines est en direction du **nord-est**, suivant la topographie de la zone d'étude (PZ5 et PZ4 en amont et PZ6 en aval).

Concernant le CTM2, il ressort les éléments suivants :

- ✓ **le PZ1 est à sec** ;
- ✓ le PZ2 présente une très faible colonne d'eau et s'assèche rapidement lors la purge, traduisant une **faible productivité** (ressource en eau faible) ;
- ✓ le PZ3 n'est pas conforme aux règles de l'art. Il présente lui aussi une faible colonne d'eau et traverse une couche charbonneuse exploitée. Les travaux miniers à faibles profondeurs au droit du site modifient localement l'hydrologie (galeries ennoyées avec cheminement préférentiels) ;
- ✓ au regard des éléments précités, **aucune esquisse piézométrique ne peut être réalisée**.

La carte piézométrique locale du CTM1 en date du 10/01/2024 est présentée en page suivante.

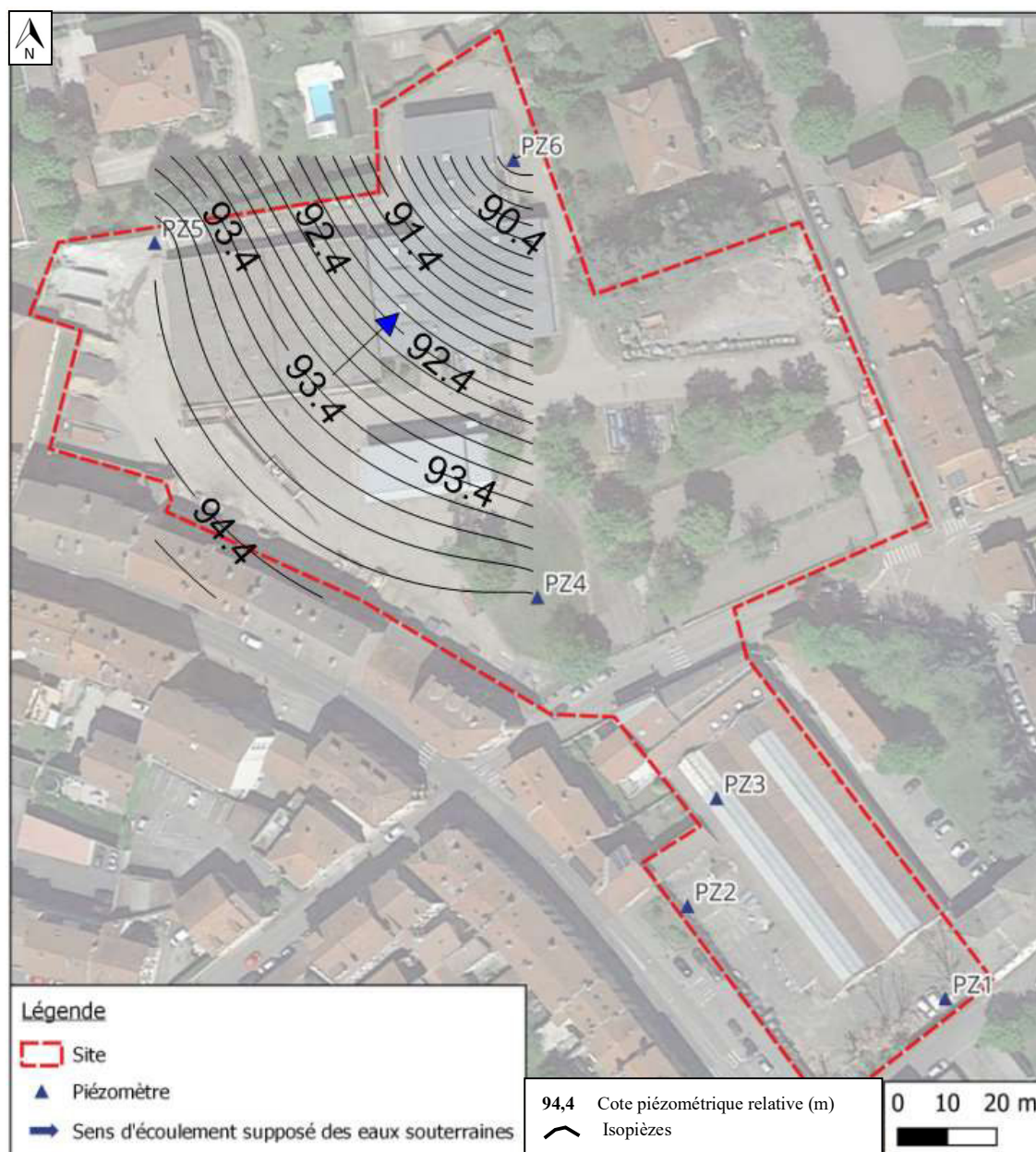


Figure 10 : Piézométrie locale du site CTM1 en date du 10/01/2024

6.3 Caractéristiques organoleptiques et mesures *in situ*

Toutes les caractéristiques ainsi que toutes les mesures *in situ* et les données rassemblées sur place sont consignées dans les protocoles de prélèvement d'eau en **Annexe 5**.

Aucun indice organoleptique n'a été constaté pendant la phase de purge des ouvrages. Le pH, la température, la conductivité, l'O₂ dissous et le potentiel d'oxydoréduction ont été mesurés sur le terrain à l'aide d'une sonde multi-paramètres étalonnée. Les mesures obtenues en condition de prélèvement (dernière mesure) sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 7 : Paramètres physico-chimiques mesurés in-situ du 10/01/24

Ouvrage	Position hydraulique	Conductivité (μS/cm)	pH	Eh (mV)
PZ2	CTM2	1 285	7,7	-31
PZ3	CTM2	416	6,9	6,9
PZ4	CTM1 - Amont	1 331	6,9	9,5
PZ5	CTM1 - Amont	1 858	7,1	3,0
PZ6	CTM1 - Aval	2 400	6,2	64,3

Les paramètres physico-chimiques mettent en évidence :

- ✓ une conductivité homogène à l'exception de PZ3 (conductivité plus faible), mettant en évidence une eau minéralisée ;
- ✓ un pH également homogène et neutre sur l'ensemble des piézomètres ;
- ✓ une mesure redox homogène montrant des conditions réductrices, à l'exception de PZ6.

6.4 Résultats des analyses sur les eaux souterraines

Les résultats d'analyses physico-chimiques sur les eaux souterraines sont présentés dans le tableau ci-dessous. L'échantillon d'eau est désigné par la dénomination du piézomètre duquel il a été prélevé. Les concentrations sont identifiées par un code couleur dans le tableau de résultats.

< X	Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire
X	Concentration supérieure à la limite de quantification du laboratoire et inférieure aux valeurs de référence
X	Concentration supérieure à l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine
X	Concentration supérieure aux valeurs guides de l'OMS 4 ^{ème} édition de 2011 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine
X	Concentration supérieure à l'arrêté du 11 janvier 2007 modifié par l'arrêté du 21 janvier 2010 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes

Les résultats d'analyses, avec les listes des paramètres, les méthodes d'analyses et les Limites de Quantification (LQ) sont consignés dans l'**Annexe 6**.

Tableau 8 : Résultats des analyses et valeurs de référence pour les eaux souterraines (campagne du 10/01/2024)

Paramètres	Unité	Valeurs de référence pour les eaux potables		Valeurs de référence pour les eaux brutes (AM du 30/12/2022)	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6
		AM du 30/12/2022	OMS		CTM2	CTM2	CTM1 - Amont	CTM1 - Amont	CTM1 - Aval
Métaux									
Arsenic (As)	µg/L	10	10	10	19	6	<5	<5	9
Cadmium (Cd)		5	3	5	<5	<5	<5	<5	<5
Chrome (Cr)		50	50	50	<5	<5	<5	<5	<5
Cuivre (Cu)		2000	2000	n.d.	<10	<10	<10	<10	<10
Mercure (Hg)		1	6	1	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Nickel (Ni)		20	10	n.d.	27	<5	6	<5	123
Plomb (Pb)		10	10	50	<5	<5	<5	<5	<5
Zinc (Zn)		n.d.	n.d.	5000	40	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures Totaux (HCT)									
Indice Hydrocarbures C ₁₀ -C ₄₀	mg/L	n.d.	n.d.	1	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
nC ₁₀ - nC ₁₆ (Calcul)		n.d.	n.d.	n.d.	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
> nC ₁₆ - nC ₂₂ (Calcul)		n.d.	n.d.	n.d.	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
> nC ₂₂ - nC ₃₀ (Calcul)		n.d.	n.d.	n.d.	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
> nC ₃₀ -nC ₄₀ (Calcul)		n.d.	n.d.	n.d.	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)									
Naphtalène	µg/L	n.d.	n.d.	n.d.	0,05	<0.01	<0.01	<0.01	0,01
Acénaphthylène		n.d.	n.d.	n.d.	0,01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Acénaphtène		n.d.	n.d.	n.d.	0,01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluorène		n.d.	n.d.	n.d.	0,03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Phénanthrène		n.d.	n.d.	n.d.	0,1	0,03	<0.01	<0.01	0,01
Anthracène		n.d.	n.d.	n.d.	0,01	0,05	<0.01	<0.01	<0.01
Fluoranthène ⁶		n.d.	n.d.	n.d.	0,02	0,02	<0.01	<0.01	<0.01
Pyrène		n.d.	n.d.	n.d.	0,02	0,02	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo-(a)-anthracène		n.d.	n.d.	n.d.	0,03	0,01	<0.01	<0.01	<0.01
Chrysène		n.d.	n.d.	n.d.	0,03	0,01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(b)fluoranthène ¹		n.d.	n.d.	n.d.	0,01	0,01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(k)fluoranthène ²		n.d.	n.d.	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(a)pyrène ⁵		0,01	0,7	n.d.	0,0128	0,0093	<0.0075	<0.0075	<0.0075
Dibenzo(a,h)anthracène		n.d.	n.d.	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(g,h,i)pérylène ³		n.d.	n.d.	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Indeno(1,2,3-c,d)pyrène ⁴		n.d.	n.d.	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Somme des 4 HAP		0,1	n.d.	n.d.	0,01	0,01	n.s	n.s	n.s
Somme des 6 HAP		n.d.	n.d.	1	0,0428	0,0393	n.s	n.s	n.s
Somme des 16 HAP		n.d.	n.d.	n.d.	0,35	0,17	0,025	0,025	0,045
Composés aromatiques volatils (BTEX)									
Benzène	µg/L	1	10	n.d.	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Toluène		n.d.	700	n.d.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Ethylbenzène		n.d.	300	n.d.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
o-Xylène		n.d.	n.d.	n.d.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Xylène (méta-, para-)		n.d.	n.d.	n.d.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Somme des xylènes		n.d.	500	n.d.	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
Somme des BTEX		n.d.	n.d.	n.d.	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
Composés organiques halogénés volatils (COHV)									
Dichlorométhane	µg/L	n.d.	20	n.d.	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Chloroforme ^A		n.d.	300	n.d.	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Tetrachlorométhane		n.d.	4	n.d.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Trichloroéthylène (TCE)		n.d.	20	n.d.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Tetrachloroéthylène (PCE)		n.d.	40	n.d.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Somme TCE +PCE		10	n.d.	n.d.	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
1,1-Dichloroéthane		n.d.	n.d.	n.d.	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
1,2-Dichloroéthane		3	30	n.d.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
1,1,1-Trichloroéthane		n.d.	n.d.	n.d.	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
1,1,2-Trichloroéthane		n.d.	n.d.	n.d.	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
cis 1,2-Dichloroéthylène (C1,2DE)		n.d.	n.d.	n.d.	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
trans-1,2-dichloroéthylène (T1,2DE)		n.d.	n.d.	n.d.	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Somme C1,2DE + T1,2DE		n.d.	50	n.d.	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
Chlorure de vinyle		0,5	0,3	n.d.	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
1,1-Dichloroéthylène		n.d.	30	n.d.	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Bromochlorométhane		n.d.	n.d.	n.d.	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Dibromométhane		n.d.	n.d.	n.d.	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Bromodichlorométhane ^C		n.d.	60	n.d.	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Dibromochlorométhane ^D		n.d.	100	n.d.	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
1,2-Dibromoéthane		n.d.	n.d.	n.d.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Bromoforme ^B		n.d.	100	n.d.	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Somme A + B + C + D		100	n.d.	n.d.	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

n.s : non significatif : n.d : non défini

7 Investigations sur les gaz du sol (A230)

7.1 Programme des investigations sur les gaz du sol

Le programme d'investigations sur les gaz du sol a consisté en :

- ✓ l'installation de **8 piézairs du 3 au 5 janvier 2024** au carottier portatif ;
- ✓ la réalisation **d'une campagne de prélèvement de gaz du sol le 09/01/2024** ;
- ✓ la réalisation d'un échantillon blanc de terrain, faisant également office de blanc de transport ;
- ✓ des analyses physico-chimiques réalisées avec recherches de composés volatils.

L'ensemble des investigations a été suivi sur le terrain par du personnel d'EnvirEauSol spécialisé dans les études environnementales.

La stratégie d'investigation est présentée ci-dessous.

Tableau 9 : Stratégie d'investigation sur les gaz du sol

Piezairs	Localisation	Objectifs
Pzair S1	CTM2 – Fosses mécanique	- Caractériser indirectement une source sol ; - Evaluer la compatibilité sanitaire dans le cadre du projet d'aménagement ;
Pzair S5	CTM2 – Actuel atelier et futur bâtiment	
Pzair S6	CTM2 – Aire de lavage et séparateur hydrocarbures	
Pzair S8	CTM2 – Local stockage d'huile et futur bâtiment	
Pzair S15	CTM1 – Futur bâtiment	
Pzair S16	CTM1 – Cuve aérienne de gazole et futur bâtiment	
Pzair S17	CTM1 – Futur bâtiment	
Pzair S19	CTM1 – Futur bâtiment	

La localisation des piézairs est présentée ci-dessous.



Figure 11 : Plan de localisation des piézairs

Tableau 10 : Caractéristiques des piézairs installés et programme analytique sur les gaz du sol

Ouvrage	Pzair S1	Pzair S5	Pzair S6	Pzair S8	Pzair S15	Pzair S16	Pzair S17	Pzair S19
Date de mise en place	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	04/01/2024	05/01/2024	03/01/2024	04/01/2024	05/01/2024
Sondage de sol de référence	S1	S5	S6	S8	S15	S16	S17	S19
Diamètre de l'ouvrage (mm)	24,5/32							
Hauteur du tube plein (m)	0,0 – 1,0	0,0 – 1,0	0,0 – 1,0	0,0 – 0,5 *	0,0 – 1,0	0,0 – 1,0	0,0 – 1,0	0,0 – 1,0
Hauteur crépinée (m)	1,0 – 1,5	1,0 – 2,0	1,0 – 2,0	0,5 – 0,8 *	1,0 – 2,0	1,0 – 1,5	1,0 – 2,0	1,0 – 1,5
Date de prélèvement des gaz du sol	09/01/2024							
Programme analytique des eaux souterraines	TPH, BTEX, COHV, naphtalène							

TPH : Hydrocarbures Pétroliers Totaux (Total Petroleum Hydrocarbons) ; BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes ; COHV : Composés Organohalogénés Volatils

* : Le guide du BRGM n° RP-65870-FR de 2016 présentant les règles de l'art et les modalités d'échantillonnage des gaz du sol, préconise notamment pour l'installation des piézairs que « la profondeur minimale d'échantillonnage (toit de la zone crépinée) ne doit pas être inférieure à 1 m sous la surface du sol, en raison de l'influence non maîtrisée de l'air ambiant ». Au regard du socle schisto-gréseux induré à faible profondeur, ces préconisations n'ont pu être respectées. Cet aspect peut interférer sur la bonne représentativité des résultats (apports potentiels de l'air ambiant et de vapeurs d'eau pouvant sous-estimer les résultats). Toutefois, l'ouvrage a été installé sur une zone étanchéifiée (dalle béton), limitant l'influence non maîtrisée de l'air ambiant.

Les méthodologies de mise en place des piézairs pour les prélèvements des gaz souterrains et les valeurs de référence sont consignées en **Annexe 1**.

Les protocoles de prélèvements de gaz du sol, ainsi que les caractéristiques des ouvrages sont également consignés en **Annexe 7**.

7.2 Résultats des investigations sur les gaz du sol

7.2.1 Conditions de prélèvement

Les conditions de prélèvements étaient **globalement défavorables** vis-à-vis du dégazage des composés volatils. Le détail des paramètres environnementaux influençant le dégazage est présenté dans les protocoles de prélèvements en **Annexe 7**.

7.2.2 Mesures *in situ* de composés organiques volatils

Des mesures *in-situ* ont été réalisées au droit des ouvrages piézaires après purge au moyen d'un détecteur à photoionisation (PID) pour les COV (composés organo-volatils). **Aucune teneur en COV n'a été détectée lors des mesures PID.**

7.2.3 Résultats des analyses de gaz souterrains

Chaque échantillon d'air est désigné par le numéro du dispositif. Par exemple, la dénomination « Pzair S1 » désigne l'échantillon d'air souterrain dans l'ouvrage Pzair S1.

Seuls les résultats sur la couche de mesure sont présentés dans le tableau de par l'absence de quantification sur la couche de contrôle.

Les résultats d'analyses, avec les listes des paramètres, les méthodes d'analyses et les limites de quantification inférieure (LQI) sont consignés dans l'**Annexe 8** et présentés ci-après. La conversion des résultats du $\mu\text{g}/\text{m}^3$ se fait en fonction du volume pompé, selon la formule suivante :

$$[\text{Concentration en } \mu\text{g}/\text{m}^3] = \frac{[\text{Concentration en } \mu\text{g}/\text{tube}] \times 1000}{\text{Volume d'air pompé (en litres)}}$$

Les concentrations supérieures aux valeurs de référence sont identifiées par un code couleur dans les résultats présentés dans le tableau suivant. L'unité utilisée est le microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

< X	Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire
X	Concentration supérieure à la limite de quantification

Tableau 11 : Résultats des analyses de laboratoire sur les gaz du sol

Paramètres	Unité	Valeur de référence	PzairS1 Mesure	PzairS5 Mesure	PzairS6 Mesure	PzairS8 Mesure	PzairS15 Mesure	PzairS16 Mesure	PzairS17 Mesure	PzairS19 Mesure	Blanc Mesure
Hydrocarbures aliphatiques											
Hydrocarbures >C5-C6	µg/m³	LQ	<278,6	<339,0	<336,7	<275,5	<310,6	<286,5	<276,2	<281,7	<LQ
Hydrocarbures >C6-C8			<278,6	<339,0	<336,7	<275,5	<310,6	<286,5	<276,2	<281,7	<LQ
Hydrocarbures >C8-C10			<278,6	<339,0	<336,7	300,3	<310,6	<286,5	<276,2	<281,7	<LQ
Hydrocarbures >C10-C12			<278,6	<339,0	<336,7	495,9	<310,6	<286,5	<276,2	<281,7	<LQ
Hydrocarbures >C12-C16			<278,6	<339,0	<336,7	<275,5	<310,6	<286,5	<276,2	<281,7	<LQ
Total Aliphatiques			<278,6	<339,0	<336,7	796,1	<310,6	<286,5	<276,2	<281,7	<LQ
Hydrocarbures aromatiques (hors benzène et toluène)											
Aromatiques C6-C7	µg/m³	LQ	<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
Aromatiques C7-C8			<22,3	<27,1	<26,9	<22,0	<24,8	<22,9	<22,1	<22,5	<LQ
Aromatiques C8-C10			<278,6	<339,0	<336,7	<275,5	<310,6	<286,5	<276,2	<281,7	<LQ
Aromatiques C10-C12			<278,6	<339,0	<336,7	<275,5	<310,6	<286,5	<276,2	<281,7	<LQ
Aromatiques C12-C16			<278,6	<339,0	<336,7	<275,5	<310,6	<286,5	<276,2	<281,7	<LQ
Total Aromatiques			<278,6	<339,0	<336,7	<275,5	<310,6	<286,5	<276,2	<281,7	<LQ
Composés aromatiques volatils (BTEX)											
Benzène	µg/m³	LQ	<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
Toluène			<22,3	<27,1	<26,9	24,2	<24,8	<22,9	<22,1	<22,5	<LQ
Ethylbenzène			<11,1	<13,6	<13,5	11,3	<12,4	<11,5	<11,0	<11,3	<LQ
m+p Xylènes			12,5	14,58	<13,5	47,7	18,3	<11,5	<11,0	38,6	<LQ
o Xylènes			<5,6	<6,8	<6,7	17,4	<6,2	<5,7	<5,5	14,4	<LQ
Somme des BTEX			12,5	14,58	<67,3	100,6	18,3	<57,3	<55,2	53,0	<LQ
Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)											
Dichlorométhane	µg/m³	LQ	<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
Chlorure de vinyle			<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
1,1-Dichloroéthylène			<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
trans-1,2-Dichloroéthylène			<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
cis 1,2-Dichloroéthène			<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
Chloroforme			<5,6	<6,8	12,6	5,8	<6,2	<5,7	13,4	<5,6	<LQ
Tétrachlorométhane			<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
1,1-Dichloroéthane			<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
1,2-Dichloroéthane			<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
1,1,1-Trichloroéthane			835,7	376,27	143,4	1195,6	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
1,1,2-Trichloroéthane			<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
Trichloroéthylène			<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
Tetrachloroéthylène			<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
Bromochlorométhane			<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
Dibromométhane			<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
1,2-Dibromoéthane			<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
Tribromométhane (Bromoforme)			<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
Bromodichlorométhane			<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
Dibromochlorométhane			<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ
Autres composés											
Naphtalène	µg/m³	LQ	<5,6	<6,8	<6,7	<5,5	<6,2	<5,7	<5,5	<5,6	<LQ

LQ : Limite de Quantification du laboratoire

8 Interprétation des résultats (A270)

8.1 Interprétation des analyses sur les sols

8.1.1 Résultats analytiques sur les sols

La méthodologie d'interprétation de résultats d'analyses appliquée repose principalement sur la comparaison avec les valeurs de référence ainsi que la répartition spatiale des concentrations.

La distinction entre contaminations et anomalies est effectuée comme suit.

Définition d'une anomalie

Substance identifiée dans les sols dont la concentration est d'un ordre de grandeur supérieur à celui de la valeur de référence.

Définition d'une contamination

Substance identifiée dans les sols présentant des concentrations d'un ordre de grandeur significativement supérieur à celui de la valeur de référence.

Les résultats analytiques ont mis en évidence :

→ **Hydrocarbures C₁₀-C₄₀** :

Les résultats analytiques mettent en avant :

- ✓ une **anomalie modérée** sur S13(0,05-1) au niveau des remblais (casiers bétons du CTM1) avec une concentration de 656 mg/kg MS. Pour rappel, le seuil ISDI est fixé à 500 mg/kg MS. Les chaînes carbonées majoritairement retrouvées sont lourdes et de types C₃₀-C₄₀. L'horizon sous-jacent correspondant au terrain naturel présente une concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire, traduisant une extension verticale limitée ;
- ✓ des **anomalies faibles et diffuses** sur la majorité des autres échantillons (remblais et terrain naturel), avec des concentrations comprises entre 16 et 314 mg/kg MS.

→ **HAP** :

Les résultats analytiques mettent en avant des **anomalies faibles et diffuses** sur la moitié des échantillons (remblais et terrain naturel), avec des concentrations pour la somme des HAP comprises entre 0,06 et 2,1 mg/kg MS. Le naphtalène, composé le plus volatil, est retrouvé à de faibles teneurs (concentration maximale de 0,35 mg/kg MS). L'autre moitié des échantillons présentent des concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire.

→ **COHV** :

L'ensemble des échantillons analysés présente des concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire.

→ PCB :

L'ensemble des échantillons analysés présente des concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire.

→ BTEX :

L'ensemble des échantillons analysés présente des concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire.

→ Métaux :

Les résultats analytiques mettent en avant :

- ✓ des **anomalies diffuses en arsenic et cadmium** sur les remblais et le terrain naturel (à mettre en lien avec le fond géochimique local) ;
- ✓ des **anomalies ponctuelles et modérées en cuivre et plomb** sur les remblais du CTM2 (mauvaise qualité des remblais) ;
- ✓ les autres métaux sont dans les gammes de valeurs de référence.

→ Analyses sur éluât :

Sur 8 tests ISDI réalisés, un seul ne respecte pas l'arrêté du 12/12/14. Il s'agit de l'échantillon S7(0,05-0,6) réalisé dans les remblais du CTM2 et présentant un dépassement des valeurs de référence pour l'arsenic (teneur de 0,697 mg/kg MS pour un seuil à 0,5 mg/kg MS).

Selon les analyses, les métaux lourds sont peu lixiviables dans les sols. Ces substances semblent donc être peu mobilisables par les eaux météoriques vers les eaux souterraines.

8.1.2 Analyse critique des données et incertitudes sur les résultats des sols

Le tableau ci-dessous présente une analyse critique des données pouvant influencer les résultats du diagnostic de sol.

Tableau 12 : Analyse critique des données / incertitudes sur les résultats des sols

Facteur	Ecart constaté / Critique	Impact sur les résultats
Profondeur des sondages	Les sondages ont atteint les profondeurs prévues à l'exception de refus sur le socle schisto-gréseux sur S1, S4, S6, S7, S8, S9 et S14	Aucun, les profondeurs atteintes sont suffisantes pour caractériser l'état environnemental des sols
Localisation des sondages	Absence	Aucun
Examen des résultats vis-à-vis des milieux	L'absence de contamination est corrélée avec les mesures PID de terrain	Aucun
Incertitude analytique	Les incertitudes analytiques fournies par le laboratoire sont comprises entre 5 et 45 %	Ce facteur peut potentiellement influencer l'interprétation des résultats si la concentration est proche de la valeur de référence retenue mais ne remet pas en cause les gammes de concentrations quantifiées
Incertitude liée à l'implantation des sondages	Les investigations donnent un état des lieux ponctuel	Aucun

8.2 Interprétation des analyses sur les eaux souterraines

8.2.1 Résultats analytiques sur les eaux souterraines

Les résultats analytiques mettent en évidence :

- ✓ un dépassement des valeurs de référence « eau potable » pour **le nickel au droit de PZ2 (CTM2)**, avec une concentration de 21 µg/l (valeur référence à 20 µg/l), et au droit de **PZ6 (aval – CTM1)**, avec une concentration de 123 µg/l ;
- ✓ un léger dépassement des valeurs de référence « eau potable » pour **le Benzo(a)pyrène au droit de PZ2 (CTM2)**, avec une concentration de 0,0128 µg/l (valeur référence à 0,01 µg/l).

8.2.2 Analyse critique des données et incertitudes sur les eaux souterraines

Le tableau ci-dessous présente une analyse critique des données pouvant influencer les résultats des investigations sur les eaux souterraines.

Tableau 13 : Analyse critique des données / incertitudes sur les résultats des eaux souterraines

Facteur	Ecart constaté / Critique	Impact sur les résultats
Ecart entre les investigations réalisées et le programme prévisionnel d'investigations	Le PZ3 n'est pas conforme aux règles de l'art (absence de massif filtrant)	Aucun
Cohérence des résultats analytiques	Absence de résultat analytique anormal. Indices organoleptiques corrélés aux résultats d'analyses	Aucun
Examen des résultats vis-à-vis des milieux	Aucune anomalie constatée	Aucun
Incertitude analytique	Les incertitudes analytiques fournies par le laboratoire sont comprises entre 15 et 60%	Ce facteur peut potentiellement influencer l'interprétation des résultats si la concentration est proche de la valeur de référence retenue mais ne remet pas en cause les gammes de concentrations quantifiées
Localisation des piézomètres	Les piézomètres ont été implantés selon le programme d'investigations prévu	Aucun
Sens d'écoulement	Sens d'écoulement conforme au sens supposé (en direction du nord-est) pour le CTM1	Aucun

8.3 Interprétation des analyses sur les gaz du sol

8.3.1 Analyse sur les échantillonnages actifs

Les résultats analytiques obtenus lors des prélèvements réalisés le 09/01/2024 mettent en évidence :

- ✓ une quantification en **hydrocarbures aliphatiques** uniquement sur **Pzair 8 (CTM2)**. La concentration total des hydrocarbures aliphatiques est de $796 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- ✓ des quantifications en **BTEX** sur **5 des 8 piézairs analysés (CTM 1 et CTM2)**. Les concentrations sont comprises entre de $12,5$ et $100,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- ✓ des quantifications en **COHV** sur **5 des 8 piézairs analysés (majoritairement CTM2)** avec :
 - des quantifications en **chloroforme** sur **Pzair S6, Pzair S8 et Pzair S17** (concentrations comprises entre $5,8$ et $13,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ;
 - des quantifications en **1,1,1-Trichloroéthane** uniquement sur **CTM 2 (Pzair S1, Pzair S5, Pzair S6 et Pzair S8)** avec des concentrations comprises entre 143 et $1\,195 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- ✓ l'absence de quantification en **naphtalène**.

8.3.2 Corrélation entre les résultats d'analyses de sol et de gaz du sol

Les analyses de sol et de gaz du sol permettent de constater :

- ✓ une **corrélation** pour les **hydrocarbures**. Ces derniers sont faiblement retrouvés dans les sols et les gaz du sol ;
- ✓ une **absence de corrélation** pour les **BTEX**. Ces derniers ne sont jamais quantifiés dans les sols mais sont observés sur **5 des 8 piézairs analysés**. Cela peut être mis en lien avec le caractère fortement volatil de ces composés ;
- ✓ une **absence de corrélation** pour les **COHV**. Ces derniers ne sont jamais quantifiés dans les sols mais sont quantifiés dans **5 des 8 piézairs analysés**. Cela peut être mis en lien avec le caractère fortement volatil de ces composés ;
- ✓ une **corrélation** pour les **HAP**. Le naphtalène (HAP le plus volatil) est retrouvé ponctuellement à de faibles teneurs dans les sols et n'est jamais quantifié dans les gaz de sol.

8.3.3 Analyse critique des données et incertitudes sur les résultats des gaz du sol

Le tableau ci-dessous présente une analyse critique des données pouvant influencer les résultats du diagnostic de sol.

Tableau 14 : Analyse critique des données / incertitudes sur les résultats des gaz du sol

Facteur	Ecart constaté / Critique	Impact sur les résultats
Ecart entre les investigations réalisées et le programme prévisionnel d'investigations	Aucun à l'exception du Pzair S8 non conformes aux règles de l'art (cf. paragraphe 7.1)	Aucun
Cohérence des résultats analytiques	Mesures PID non corrélées aux résultats d'analyses (quantifications parfois marquées en COHV sur CTM2)	Aucun
Examen des résultats vis-à-vis des milieux	Aucune anomalie constatée	Aucun
Incertitude analytique	Les incertitudes analytiques sont toutes inférieures à 48%	Ne remet pas en cause les gammes des concentrations mesurées
Incertitude liée à l'implantation des prélèvements des gaz du sol	Les investigations ne donnent qu'un état des lieux ponctuel	Le nombre de prélèvements réalisés est proportionné par rapport à la superficie du site et au projet

8.3.4 Assurance qualité

✓ Contrôle des débits :

Le débit de pompage a été mesuré au début et à la fin du prélèvement pour chacune des lignes de prélèvement, avec l'ensemble du matériel installé. Les mesures de débits réalisées sont reportées sur les protocoles de terrain fournis en annexes.

Si l'écart de débit mesuré pour un support est inférieur à 5% entre le début et la fin du prélèvement, le débit moyen sera retenu pour le calcul du volume prélevé. Si l'écart de débit mesuré pour un support est compris entre 5% et 10% entre le début et la fin du prélèvement, le débit minimum sera retenu pour le calcul du volume prélevé.

Si l'écart de débit mesuré pour un support est supérieur à 10% entre le début et la fin du prélèvement, le prélèvement n'est pas considéré comme représentatif.

✓ Blanc de terrain / de transport :

Afin de vérifier l'absence de contaminations lors du terrain et du transport des échantillons, un blanc nommé « Blanc » a été réalisé (cf. résultats en **Annexe 7**). Ce blanc permet de détecter la contamination croisée des échantillons pendant la réalisation des investigations et lors du transport. Un support de prélèvement appartenant au même lot que ceux utilisés pour les échantillons a été transporté sur site dans les mêmes conditions que les autres supports prélevés sans avoir subi de prélèvement, puis scellé comme pour un échantillon réel, placé avec les échantillons et transporté au laboratoire. Il a ensuite été analysé avec les échantillons prélevés.

✓ **Zones de contrôles :**

Afin de vérifier que la totalité des composés se soit bien adsorbée sur le support de prélèvement, les tubes sont munis de deux zones : une zone de mesure utilisée pour l'analyse et une zone de contrôle destinée à vérifier la pertinence des résultats. La concentration mesurée sur la zone de contrôle doit être inférieure à 5% de celle mesurée sur la zone de mesure conformément aux fiches MétroPol de l'INRS.

✓ **Représentativité des résultats d'analyses :**

Les résultats d'analyses obtenus sur les échantillons de gaz du sol sont validés par l'absence de quantification des composés dans la zone de contrôle des prélèvements, ainsi que dans l'échantillon de blanc de terrain.

8.4 Limites et incertitudes liées aux investigations

Les observations et mesures disponibles sont établies en des points spécifiques, implantés d'après les informations fournies et suivant les contraintes techniques du site. La société EnvirEauSol ne peut pas exclure des conditions différentes en d'autres points et d'autres profondeurs.

8.5 Synthèse des investigations sur les milieux

La synthèse des investigations réalisées sur les milieux sol, eaux souterraines et gaz du sol est présentée ci-dessous.

Tableau 15 : Synthèse des résultats analytiques sur les milieux

Milieu	Synthèse
Sol	✓ une anomalie modérée en HCT C₁₀-C₄₀ sur S13(0,05-1) au niveau des remblais (casiers bétons du CTM1) avec une concentration de 656 mg/kg MS (extension verticale limitée) ; ✓ des anomalies faibles et diffuses en HCT C₁₀-C₄₀ et HAP (remblais et terrain naturel) ; ✓ des anomalies diffuses en arsenic et cadmium sur les remblais et le terrain naturel (à mettre en lien avec le fond géochimique local) ; ✓ des anomalies ponctuelles en cuivre et plomb sur les remblais du CTM2 (mauvaise qualité des remblais) ; ✓ sur 8 tests ISDI réalisés, un seul ne respecte pas l'arrêté du 12/12/14. Il s'agit de l'échantillon S7(0,05-0,6) réalisé dans les remblais du CTM2 (dépassement des valeurs de référence pour l'arsenic). L'échantillon S13(0,05-1) présente aussi une concentration en HCT C₁₀-C₄₀ supérieure au seuil ISDI.
Eaux souterraines	✓ absence de contamination ; ✓ un dépassement des valeurs de référence « eau potable » pour le nickel au droit de PZ2 (CTM2) et de PZ6 (aval – CTM1), avec une concentration de 123 µg/l ; ✓ un léger dépassement des valeurs de référence « eau potable » pour le Benzo(a)pyrène au droit de PZ2 (CTM2).
Gaz du sol	✓ une quantification en hydrocarbures aliphatiques uniquement sur Pzair 8 (CTM2) ; ✓ des quantifications en BTEX sur 5 des 8 piézairs analysés (CTM 1 et CTM2) ; ✓ des quantifications en COHV (chloroforme et 1,1,1-Trichloroéthane) sur 5 des 8 piézairs (majoritairement CTM2).

Les cartographies des principaux résultats des investigations sur les milieux sol, eaux souterraines et gaz du sol sont présentées ci-dessous.

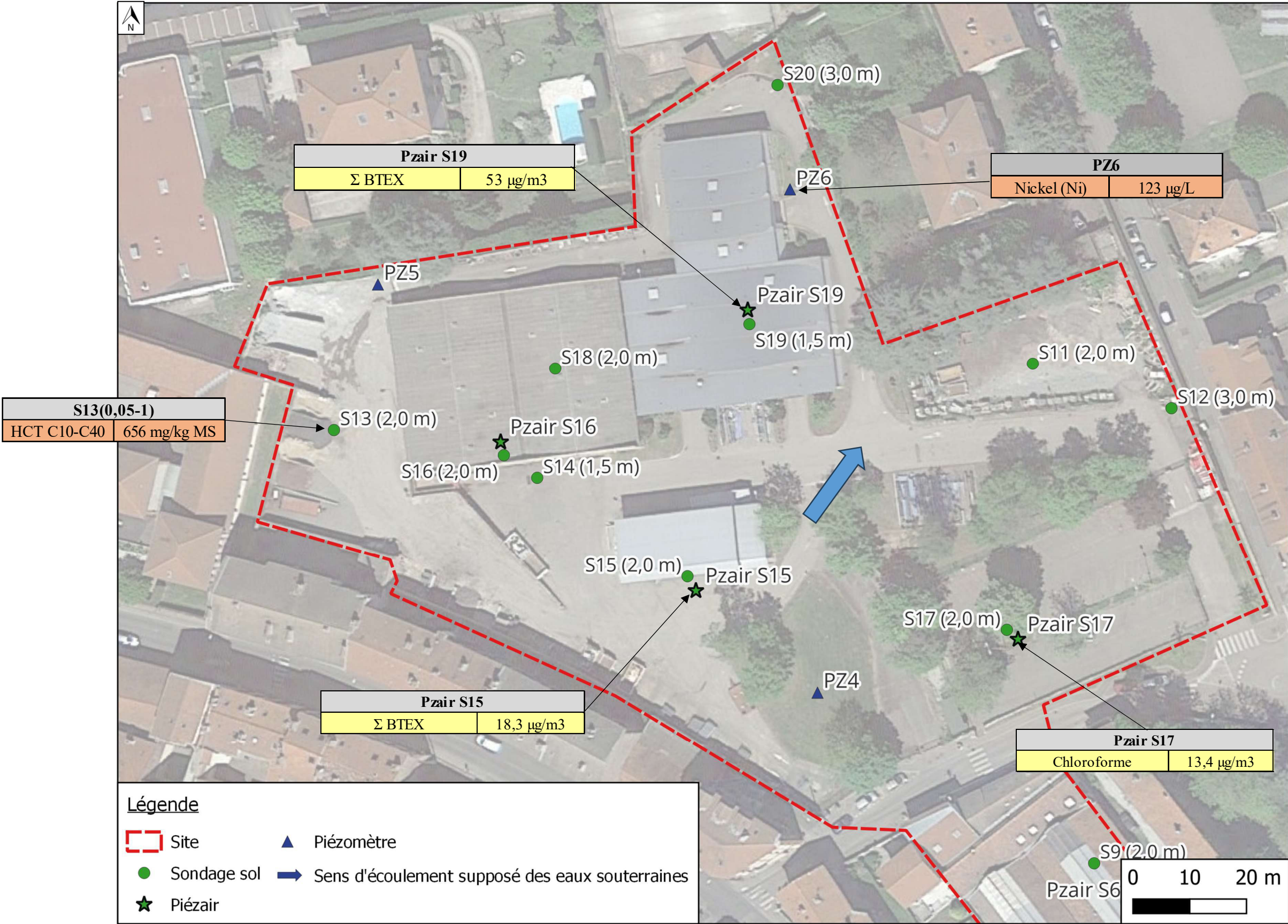


Figure 12 : Carte synthétique des principaux résultats des investigations sur les milieux sol, eaux souterraines et gaz du sol – CTM1

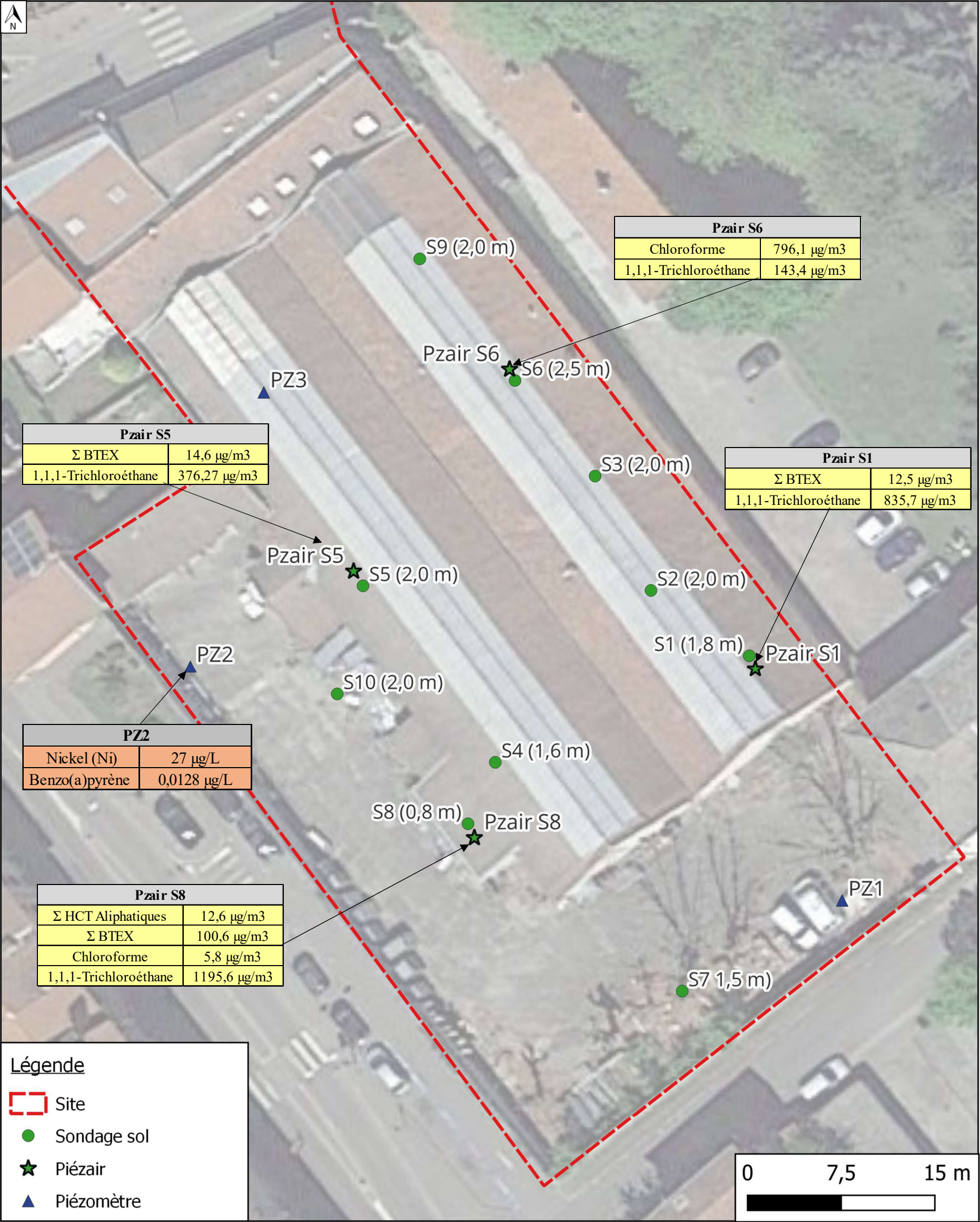


Figure 13 : Carte synthétique des principaux résultats des investigations sur les milieux sol, eaux souterraines et gaz du sol – CTM2

9 Schéma conceptuel V1

L'élaboration du schéma conceptuel permet de caractériser la vulnérabilité de la zone d'étude, dans son usage et sa configuration actuelle ou future, dans le but d'estimer les risques d'expositions des cibles aux polluants potentiellement présents dans le sous-sol.

Rappelons qu'un risque d'exposition est lié à la présence concomitante d'une source de pollution (potentielle), d'une cible et d'une voie de transfert de l'une vers l'autre.

9.1 Usages et cibles

Les usages et cibles sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16 : Usages et cibles

USAGES ET CIBLES	
Usage considéré : Usage futur	- <u>Sur site</u> : Usage sensible (EPHAD, résidence autonomie et résidence sénior) ; - <u>Hors site</u> : Usage résidentiel et école (sensible).
Cibles	- <u>Sur site</u> : Travailleurs, résidents et visiteurs (enfants, adultes et personnes âgées) ; - <u>Hors site</u> : Travailleurs, résidents et écoliers.

9.2 Caractéristiques des sources et comportement des substances

La synthèse des investigations réalisées sur les milieux sol, eaux souterraines et gaz du sol est présentée ci-dessous.

Tableau 17 : Sources de pollution

SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLES	
SOL	- Absence de contamination ; - Anomalie faible et ponctuelle en HCT C₁₀-C₄₀ (CTM1) ; - Anomalies faibles et diffuses en en HCT C₁₀-C₄₀ et HAP ; - Anomalies diffuses en arsenic et cadmium (CTM2) ; - Anomalies ponctuelles en cuivre et plomb (CTM2).
GAZ DU SOL	Quantifications en HCT aliphatiques, BTEX et COHV (chloroforme et 1,1,1-Trichloroéthane)
EAUX SOUTERRAINES	Absence de contamination

9.3 Voies de transfert et milieux/voies d'exposition

Le tableau ci-dessous présente les voies de transferts et les milieux/voies d'exposition.

Tableau 18 : Synthèse des voies de transferts

VOIES DE TRANSFERTS POTENTIELLES		
Mode de transfert	Retenue	Justification
Volatilisation	OUI	Présence de composés volatils dans les gaz du sol
Migration verticale vers les eaux souterraines	Non	Absence de contamination dans les eaux souterraines
Migration hors site via les eaux souterraines	Non	
Ruissèlement	Non	Sols entièrement recouverts dans le futur projet
Transfert vers les eaux superficielles	Non	Les eaux superficielles sont peu vulnérables
Bioaccumulation (aliment auto produit végétal ou animal)	Non	Absence de jardin potager et d'élevage au droit du futur projet Usage de pêche dans l'Ondaine mais milieu non vulnérable
Envol de poussières	Non	Sols entièrement recouverts dans le futur projet
Contact direct / Sol de surface	Non	
Perméation réseaux	Non	Futures canalisations anti-perméation et réalisées dans matériaux sains dans le futur projet

Tableau 19 : Synthèse des milieux/voies d'exposition

MILIEUX/VOIES D'EXPOSITION POTENTIELS		
Voies d'exposition	Retenue	Justification
Inhalation de gaz depuis les milieux souterrains vers l'air intérieur	OUI	Sur site, présence de bâtiments dans le projet futur Hors site, voie d'exposition non retenue (absence de transfert hors site via les eaux souterraines)
Inhalation de gaz depuis les Milieux souterrains vers l'air extérieur	Non	Effet dilution en extérieur
Inhalation de poussières issues des sols de surface	OUI	Sols entièrement recouverts dans le futur projet
Contact cutané sols et/ou poussières	En cas de travaux	
Ingestion de sol	Non	Futures canalisations anti-perméation et réalisées dans matériaux sains dans le futur projet Hors site, zone d'étude hors périmètre de protection captage AEP
Ingestion d'eau potable	Non	
Ingestion d'aliments d'origine végétale	Non	Absence de culture dans le futur projet et hors site
Ingestion d'aliments d'origine animale	Non	Absence de culture dans le futur projet et hors site Hors site, usage de pêche dans l'Ondaine mais milieu non vulnérable
Contact cutané eaux souterraines	Non	Absence d'usage des eaux souterraines dans le futur projet Hors site, usage non sensible
Contact cutané eaux superficielles	Non	Les eaux superficielles sont non vulnérables

9.4 Conclusion du schéma conceptuel V1

Les conclusions du schéma conceptuel V1 sont présentées ci-dessous.

Tableau 20 : Synthèse des scénarios d'exposition sur site et hors site

Usage		Expositions
Usage sensible (EPHAD, résidence autonomie et résidence sénior)	Sur site	Inhalation de gaz depuis les milieux souterrains vers l'air intérieur
En cas de travaux (pour les travailleurs)		✓ Contact direct de sols impactés et/ou de poussières ; ✓ Inhalation de poussières et d'air contaminé par dégazage de sols.
Usage majoritairement résidentiel et sensible	Hors site	Aucune voie d'exposition retenue.

10 Conclusions

10.1 Contexte et objectifs

Dans le cadre de la réalisation d'un Pôle des Aînés sur l'actuel centre technique municipal de Firminy, Loire Habitat (Maître d'Ouvrage) souhaite disposer des études nécessaires en lien avec la problématique de sites et sols pollués pour mener à bien ce projet. C'est dans ce contexte que cde dernier a mandaté EnvirEauSol pour la réalisation :

- ✓ des études historiques, documentaires et de vulnérabilité (prestation INFOS) ;
- ✓ d'investigations sur les sols, les gaz du sol et les eaux souterraines (prestation DIAG).

Le présent rapport traite uniquement de la prestation DIAG.

10.2 Projet d'aménagement

Selon le scénario d'aménagement transmis par Loire Habitat, le Pôle des Aînés se composera :

- ✓ **CTM1 :**
 - un EHPAD en R+3 avec sous-sol partiel ;
 - une résidence autonomie en R+2 sans sous-sol ;
 - un pôle commun et une cuisine centrale en RDC ;
 - des espaces verts et de voiries ;
- ✓ **CTM2 :**
 - une résidence sénior en R+1 sans sous-sol ;
 - des espaces verts et des emplacements de stationnements.

10.3 Investigations sur les sols

Les investigations se sont déroulées du **03 au 05/01/24** et ont consisté en la réalisation de **20 sondages** à l'aide d'un **marteau mécanique portatif équipé de carottiers à fenêtre**, jusqu'à une profondeur maximale de **3,0 m/sol**.

Pour le **CTM1**, il a été mis en avant la lithologie suivante, de haut en bas :

- ✓ un **revêtement de type enrobé bitumineux** sur une épaisseur de 0,05 m ;
- ✓ des **remblais** limono-sableux avec graves, marron à noirs, entre 0,5 et 2,1 m ;
- ✓ le **terrain naturel** constitué de limons sablo-graveleux, marron à gris (socle schisto-gréseux altéré puis induré).

Pour le **CTM2**, il a été mis en avant la lithologie suivante, de haut en bas :

- ✓ un **revêtement de type dalle béton** au droit des bâtiments sur une épaisseur comprise entre 0,10 et 0,15 m ;
- ✓ un **revêtement de type enrobé bitumineux** au droit des extérieurs sur une épaisseur de 0,05 m ;

- ✓ des **remblais** limono-sableux avec graves, marron à noirs, avec présences ponctuelles de briques, mâchefers et bétons, sur une épaisseur comprise entre 0,6 et 1,0 m ;
- ✓ le **terrain naturel** constitué de limons sablo-graveleux, marron à gris, avec ponctuellement des passages charbonneux (socle schisto-gréseux altéré puis induré).

Des refus sur le socle schisto-gréseux induré ont été enregistrés sur S1, S4, S6, S7, S8, S9 et S14.

Aucune arrivée d'eau n'a été enregistrée lors de la réalisation des sondages. Des légères traces d'humidité ont été notés sur S1, S12, S13 et S15.

Aucune teneur particulière en COV n'a été détectée lors des mesures PID *in-situ* sur les échantillons de sols.

Les résultats analytiques ont mis en évidence :

- ✓ une **anomalie modérée en HCT C₁₀-C₄₀** sur S13(0,05-1) (casiers bétons du CTM1) au niveau des remblais avec une concentration de 656 mg/kg MS (extension verticale limitée) ;
- ✓ des **anomalies faibles et diffuses en HCT C₁₀-C₄₀ et HAP** (remblais et terrain naturel) ;
- ✓ des **anomalies diffuses en arsenic et cadmium** sur les remblais et le terrain naturel (à mettre en lien avec le fond géochimique local) ;
- ✓ des **anomalies ponctuelles en cuivre et plomb** sur les remblais du CTM2 (mauvaise qualité des remblais) ;
- ✓ **sur 8 tests ISDI réalisés, un seul ne respecte pas l'arrêté du 12/12/14.** Il s'agit de l'échantillon S7(0,05-0,6) réalisé dans les remblais du CTM2 (dépassement des valeurs de référence pour l'arsenic). L'échantillon S13(0,05-1) présente aussi une concentration en HCT C₁₀-C₄₀ supérieure au seuil ISDI.

10.4 Investigations sur les eaux souterraines

Il a été mis en place **6 piézomètres** au marteau fond de trou (**PZ1 à PZ6**), entre **9,5 et 10 m de profondeur**, du **04 au 05/01/2024**.

Lors du forage du PZ3 (atelier du CTM2), il a été mis en avant un vide entre 8,5 et 9,5 m de profondeur, correspondant aux travaux d'exploitation de la couche charbonneuse de 3ème Malafolie. Ainsi, aucun massif filtrant n'a pu être mis en place ce **qui rend ce piézomètre non conforme aux règles de l'art (norme NF X10-999)**.

Concernant le CTM1, il ressort les éléments suivants :

- ✓ des niveaux piézométriques avec des différences altimétriques marquées (entre 1,8 et 5,6 m de profondeur), typiques des **aquifères discontinus** ;
- ✓ les PZ4 et PZ6 s'assèchent rapidement lors la purge, traduisant une **faible productivité** (ressource en eau faible) ;
- ✓ le sens d'écoulement supposé des eaux souterraines est en direction du **nord-est**, suivant la topographie de la zone d'étude (PZ5 et PZ4 en amont et PZ6 en aval).

Concernant le CTM2, il ressort les éléments suivants :

- ✓ le PZ1 est à sec ;
- ✓ le PZ2 présente une très faible colonne d'eau et s'assèche rapidement lors la purge, traduisant une **faible productivité** (ressource en eau faible) ;
- ✓ le PZ3 n'est pas conforme aux règles de l'art. Il présente lui aussi une faible colonne d'eau et traverse une couche charbonneuse exploitée. Les travaux miniers à faibles profondeurs au droit du site modifient localement l'hydrologie (galeries ennoyées avec cheminement préférentiels) ;
- ✓ au regard des éléments précités, **aucune esquisse piézométrique ne peut être réalisée.**

Les résultats analytiques ont mis en évidence :

- ✓ **une absence de contamination** ;
- ✓ un dépassement des valeurs de référence « eau potable » pour le nickel au droit de PZ2 (CTM2) et de PZ6 (aval – CTM1), avec une concentration de 123 µg/l ;
- ✓ un léger dépassement des valeurs de référence « eau potable » pour le Benzo(a)pyrène au droit de PZ2 (CTM2).

10.5 Investigations sur les gaz du sol

Il a été mis en place **8 piézairs du 03 au 05/01/2024** au carottier portatif. La campagne de prélèvement de gaz du sol a été réalisée le **09/01/2024**.

Les conditions de prélèvements étaient **globalement défavorables** vis-à-vis du dégazage des composés volatils. **Aucune teneur en COV n'a été détectée lors des mesures PID.**

Les résultats analytiques ont mis en avant :

- ✓ une quantification en **hydrocarbures aliphatiques** uniquement sur **Pzair 8 (CTM2)** ;
- ✓ des **quantifications en BTEX** sur **5 des 8 piézairs analysés (CTM 1 et CTM2)** ;
- ✓ des **quantifications en COHV** (chloroforme et 1,1,1-Trichloroéthane) sur 5 des 8 piézairs (majoritairement CTM2).

10.6 Schéma conceptuel V1

Le schéma conceptuel réalisé après investigations et pour le projet d'aménagement projeté a mis en évidence pour les futurs usagers du site, **la seule voie d'expositions suivante : « inhalation de gaz depuis les milieux souterrains vers l'air intérieur ».**

Hors site, **aucune voie d'exposition n'est retenue.**

11 Préconisations

Conformément à la méthodologie nationale des Sites et Sols Pollués, EnvirEauSol préconise :

- ✓ une seconde campagne investigations sur les gaz du sol. La réalisation d'au moins 2 campagnes (à des périodes climatiques différentes, idéalement une en été et une en hiver) est recommandée, afin de tenir compte de la forte influence des conditions météorologiques sur les résultats obtenus ;
- ✓ une seconde campagne investigations sur les eaux souterraines (à minima, 2 campagnes d'échantillonnage par an sont à réaliser, 1 en période de hautes eaux et 1 en période de basses eaux), afin de valider le contexte hydrogéologique local et les résultats analytiques ;
- ✓ une analyse des enjeux sanitaires (A320). Le schéma conceptuel V1 ayant retenu la voie d'exposition « inhalation de composés volatils dans l'air intérieur », il est nécessaire de réaliser une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) afin de vérifier la compatibilité sanitaire du site avec l'usage projeté.

Préconisations générales :

- ✓ dans le cadre du projet d'aménagement, le maintien d'un recouvrement sur l'ensemble du site (dalle béton, enrobé ou terre végétale à minima sur 30 cm d'épaisseur) ;
- ✓ pour le CTM2, la mise en place des futures canalisations AEP anti-perméation et réalisées dans matériaux sains ;
- ✓ dans le cadre du projet d'aménagement, l'absence de potagers, de toute plantation d'arbres fruitiers et de manière générale toute pratique culturale en pleine terre destinée à la consommation humaine (excepté en cas de culture hors sol et de décapage et substitution des sols) ;
- ✓ en cas de terrassement et d'envoi de terres hors site (déblais excédentaires), les remblais ne sont pas tous acceptables en ISDI (dépassement des valeurs de l'arrêté du 12/12/14 et remblais du CTM2 avec mâchefers, briques, bétons ...). Des surcoûts sont ainsi à prévoir en cas d'envoi hors site des remblais. Une réutilisation des terres sur site (sous réserve de contraintes géotechniques) est à privilégier ;
- ✓ en cas de terrassement porter une attention particulière sur d'éventuels indices organoleptiques non décelés au cours des diagnostics environnementaux ;
- ✓ dans le cas d'anomalie rencontrée au cours des travaux chaque suspicion devra être levée par la prestation d'un bureau d'études qualifié (avec analyses en laboratoire de paramètres physico-chimique) ;
- ✓ en cas de changement d'usage du site modifiant les hypothèses prises dans la présente étude : réactualisation des résultats documentés à l'aide d'une étude complémentaire ;
- ✓ la conservation de la mémoire et le partage de l'information, concernant les résultats de l'ensemble des études environnementales.



En phase travaux de terrassement /construction :

- ✓ le port d'équipements de protection individuelle pour éviter les risques d'accidents ou d'inhalation de poussières en phase travaux, le personnel devra être équipé des EPI adéquats vis-à-vis des risques sanitaires, notamment du fait de la présence de contaminations des sols.
- ✓ le suivi de la santé des salariés exposés aux pollutions pendant la phase travaux.

12 Précautions d'utilisation

Les conclusions et préconisations formulées dans le cadre de la présente étude ne restent valables qu'au droit des investigations réalisées et pour les usages considérés. Ces investigations ne donnent qu'un état des lieux ponctuel et ne permettent pas de lever la totalité des incertitudes quant aux milieux investigués.

Il conviendra de réactualiser les résultats documentés dans le présent rapport à l'aide d'une étude complémentaire en cas de changement d'usage du site. Dans l'éventualité où des informations concernant la présence d'anciennes installations (démantelées, non visibles et non portées à notre connaissance lors de la réalisation des investigations) seraient apportées et confirmées, des investigations complémentaires devront être menées.



LIMITATIONS DU RAPPORT

Le rapport, les conclusions et les éventuelles estimations rédigées par la société EnvirEauSol ont été établis au vu des informations qui lui ont été fournies, de l'état des connaissances techniques, scientifiques et de la réglementation à la date de la commande définitive des prestations à réaliser.

La société EnvirEauSol ne pourra être tenue pour responsable si les informations transmises par le client, par les organismes consultés et/ou par tout autre intervenant sont erronées ou incomplètes.

Le contenu du rapport a été établi et limité d'après les quantités et les objectifs tels que définis lors de la commande définitive des prestations à réaliser.

Les observations et mesures disponibles sont établies en des points spécifiques, implantés d'après les informations fournies et suivant les contraintes techniques du site. La société EnvirEauSol ne peut pas exclure des conditions différentes en d'autres points.

Les éventuelles estimations (étendue, volume, tonnage, travaux et/ou coûts) sont effectuées sur la base des informations et des résultats disponibles et sont susceptibles d'être dépendantes d'informations pouvant devenir disponibles. Ces estimations peuvent par conséquent être sujettes à variation en dehors des limites citées précédemment.

La société EnvirEauSol se dégage de toute responsabilité découlant de travaux réalisés sur la base d'informations ou d'interprétations erronées et ne pourra pas être tenue pour responsable des conséquences directes ou indirectes que des décisions ou interprétations erronées pourraient causer.

DROITS D'AUTEUR

© Ce rapport est la propriété d'EnvirEauSol. Seul le destinataire du présent rapport est autorisé à le reproduire ou l'utiliser selon les termes des conditions générales de ventes.



CLASSIFICATION DES PRESTATIONS D'ETUDES

Etudes, assistance et contrôle (norme NF X 31 - 620 - 2)

Les compétences en étude, assistance et contrôle se décomposent en :

- **offres globales de prestations** : correspondant à des contextes de gestion fréquemment rencontrés. Ces offres globales restent modulables en fonction des besoins des clients et des spécificités du site à gérer
- **offres de prestations élémentaires** : correspondant à des compétences spécifiques, adaptés aux clients au fait des problématiques relatives aux sols pollués

Tableau 1 : offres globales de prestations

CODE	OFFRES GLOBALES DE PRESTATIONS ET OBJECTIFS
AMO Etudes	Assistance à Maître d'Ouvrage en phase études
LEVE	Levée de doute pour savoir si un site relève ou non de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués
INFOS	Réalisation des études historiques, documentaires et de vulnérabilité afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations
DIAG	Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats
PG	Plan de gestion dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement d'un site
IEM	Interprétation de l'Etat des Milieux
SUIVI	Surveillance Environnementale
BQ	Bilan quadriennal
CONT	Contrôles - de la mise en œuvre du programme d'investigations ou de surveillance ; - de la mise en œuvre des mesures de gestion
XPER	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués
VERIF	Vérifications en vue d'évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise

Tableau 2 : offres de prestations élémentaires

CODE	OFFRES DES PRESTATIONS ELEMENTAIRES
DIAGNOSTIC DE L'ETAT DES MILIEUX	
Ingénierie	A100 Visite de site
	A110 Etudes historiques, documentaires et mémorielles
	A120 Etude de vulnérabilité des milieux
Investigations de terrain	A200 Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols
	A210 Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines
	A220 Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou sédiments
	A230 Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol
	A240 Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques
	A250 Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires
	A260 Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées
EVALUATION DES IMPACTS SUR LES ENJEUX A PROTEGER	
A300	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux
A310	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales
A320	Analyses des enjeux sanitaires
A330	Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages
AUTRES COMPETENCES	
A400	Dossiers de restriction d'usage, de servitudes



DESCRIPTION DU CONTENU MINIMUM DES OFFRES GLOBALES DE PRESTATIONS

Tableau 3 : contenu minimum des offres globales

CODE	CONTENU MINIMUM DES OFFRES GLOBALES
AMO	* aide à la définition des moyens fonctionnels et techniques au regard des besoins du client concernant la gestion de dossier dans le domaine des sites et sols pollués * veille réglementaire et technique * rédaction de cahier des charges * assistance au dépouillement des offres, en particulier, en précisant les forces et faiblesses des prestataires pour la rédaction des études, notamment de celui qu'il propose pour aider les donneurs d'ordre dans son choix ; * revue technique des documents produits ; * élaboration de comptes rendus suite à la participation de réunion ; * accompagner à la communication auprès des acteurs concernés par le projet, ...
LEVE	* réalisation d'une visite de site (A100) * étude historique, documentaire et mémorielle (A110)
INFOS	* visite de site (A100) * une étude historique, documentaire et mémorielle (A110) * étude de vulnérabilité des milieux (A120) * le cas échéant, l'élaboration d'un programme prévisionnel d'investigations (A130)
DIAG	* diagnostic des milieux comprenant les prestations de prélèvements, mesures, observations et/ ou analyses des milieux jugés pertinents (A200 à A260) * interprétation des résultats des investigations (A270)
PG	* visite de site (A100) * le cas échéant, l'actualisation des études (A110 et A120) * le cas échéant, une nouvelle prestation DIAG * le cas échéant, une analyse des enjeux sur les ressources en eau (A300) et/ou une analyse des enjeux sur les ressources environnementales (A310) * analyse des enjeux sanitaires (A320) * bilan coûts/ avantages (A330 : identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coût/avantages) * le cas échéant, la prestation PCT (Plan de Conception de Travaux) si celle-ci est intégrée à la prestation PG
IEM	* visite de site (A100) * le cas échéant, l'actualisation des études (A110 et A120) * le cas échéant, une nouvelle prestation DIAG * interprétation des résultats en utilisant les référentiels spécifiques de la démarche d'IEM, en leur absence une analyse des enjeux sanitaires (A320) est à mettre en œuvre * le cas échéant, une analyse des enjeux sur les ressources en eau (A300) et/ou une analyse des enjeux sur les ressources environnementales (A310)
SUIVI	* en tant que de besoin les prestations de prélèvements, mesures, observations et/ ou analyses des milieux jugés pertinents (A200 à A250) * interprétation des résultats des investigations (A270) * si nécessaire, la mise à jour de l'analyse des enjeux correspondant au suivi réalisé (A300 à A320)
BQ	* interprétation des résultats des investigations (A270) * mise à jour de l'analyse des enjeux correspondant au suivi réalisé (A300 à A320)
CONT	* en tant que de besoin les prestations de prélèvements, mesures, observations et/ ou analyses des milieux jugés pertinents (A200 à A260) * interprétation des résultats des investigations (A270) * examen de la conformité, par rapport au programme prévisionnel d'investigations ou de surveillance et par rapport à l'état de l'art, des travaux réalisés par l'entreprise
XPER	* visite de site (A100) ou à défaut la justification de la non-réalisation de celle-ci * vérification de la mise à disposition de la totalité des livrables requis pour chaque prestation * organisation d'une réunion de cadrage initiale destinées à définir avec les parties prenantes le champ de l'expertise * analyse critique des éléments fournis au regard des besoins du donneur d'ordre et des spécificités du site, d'autre part, des dispositions réglementaires, normatives et méthodologiques en vigueur au moment de la réalisation des études * organisation d'une réunion de clôture
VERIF	Phase 1 : * visite de site (A100) sous réserve de l'obtention des accès * étude historique, documentaire et mémorielle (A110) * étude de vulnérabilité des milieux (A120) * synthèse de l'étude et les recommandations associées et incluant, le cas échéant, l'élaboration d'un programme prévisionnel d'investigations (A130) Phase 2 : * prestations de prélèvements, mesures, observations et/ ou analyses des milieux jugés pertinents (A200 à A250) * interprétation des résultats des investigations (A270)
ATTES ALUR	* caractériser l'état environnemental des milieux * vérifier la compatibilité sanitaire du site avec l'usage futur * délivrer l'attestation environnementale validant la prise en compte des mesures de gestion des pollutions dans le projet de construction.

ANNEXES



Annexe 1 : Mesures préalables avant travaux, méthodologies des investigations sur les sols, eaux souterraines et gaz du sol, référentiels et valeurs de référence retenues



1. Méthodologie de prélèvements des sols

1.1 Mesures préalables au démarrage des travaux

Les démarches entreprises avant le démarrage des travaux ont été :

- ✓ la collecte de plans de réseaux du site ;
- ✓ la réalisation des DT/DICT (Déclaration de Travaux / Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux) auprès de l'ensemble des concessionnaires ;
- ✓ l'autorisation d'intervenir sur site ;
- ✓ l'évaluation des risques professionnels, y compris aux ACD (Agents Chimiques Dangereux).

1.2 Méthodologie de prélèvements des sols

Les prélèvements ont été réalisés selon la norme en vigueur. Toutes les mesures prises sur le site (nature, aspect, couleur, dureté, indice organoleptique, arrivée d'eau éventuelle), ainsi que le relevé des profils géologiques.

Afin d'obtenir une coupe précise, ainsi que des échantillons non remaniés et représentatifs, les sondages ont été réalisés au carottier battu, en utilisant un marteau burineur. Les carottiers utilisés, d'une longueur de 1,0 m ou 2,0 m chacun, ont des diamètres de 50 et 60 mm. Le matériel de sondage a été décontaminé et nettoyé à l'acétone et à l'eau entre chaque passe et entre chaque sondage.

Les terres ont été prélevées directement dans les carottiers, immédiatement après qu'ils ont été retirés du sol.

Les échantillons de sols ont été prélevés à raison d'un échantillon par mètre au minimum, en fonction des caractéristiques lithologiques rencontrées et des observations organoleptiques, et conditionnés dans du flaconnage adapté aux paramètres recherchés et fourni par le laboratoire en charge des analyses.

Les matériaux extraits du sol lors des carottages ont été utilisés pour reboucher les trous de sondages, après avoir relevé les caractéristiques organoleptiques, prélevé les échantillons, et relevé le niveau d'eau éventuel dans le sondage. A noter que les matériaux présentant des indices organoleptiques sont remplacés dans les trous des carottages dont ils sont issus. Les trous réalisés dans les zones recouvertes de béton ou d'enrobé ont été soigneusement rebouchés par un coulis de ciment.

La présence potentielle de composés volatils a pu être vérifiée par la réalisation de mesures in-situ semi-quantitatives (PID : détecteur à photoionisation).

Les échantillons, conservés au frais et à l'abri de la lumière dans une glacière réfrigérée, ont été réceptionnés par le laboratoire moins de 48 heures après leur prélèvement. Les analyses physico-chimiques ont été réalisées par le laboratoire EUROFINs disposant d'une accréditation COFRAC.

Les coordonnées (X-Y-Z) des sondages ont été relevées à l'aide de GEOPORTAIL.

1.3 Valeurs de référence

Conformément aux recommandations des circulaires ministérielles de février 2007 et à la note ministérielle d'avril 2017, les concentrations dans les sols au droit de la zone d'étude ont été comparées à des concentrations caractéristiques du bruit de fond.

Ces valeurs de comparaison sont présentées dans les premières colonnes des tableaux de synthèse analytique.

Concernant les **métaux sur brut**, les valeurs de référence du fond géochimique local ont été comparées à titre indicatif aux valeurs issues :

- ✓ aux valeurs issues du rapport BRGM R38397 SGR/RHA 95 de mars 1995 « Valorisation de l'inventaire géochimique du département de la Loire » ;
- ✓ INDIQUASOL : Base de Données Indicateurs de la Qualité des Sols (Réseau de Mesures de la Qualité des Sols (RMQS) de maille 16 Km * 16 Km - Groupement d'Intérêt Scientifique Sol (GIS Sol)) ;
- ✓ aux gammes de valeurs du programme ASPITET (anomalies naturelles modérées).

Le Haut Conseil de Santé Publique a rédigé un avis en juin 2014 indiquant différents niveaux de gestion concernant **le plomb** en cas d'exposition potentielle d'enfants par contact direct avec les sols :

- ✓ un **niveau d'alerte** pour une concentration moyenne en plomb de **300 mg/kg** dans les sols ;
- ✓ un **niveau de vigilance** pour une concentration moyenne de **100 mg/kg** dans les sols, impliquant la réalisation d'une étude de risque sanitaire fondée sur la VTR proposée par l'EFSA (5 10-4mg/kg/j).

La Haute Autorité de Santé a rédigé une recommandation en février 2020, proposant des stratégies de diagnostic des intoxications et de surveillance médicale des personnes potentiellement surexposées à **l'arsenic inorganique du fait de leur lieu de résidence**.

- ✓ si la concentration en **arsenic inorganique** dans les poussières du sol ou dans les couches de surface du sol **est inférieure à 25 mg/kg** : pas de recherche de cas d'intoxication ni de suivi médical ;
- ✓ si la concentration en **arsenic bioaccessible** dans les poussières du sol ou dans les couches de surface du sol **est inférieure à 25 mg/kg** : pas de recherche de cas d'intoxication ni de suivi médical ;
- ✓ si la concentration en **arsenic bioaccessible** dans les poussières du sol ou dans les couches de surface du sol **est supérieure à 25 mg/kg** : dépistage biométrique à mettre en place afin vérifier l'existence de cas de surexposition individuelles.

Ce document a été complété, en août 2022, par un rapport du Haut Conseil de Santé Publique (HCSP) définissant comme pour le plomb un seuil de vigilance et un seuil d'action rapide, qui sont respectivement de **25 et de 70 mg/kg MS pour l'arsenic inorganique**.

Dans le cas d'un dépassement du seuil de vigilance, fixée à 25 mg/kg, il est recommandé réaliser une Etude de Risques Sanitaires au cas par cas, basée sur des paramètres adaptés au contexte local, faisant notamment intervenir des analyses de bioaccessibilité sur les sols, voire les végétaux.

Le Haut Conseil de Santé Publique a rédigé un rapport en aout 2022, indiquant différents niveaux de gestion concernant **le cadmium** dans les sols dans le cadre d'un usage résidentiel avec potager :

- ✓ un niveau de vigilance pour une concentration en cadmium de **1 mg/kg MS** dans les sols racinaires (valeur abaissée à 0,5 mg/kg MS dans le cas d'une autoconsommation de 100 % de végétaux) ;
- ✓ un niveau d'alerte pour une concentration en cadmium de **5 mg/kg MS** dans les sols racinaires, pour les enfants de moins de 7 ans (valeur abaissée à 2 mg/kg MS dans le cas d'une autoconsommation de 100 % de végétaux) et 10 mg/kg MS pour le reste de la population.

Dans le cas d'un dépassement du seuil de vigilance, il est recommandé de réaliser des prélèvements et analyses sur les végétaux cultivés sur site selon les guides en vigueur.

Dans le cas d'un dépassement du seuil d'alerte, en complément des recommandations visées dans le cadre du dépassement des seuils de vigilance, à mettre en œuvre rapidement, il est recommandé d'organiser un dépistage biométrique des surexpositions individuelles au cadmium selon les modalités fixées par la HAS.

Par ailleurs, en l'absence de culture potagère, il est également recommandé de mener une Evaluation des Risques Sanitaires approfondie, lorsque les concentrations, dans les sols de surface sont supérieures à **15 mg/kg MS**.

Le Haut Conseil de Santé Publique a rédigé un rapport en aout 2022, indiquant différents niveaux de gestion concernant **le mercure** dans les sols dans le cadre d'un usage des sols non recouverts ou non revêtus par des structures solides (bâtiment, routes, parking, etc.) :

- ✓ un niveau de vigilance pour une concentration en mercure total de **1 mg/kg MS** dans les sols (valeur abaissée à 0,5 mg/kg MS dans le cas d'une autoconsommation de 100 % de végétaux) ;
- ✓ un niveau d'alerte pour une concentration en mercure total de **5 mg/kg MS** dans les sols (valeur
- ✓ abaissée à **3 mg/kg MS** dans le cas d'une autoconsommation de 100 % de végétaux.

Dans le cas d'un dépassement du seuil de vigilance, il est recommandé de réaliser une Etude de Risques Sanitaires au cas par cas, basée sur des paramètres adaptés au contexte local, faisant notamment intervenir des analyses de mercure total sur les végétaux cultivés s'il y en a. Ces prélèvements et analyses sur les végétaux cultivés sur site seront réalisés selon les guides en vigueur. Une spéciation des différentes formes de mercure pourra également être réalisée. Il est à noter qu'aucun test de bioaccessibilité (sur les sols et/ou les végétaux), n'est à ce jour validé pour le mercure.

La finalité de l'Etude de Risques Sanitaires au cas par cas, menée sur la base de ces éléments, est de définir des mesures de gestion adaptées à la situation et de recommander un dépistage biométrique des surexpositions individuelles au mercure selon les modalités fixées par la HAS, dans le cas d'un dépassement des niveaux de risque de 1 pour les effets à seuil.

Par ailleurs, en cas de dépassement de la valeur de **1 mg/kg MS**, la configuration avec présence de bâtiment doit amener à considérer la voie d'exposition par inhalation de mercure sous forme gazeuse en recourant le cas échéant à des mesures (gaz du sol, gaz sous dalle, voire air intérieur).

Pour **les HAP**, en l'absence de données locales, les valeurs de référence qui seront utilisées sont extraites de l'ATSDR (Toxicological profile for PAHs, 1995 et 2005) et des fiches toxicologiques de l'INERIS pour des sols urbains.

Pour les **autres composés**, en l'absence de valeurs caractérisant le bruit de fond, un simple constat de présence ou d'absence a été réalisé en référence à des teneurs supérieures ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Afin de mettre en évidence la présence ou l'absence de contraintes en termes **de gestion des éventuels déblais**, les résultats d'analyses les résultats seront comparés aux valeurs de référence de **l'arrêté du 12/12/2014**, relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations de stockage de déchets inertes (ISDI).

Aucun échantillon témoin n'a été réalisé car la zone à l'étude présente un fond géochimique anthropisé (remblais).

2. Méthodologie de prélèvements des eaux souterraines

2.1 Méthodologie de mise en place de piézomètre

Les travaux de forage et de mise en place du piézomètre ont été réalisés par l'entreprise BALLANSAT FORAGES.

L'ensemble des prestations a été suivi par un ingénieur d'EnvirEauSol, spécialisé dans les études environnementales. Il a veillé à l'application stricte des consignes relatives à la sécurité et la protection de la santé.

Les piézomètres ont été réalisés suivant les recommandations de la norme FD X31-614 « Réalisation d'un forage de contrôle de la qualité de l'eau souterraine au droit d'un site potentiellement pollué », en respectant les étapes suivantes :

- ✓ forage mené à l'aide d'un marteau fond de trou en diamètre 152 mm pour permettre la mise en place d'un massif filtrant en graviers de silice calibrés dans l'espace annulaire face à la crépine, surmonté d'un bouchon de bentonite étanche et d'une cimentation ;
- ✓ mise en place du tubage piézométrique de diamètre 52/60 mm en PVC de qualité alimentaire, plein dans sa partie supérieure et crépiné dans sa partie inférieure ;
- ✓ l'espace annulaire entre le tubage provisoire et le tube piézométrique est comblé par un massif filtrant en graviers de silice calibrés (2-5 mm) face à la crépine (fente de 1 mm) et environ 1,0 m au-dessus de la zone crépinée, surmonté d'un bouchon de bentonite étanche et d'une cimentation en regard de la zone en tube plein ;
- ✓ mise en place d'une tête de protection scellée par un socle en béton ;
- ✓ développement et nettoyage du piézomètre par pompage jusqu'à l'obtention d'une eau claire ;
- ✓ nivellement relatif de l'ouvrage à l'aide d'une lunette de visée.

Les coupes géologique et technique des piézomètres mis en place sont présentées en annexes.

En l'absence d'indices organoleptiques, les cuttings issus du forage ont été régaliés sur le site et les eaux de purge issues du développement des ouvrages ont été rejetées directement au milieu naturel.

Les ouvrages piézométriques sont laissés en place à l'issue des travaux. Après installation, les piézomètres deviennent la propriété du maître d'ouvrage.

2.2 Méthodologie de prélèvement des eaux souterraines

Les prélèvements des eaux souterraines ont été réalisés selon les normes en vigueur dont les prescriptions de la norme NF X 31-615 (version 2000) relative à la réalisation de « prélèvement et échantillonnage des eaux souterraines dans un forage ».

Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'une pompe immergée 12V dans les piézomètres, après le pompage d'un volume d'eau correspondant à au moins trois fois celui contenu dans le piézomètre, en vérifiant la stabilisation de la conductivité électrique et du pH.

Le potentiel d'oxydoréduction, la teneur en oxygène et la température de l'eau ont également été mesurés.

Le débit de purge dans les piézomètres a été adapté en fonction du volume d'eau dans l'ouvrage et de la nature des substances recherchées. Il a été calculé d'après l'équipement de l'ouvrage et les caractéristiques de l'aquifère.

Le positionnement de la pompe dans les piézomètres a été adapté en fonction des substances recherchées, Le détail figure dans le protocole de prélèvement.

Les prélèvements ont été réalisés de l'amont supposé vers l'aval supposé.

Les caractéristiques : coloration, turbidité et odeur, ainsi que toutes les mesures et données rassemblées sur place sont consignées dans des protocoles pour le prélèvement d'eau présentés en annexe.

Le matériel a été soigneusement nettoyé avant et après chaque prélèvement à l'eau et à l'acétone.

Les eaux souterraines ont été conditionnés dans du flaconnage adapté aux paramètres recherchés et fournis par le laboratoire en charge des analyses. Le flaconnage non stabilisé a été préalablement rincé trois fois avec l'eau issue du prélèvement. Le flaconnage rempli a été placé immédiatement dans une glacière pour assurer sa bonne conservation et son transport.

Les eaux des purges issues du prélèvement et du nettoyage ont été rejetées :

- ✓ en présence d'un réseau de collecte des effluents, au point d'entrée le plus proche ;
- ✓ en l'absence d'un réseau de collecte des effluents, directement au milieu naturel après passage par un système de traitement (charbon actif).

Les échantillons, conservés au frais et à l'abri de la lumière dans une glacière réfrigérée, ont réceptionnés par le laboratoire moins de 48 heures après leur prélèvement.

Les analyses physico-chimiques ont été réalisées par le laboratoire EUROFINs Environnement qui possèdent une accréditation COFRAC.

2.2 Valeurs de référence pour les eaux souterraines

Les valeurs comparatives proposées par notre bureau d'études dans l'ordre de priorité sont les valeurs de référence extraites de l'« *arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine modifié par l'arrêté du 21 janvier 2010 pour les eaux brutes* », complété par la « *Directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998* » de la Communauté Européenne et par les « *Valeurs guides de l'OMS 4^{ème} édition de 2011* ».

3. Méthodologie de prélèvements des gaz du sol

3.1 Mise en place des piézairs

Les piézairs seront réalisés selon les recommandations de la norme NF ISO 10381-7 « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 7 : lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol », et selon les étapes suivantes :

- ✓ forage au carottier portatif de 60 mm de diamètre à 2 m au de profondeur au maximum, d'un diamètre suffisant de manière à obtenir l'espace annulaire requis pour équiper les piézairs selon les recommandations en vigueur ;
- ✓ levé de la coupe géologique des sols ;
- ✓ mise en place d'un tube PEHD (inerte) de diamètre 25/33 mm, crépiné sur la tranche où les gaz souterrains doivent être captés et plein dans sa partie supérieure. Le tubage est équipé d'un bouchon au niveau de la tête ;
- ✓ mise en place dans l'espace annulaire d'un massif filtrant (2-5 mm) en face de la crépine, surmonté d'un bouchon d'étanchéité de 0,5 m d'épaisseur en argile humidifiée ;
- ✓ cimentation depuis le bouchon d'étanchéité en argile jusqu'à la tête de l'ouvrage.

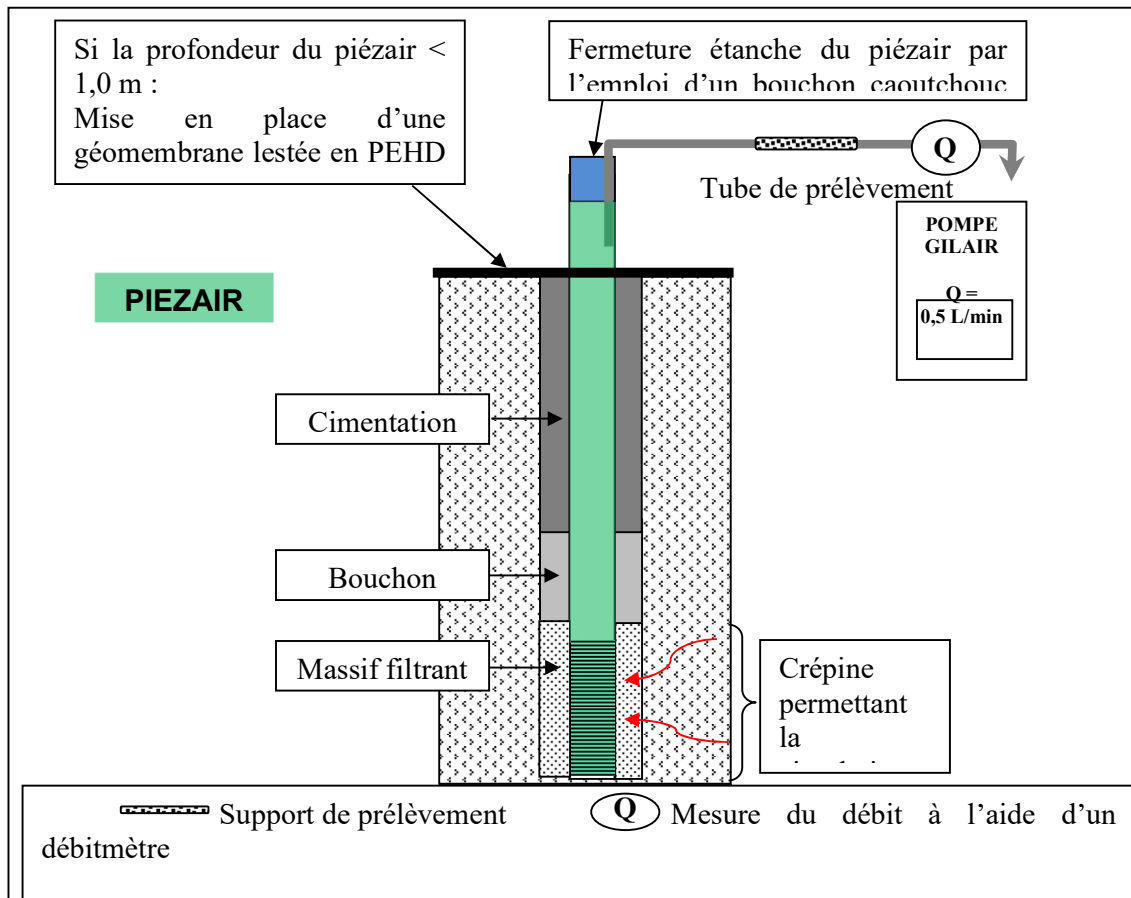


Figure 14 : Schéma de principe du piézair

3.2 Méthodologie de prélèvements des gaz du sol

Les prélèvements de gaz du sol seront réalisés selon les normes ISO 17025 « Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais » et NF ISO 18400-204 « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 204 : lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol ».

L'ensemble du système de pompage sera vérifié et purgé pendant plusieurs minutes. L'air du piézair sera pompé en continu selon un débit réglable, la mesure du débit est réalisée à l'aide d'un débitmètre à lame de savon. Le volume d'air du système sera renouvelé cinq fois avant le prélèvement.

Chaque support, placé à l'extérieur du tube sous dalle, à l'abri de la lumière et de la chaleur, est branché spécifiquement sur une seule pompe.

Le débit et le temps de pompage seront adaptés en fonction du support de prélèvement et des paramètres analysés selon les recommandations du fabriquant.

Une fois le dispositif en place, le débit de chaque pompe sera réglé sur le terrain à l'aide d'un débitmètre à lame de savon modèle M5, en tenant compte des supports utilisés et des paramètres recherchés. Les temps de pompage sont fixés en fonction de la problématique (atteinte de limite de quantification suffisante, éviter la saturation du tube).

Les tubes de prélèvement sont composés de deux zones, une zone de mesure qui donnera le résultat de l'analyse et une zone de contrôle qui permet de vérifier que le prélèvement a été correctement mis en œuvre et que l'ensemble des composés volatils analysés s'est bien adsorbé sur la zone de mesure.

Dans le cadre du contrôle qualité, nous réaliserons un blanc terrain faisant également office de blanc de transport.

Les échantillons, conservés au frais et à l'abri de la lumière dans une glacière réfrigérée, seront réceptionnés par le laboratoire moins de 48 heures après leur prélèvement.

Les analyses physico-chimiques seront réalisées par le laboratoire EUROFINIS Environnement, qui possède une accréditation COFRAC.

Les piézairs seront laissés en place après la campagne de prélèvements. Ils pourront être réemployés pour compléter éventuellement les investigations.

3.3 Assurance qualité : zones de contrôles et blanc de transport

Les tubes utilisés disposent de deux plages de charbon actif. La première plage correspond à la zone de mesure (utilisée pour l'analyse suite au prélèvement). La deuxième plage est une zone de contrôle destinée à vérifier la pertinence des résultats, et de vérifier l'absence de claquage des tubes.

Le claquage est la saturation des supports employés. Cette saturation, possible surtout en cas de fortes concentrations de polluants dans l'air, empêche la poursuite de la fixation des polluants sur le support absorbant lors du passage de l'air à travers le tube pendant le pompage de prélèvements.

Pour valider le prélèvement et vérifier l'absence de claquage du tube de prélèvement, la concentration mesurée sur la zone de contrôle doit être inférieure à 5 % de celle mesurée sur la zone de mesure conformément aux fiches de l'INRS.

Annexe 2 : Profils de sondages de sols



PROJET

N° de projet : 23.372
 Client : Loire Habitat
 Lieu (Dpt) : Firminy (42)
 Responsable : R.Cote

LEGENDE

Lithologie :

Rv : Revêtement
 R : Remblais
 TV : Terre végétale
 TN : Terrain naturel

	Echantillon analysé	Limons avec charbon, brun à noir, sec
	Horizon saturé	Limons sableux, marron, sec

Les prélèvements sont réalisés conformément aux normes ISO 10 381-3 et NFX 31-620.

Système de coordonnées (X, Y) :

CC46 Projection Conique Conforme 46 de Lambert

Nivellement (Z) :

cote NGF

Coordonnées des sondages :

Sondage	CC46	
	X (m)	Y (m)
S1	1 801 379,00	5 133 067,00
S2	1 801 372,00	5 133 073,00
S3	1 801 367,00	5 133 082,00
S4	1 801 359,00	5 133 059,00
S5	1 801 349,00	5 133 073,00
S6	1 801 361,00	5 133 090,00
S7	1 801 374,00	5 133 041,00
S8	1 801 357,00	5 133 054,00
S9	1 801 352,00	5 133 099,00
S10	1 801 346,00	5 133 064,00
S11	1 801 342,00	5 133 187,00
S12	1 801 367,00	5 133 180,00
S13	1 801 219,00	5 133 176,00
S14	1 801 255,00	5 133 167,00
S15	1 801 282,00	5 133 150,00
S16	1 801 247,00	5 133 170,00
S17	1 801 338,00	5 133 140,00
S18	1 801 258,00	5 133 187,00

Sondage	CC46	
	X (m)	Y (m)
S19	1 801 292,00	5 133 194,00
S20	1 801 298,00	5 133 237,00

Localisation : CTM2 - Atelier mécanique - Entre les 2 fosses mécaniques - Piezair		Sondage S1	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation :	03/01/2024
	Horaires de réalisation :	16h30	
	Météo / T°C :	Eclaircies / 12-14 °C	
	Envoi laboratoire :	05/01/2024	
	Nivellement :	(cote NGF) : + 479,0	
	Echelle :	1/25	

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
478,85	0,15	Rv	Dalle Béton					
478,0	1,0	R	Graves sablo-limoneuses, brun, légèrement humide	Sans indice particulier	ES1/0,2-1,0			0
		TN	Limons avec charbon, brun à noir, sec		ES1/1,0-1,8			
477,2	1,8							

Remarques : Aucune arrivée d'eau en cours de forage. Refus sur bloc à 1,8 m de profondeur.

Localisation : CTM2 - Atelier mécanique - Stockage huile et proche atelier peinture		Sondage S2	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation :	03/01/2024
	Horaires de réalisation :	15h00	
	Météo / T°C :	Eclaircies / 12-14 °C	
	Envoi laboratoire :	05/01/2024	
	Nivellement :	(cote NGF) : + 479,0	
	Echelle :	1/25	

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
478,90	0,10	Rv	Dalle Béton					
478,0	1,0	R	Graves sablo-limoneuses, mâchefers, briques, brun à noir, sec	Sans indice particulier	ES2/0,1-1,0			0
477,3	1,7	TN	Limons avec charbon, brun à noir, sec		ES2/1,0-2,0			
477,0	2,0		Limons sablo-graveleux, brun, sec					
Remarques :								
Aucune arrivée d'eau en cours de forage.								

Localisation : CTM2 - Atelier menuiserie		Sondage S3	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation :	03/01/2024
	Horaires de réalisation :	11h00	
	Météo / T°C :	Eclaircies / 12-14 °C	
	Envoi laboratoire :	05/01/2024	
	Nivellement :	(cote NGF) : + 479,0	
	Echelle :	1/25	

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
478,85	0,15	Rv	Dalle Béton					
478,4	0,6	R	Graves, bétons, brun à blanc, sec	Sans indice particulier	ES3/0,15-0,8			0
478,2	0,8	TN	Limons avec charbon, brun à noir, sec					
			Limons graveleux, brun, sec		-			
477,0	2,0							
Remarques : Aucune arrivée d'eau en cours de forage.								

Localisation : CTM2 - Sud de l'atelier principal - Stationnement		Sondage S4	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation :	03/01/2024
		Horaires de réalisation :	14h40
		Météo / T°C :	Eclaircies / 12-14 °C
		Envoi laboratoire :	05/01/2024
		Nivellement :	(cote NGF) : + 479,0
		Echelle :	1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
478,90	0,10	Rv	Dalle Béton					
478,3	0,7	R	Graves sablo-limoneuses, bétons, brun, sec	Sans indice particulier	ES4/0,1-0,8			0
478,2	0,8		Limons avec charbon, brun à noir, Limons sableux avec charbon, brun, sec					
478,0	1,0	TN			ES4/1,0-1,6			
477,4	1,6		Limons sableux, marron, sec					

Remarques : Aucune arrivée d'eau en cours de forage. Refus sur terrain naturel induré à 1,6 m de profondeur
--

Localisation : CTM2 - Atelier principal - Stationnement - Piezair		Sondage S5	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation : 03/01/2024 Horaires de réalisation : 12h20 Météo / T°C : Eclaircies / 12-14 °C Envoi laboratoire : 05/01/2024 Nivellement : (cote NGF) : + 479,0 Echelle : 1/25	

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
478,85	0,15	Rv	Dalle Béton					
478,6	0,4	R	Graves sablo-limoneuses, brun, sec	Sans indice particulier	ES5/0,15-1,0			0
478,5	0,5		Limons avec charbon, brun à noir,					
478,4	0,6		Limons sableux avec mâchefers,					
			Limons sableux, marron, sec					
478,0	1,0							
		TN	Limons argileux, marron/gris, sec		ES5/1,0-2,0			
477,0	2,0							
Remarques :								

Localisation : CTM2 - Air de lavage 2 et séparateur hydrocarbure - Piezair		Sondage S6	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation :	03/01/2024
		Horaires de réalisation :	12h00
		Météo / T°C :	Eclaircies / 12-14 °C
		Envoi laboratoire :	05/01/2024
		Nivellement :	(cote NGF) : + 479,0
		Echelle :	1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
478,80	0,20	Rv	Dalle Béton					
478,5	0,5	R	Graves sablo-limoneuses, bétons, brun, sec	Sans indice particulier	ES6/0,15-1,0			0
478,0	1,0		Limons avec charbon, brun à noir, sec					
477,5	1,5	TN	Limons sableux avec charbon, brun, sec		-			
476,5	2,5		Limons sableux, marron, sec		ES6/1,5-2,5			

Remarques : Aucune arrivée d'eau en cours de forage. Refus sur terrain naturel induré à 2,5 m de profondeur
--

Localisation : CTM2 - Extérieur proche zone de stockage etancien quai supposé		Sondage S7	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation :	04/01/2024
	Horaires de réalisation :	10h45	
	Météo / T°C :	Eclaircies / 10-13 °C	
	Envoi laboratoire :	05/01/2024	
	Nivellement :	(cote NGF) : + 479,0	
	Echelle :	1/25	

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
478.95	0.05	Rv	Enrobé					
478,4	0,6	R	Graves sablo-limoneuses, briques, brun, sec	Sans indice particulier	ES7/0,05-0,6			0
477,5	1,5	TN	Limons avec charbon, brun à noir, sec		-			
Remarques :								
Aucune arrivée d'eau en cours de forage.								
Refus sur terrain naturel induré à 1,5 m de profondeur.								

Localisation : CTM2 - Stockage huile - Piézair		Sondage S8	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation : Horaires de réalisation : Météo / T°C : Envoi laboratoire : Nivellement : Echelle :	04/01/2024 11h45 Eclaircies / 10-13 °C 05/01/2024 (cote NGF) : + 477,5 1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
477,40	0,10	Rv	Enrobé					
477,3	0,2	R	Graves, brun à gris, sec		-			
476,7	0,8	TN	Limons avec charbon, brun à noir, sec	Sans indice particulier	ES8/0,2-0,8			0

Remarques :

Aucune arrivée d'eau en cours de forage.

Refus à l'avancement sur terrain naturel compact à 0,8 m de profondeur.

Localisation : CTM2 - Atelier chaudronnerie		Sondage S9	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation :	03/01/2024
	Horaires de réalisation :	11h15	
	Météo / T°C :	Eclaircies / 10-13 °C	
	Envoi laboratoire :	05/01/2024	
	Nivellement :	(cote NGF) : + 479,0	
	Echelle :	1/25	

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
478,85	0,15	Rv	Enrobé					
478,0	1,0	R	Graves sablo-limoneuses, mâchefers, brun, sec	Sans indice particulier	ES9/0,15-1,0			0
477,0	2,0	TN	Limons avec charbon, brun à noir, sec		ES9/1,0-2,0			
Remarques :								
Aucune arrivée d'eau en cours de forage.								

Localisation : CTM2 - Extérieur (ouest du bâtiment)		Sondage S10	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation :	04/01/2024
	Horaires de réalisation :	12h20	
	Météo / T°C :	Eclaircies / 10-13 °C	
	Envoi laboratoire :	05/01/2024	
	Nivellement :	(cote NGF) : + 479,0	
	Echelle :	1/25	

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
478,95	0,05	Rv	Enrobé					
478,70	0,30	R	Graves sablo-limoneuses, brun, sec	Sans indice particulier	ES10/0,05-0,7			0
478,30	0,70		Limons avec charbon, brun à noir, sec					
478,0	1,0	TN	Limons sableux avec charbon, brun, sec		-			
477,0	2,0		Limons sableux, marron, sec					

Remarques : Aucune arrivée d'eau en cours de forage.
--

Localisation : CTM1 - Zone de stockage sur sol nu		Sondage S11	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation : 04/01/2024 Horaires de réalisation : 15h50 Météo / T°C : Eclaircies / 10-13 °C Envoi laboratoire : 05/01/2024 Nivellement : (cote NGF) : + 476,0 Echelle : 1/25	

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
475,10	0,90	R	Graves limoneuses, noir/rouge, sec	Sans indice particulier	ES11/0,0-0,9			0
474,5	1,5	TN	Graves limoneuses, brun, sec		ES11/0,9-1,5			

Remarques : Aucune arrivée d'eau en cours de forage. Refus sur terrain naturel induré à 1,5 m de profondeur.

Localisation : CTM1 - Séparateur hydrocarbure 2		Sondage S12	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation :	04/01/2024
		Horaires de réalisation :	15h30
		Météo / T°C :	Eclaircies / 10-13 °C
		Envoi laboratoire :	05/01/2024
		Nivellement :	(cote NGF) : + 476,0
		Echelle :	1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
475,95	0,05	Rv	Enrobé					
475,00	1,00	R	Graves sablo-limoneuses, brun, légèrement humide	Sans indice particulier	ES12/0,05-1,0			0
473,90	2,10				-			
473,0	3,0	TN	Limons sablo-graveleux, brun, sec		ES12/2,1-3,0			

Remarques : Aucune arrivée d'eau en cours de forage.
--

Localisation : CTM1 - Casiers bétons avec stockage de matériaux		Sondage S13	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation : 05/01/2024 Horaires de réalisation : 10h40 Météo / T°C : Eclaircies / 7 °C Envoi laboratoire : 05/01/2024 Nivellement : (cote NGF) : + 478,0 Echelle : 1/25	

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
477,95	0,05	Rv	Enrobé					
477,00	1,00	R TN	Graves sableuses, brun, légèrement humide	Sans indice particulier	ES13/0,05-1,0			0
476,40	1,60		Limons avec charbon, brun à noir, sec		ES13/1,0-1,6			
476,0	2,0		Limons graveleux, brun, sec		ES13/1,6-2,0			
Remarques :								
Aucune arrivée d'eau en cours de forage.								

Localisation : CTM1 - Air de lavage 1		Sondage S14	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation : 05/01/2024 Horaires de réalisation : 10h10 Météo / T°C : Eclaircies / 7 °C Envoi laboratoire : 05/01/2024 Nivellement : (cote NGF) : + 476,0 Echelle : 1/25	

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
475,95	0,05	Rv	Enrobé					
475,60	0,40	R	Graves, brun, sec	Sans indice particulier	-			0
475,00	1,00	TN	Limons avec charbon, brun à noir, sec		ES14/0,4-1,0			
474,5	1,5		Graves sablo-limoneuses, brun, sec		ES14/1,0-1,5			

Remarques : Aucune arrivée d'eau en cours de forage. Refus sur terrain naturel induré à 1,5m de profondeur.
--

Localisation : CTM1 - Proche abri à sel - Piézair		Sondage S15	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation :	05/01/2024
		Horaires de réalisation :	10h10
		Météo / T°C :	Eclaircies / 7 °C
		Envoi laboratoire :	05/01/2024
		Nivellement :	(cote NGF) : + 477,0
		Echelle :	1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
476,95	0,05	Rv	Enrobé					
476,50	0,50	R	Graves sablo-limoneuses, brun, légèrement humide	Sans indice particulier	-			0
476,00	1,00	TN	Limons avec charbon, brun à noir, sec		ES15/0,5-1,0			
			Limons sablo-graveleux, brun, sec		ES15/1,0-2,0			
475,0	2,0							

Remarques :

Aucune arrivée d'eau en cours de forage.

Localisation : CTM1 - Cuve aérienne de gazoil - Piezair		Sondage S16	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation : 05/01/2024 Horaires de réalisation : 11h35 Météo / T°C : Eclaircies / 7 °C Envoi laboratoire : 05/01/2024 Nivellement : (cote NGF) : + 476,0 Echelle : 1/25	

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
475,95	0,05	Rv	Enrobé					
475,80	0,20	R	Graves, gris, sec	Sans indice particulier	-			0
475,00	1,00	TN	Limons avec charbon, brun à noir, sec		ES16/0,2-1,0			
			Graves limono-sableuses, brun, sec		ES16/1,0-2,0			
474,0	2,0							
Remarques : Aucune arrivée d'eau en cours de forage.								

Localisation : CTM1 - Parking - Piézair		Sondage S17	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation :	05/01/2024
	Horaires de réalisation :	15h00	
	Météo / T°C :	Eclaircies / 7 °C	
	Envoi laboratoire :	05/01/2024	
	Nivellement :	(cote NGF) :	+ 477,0
	Echelle :	1/25	

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
476,90	0,10	TV	Limons, brun, humide		-			
476,40	0,60	R	Graves sablo-limoneuses, briques, mâchefers, brun, sec	Sans indice particulier	ES17/0,1-0,8			0
476,20	0,80		Limons avec charbon, brun à noir, sec					
475,0	2,0	TN	Graves limonseuses, brun, sec		ES17/1,0-2,0			

Remarques : Aucune arrivée d'eau en cours de forage.
--

Localisation : CTM1 - Atelier 1		Sondage S18	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation : Horaires de réalisation : Météo / T°C : Envoi laboratoire : Nivellement : (cote NGF) : Echelle :	05/01/2024 12h00 Eclaircies / 7 °C 05/01/2024 + 476,0 1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
475,95	0,05	Rv	Enrobé					
475,70	0,30	R	Graves sablo-limoneuses, brun, sec		-			
475,00	1,00	TN	Limons avec charbon, brun à noir, sec	Sans indice particulier	ES18/0,3-1,0			0
			Graves limoneuses, brun, sec		-			
474,0	2,0							

Remarques : Aucune arrivée d'eau en cours de forage.
--

Localisation : CTM1 - Atelier 2 - Piézair		Sondage S19	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation :	05/01/2024
	Horaires de réalisation :	12h40	
	Météo / T°C :	Eclaircies / 7 °C	
	Envoi laboratoire :	05/01/2024	
	Nivellement :	(cote NGF) :	+ 476,0
	Echelle :	1/25	

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
475,95	0,05	Rv	Enrobé					
475,30	0,70	R	Graves sablo-limoneuses, gris, sec	Sans indice particulier	ES19/0,05-0,7			0
474,50	1,50	TN	Limons avec charbon, brun à noir, sec		ES19/0,7-1,5			
Remarques :								
Aucune arrivée d'eau en cours de forage.								
Refus sur terrain naturel induré à 1,5 m de profondeur.								

Localisation : CTM1 - Séparateur hydrocarbures 1		Sondage S20	
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		Date de réalisation : 05/01/2024 Horaires de réalisation : 14h35 Météo / T°C : Eclaircies / 7 °C Envoi laboratoire : 05/01/2024 Nivellement : (cote NGF) : + 475,0 Echelle : 1/25	

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
474,80	0,20	TV	Limons, brun, sec		-			
474,20	0,80	R	Graves sablo-limoneuses, brun à noir, sec	Sans indice particulier	ES20/0,2-0,8			0
472,00	3,00	TN	Limons avec charbon, brun à noir, sec		ES20/2,0-3,0			
Remarques : Aucune arrivée d'eau en cours de forage.								

Annexe 3 : Rapport d'analyses de laboratoire sur les sols



ENVIREAUSOL

Madame Manon LAFFETER

6 B Rue Georges Polossat

69720 SAINT LAURENT DE MURE

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	ES1/0.15-1.0
002	Sol	(SOL)	ES1/1.0-1.8
003	Sol	(SOL)	ES2/0.1-1.0
004	Sol	(SOL)	ES2/1.0-2.0
005	Sol	(SOL)	ES3/0.15-0.8
006	Sol	(SOL)	ES4/0.1-0.8
007	Sol	(SOL)	ES4/1.0-1.6
008	Sol	(SOL)	ES5/0.15-1.0
009	Sol	(SOL)	ES5/1.0-2.0
010	Sol	(SOL)	ES6/1.5-2.5
011	Sol	(SOL)	ES7/0.05-0.6
012	Sol	(SOL)	ES8/0.2-0.8
013	Sol	(SOL)	ES9/0.15-1.0
014	Sol	(SOL)	ES9/1.0-2.0
015	Sol	(SOL)	ES10/0.05-0.7
016	Sol	(SOL)	ES11/0.0-0.9
017	Sol	(SOL)	ES11/0.9-1.5
018	Sol	(SOL)	ES12/0.05-1.0
019	Sol	(SOL)	ES12/2.1-3.0
020	Sol	(SOL)	ES13/0.05-1.0
021	Sol	(SOL)	ES13/1.6-2.0
022	Sol	(SOL)	ES14/0.4-1.0
023	Sol	(SOL)	ES14/1.0-1.5
024	Sol	(SOL)	ES15/0.5-1.0
025	Sol	(SOL)	ES16/0.2-1.0
026	Sol	(SOL)	ES16/1.0-2.0
027	Sol	(SOL)	ES17/0.1-0.8
028	Sol	(SOL)	ES17/1.0-2.0
029	Sol	(SOL)	ES18/0.3-1.0
030	Sol	(SOL)	ES19/0.05-0.7
031	Sol	(SOL)	ES19/1.0-1.5
032	Sol	(SOL)	ES20/2.0-3.0
033	Sol	(SOL)	ES6/0.15-1.0
034	Sol	(SOL)	ES15/1.0-2.0

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
ES1/0.15-1.0	ES1/1.0-1.8	ES2/0.1-1.0	ES2/1.0-2.0	ES3/0.15-0.8	ES4/0.1-0.8
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	
LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	87.5	*	85.6	*	87.0	*	87.9	*	92.5	*	89.3

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	104	*	110	*	158	*	118	*	346	*	94.7
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	3.22	*	2.70	*	2.53	*	2.90	*	3.35	*	2.73
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	*	25.0	*	34.2	*	25.8	*	35.3	*	23.6	*	29.0
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	36.7	*	19.8	*	124	*	20.8	*	44.2	*	39.1
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	28.9	*	28.3	*	28.6	*	30.4	*	36.4	*	27.3
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	159	*	90.7	*	121	*	45.6	*	46.1	*	96.1
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	309	*	87.8	*	111	*	79.0	*	44.3	*	100
LSA09 : Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)													
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	296	*	35.7	*	45.8	*	28.7	*	284	*	36.6
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		5.93		5.34		6.08		4.76		9.65		3.44
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		17.7		8.10		9.95		6.21		102		8.30
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		149		12.1		17.5		8.63		105		14.2
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		124		10.1		12.3		9.06		67.1		10.7
ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40													
> C10 - C12 inclus (%)	%		0.94		2.66		4.75		3.86		0.64		0.49
> C12 - C16 inclus (%)	%		1.06		12.29		8.52		12.76		2.76		8.91
> C16 - C20 inclus (%)	%		4.29		15.38		15.44		14.80		18.74		15.13
> C20 - C24 inclus (%)	%		11.30		15.10		14.24		13.51		31.84		15.46

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
ES1/0.15-1.0	ES1/1.0-1.8	ES2/0.1-1.0	ES2/1.0-2.0	ES3/0.15-0.8	ES4/0.1-0.8
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Hydrocarbures totaux

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

> C24 - C28 inclus (%)	%	25.74	16.14	6.41	14.05	22.38	19.38
> C28 - C32 inclus (%)	%	28.40	19.58	34.20	19.02	6.09	22.38
> C32 - C36 inclus (%)	%	17.54	14.39	12.21	16.10	16.28	14.17
> C36 - C40 exclus (%)	%	10.73	4.46	4.24	5.91	1.27	4.06
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	2.79	0.95	2.18	1.11	1.82	0.18
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	3.14	4.39	3.90	3.66	7.83	3.26
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	12.71	5.49	7.07	4.24	53.16	5.54
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	33.49	5.39	6.52	3.87	90.32	5.66
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	76.28	5.76	2.94	4.03	63.49	7.10
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	84.17	6.99	15.67	5.45	17.28	8.20
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	51.98	5.14	5.59	4.61	46.18	5.19
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	31.80	1.59	1.94	1.69	3.60	1.49

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : Naphtalène	mg/kg M.S.	*	0.13	*	0.071	*	0.2	*	<0.05	*	0.13	*	0.16
LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.077	*	<0.05	*	0.061	*	0.094
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	0.2	*	0.15	*	0.42	*	0.12	*	0.33	*	0.28
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.059	*	<0.05	*	0.16	*	<0.05	*	0.072	*	0.055
LSRHN : Benzo(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	0.056	*	<0.05	*	0.17	*	<0.05	*	0.065	*	0.053
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	0.066	*	<0.05	*	0.19	*	<0.05	*	0.091	*	0.082
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.057	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.057	*	<0.05
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.076	*	<0.05	*	<0.05	*	0.071
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.092	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.076	*	<0.05	*	0.26	*	<0.05	*	0.087	*	0.071
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.11	*	<0.05	*	0.17	*	<0.05	*	0.096	*	0.069

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
ES1/0.15-1.0	ES1/1.0-1.8	ES2/0.1-1.0	ES2/1.0-2.0	ES3/0.15-0.8	ES4/0.1-0.8
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.055	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	0.051	*	<0.05	*	0.079	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.055	*	<0.05
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.		0.81		0.22		1.9		0.12		1.0		0.94

Composés Volatils

LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg M.S.			*	<0.05	*	<0.05						
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.			*	<0.02	*	<0.02						
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.			*	<0.10	*	<0.10						
LS0YQ : Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.			*	<0.10	*	<0.10						
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.			*	<0.10	*	<0.10						
LS0YS : Chloroforme	mg/kg M.S.			*	<0.02	*	<0.02						
LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.			*	<0.02	*	<0.02						
LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.			*	<0.10	*	<0.10						
LS0XY : 1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.			*	<0.05	*	<0.05						
LS0YL : 1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.			*	<0.10	*	<0.10						
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.			*	<0.20	*	<0.20						
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg M.S.			*	<0.05	*	<0.05						
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.			*	<0.05	*	<0.05						
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg M.S.			*	<0.20	*	<0.20						
LS0Z0 : Dibromométhane	mg/kg M.S.			*	<0.20	*	<0.20						
LS0XX : 1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.			*	<0.05	*	<0.05						
LS0YY : Bromoforme	mg/kg M.S.			*	<0.10	*	<0.10						
(tribromométhane)													
LS0Z2 : Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.			*	<0.20	*	<0.20						
LS0Z3 : Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.			*	<0.20	*	<0.20						
LS32P : Somme des 19 COHV	mg/kg M.S.				<0.20		<0.20						
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
ES1/0.15-1.0	ES1/1.0-1.8	ES2/0.1-1.0	ES2/1.0-2.0	ES3/0.15-0.8	ES4/0.1-0.8
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Composés Volatils

LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010	011	012
ES4/1.0-1.6	ES5/0.15-1.0	ES5/1.0-2.0	ES6/1.5-2.5	ES7/0.05-0.6	ES8/0.2-0.8
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	04/01/2024	04/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : Matière sèche % P.B.	*	90.9	*	84.2	*	87.5	*	91.3
							*	92.1
							*	90.4

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT) mg C/kg M.S.	*	87700	*	127000
---	---	-------	---	--------

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS865 : Arsenic (As) mg/kg M.S.	*	99.9	*	174	*	39.2	*	140
LS870 : Cadmium (Cd) mg/kg M.S.	*	2.43	*	2.56	*	1.39	*	3.56
LS872 : Chrome (Cr) mg/kg M.S.	*	29.8	*	42.0	*	27.8	*	43.2
LS874 : Cuivre (Cu) mg/kg M.S.	*	16.3	*	25.6	*	13.7	*	16.8
LS881 : Nickel (Ni) mg/kg M.S.	*	28.5	*	36.4	*	24.0	*	34.2
LS883 : Plomb (Pb) mg/kg M.S.	*	38.5	*	42.0	*	27.0	*	32.1
LS894 : Zinc (Zn) mg/kg M.S.	*	72.4	*	72.1	*	72.7	*	76.4
LSA09 : Mercuré (Hg) mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)								
Indice Hydrocarbures (C10-C40) mg/kg M.S.	*	<15.0	*	49.7	*	<15.0	*	<15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul) mg/kg M.S.		<4.00		8.73		<4.00		<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) mg/kg M.S.		<4.00		13.0		<4.00		<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) mg/kg M.S.		<4.00		17.1		<4.00		<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) mg/kg M.S.		<4.00		10.8		<4.00		<4.00
							*	314
							*	150
								3.87
								12.1
								81.3
								52.3

 ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	ES4/1.0-1.6	ES5/0.15-1.0	ES5/1.0-2.0	ES6/1.5-2.5	ES7/0.05-0.6	ES8/0.2-0.8
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	04/01/2024	04/01/2024
Date de début d'analyse :	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
Température de l'air de l'enceinte :	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Hydrocarbures totaux

ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

> C10 - C12 inclus (%)	%	-	4.73	-	-	0.05	0.59
> C12 - C16 inclus (%)	%	-	12.84	-	-	1.08	2.000
> C16 - C20 inclus (%)	%	-	17.33	-	-	2.39	2.13
> C20 - C24 inclus (%)	%	-	18.25	-	-	3.21	8.35
> C24 - C28 inclus (%)	%	-	17.14	-	-	5.93	37.66
> C28 - C32 inclus (%)	%	-	15.42	-	-	15.84	23.67
> C32 - C36 inclus (%)	%	-	13.46	-	-	25.84	15.74
> C36 - C40 exclus (%)	%	-	0.84	-	-	45.65	9.86
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	2.35	<2.000	<2.000	0.16	0.88
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	6.38	<2.000	<2.000	3.40	2.99
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	8.61	<2.000	<2.000	7.51	3.19
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	9.06	<2.000	<2.000	10.09	12.49
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	8.51	<2.000	<2.000	18.64	56.33
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	7.66	<2.000	<2.000	49.80	35.40
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	6.69	<2.000	<2.000	81.24	23.54
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	<2.000	0.42	<2.000	<2.000	143.5	14.75

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : Naphtalène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.058	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	0.093	*	0.23	*	0.06	*	0.064	*	0.064
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.067	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010	011	012
ES4/1.0-1.6	ES5/0.15-1.0	ES5/1.0-2.0	ES6/1.5-2.5	ES7/0.05-0.6	ES8/0.2-0.8
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	04/01/2024	04/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.074	*	<0.05
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.095	*	<0.05
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.057	*	<0.05
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.		0.093		0.36		0.06		0.064		0.064

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.		*	<0.01			*	<0.01	
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.		*	<0.01			*	<0.01	
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.		*	<0.01			*	<0.01	
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.		*	<0.01			*	<0.01	
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.		*	<0.01			*	<0.01	
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.		*	<0.01			*	<0.01	
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.		*	<0.01			*	<0.01	
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.			<0.010				<0.010	

Composés Volatils

LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg M.S.		*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.		*	<0.02	*	<0.02		*	<0.02
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.		*	<0.10	*	<0.10		*	<0.10
LS0YQ : Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.		*	<0.10	*	<0.10		*	<0.10
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.		*	<0.10	*	<0.10		*	<0.10
LS0YS : Chloroforme	mg/kg M.S.		*	<0.02	*	<0.02		*	<0.02
LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.		*	<0.02	*	<0.02		*	<0.02
LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.		*	<0.10	*	<0.10		*	<0.10

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010	011	012
ES4/1.0-1.6	ES5/0.15-1.0	ES5/1.0-2.0	ES6/1.5-2.5	ES7/0.05-0.6	ES8/0.2-0.8
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	04/01/2024	04/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Composés Volatils

LS0XY : 1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.			*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
LS0YL : 1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.			*	<0.10	*	<0.10		*	<0.10	
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.			*	<0.20	*	<0.20		*	<0.20	
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg M.S.			*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.			*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg M.S.			*	<0.20	*	<0.20		*	<0.20	
LS0Z0 : Dibromométhane	mg/kg M.S.			*	<0.20	*	<0.20		*	<0.20	
LS0XX : 1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.			*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05	
LS0YY : Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.			*	<0.10	*	<0.10		*	<0.10	
LS0Z2 : Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.			*	<0.20	*	<0.20		*	<0.20	
LS0Z3 : Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.			*	<0.20	*	<0.20		*	<0.20	
LS32P : Somme des 19 COHV	mg/kg M.S.				<0.20		<0.20			<0.20	
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures										
Masse d'échantillon utilisée	g	*	1776.0			*	553.0			
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait			*	Fait			
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	45.1			*	39.3			
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation										
Volume de lixiviant ajouté	ml	*	950			*	950			
Masse de la prise d'essai	g	*	95.00			*	95.3			

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	ES4/1.0-1.6	ES5/0.15-1.0	ES5/1.0-2.0	ES6/1.5-2.5	ES7/0.05-0.6	ES8/0.2-0.8
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	04/01/2024	04/01/2024
Date de début d'analyse :	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
Température de l'air de l'enceinte :	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

pH (Potentiel d'Hydrogène)

Température °C

* 8.1

18

* 8.3

19

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C µS/cm

Température de mesure de la conductivité °C

* 272

18.3

* 90

18.9

LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble)
sur éluat

Résidus secs à 105 °C mg/kg M.S.

Résidus secs à 105°C (calcul) % MS

* <2000

* <0.2

* <2000

* <0.2

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat

mg/kg M.S.

* <50

* <50

LS04Y : Chlorures sur éluat

mg/kg M.S.

* 39.9

* <20.0

LSN71 : Fluorures sur éluat

mg/kg M.S.

* 8.30

* 5.85

LS04Z : Sulfates sur éluat

mg/kg M.S.

* 471

* 51.7

LSM90 : Indice phénol sur éluat

mg/kg M.S.

* <0.50

* <0.50

Métaux sur éluat

LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat

mg/kg M.S.

* 0.012

* 0.01

LSM99 : Arsenic (As) sur éluat

mg/kg M.S.

* <0.100

* 0.697

LSN01 : Baryum (Ba) sur éluat

mg/kg M.S.

* 0.195

* <0.100

LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat

mg/kg M.S.

* <0.002

* <0.002

LSN08 : Chrome (Cr) sur éluat

mg/kg M.S.

* <0.10

* <0.10

LSN10 : Cuivre (Cu) sur éluat

mg/kg M.S.

* <0.100

* <0.100

LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat

mg/kg M.S.

* 0.086

* 0.034

LSN28 : Nickel (Ni) sur éluat

mg/kg M.S.

* <0.100

* <0.100

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010	011	012
ES4/1.0-1.6	ES5/0.15-1.0	ES5/1.0-2.0	ES6/1.5-2.5	ES7/0.05-0.6	ES8/0.2-0.8
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	03/01/2024	04/01/2024	04/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Métaux sur éluat

LSN33 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01
LSN53 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

013	014	015	016	017	018
ES9/0.15-1.0	ES9/1.0-2.0	ES10/0.05-0.7	ES11/0.0-0.9	ES11/0.9-1.5	ES12/0.05-1.0
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
03/01/2024	03/01/2024	04/01/2024	04/01/2024	04/01/2024	04/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait		
LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	87.0	*	88.9	*	89.7	*	87.7	*	92.9	*	91.9

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg C/kg M.S.	*	40300								
--	--------------	---	-------	--	--	--	--	--	--	--	--

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait		
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	100	*	132	*	88.1	*	228	*	50.9	*	32.8
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	1.51	*	2.68	*	2.13	*	3.85	*	2.74	*	2.12
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	*	26.9	*	36.9	*	26.2	*	24.6	*	55.4	*	30.5
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	21.4	*	12.3	*	23.9	*	41.4	*	24.4	*	24.7
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	26.1	*	26.1	*	24.2	*	31.0	*	41.2	*	27.8
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	37.6	*	43.4	*	56.8	*	51.9	*	22.2	*	31.0
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	70.3	*	63.5	*	83.1	*	89.8	*	99.5	*	105
LSA09 : Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)													
(C10-C40)													
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	28.5	*	<15.0	*	145	*	93.4	*	<15.0	*	35.7
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		3.12		<4.00		4.08		3.51		<4.00		1.06
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		5.80		<4.00		7.79		7.26		<4.00		1.76
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		10.6		<4.00		31.0		16.6		<4.00		5.67
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		9.03		<4.00		102		66.1		<4.00		27.2

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

013	014	015	016	017	018
ES9/0.15-1.0	ES9/1.0-2.0	ES10/0.05-0.7	ES11/0.0-0.9	ES11/0.9-1.5	ES12/0.05-1.0
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
03/01/2024	03/01/2024	04/01/2024	04/01/2024	04/01/2024	04/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Hydrocarbures totaux
ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

> C10 - C12 inclus (%)	%	3.72	-	0.43	0.79	-	0.43
> C12 - C16 inclus (%)	%	7.23	-	2.38	2.97	-	2.53
> C16 - C20 inclus (%)	%	13.77	-	4.08	5.97	-	3.77
> C20 - C24 inclus (%)	%	14.65	-	5.18	4.35	-	3.08
> C24 - C28 inclus (%)	%	19.06	-	2.72	1.13	-	8.04
> C28 - C32 inclus (%)	%	21.06	-	14.75	24.29	-	5.94
> C32 - C36 inclus (%)	%	18.42	-	34.83	22.44	-	29.32
> C36 - C40 exclus (%)	%	2.10	-	35.62	38.06	-	46.91
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	1.06	<2.000	0.62	0.74	<2.000	0.15
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	2.06	<2.000	3.45	2.77	<2.000	0.90
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	3.93	<2.000	5.92	5.58	<2.000	1.35
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	4.18	<2.000	7.51	4.06	<2.000	1.10
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	5.44	<2.000	3.95	1.06	<2.000	2.87
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	6.01	<2.000	21.40	22.69	<2.000	2.12
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	5.26	<2.000	50.52	20.96	<2.000	10.46
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	0.60	<2.000	51.67	35.55	<2.000	16.74

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : Naphtalène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.085	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.076	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	0.11	*	0.094	*	0.2	*	0.13	*	<0.05	*	0.078
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.061	*	<0.05	*	0.069	*	0.066	*	<0.05	*	<0.05
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	0.062	*	<0.05	*	0.056	*	0.055	*	<0.05	*	<0.05
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	0.096	*	<0.05	*	0.063	*	0.069	*	<0.05	*	<0.05
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.057	*	<0.05	*	0.054	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

013	014	015	016	017	018
ES9/0.15-1.0	ES9/1.0-2.0	ES10/0.05-0.7	ES11/0.0-0.9	ES11/0.9-1.5	ES12/0.05-1.0
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
03/01/2024	03/01/2024	04/01/2024	04/01/2024	04/01/2024	04/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.052	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.062	*	<0.05	*	0.081	*	0.085	*	<0.05	*	<0.05
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.11	*	<0.05	*	0.083	*	0.083	*	<0.05	*	<0.05
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	0.059	*	<0.05	*	0.051	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	0.069	*	<0.05	*	0.051	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.		0.69		0.094		0.92		0.49		<0.05		0.078

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.01										
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.	*	<0.01										
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.	*	<0.01										
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.	*	<0.01										
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.	*	<0.01										
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.	*	<0.01										
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.	*	<0.01										
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.		<0.010										

Composés Volatils

LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

013	014	015	016	017	018
ES9/0.15-1.0	ES9/1.0-2.0	ES10/0.05-0.7	ES11/0.0-0.9	ES11/0.9-1.5	ES12/0.05-1.0
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
03/01/2024	03/01/2024	04/01/2024	04/01/2024	04/01/2024	04/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

Masse d'échantillon utilisée	g	*	1756.0
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	50.5

XXS4D : Pesée échantillon lixiviation

Volume de lixiviant ajouté	ml	*	950
Masse de la prise d'essai	g	*	94.2

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	8.00
Température	°C		18

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	222
Température de mesure de la conductivité	°C		18.7

LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat

Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	*	<2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	<0.2

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<51
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.	*	<20.0
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	*	7.26
LS04Z : Sulfates sur éluat	mg/kg M.S.	*	286
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.51

Métaux sur éluat

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

013	014	015	016	017	018
ES9/0.15-1.0	ES9/1.0-2.0	ES10/0.05-0.7	ES11/0.0-0.9	ES11/0.9-1.5	ES12/0.05-1.0
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
03/01/2024	03/01/2024	04/01/2024	04/01/2024	04/01/2024	04/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Métaux sur éluat

LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.01
LSM99 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.101
LSN01 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.153
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.002
LSN08 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10
LSN10 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.101
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.029
LSN28 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.101
LSN33 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.101
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.01
LSN53 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.101
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.001

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

019	020	021	022	023	024
ES12/2.1-3.0	ES13/0.05-1.0	ES13/1.6-2.0	ES14/0.4-1.0	ES14/1.0-1.5	ES15/0.5-1.0
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
04/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	
LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	91.4	*	90.9	*	88.7	*	86.8	*	90.6	*	89.2

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg C/kg M.S.	*		*		*	3380	*		*	8470
--	--------------	---	--	---	--	---	------	---	--	---	------

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait		
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	42.1	*	123	*	55.2	*	112	*	63.9	*	89.6
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	2.39	*	2.03	*	1.68	*	2.71	*	2.62	*	2.70
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	*	40.1	*	27.4	*	27.4	*	37.8	*	45.5	*	42.1
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	25.2	*	28.5	*	14.5	*	20.3	*	23.8	*	22.8
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	32.9	*	25.4	*	21.2	*	27.5	*	38.4	*	32.5
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	19.1	*	68.4	*	22.6	*	30.8	*	28.6	*	36.2
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	88.6	*	105	*	57.8	*	63.5	*	85.5	*	93.4
LSA09 : Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)													
(C10-C40)													
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	<15.0	*	656	*	<15.0	*	<15.0	*	55.1	*	<15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		10.3		<4.00		<4.00		1.74		<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		24.4		<4.00		<4.00		2.94		<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		88.1		<4.00		<4.00		5.82		<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		533		<4.00		<4.00		44.6		<4.00

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

019	020	021	022	023	024
ES12/2.1-3.0	ES13/0.05-1.0	ES13/1.6-2.0	ES14/0.4-1.0	ES14/1.0-1.5	ES15/0.5-1.0
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
04/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Hydrocarbures totaux
ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

> C10 - C12 inclus (%)	%	-	0.44	-	-	0.62	-
> C12 - C16 inclus (%)	%	-	1.13	-	-	2.53	-
> C16 - C20 inclus (%)	%	-	2.72	-	-	3.65	-
> C20 - C24 inclus (%)	%	-	2.13	-	-	3.30	-
> C24 - C28 inclus (%)	%	-	5.63	-	-	8.94	-
> C28 - C32 inclus (%)	%	-	19.87	-	-	6.31	-
> C32 - C36 inclus (%)	%	-	27.09	-	-	22.60	-
> C36 - C40 exclus (%)	%	-	40.99	-	-	52.05	-
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	2.89	<2.000	<2.000	0.34	<2.000
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	7.42	<2.000	<2.000	1.39	<2.000
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	17.85	<2.000	<2.000	2.01	<2.000
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	13.98	<2.000	<2.000	1.82	<2.000
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	36.95	<2.000	<2.000	4.93	<2.000
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	130.4	<2.000	<2.000	3.48	<2.000
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	177.8	<2.000	<2.000	12.45	<2.000
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	<2.000	269.0	<2.000	<2.000	28.67	<2.000

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : Naphtalène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.15	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.058	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.24	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.14	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.14	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.18	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.2	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

019	020	021	022	023	024
ES12/2.1-3.0	ES13/0.05-1.0	ES13/1.6-2.0	ES14/0.4-1.0	ES14/1.0-1.5	ES15/0.5-1.0
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
04/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.062	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.071	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.19	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.25	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.087	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.16	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.18	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.		<0.05		2.1		<0.05		<0.05		<0.05

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.					*	<0.01		*	<0.01
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.					*	<0.01		*	<0.01
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.					*	<0.01		*	<0.01
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.					*	<0.01		*	<0.01
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.					*	<0.01		*	<0.01
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.					*	<0.01		*	<0.01
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.					*	<0.01		*	<0.01
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.						<0.010			<0.010

Composés Volatils

LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.06	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0500		0.0600		<0.0500		<0.0500		<0.0500

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

019	020	021	022	023	024
ES12/2.1-3.0	ES13/0.05-1.0	ES13/1.6-2.0	ES14/0.4-1.0	ES14/1.0-1.5	ES15/0.5-1.0
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
04/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

Masse d'échantillon utilisée	g			*	2316.0		*	1889.0
Lixiviation 1x24 heures				*	Fait		*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.			*	52.0		*	51.3

XXS4D : Pesée échantillon lixiviation

Volume de lixiviant ajouté	ml			*	950		*	950
Masse de la prise d'essai	g			*	97.00		*	95.00

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

pH (Potentiel d'Hydrogène)				*	7.7		*	7.6
Température	°C				19			19

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm			*	196		*	510
Température de mesure de la conductivité	°C				19.2			19.1

LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat

Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.			*	<2000		*	2720
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS			*	<0.2		*	0.3

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.			*	<50		*	110
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.			*	297		*	1350
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.			*	8.41		*	8.08
LS04Z : Sulfates sur éluat	mg/kg M.S.			*	262		*	<50.1
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.			*	<0.50		*	<0.50

Métaux sur éluat

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

019	020	021	022	023	024
ES12/2.1-3.0	ES13/0.05-1.0	ES13/1.6-2.0	ES14/0.4-1.0	ES14/1.0-1.5	ES15/0.5-1.0
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
04/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Métaux sur éluat

LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.			*	0.018		*	0.028
LSM99 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.			*	<0.100		*	0.313
LSN01 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.			*	<0.100		*	<0.100
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.			*	<0.002		*	<0.002
LSN08 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.			*	<0.10		*	<0.10
LSN10 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.			*	<0.100		*	<0.100
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.			*	<0.01		*	0.119
LSN28 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.			*	<0.100		*	<0.100
LSN33 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.			*	<0.100		*	<0.100
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.			*	<0.01		*	<0.01
LSN53 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.			*	<0.100		*	<0.100
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.			*	<0.001		*	<0.001

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

025	026	027	028	029	030
ES16/0.2-1.0	ES16/1.0-2.0	ES17/0.1-0.8	ES17/1.0-2.0	ES18/0.3-1.0	ES19/0.05-0.7
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Préparation Physico-Chimique

ZS00U : Prétraitement et séchage à 40°C	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait			
LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	86.6	*	90.7	*	86.1	*	94.6	*	88.2	*	93.2

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg C/kg M.S.	*		*		*	40300	*		*	13300
--	--------------	---	--	---	--	---	-------	---	--	---	-------

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait		
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	102	*	73.5	*	116	*	68.8	*	90.6	*	83.0
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	2.69	*	3.05	*	1.42	*	2.78	*	2.54	*	0.90
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	*	36.6	*	52.7	*	33.5	*	47.4	*	39.7	*	24.1
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	18.8	*	24.9	*	33.8	*	28.1	*	17.8	*	17.9
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	27.6	*	44.6	*	28.7	*	41.4	*	29.5	*	19.1
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	32.4	*	30.9	*	64.5	*	28.8	*	32.4	*	21.8
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	63.8	*	106	*	120	*	100	*	64.6	*	59.3
LSA09 : Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	0.13	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)		*		*		*		*		*		*	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	<15.0	*	36.7	*	29.0	*	<15.0	*	<15.0	*	93.3
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		2.61		2.52		<4.00		<4.00		0.70
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		4.74		5.94		<4.00		<4.00		3.38
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		5.74		10.1		<4.00		<4.00		13.4
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		23.6		10.4		<4.00		<4.00		75.8

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

025	026	027	028	029	030
ES16/0.2-1.0	ES16/1.0-2.0	ES17/0.1-0.8	ES17/1.0-2.0	ES18/0.3-1.0	ES19/0.05-0.7
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Hydrocarbures totaux
ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

> C10 - C12 inclus (%)	%	-	2.36	0.40	-	-	0.02
> C12 - C16 inclus (%)	%	-	4.74	8.31	-	-	0.72
> C16 - C20 inclus (%)	%	-	8.55	13.71	-	-	1.96
> C20 - C24 inclus (%)	%	-	7.11	14.48	-	-	3.65
> C24 - C28 inclus (%)	%	-	7.43	15.25	-	-	6.42
> C28 - C32 inclus (%)	%	-	11.59	25.11	-	-	20.74
> C32 - C36 inclus (%)	%	-	22.00	16.84	-	-	33.38
> C36 - C40 exclus (%)	%	-	36.20	5.90	-	-	33.10
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	0.87	0.12	<2.000	<2.000	0.02
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	1.74	2.41	<2.000	<2.000	0.67
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	3.14	3.97	<2.000	<2.000	1.83
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	2.61	4.20	<2.000	<2.000	3.40
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	2.73	4.42	<2.000	<2.000	5.99
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	4.26	7.28	<2.000	<2.000	19.34
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	<2.000	8.08	4.88	<2.000	<2.000	31.13
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	<2.000	13.29	1.71	<2.000	<2.000	30.87

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : Naphtalène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.058	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.054	*	<0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	0.08	*	0.053	*	0.19	*	0.055	*	0.16	*	0.1
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.14	*	<0.05	*	0.063	*	0.053
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.14	*	<0.05	*	<0.05	*	0.065
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.17	*	<0.05	*	<0.05	*	0.055
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.11	*	<0.05	*	<0.05	*	0.084
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

025	026	027	028	029	030
ES16/0.2-1.0	ES16/1.0-2.0	ES17/0.1-0.8	ES17/1.0-2.0	ES18/0.3-1.0	ES19/0.05-0.7
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.054	*	<0.05	*	<0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.18	*	<0.05	*	0.055
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.21	*	<0.05	*	0.1
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.078	*	<0.05	*	<0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.11	*	<0.05	*	0.074
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.092	*	<0.05	*	0.064
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.		0.08		0.053		1.5		0.055		0.65

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.			*	<0.01			*	<0.01
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.			*	<0.01			*	<0.01
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.			*	<0.01			*	<0.01
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.			*	<0.01			*	<0.01
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.			*	<0.01			*	<0.01
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.			*	<0.01			*	<0.01
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.			*	<0.01			*	<0.01
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.				<0.010				<0.010

Composés Volatils

LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg M.S.		*	<0.05		*	<0.05
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.		*	<0.02		*	<0.02
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.		*	<0.10		*	<0.10
LS0YQ :	mg/kg M.S.		*	<0.10		*	<0.10
Trans-1,2-dichloroéthylène							
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.		*	<0.10		*	<0.10
LS0YS : Chloroforme	mg/kg M.S.		*	<0.02		*	<0.02

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

025	026	027	028	029	030
ES16/0.2-1.0	ES16/1.0-2.0	ES17/0.1-0.8	ES17/1.0-2.0	ES18/0.3-1.0	ES19/0.05-0.7
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Composés Volatils

LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02		
LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		
LS0XY : 1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		
LS0YL : 1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20		
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20		
LS0Z0 : Dibromométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20		
LS0XX : 1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		
LS0YY : Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		
LS0Z2 : Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20		
LS0Z3 : Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20		
LS32P : Somme des 19 COHV	mg/kg M.S.		<0.20		<0.20		
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures							
Masse d'échantillon utilisée	g		*	936.0		*	1155.0
Lixiviation 1x24 heures			*	Fait		*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.		*	43.0		*	57.9

XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

025	026	027	028	029	030
ES16/0.2-1.0	ES16/1.0-2.0	ES17/0.1-0.8	ES17/1.0-2.0	ES18/0.3-1.0	ES19/0.05-0.7
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Lixiviation

 XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**

Volume de lixiviant ajouté	ml		*	950		*	950
Masse de la prise d'essai	g		*	94.7		*	94.00

Analyses immédiates sur éluat

 LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**

pH (Potentiel d'Hydrogène)			*	7.2		*	8.00
Température	°C			17			18

 LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm		*	74		*	168
Température de mesure de la conductivité	°C			18.4			18.4

 LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**

Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.		*	<2000		*	<2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS		*	<0.2		*	<0.2

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.		*	68		*	54
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.		*	21.8		*	<20.0
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.		*	5.13		*	5.91
LS04Z : Sulfates sur éluat	mg/kg M.S.		*	<50.2		*	303
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.		*	<0.50		*	<0.51

Métaux sur éluat

LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.		*	0.014		*	0.012
LSM99 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.		*	0.135		*	0.254
LSN01 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.		*	0.133		*	0.124

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

025	026	027	028	029	030
ES16/0.2-1.0	ES16/1.0-2.0	ES17/0.1-0.8	ES17/1.0-2.0	ES18/0.3-1.0	ES19/0.05-0.7
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024	05/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Métaux sur éluat

LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002
LSN08 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10
LSN10 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.101
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.040	*	0.115
LSN28 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.101
LSN33 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.101
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01
LSN53 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.136	*	<0.101
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

031	032	033	034
ES19/1.0-1.5	ES20/2.0-3.0	ES6/0.15-1.0	ES15/1.0-2.0
SOL	SOL	SOL	SOL
05/01/2024	05/01/2024	03/01/2024	05/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Préparation Physico-Chimique

 ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**

	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : Matière sèche % P.B.	*	93.6	*	91.9	*	89.9	*	92.2

Indices de pollution

	*	2390
LS08X : Carbone Organique Total (COT) mg C/kg M.S.	*	2390

Métaux

	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS865 : Arsenic (As) mg/kg M.S.	*	50.5	*	81.4	*	937	*	71.0
LS870 : Cadmium (Cd) mg/kg M.S.	*	1.05	*	2.49	*	4.45	*	2.93
LS872 : Chrome (Cr) mg/kg M.S.	*	46.0	*	47.2	*	28.1	*	49.2
LS874 : Cuivre (Cu) mg/kg M.S.	*	27.8	*	33.6	*	50.1	*	29.9
LS881 : Nickel (Ni) mg/kg M.S.	*	34.1	*	39.4	*	38.4	*	46.6
LS883 : Plomb (Pb) mg/kg M.S.	*	21.4	*	36.0	*	87.2	*	33.4
LS894 : Zinc (Zn) mg/kg M.S.	*	89.7	*	107	*	107	*	99.7
LSA09 : Mercuré (Hg) mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10

Hydrocarbures totaux

 LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**

	*	17.8	*	16.3	*	186	*	<15.0
Indice Hydrocarbures (C10-C40) mg/kg M.S.	*	17.8	*	16.3	*	186	*	<15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul) mg/kg M.S.		1.34		5.08		22.1		<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) mg/kg M.S.		0.59		5.08		37.4		<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) mg/kg M.S.		1.57		3.15		74.9		<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) mg/kg M.S.		14.3		2.99		51.7		<4.00

 ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

031	032	033	034
ES19/1.0-1.5	ES20/2.0-3.0	ES6/0.15-1.0	ES15/1.0-2.0
SOL	SOL	SOL	SOL
05/01/2024	05/01/2024	03/01/2024	05/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Hydrocarbures totaux
ZS0DY : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40

> C10 - C12 inclus (%)	%	3.17	10.41	3.10	-
> C12 - C16 inclus (%)	%	4.34	20.79	8.78	-
> C16 - C20 inclus (%)	%	2.08	23.82	16.87	-
> C20 - C24 inclus (%)	%	1.56	10.97	12.50	-
> C24 - C28 inclus (%)	%	4.06	10.82	20.60	-
> C28 - C32 inclus (%)	%	4.42	9.08	19.76	-
> C32 - C36 inclus (%)	%	30.56	8.96	17.03	-
> C36 - C40 exclus (%)	%	49.81	5.16	1.36	-
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	0.56	1.70	5.77	<2.000
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	0.77	3.39	16.34	<2.000
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	0.37	3.88	31.40	<2.000
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	0.28	1.79	23.26	<2.000
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	0.72	1.76	38.34	<2.000
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	0.79	1.48	36.77	<2.000
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	5.44	1.46	31.69	<2.000
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	8.87	0.84	2.53	<2.000

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : Naphtalène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.35	*	<0.05
LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.11	*	<0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.091	*	0.58	*	<0.05
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.071	*	<0.05
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.13	*	<0.05
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.16	*	<0.05
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.12	*	<0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

031	032	033	034
ES19/1.0-1.5	ES20/2.0-3.0	ES6/0.15-1.0	ES15/1.0-2.0
SOL	SOL	SOL	SOL
05/01/2024	05/01/2024	03/01/2024	05/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.063	*	<0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.079	*	<0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.054	*	0.09	*	<0.05
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.15	*	<0.05
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.06	*	<0.05
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.		<0.05		0.15		2.0		<0.05

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.01						
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.	*	<0.01						
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.	*	<0.01						
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.	*	<0.01						
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.	*	<0.01						
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.	*	<0.01						
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.	*	<0.01						
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.		<0.010						

Composés Volatils

LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05		*	<0.05
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02		*	<0.02
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		*	<0.10
LS0YQ : Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		*	<0.10
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		*	<0.10
LS0YS : Chloroforme	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02		*	<0.02
LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02		*	<0.02
LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10		*	<0.10

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

031	032	033	034
ES19/1.0-1.5	ES20/2.0-3.0	ES6/0.15-1.0	ES15/1.0-2.0
SOL	SOL	SOL	SOL
05/01/2024	05/01/2024	03/01/2024	05/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Composés Volatils

LS0XY : 1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YL : 1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z0 : Dibromométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0XX : 1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YY : Bromoforme	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
(tribromométhane)							
LS0Z2 : Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z3 : Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS32P : Somme des 19 COHV	mg/kg M.S.		<0.20		<0.20		<0.20
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures			
Masse d'échantillon utilisée	g	*	1894.0
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	51.2
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation			
Volume de lixiviant ajouté	ml	*	950
Masse de la prise d'essai	g	*	94.7

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

031	032	033	034
ES19/1.0-1.5	ES20/2.0-3.0	ES6/0.15-1.0	ES15/1.0-2.0
SOL	SOL	SOL	SOL
05/01/2024	05/01/2024	03/01/2024	05/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

pH (Potentiel d'Hydrogène)

Température °C

* 7.6
18

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C

Température de mesure de la conductivité °C

* 65
18.2

LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble)
sur éluat

Résidus secs à 105 °C mg/kg M.S.

Résidus secs à 105°C (calcul) % MS

* <2000
* <0.2

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat

mg/kg M.S.

* <50

LS04Y : Chlorures sur éluat

mg/kg M.S.

* 28.5

LSN71 : Fluorures sur éluat

mg/kg M.S.

* <5.00

LS04Z : Sulfates sur éluat

mg/kg M.S.

* 92.7

LSM90 : Indice phénol sur éluat

mg/kg M.S.

* <0.50

Métaux sur éluat

LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat

mg/kg M.S.

* <0.01

LSM99 : Arsenic (As) sur éluat

mg/kg M.S.

* <0.100

LSN01 : Baryum (Ba) sur éluat

mg/kg M.S.

* 0.118

LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat

mg/kg M.S.

* <0.002

LSN08 : Chrome (Cr) sur éluat

mg/kg M.S.

* <0.10

LSN10 : Cuivre (Cu) sur éluat

mg/kg M.S.

* <0.100

LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat

mg/kg M.S.

* <0.01

LSN28 : Nickel (Ni) sur éluat

mg/kg M.S.

* <0.100

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

031	032	033	034
ES19/1.0-1.5	ES20/2.0-3.0	ES6/0.15-1.0	ES15/1.0-2.0
SOL	SOL	SOL	SOL
05/01/2024	05/01/2024	03/01/2024	05/01/2024
09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024	09/01/2024
7.9°C	7.9°C	7.9°C	7.9°C

Métaux sur éluat

LSN33 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.100
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.01
LSN53 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.100
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.001

Observations	N° d'échantillon	Référence client
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(008) (011) (013) (024) (027) (030) (031)	ES5/0.15-1.0 / ES7/0.05-0.6 / ES9/0.15-1.0 / ES15/0.5-1.0 / ES17/0.1-0.8 / ES19/0.05-0.7 / ES19/1.0-1.5 /
Lixiviation : La quantité ou la nature de l'échantillon reçu ne nous a pas permis d'obtenir une prise d'essai suffisante après broyage et tamisage conformément à la norme NF EN 12457-2.	(031)	ES19/1.0-1.5



Marie Diebolt
Coordinatrice Projets Clients

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E002551

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Date de réception technique : 08/01/2024

Première date de réception physique : 06/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Référence Commande : 23.372

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 41 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

Annexe technique

Dossier N° :24E002551

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Emetteur : Manon LAFFETER

Commande EOL : 006-10514-1094066

Nom projet : N° Projet : 23.372

Référence commande : 23.372

Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercuré (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	50%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	20	23%	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfates sur éluat		50	20%	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	40%	mg C/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.02	46%	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	77%	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	55%	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	55%	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	50%	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	41%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	40%	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	40%	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	35%	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	45%	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	50%	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		0.02	40%	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.1	55%	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	55%	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	55%	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	50%	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS32P	Somme des 19 COHV	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Calcul			mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	37%	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :24E002551

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Emetteur : Manon LAFFETER

Commande EOL : 006-10514-1094066

Nom projet : N° Projet : 23.372

Référence commande : 23.372

Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3U7	PCB 28		0.01	32%	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	39%	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	37%	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.01	32%	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	30%	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	34%	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321	1	40%	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	45%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	50%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40) Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703	15	45%	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321 - NF ISO 16772	0.1	40%	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures Masse d'échantillon utilisée Lixiviation 1x24 heures Refus pondéral à 4 mm	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2	0.1		g % P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP				mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat Résidus secs à 105 °C Résidus secs à 105°C (calcul)	Gravimétrie - NF T 90-029	2000	20%	mg/kg M.S.	
			0.2		% MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	50	45%	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :24E002551

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Emetteur : Manon LAFFETER

Commande EOL : 006-10514-1094066

Nom projet : N° Projet : 23.372

Référence commande : 23.372

Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment.boue)	0.5	43%	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.01	25%	mg/kg M.S.	
LSM99	Arsenic (As) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN01	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	30%	mg/kg M.S.	
LSN08	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN10	Cuivre (Cu) sur éluat		0.1	15%	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	25%	mg/kg M.S.	
LSN28	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN33	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	35%	mg/kg M.S.	
LSN53	Zinc (Zn) sur éluat		0.1	28%	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004	5	14%	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	15	30%	µS/cm °C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température	Potentiométrie - NF EN ISO 10523			°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	0.05	37%	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	32%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	31%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	33%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	41%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.05	32%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	30%	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :24E002551

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Emetteur : Manon LAFFETER

Commande EOL : 006-10514-1094066

Nom projet : N° Projet : 23.372

Référence commande : 23.372

Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHW	Acénaphthène		0.05	25%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -				
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume de lixiviant ajouté Masse de la prise d'essai	Gravimétrie - NF EN 12457-2			ml g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40	Calcul - Méthode interne			%	
	> C10 - C12 inclus (%)				%	
	> C12 - C16 inclus (%)				%	
	> C16 - C20 inclus (%)				%	
	> C20 - C24 inclus (%)				%	
	> C24 - C28 inclus (%)				%	
	> C28 - C32 inclus (%)				%	
	> C32 - C36 inclus (%)				%	
	> C36 - C40 exclus (%)				%	
	> C10 - C12 inclus				mg/kg M.S.	
	> C12 - C16 inclus				mg/kg M.S.	
	> C16 - C20 inclus				mg/kg M.S.	
	> C20 - C24 inclus				mg/kg M.S.	
	> C24 - C28 inclus				mg/kg M.S.	
	> C28 - C32 inclus				mg/kg M.S.	
	> C32 - C36 inclus				mg/kg M.S.	
	> C36 - C40 exclus				mg/kg M.S.	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 24E002551

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010639-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1094066

Nom projet : N° Projet : 23.372

Référence commande : 23.372

Firminy

Nom Commande : Firminy - sol

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	ES1/0.15-1.0	03/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05A0162476	374mL verre (sol)
002	ES1/1.0-1.8	03/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05FW9412	374mL verre (sol)
003	ES2/0.1-1.0	03/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05A0162535	374mL verre (sol)
004	ES2/1.0-2.0	03/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05FW9423	374mL verre (sol)
005	ES3/0.15-0.8	03/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05A0226339	374mL verre (sol)
006	ES4/0.1-0.8	03/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05A0162479	374mL verre (sol)
007	ES4/1.0-1.6	03/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05A0226333	374mL verre (sol)
008	ES5/0.15-1.0	03/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	P09524071	Seau Lixi
009	ES5/1.0-2.0	03/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05A0162537	374mL verre (sol)
010	ES6/1.5-2.5	03/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05A0162536	374mL verre (sol)
011	ES7/0.05-0.6	04/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	P09524049	Seau Lixi
012	ES8/0.2-0.8	04/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05A0226331	374mL verre (sol)
013	ES9/0.15-1.0	03/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	P09524062	Seau Lixi
014	ES9/1.0-2.0	03/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05A0162532	374mL verre (sol)
015	ES10/0.05-0.7	04/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05A0162474	374mL verre (sol)
016	ES11/0.0-0.9	04/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05FW7087	374mL verre (sol)
017	ES11/0.9-1.5	04/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05FW7088	374mL verre (sol)
018	ES12/0.05-1.0	04/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05A0162561	374mL verre (sol)
019	ES12/2.1-3.0	04/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05FW8239	374mL verre (sol)
020	ES13/0.05-1.0	05/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05FW8241	374mL verre (sol)
021	ES13/1.6-2.0	05/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05FW7093	374mL verre (sol)
022	ES14/0.4-1.0	05/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	P09506797	Seau Lixi
023	ES14/1.0-1.5	05/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05FW7092	374mL verre (sol)
024	ES15/0.5-1.0	05/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	P09524079	Seau Lixi
025	ES16/0.2-1.0	05/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05FW8234	374mL verre (sol)
026	ES16/1.0-2.0	05/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05FW8243	374mL verre (sol)
027	ES17/0.1-0.8	05/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	P09524050	Seau Lixi
028	ES17/1.0-2.0	05/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05A0162475	374mL verre (sol)
029	ES18/0.3-1.0	05/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05FW8238	374mL verre (sol)
030	ES19/0.05-0.7	05/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	P09524070	Seau Lixi
031	ES19/1.0-1.5	05/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	P09506798	Seau Lixi
032	ES20/2.0-3.0	05/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05FW8233	374mL verre (sol)
033	ES6/0.15-1.0	03/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05A0162558	374mL verre (sol)
034	ES15/1.0-2.0	05/01/2024 09:52:00	06/01/2024	08/01/2024	V05FW8245	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Annexe 4 : Coupe technique des piézomètres



PROJET

N° de projet : 23.372
 Client : Loire Habitat
 Lieu (Dpt) : Firminy (42)
 Responsable : R.Cote

LEGENDE

Lithologie :

Rv : Revêtement
 R : Remblais
 TN : Terrain naturel

	Tube plein PVC/PEHD (52 /60 mm)
	Tube crépiné PVC/PEHD (52 /60 mm)
	Massif filtrant
	Bouchon étanche (bentonite)
	Cimentation

Les prélèvements sont réalisés conformément aux normes ISO 10 381-3 et NFX 31-620.

Système de coordonnées (X, Y) :

CC46 Projection Conique Conforme 46 de Lambert

Nivellement (Z) :

cote locale

Coordonnées des sondages :

Sondage	CC46	
	X (m)	Y (m)
PZ1	1 801 387,00	5 133 047,00
PZ2	1 801 335,00	5 133 065,00
PZ3	1 801 340,00	5 133 090,00
PZ4	1 801 307,00	5 133 129,00
PZ5	1 801 226,00	5 133 201,00
PZ6	1 801 299,00	5 133 218,00

Localisation : CTM2 - Extérieur limite sud du site		Piézomètre PZ1	
Type de forage : Marteau fond de trou 152 mm		Date de réalisation : Horaires de réalisation : Météo / T°C : Envoi laboratoire : Nivellement : (cote locale) : Echelle :	04/01/2024 12h50 Eclaircies / 10-13 °C 00/01/1900 + 99,6 1/50

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau	Espace annulaire	Equipement
-0,05	0,05	Rv	Enrobé						
-0,7	0,7	R	Sables graveleux, gris, sec						
-1,7	1,7	TN	Limons graveleux, beiges, sec	Sans indice particulier					
-2,0	2,0								
-3,0	3,0								
-10,0	10,0		Graves indurées (schistes et grès), beige/marron, sec						

Remarques : Aucune arrivée d'eau en cours de forage.

Localisation : CTM2 - Extérieur limite ouest du site		Piézomètre PZ2	
		Date de réalisation : Horaires de réalisation : Météo / T°C : Envoi laboratoire : Nivellement : (cote locale) : Echelle :	04/01/2024 11h30 Eclaircies / 10-13 °C 00/01/1900 + 100,0 1/50
Type de forage : Marteau fond de trou 152 mm			

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau	Espace annulaire	Equipement
-0,05	0,05	Rv	Enrobé						
-0,6	0,6	R	Sables graveleux, gris, sec						
-1,5	1,5		Limons graveleux, beiges, sec						
-2,0	2,0								
-5,5	5,5		Graves indurées (schistes et grès), beige/marron, sec						
-10,0	10,0	TN	Alternance schistes houillers noirs et schistes gréseux marron, sec	Sans indice particulier					

Remarques : Aucune arrivée d'eau en cours de forage

Localisation : CTM2 - Intérieur du bâtiment		Piézomètre PZ3	
		Date de réalisation : Horaires de réalisation : Météo / T°C : Envoi laboratoire : Nivellement : (cote locale) : Echelle :	04/01/2024 14h40 Eclaircies / 10-13 °C 00/01/1900 + 99,0 1/50
Type de forage : Marteau fond de trou 152 mm			

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau	Espace annulaire	Equipement
-0,15	0,15	Rv	Enrobé						
-1,0	1,0	R	Sables graveleux, noirâtre, sec						
-1,5	1,5	TN	Fines graveleuses, marron clair, sec						
-2,5	2,5								
-7,5	7,5		Graves indurées (schistes et grès) marron/beige, sec. Vide entre 8,5 et 9,5 m (travaux miniers)	Sans indice particulier					
-9,5	9,5								

Remarques :

Aucune arrivée d'eau en cours de forage.

Ouvrage non réglementaire (absence de massif filtrant et bentonite)

Localisation : CTM1 - Sud du site		Piézomètre PZ4	
Type de forage : Marteau fond de trou 152 mm		Date de réalisation : Horaires de réalisation : Météo / T°C : Envoi laboratoire : Nivellement : Echelle :	04/01/2024 15h10 Eclaircies / 10-13 °C 00/01/1900 (cote locale) : + 98,7 1/50

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau	Espace annulaire	Equipement
-0,3	0,3	R	Sables graveleux, gris, sec	Sans indice particulier					
-1,5	1,5								
-2,0	2,0	TN	Limons graveleux, marron, sec						
-4,0	4,0		Graves limoneuses, marron, sec						
-5,5	5,5		Schiste houiller, noir, sec						
-8,5	8,5		Graves indurés (schistes et grès), beige à gris, sec						
-10,0	10,0		Graves indurées (Schistes et grès), beige à gris, humide						

Remarques : Aucune arrivée d'eau en cours de forage.

Localisation : CTM1 - Nord-ouest du site		Piézomètre PZ5	
Type de forage : Marteau fond de trou 152 mm		Date de réalisation : 05/01/2024 Horaires de réalisation : 12h00 Météo / T°C : Eclaircies / 7 °C Envoi laboratoire : 00/01/1900 Nivellement : (cote locale) : + 96,1 Echelle : 1/50	

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau	Espace annulaire	Equipement
-0,3	0,3	R	Sables limoneux avec graves, marron à gris, sec	Sans indice particulier					
-1,3	1,3								
-2,0	2,0	TN	Graves limoneuses, marron, sec						
-4,5	4,5		Schiste houiller, noir, sec						
-6,0	6,0		Graves indurées (schistes et grès), marron à gris, humide						
-10,0	10,0								

Remarques : Arrivée d'eau en cours de forage à 6m de profondeur

Localisation : CTM1 - Nord-est du site		Piézomètre PZ6	
Type de forage : Marteau fond de trou 152 mm		Date de réalisation :	05/01/2024
	Horaires de réalisation :	10h45	
	Météo / T°C :	Eclaircies / 7 °C	
	Envoi laboratoire :	00/01/1900	
	Nivellement :	(cote locale) : + 95,2	
	Echelle :	1/50	

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau	Espace annulaire	Equipement
-0,3	0,3	R	Sables graveleux, gris à marron, sec	Sans indice particulier					
-1,4	1,4								
-2,0	2,0	TN	Graves limoneuses, marron, sec						
-2,7	2,7		Graves indurées, sec						
-4,0	4,0		Schiste houiller, noir, humide						
-5,5	5,5		Graves indurées (schistes et grès), marron à gris, sec						
-10,0	10,0								

Remarques : Aucune arrivée d'eau en cours de forage.

Annexe 5 : Protocoles de prélèvements des eaux souterraines



Protocole pour le prélèvement d'eau

N° du projet :	23.372	Projet :	CTM ville Firminy	Site :	Firminy (42)
Date prélèvement :	10/01/2023	Date d'envoi au laboratoire :	10/01/2023	Préleveur :	RC - ML

Caractéristiques de l'ouvrage :		Photographie
Dénomination de l'ouvrage :	PZ1	
Type de station de mesure :	Piézomètre	
Type de tubage :	PVC	
Diamètre du tubage (mm) :	52 / 60	
Repère : ☐ Tête hors sol / ☒ Bouche à clé / ☐ Tubage		
Position de la crépine [m] :	Entre 2 et 10 m	
Cote altimétrique relative du repère :	+ 99,63	

Données sur le site / Station de mesure :		
Heure de début / fin :	13h00	13h01
Niveau statique [m / repère] :	A sec	
Profondeur totale [m / repère] :	10,00	
Cote piézométrique [m] :		

Prélèvement / dénomination de l'échantillon :		EE / PZ1
Numéro de la pompe utilisée (PI, PA, PS) :		
Profondeur de pompage [m / repère] :		
Débit pdt la purge [L/min] / pdt le prélèvement [L/min] :		
Durée de purge / pompage [min] :		
Niveau dynamique :		
Temps (min) :		
[m / repère] :		
Volume disponible dans l'ouvrage avant prélèvement (L) :		
volume purgé (L) :		
Profondeur d'échantillonnage [m / repère] :		
Filtrations sur site :		
Flaconnage utilisé (nombre et type) :		
Conservation des flacons :		

Paramètres mesurés sur le terrain :	N° de la malette : 5	HANNA 4
Coloration :		
Turbidité :		
Odeur :		
Temps (min) :		
pH :		
Potentiel RedOx [mV] :		
Teneur en oxygène [mg/L] :		
Conductivité électrique [µS/cm] :		
Température de l'eau [°C] :		
Conditions météo / Température ambiante [°C]	Nuageux/neigeux, 2°C	
Conditions météo (jour précédent) :	nuageux	
Remarque (surnageant, flottant), autres :	Ouvrage à sec pas de prélèvement	

Protocole pour le prélèvement d'eau

N° du projet :	23.372	Projet :	CTM ville Firminy	Site :	Firminy (42)
Date prélèvement :	10/01/2023	Date d'envoi au laboratoire :	10/01/2023	Préleveur :	RC - ML

Caractéristiques de l'ouvrage :		Photographie
Dénomination de l'ouvrage :	PZ2	
Type de station de mesure :	Piezomètre	
Type de tubage :	PVC	
Diamètre du tubage (mm) :	52 / 60	
Repère : ☐ Tête hors sol / ☒ Bouche à clé / ☐ Tubage		
Position de la crépine [m] :	Entre 2 et 10 m	
Cote altimétrique du repère NGF :	+ 100,00	

Données sur le site / Station de mesure :		
Heure de début / fin :	13h00	13h10
Niveau statique [m / repère] :	9,55	
Profondeur totale [m / repère] :	10,00	
Cote piézométrique [m] :	+ 90,45	

Prélèvement / dénomination de l'échantillon :		EE / PZ2
Numéro de la pompe utilisée (PI, PA, PS) :		Préleveur à usage unique
Profondeur de pompage [m / repère] :		10
Débit pdt la purge [L/min] / pdt le prélèvement [L/min] :	Temps en secondes pour remplir un seau de 10 L	/
Durée de purge / pompage [min] :		5
Niveau dynamique :	Temps (min) :	T1 : 2
	[m / repère] :	9,7
Volume disponible dans l'ouvrage avant prélèvement (L) :		~ 1
volume purgé (L) :		~ pas de purge
Profondeur d'échantillonnage [m / repère] :		10
Filtrations sur site :		☐ Oui ☒ Non
Flaconnage utilisé (nombre et type) :		2 V08, 1 V13, 1 P01, 1 V02
Conservation des flacons :		Sombre + Frais

Paramètres mesurés sur le terrain :	N° de la malette : 5	HANNA 4
Coloration :	Marron/gris	
Turbidité :	+++	
Odeur :	ras	
Temps (min) :	T1 : 2	
pH :	7,7	
Potentiel RedOx [mV] :	-31	
Teneur en oxygène [mg/L] :	5,3	
Conductivité électrique [µS/cm] :	1285	
Température de l'eau [°C] :	11,5	
Conditions météo / Température ambiante [°C]	Nuageux/neigeux, 2°C	
Conditions météo (jour précédent) :	nuageux	
Remarque (surnageant, flottant), autres :	Ouvrage s'assèche, pas de renouvellement, pas de purge de l'ouvrage	

Protocole pour le prélèvement d'eau

N° du projet :	23.372	Projet :	CTM ville Firminy	Site :	Firminy (42)
Date prélèvement :	10/01/2023	Date d'envoi au laboratoire :	10/01/2023	Préleveur :	RC - ML

Caractéristiques de l'ouvrage :		Photographie
Dénomination de l'ouvrage :	PZ3	
Type de station de mesure :	Piézomètre	
Type de tubage :	PVC	
Diamètre du tubage (mm) :	52 / 60	
Repère : ☐ Tête hors sol / ☒ Bouche à clé / ☐ Tubage		
Position de la crépine [m] :	Entre 1,7 et 8,5 m	
Cote altimétrique du repère NGF :	+ 99,03	

Données sur le site / Station de mesure :		
Heure de début / fin :	14h00	14h30
Niveau statique [m / repère] :	8,68	
Profondeur totale [m / repère] :	9,95	
Cote piézométrique [m] :	+ 90,35	

Prélèvement / dénomination de l'échantillon :			EE / PZ3		
Numéro de la pompe utilisée (PI, PA, PS) :			préleveur à usage unique		
Profondeur de pompage [m / repère] :			9,95		
Débit pdt la purge [L/min] / pdt le prélèvement [L/min] :		Temps en secondes pour remplir un seau de 10 L	/		
Durée de purge / pompage [min] :			30		
Niveau dynamique :	Temps (min) :		T1 : 5	T2 : 20	/
	[m / repère] :		8,68	8,72	
Volume disponible dans l'ouvrage avant prélèvement (L) :			~ 3		
volume purgé (L) :			~ 9		
Profondeur d'échantillonnage [m / repère] :			9,95		
Filtrations sur site :			☐ Oui		☒ Non
Flaconnage utilisé (nombre et type) :			2 V08, 1 V13, 1 P01, 1 V02		
Conservation des flacons :			Sombre + Frais		

Paramètres mesurés sur le terrain :	N° de la malette : 5		HANNA 4
Coloration :	Marron	Marron	/
Turbidité :	+++	+++	
Odeur :	ras	ras	
Temps (min) :	T1 : 5	T2 : 20	
pH :	7,21	6,90	
Potentiel RedOx [mV] :	7,60	12,10	
Teneur en oxygène [mg/L] :	5,6	6,4	
Conductivité électrique [µS/cm] :	556,00	416,00	
Température de l'eau [°C] :	15,80	16,20	
Conditions météo / Température ambiante [°C]	Nuageux/neigeux, 2°C		
Conditions météo (jour précédent) :	nuageux		
Remarque (surnageant, flottant), autres :	Ouvrage non conforme, absence de massif filtrant et bouchon de tête		

Protocole pour le prélèvement d'eau							
N° du projet : 23.372		Projet : CTM ville Firminy			Site : Firminy (42)		
Date prélèvement : 10/01/2023		Date d'envoi au laboratoire : 10/01/2023			Préleveur : RC - ML		
Caractéristiques de l'ouvrage :					Photographie		
Dénomination de l'ouvrage :		PZ4					
Type de station de mesure :		Piézomètre					
Type de tubage :		PVC					
Diamètre du tubage (mm) :		52 / 60					
Repère : ☐ Tête hors sol / ☒ Bouche à clé / ☐ Tubage							
Position de la crépine [m] :		Entre 2 et 10 m					
Cote altimétrique du repère NGF :		+ 98,65					
Données sur le site / Station de mesure :							
Heure de début / fin :		9h20		9h30			
Niveau statique [m / repère] :				4,41			
Profondeur totale [m / repère] :				10,00			
Cote piézométrique [m] :				+ 94,24			
Prélèvement / dénomination de l'échantillon :				EE / PZ4			
Numéro de la pompe utilisée (PI, PA, PS) :		N° 4		Type : méga pourger 12V			
Profondeur de pompage [m / repère] :				9,5			
Débit pdt la purge [L/min] / pdt le prélèvement [L/min] :		Temps en secondes pour remplir un seau de 10 L		3,8		3,8	
Durée de purge / pompage [min] :				10			
Niveau dynamique :	Temps (min) :	T1 : 1		T2 : 4		T3 : 6	
	[m / repère] :	6,00		7,80		9,20	
Volume disponible dans l'ouvrage avant prélèvement (L) :				~ 12			
volume purgé (L) :				~ 38			
Profondeur d'échantillonnage [m / repère] :				9,5			
Filtrations sur site :		☐ Oui		☒ Non			
Flaconnage utilisé (nombre et type) :				2 V08, 1 V13, 1 P01, 1 V02			
Conservation des flacons :				Sombre + Frais			
Paramètres mesurés sur le terrain :				N° de la malette : 5		HANNA 4	
Coloration :		Incolore		Brun/gris			
Turbidité :		/		+			
Odeur :				RAS			
Temps (min) :		T1 : 1		T2 : 4		T3 : 6	
pH :		6,69		6,94		6,90	
Potentiel RedOx [mV] :		9,00		10,00		9,50	
Teneur en oxygène [mg/L] :		4,31		4,8		4,6	
Conductivité électrique [µS/cm] :		1184,00		1334,00		1331,00	
Température de l'eau [°C] :		13,40		13,59		13,96	
Conditions météo / Température ambiante [°C]				Nuageux/neigeux, 2°C			
Conditions météo (jour précédent) :				nuageux			
Remarque (surnageant, flottant), autres :				Ouvrage s'assèche, recharge lente			

Protocole pour le prélèvement d'eau

N° du projet :	23.372	Projet :	CTM ville Firminy	Site :	Firminy (42)
Date prélèvement :	10/01/2023	Date d'envoi au laboratoire :	10/01/2023	Préleveur :	RC - ML

Caractéristiques de l'ouvrage :		Photographie
Dénomination de l'ouvrage :	PZ5	
Type de station de mesure :	Piézomètre	
Type de tubage :	PVC	
Diamètre du tubage (mm) :	52 / 60	
Repère : ☐ Tête hors sol / ☒ Bouche à clé / ☐ Tubage		
Position de la crépine [m] :	Entre 2 et 10 m	
Cote altimétrique du repère NGF :	+ 96,05	

Données sur le site / Station de mesure :		
Heure de début / fin :	9h55	10h05
Niveau statique [m / repère] :	1,85	
Profondeur totale [m / repère] :	10,00	
Cote piézométrique [m] :	+ 94,20	

Prélèvement / dénomination de l'échantillon :			EE / PZ5			
Numéro de la pompe utilisée (PI, PA, PS) :			N° 4		Type : méga pourger 12V	
Profondeur de pompage [m / repère] :			9			
Débit pdt la purge [L/min] / pdt le prélèvement [L/min] :		Temps en secondes pour remplir un seau de 10 L	7,5		7,5	
Durée de purge / pompage [min] :			10			
Niveau dynamique :	Temps (min) :		T1 : 1	T2 : 5	T3 : 10	/
	[m / repère] :		2,50	3,20	3,85	
Volume disponible dans l'ouvrage avant prélèvement (L) :			~ 17			
volume purgé (L) :			~ 75			
Profondeur d'échantillonnage [m / repère] :			9			
Filtrations sur site :			☐ Oui		☒ Non	
Flaconnage utilisé (nombre et type) :			2 V08, 1 V13, 1 P01, 1 V02			
Conservation des flacons :			Sombre + Frais			

Paramètres mesurés sur le terrain :	N° de la malette : 5		HANNA 4
Coloration :	Brun		Brun/gris
Turbidité :	+++	++	+
Odeur :	RAS		
Temps (min) :	T1 : 1	T2 : 5	T3 : 10
pH :	7,13	7,15	7,07
Potentiel RedOx [mV] :	-0,80	-1,40	3,00
Teneur en oxygène [mg/L] :	3,32	3,68	3,54
Conductivité électrique [µS/cm] :	2011,00	2823,00	1858,00
Température de l'eau [°C] :	13,03	14,12	14,04
Conditions météo / Température ambiante [°C]	Nuageux/neigeux, 2°C		
Conditions météo (jour précédent) :	nuageux		
Remarque (surnageant, flottant), autres :			

Protocole pour le prélèvement d'eau

N° du projet :	23.372	Projet :	CTM ville Firminy	Site :	Firminy (42)
Date prélèvement :	10/01/2023	Date d'envoi au laboratoire :	10/01/2023	Préleveur :	RC - ML

Caractéristiques de l'ouvrage :		Photographie
Dénomination de l'ouvrage :	PZ6	
Type de station de mesure :	Piezomètre	
Type de tubage :	PVC	
Diamètre du tubage (mm) :	52 / 60	
Repère : ☐ Tête hors sol / ☒ Bouche à clé / ☐ Tubage		
Position de la crépine [m] :	Entre 2 et 10 m	
Cote altimétrique du repère NGF :	+ 95,20	

Données sur le site / Station de mesure :		
Heure de début / fin :	10h18	10h25
Niveau statique [m / repère] :		5,62
Profondeur totale [m / repère] :		9,50
Cote piézométrique [m] :		+ 89,58

Prélèvement / dénomination de l'échantillon :		EE / PZ6	
Numéro de la pompe utilisée (PI, PA, PS) :		N° 4	Type : méga pourger 12V
Profondeur de pompage [m / repère] :		9	
Débit pdt la purge [L/min] / pdt le prélèvement [L/min] :	Temps en secondes pour remplir un seau de 10 L	2,4	2,4
Durée de purge / pompage [min] :		10	
Niveau dynamique :	Temps (min) :	T1 : 1	T2 : 2
	[m / repère] :	6,80	8,10
Volume disponible dans l'ouvrage avant prélèvement (L) :		~ 8	
volume purgé (L) :		~ 24	
Profondeur d'échantillonnage [m / repère] :		9	
Filtrations sur site :		☐ Oui	☒ Non
Flaconnage utilisé (nombre et type) :		2 V08, 1 V13, 1 P01, 1 V02	
Conservation des flacons :		Sombre + Frais	

Paramètres mesurés sur le terrain :	N° de la malette : 5	HANNA 4
Coloration :	Brun/gris	
Turbidité :	++	
Odeur :	RAS	
Temps (min) :	T1 : 1	T2 : 2
pH :	6,22	5,96
Potentiel RedOx [mV] :	48,80	65,30
Teneur en oxygène [mg/L] :	6,29	5,8
Conductivité électrique [µS/cm] :	2400	2400
Température de l'eau [°C] :	14,00	14,60
Conditions météo / Température ambiante [°C]	Nuageux/neigeux, 2°C	
Conditions météo (jour précédent) :	nuageux	
Remarque (surnageant, flottant), autres :	Puits s'assèche, recharge lente.	

Annexe 6 : Rapport d'analyses de laboratoire sur les eaux souterraines



ENVIREAUSOL
Madame Manon LAFFETER

6 B Rue Georges Polossat

69720 SAINT LAURENT DE MURE

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E004035

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010435-01

Date de réception technique : 11/01/2024

Première date de réception physique : 11/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - eau

Référence Commande : 23.372

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	PZ2
002	Eau souterraine	(ESO)	PZ3
003	Eau souterraine	(ESO)	PZ4
004	Eau souterraine	(ESO)	PZ5
005	Eau souterraine	(ESO)	PZ6

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E004035

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010435-01

Date de réception technique : 11/01/2024

Première date de réception physique : 11/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - eau

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
PZ2
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

002
PZ3
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

003
PZ4
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

004
PZ5
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

005
PZ6
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

Préparation Physico-Chimique

 ZS03G : **Filtration métaux au laboratoire**

Effectuée

Effectuée

Effectuée

Effectuée

Effectuée

Métaux

DN225 : Mercuré (Hg)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS122 : Arsenic (As)	mg/l	*	0.019	*	0.006	*	<0.005	*	<0.005	*	0.009
LS127 : Cadmium (Cd)	mg/l	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005
LS129 : Chrome (Cr)	mg/l	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005
LS105 : Cuivre (Cu)	mg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS115 : Nickel (Ni)	mg/l	*	0.027	*	<0.005	*	0.006	*	<0.005	*	0.123
LS137 : Plomb (Pb)	mg/l	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	*	0.04	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02

Hydrocarbures totaux

 LS308 : **Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches**

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	*	<0.03	*	<0.03	*	<0.03	*	<0.03	*	<0.03
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l		<0.008		<0.008		<0.008		<0.008		<0.008
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l		<0.008		<0.008		<0.008		<0.008		<0.008
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l		<0.008		<0.008		<0.008		<0.008		<0.008
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l		<0.008		<0.008		<0.008		<0.008		<0.008

 LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

> C10 - C12 inclus (%)	%		-		-		-		-		-
> C12 - C16 inclus (%)	%		-		-		-		-		-
> C16 - C20 inclus (%)	%		-		-		-		-		-
> C20 - C24 inclus (%)	%		-		-		-		-		-
> C24 - C28 inclus (%)	%		-		-		-		-		-
> C28 - C32 inclus (%)	%		-		-		-		-		-
> C32 - C36 inclus (%)	%		-		-		-		-		-

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E004035

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010435-01

Date de réception technique : 11/01/2024

Première date de réception physique : 11/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - eau

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
PZ2
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

002
PZ3
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

003
PZ4
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

004
PZ5
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

005
PZ6
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

Hydrocarbures totaux

 LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

> C36 - C40 exclus (%)

%

-

-

-

-

-

 LSL4L8 : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (mg/l)**

C10 - C12 inclus

mg/l

<0.004

<0.004

<0.004

<0.004

<0.004

> C12 - C16 inclus

mg/l

<0.004

<0.004

<0.004

<0.004

<0.004

> C16 - C20 inclus

mg/l

<0.004

<0.004

<0.004

<0.004

<0.004

> C20 - C24 inclus

mg/l

<0.004

<0.004

<0.004

<0.004

<0.004

> C24 - C28 inclus

mg/l

<0.004

<0.004

<0.004

<0.004

<0.004

> C28 - C32 inclus

mg/l

<0.004

<0.004

<0.004

<0.004

<0.004

> C32 - C36 inclus

mg/l

<0.004

<0.004

<0.004

<0.004

<0.004

> C36 - C40 inclus

mg/l

<0.004

<0.004

<0.004

<0.004

<0.004

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

 LSRHB : **Naphtalène**

µg/l

*

0.05

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

*

0.01

 LSRHC : **Acénaphthylène**

µg/l

*

0.01

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

 LSRHD : **Acénaphthène**

µg/l

*

0.01

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

 LSRH1 : **Fluorène**

µg/l

*

0.03

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

 LSRH2 : **Phénanthrène**

µg/l

*

0.10

*

0.03

*

<0.01

*

<0.01

*

0.01

 LSRH3 : **Anthracène**

µg/l

*

0.01

*

0.05

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

 LSRH4 : **Fluoranthène**

µg/l

*

0.02

*

0.02

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

 LSRH5 : **Pyrène**

µg/l

*

0.02

*

0.02

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

 LSRH6 : **Benzo-(a)-anthracène**

µg/l

*

0.03

*

0.01

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

 LSRH7 : **Chrysène**

µg/l

*

0.03

*

0.01

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

 LSRH8 : **Benzo(b)fluoranthène**

µg/l

*

0.01

*

0.01

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

 LSRH9 : **Benzo(k)fluoranthène**

µg/l

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

 LSRH0 : **Benzo(a)pyrène**

µg/l

*

0.0128

*

0.0093

*

<0.0075

*

<0.0075

*

<0.0075

 LSRHA : **Dibenzo(a,h)anthracène**

µg/l

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E004035

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010435-01

Date de réception technique : 11/01/2024

Première date de réception physique : 11/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - eau

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
PZ2
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

002
PZ3
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

003
PZ4
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

004
PZ5
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

005
PZ6
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHE : Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LSRHF : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LSFF8 : Somme des HAP 16	µg/l		0.35		0.17		0.025		0.025		0.045

Composés Volatils

LS11M : Dichlorométhane	µg/l	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00
LS11J : Chloroforme	µg/l	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00
LS11N : Tetrachlorométhane	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS11P : Trichloroéthylène	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS11L : Tetrachloroéthylène	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS11R : 1,1-Dichloroéthane	µg/l	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00
LS10I : 1,2-Dichloroéthane	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS11K : 1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00
LS11Q : 1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00
LS10J : cis 1,2-Dichloroéthylène	µg/l	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00
LS10M : Trans-1,2-dichloroéthylène	µg/l	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00
LS10H : Chlorure de vinyle	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
LS12E : 1,1-Dichloroéthylène	µg/l	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00
LS10C : Bromochlorométhane	µg/l	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00
LS10P : Dibromométhane	µg/l	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00
LS12B : Bromodichlorométhane	µg/l	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00
LS12C : Dibromochlorométhane	µg/l	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00
LS10V : 1,2-Dibromoéthane	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS12D : Bromoforme	µg/l	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00
(tribromométhane)											
LS11B : Benzène	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
LS10Z : Toluène	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS11C : Ethylbenzène	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E004035

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010435-01

Date de réception technique : 11/01/2024

Première date de réception physique : 11/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - eau

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
PZ2
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

002
PZ3
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

003
PZ4
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

004
PZ5
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

005
PZ6
ESO

10/01/2024

11/01/2024

2°C

Composés Volatils

LS11A : o-Xylène	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS11D : Xylène (méta-, para-)	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LSFET : Somme des 19 COHV	µg/l		13.3		13.3		13.3		13.3		13.3

Observations	N° d'échantillon	Référence client
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des 19 COHV pour le(s) paramètre(s) Chloroforme, Trichloroéthylène, Tetrachloroéthylène, 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, cis 1,2-Dichloroéthylène, Chlorure de vinyle, Bromodichlorométhane, Dibromochlorométhane, 1,2-Dibromoéthane, Bromoforme (tribromométhane) est LQ labo/2	(001) (002) (003) (004) (005)	PZ2 / PZ3 / PZ4 / PZ5 / PZ6 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des HAP pour le(s) paramètre(s) Benzo-(a)-anthracène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(ghi)Pérylène, Indeno (1,2,3-cd) Pyrène est LQ labo/2	(003) (004) (005)	PZ4 / PZ5 / PZ6 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des HAP pour le(s) paramètre(s) Benzo(k)fluoranthène, Benzo(ghi)Pérylène, Indeno (1,2,3-cd) Pyrène est LQ labo/2	(001) (002)	PZ2 / PZ3 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E004035

Version du : 18/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010435-01

Date de réception technique : 11/01/2024

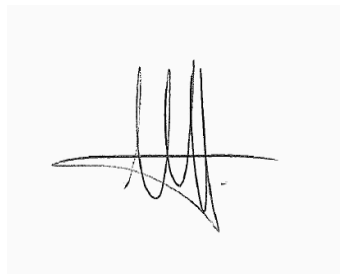
Première date de réception physique : 11/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - eau

Référence Commande : 23.372

**Marie Diebolt**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

Annexe technique

Dossier N° :24E004035

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010435-01

Emetteur : Manon LAFFETER

Commande EOL : 006-10514-1094067

Nom projet : N° Projet : 23.372

Référence commande : 23.372

Firminy

Nom Commande : Firminy - eau

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) - NF EN ISO 17852	0.2	30%	µg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS105	Cuivre (Cu)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.01	30%	mg/l	
LS10C	Bromochlorométhane	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	5	30%	µg/l	
LS10H	Chlorure de vinyle		0.5	42%	µg/l	
LS10I	1,2-Dichloroéthane		1	55%	µg/l	
LS10J	cis 1,2-Dichloroéthylène		2	40%	µg/l	
LS10M	Trans-1,2-dichloroéthylène		2	40%	µg/l	
LS10P	Dibromométhane		5	40%	µg/l	
LS10V	1,2-Dibromoéthane		1	45%	µg/l	
LS10Z	Toluène		1	30%	µg/l	
LS111	Zinc (Zn)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	25%	mg/l	
LS115	Nickel (Ni)		0.005	15%	mg/l	
LS11A	o-Xylène	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	1	50%	µg/l	
LS11B	Benzène		0.5	40%	µg/l	
LS11C	Ethylbenzène		1	55%	µg/l	
LS11D	Xylène (méta-, para-)		1	50%	µg/l	
LS11J	Chloroforme		2	43%	µg/l	
LS11K	1,1,1-Trichloroéthane		2	30%	µg/l	
LS11L	Tetrachloroéthylène		1	34%	µg/l	
LS11M	Dichlorométhane		5	36%	µg/l	
LS11N	Tetrachlorométhane		1	36%	µg/l	
LS11P	Trichloroéthylène		1	33%	µg/l	
LS11Q	1,1,2-Trichloroéthane		5	40%	µg/l	
LS11R	1,1-Dichloroéthane		2	63%	µg/l	
LS122	Arsenic (As)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	45%	mg/l	
LS127	Cadmium (Cd)		0.005	20%	mg/l	
LS129	Chrome (Cr)		0.005	20%	mg/l	
LS12B	Bromodichlorométhane	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	5	35%	µg/l	
LS12C	Dibromochlorométhane		2	40%	µg/l	
LS12D	Bromoforme (tribromométhane)		5	60%	µg/l	

Annexe technique

Dossier N° :24E004035

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010435-01

Emetteur : Manon LAFFETER

Commande EOL : 006-10514-1094067

Nom projet : N° Projet : 23.372

Référence commande : 23.372

Firminy

Nom Commande : Firminy - eau

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS12E	1,1-Dichloroéthylène		2	50%	µg/l	
LS137	Plomb (Pb)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	20%	mg/l	
LS308	Indices hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches	GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2				
	Indexe Hydrocarbures (C10-C40)		0.03	41%	mg/l	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		0.008		mg/l	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		0.008		mg/l	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		0.008		mg/l	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		0.008		mg/l	
LS4L8	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (mg/l)	Calcul - Méthode interne				
	C10 - C12 inclus		0.004		mg/l	
	> C12 - C16 inclus		0.004		mg/l	
	> C16 - C20 inclus		0.004		mg/l	
	> C20 - C24 inclus		0.004		mg/l	
	> C24 - C28 inclus		0.004		mg/l	
	> C28 - C32 inclus		0.004		mg/l	
	> C32 - C36 inclus		0.004		mg/l	
	> C36 - C40 inclus		0.004		mg/l	
LSFET	Somme des 19 COHV	Calcul - Calcul			µg/l	
LSFF8	Somme des HAP 16				µg/l	
LSL4E	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)	Calcul - Méthode interne				
	> C10 - C12 inclus (%)				%	
	> C12 - C16 inclus (%)				%	
	> C16 - C20 inclus (%)				%	
	> C20 - C24 inclus (%)				%	
	> C24 - C28 inclus (%)				%	
	> C28 - C32 inclus (%)				%	
	> C32 - C36 inclus (%)				%	
	> C36 - C40 exclus (%)				%	
LSRH0	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne	0.0075	50%	µg/l	
LSRH1	Fluorène		0.01	41%	µg/l	
LSRH2	Phénanthrène		0.01	36%	µg/l	
LSRH3	Anthracène		0.01	44%	µg/l	
LSRH4	Fluoranthène		0.01	42%	µg/l	

Annexe technique

Dossier N° :24E004035

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010435-01

Emetteur : Manon LAFFETER

Commande EOL : 006-10514-1094067

Nom projet : N° Projet : 23.372

Référence commande : 23.372

Firminy

Nom Commande : Firminy - eau

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRH5	Pyrène		0.01	41%	µg/l	
LSRH6	Benzo-(a)-anthracène		0.01	33%	µg/l	
LSRH7	Chrysène		0.01	33%	µg/l	
LSRH8	Benzo(b)fluoranthène		0.01	34%	µg/l	
LSRH9	Benzo(k)fluoranthène		0.01	28%	µg/l	
LSRHA	Dibenzo(a,h)anthracène		0.01	34%	µg/l	
LSRHB	Naphtalène		0.01	36%	µg/l	
LSRHC	Acénaphthylène		0.01	33%	µg/l	
LSRHD	Acénaphène		0.01	38%	µg/l	
LSRHE	Benzo(ghi)Pérylène		0.01	33%	µg/l	
LSRHF	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.01	33%	µg/l	
ZS03G	Filtration métaux au laboratoire	Filtration - Méthode interne				

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 24E004035

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-010435-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1094067

Nom projet : N° Projet : 23.372

Référence commande : 23.372

Firminy

Nom Commande : Firminy - eau

Eau souterraine

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	PZ2	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024		
001	PZ2	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	P01GQ7506	100mL PE
001	PZ2	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V020614372	250mL verre
001	PZ2	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V08A358590	40mL verre stab. H2SO4
001	PZ2	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V08A358606	40mL verre stab. H2SO4
001	PZ2	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V13308917	100mL Verre stab. Na2S2O3
002	PZ3	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024		
002	PZ3	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	P10GW7176	60mL PE stab. HNO3
002	PZ3	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V020495448	250mL verre
002	PZ3	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V08GO0006	40mL verre stab. H2SO4
002	PZ3	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V08GO0016	40mL verre stab. H2SO4
002	PZ3	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V13296757	100mL Verre stab. Na2S2O3
003	PZ4	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024		
003	PZ4	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	P01GQ7503	100mL PE
003	PZ4	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V020614410	250mL verre
003	PZ4	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V08A358620	40mL verre stab. H2SO4
003	PZ4	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V08A358622	40mL verre stab. H2SO4
003	PZ4	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V13308946	100mL Verre stab. Na2S2O3
004	PZ5	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024		
004	PZ5	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	P01GS3996	100mL PE
004	PZ5	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V020496353	250mL verre
004	PZ5	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V08GN4793	40mL verre stab. H2SO4
004	PZ5	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V08GN4794	40mL verre stab. H2SO4
004	PZ5	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V13296737	100mL Verre stab. Na2S2O3
005	PZ6	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024		
005	PZ6	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	P01GS3997	100mL PE
005	PZ6	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V020610692	250mL verre
005	PZ6	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V08A369669	40mL verre stab. H2SO4
005	PZ6	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V08A369737	40mL verre stab. H2SO4
005	PZ6	10/01/2024 09:55:00	11/01/2024	11/01/2024	V13307797	100mL Verre stab. Na2S2O3

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Annexe 7 : Protocoles de prélèvements des gaz du sol



Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	23.372	Projet :	CTM 1 et CTM 2 de la ville de Firminy	
Date prélèvement :	09/01/2024	Site :	Firminy (42)	Préleveur(s) : ML

Conditions climatiques et environnantes

Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météorologiques les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole...)	Urbain

Envoi au laboratoire

Laboratoire : Eurofins	Conservation des échantillons : Sombre et frais	Transport : TNT	Date d'envoi : 09/01/2024
------------------------	---	-----------------	---------------------------

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol											
N° du projet :			23.372		Projet :			CTM 1 et CTM 2 de la ville de Firminy			
Date prélèvement :			09/01/2024		Site :			Firminy (42)		Préleveur(s) :	ML
Dénomination du point de prélèvement				Pzair S1							
Localisation du point de prélèvement				CTM2 - Atelier mécanique, entre les deux fosses mécaniques							
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)				☒ Protocole de sondage de sol				Référence du profil :			S1
☒ Piézair ☐ Canne ☐ Tige air sous dalle	Tube plein (m/sol)		0,0 - 1,0								
	Tube crépiné (m/sol)		1,0 - 1,5								
	Nature (PVC, PEHD, alu)		PEHD								
	Diamètre (Ø mm)		24,5 / 32,0								
	Massif filtrant (m/sol)		0,9 - 1,5								
Bentonite + béton (m/sol)		0,0-0,9									
Revêtement, type, épaisseur				☒ Oui, Type : dalle béton Epaisseur (m) : 0,15 ☐ Non Etat : ☒ Bon ☐ Mauvais							
Présence d'eau dans l'ouvrage				☐ Oui ☒ Non							
Purge air (durée, min et débit, L/min)				45 min à 0,5 L/min							
Volume air purgé (L)				22,5							
Type d'échantillonnage				☒ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif							
Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)											
Pompe de prélèvement d'air (GilAir®)			N° SKC A1		DéTECTEUR multi-gaz (GMI PS500®)			N°4GL1			
Débimètre à lame de savon (BUCK®)			N°DL1		Photoioniseur (PID RAE®)			N°6			
Sonde thermo-hygrométrique			N°THL1		Station météorologique			N°A3			
Prélèvements actif ou passif				Heure début prélèvement	Heure fin prélèvement	Débit mesuré (mL/min)		Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min) ²	Temps de pompage (min)	Volume prélevé (L)	
Dénomination échantillon	Support ¹		Analyses			Début	Fin				
EA / Pzair S1	Type	TCA 400/200	TPH, BTEX, COHV,	10h38	11h48	513	570	513	70	35,9	
	Lot-N°	2000									
Prélèvements canister											
Dénomination échantillon	Caractéristiques canister		Analyses			Début prélèvement		Intermédiaire		Fin prélèvement	
	Référence			Heure							
	Volume (L)			Pression dans le canister							
Paramètres mesurés sur le terrain											
Température (°C)				Extérieur : 2,6		Bâtiment : 9,0		Piézair (face crépine) : 10,0			
Humidité (%)				Extérieur : 61		Bâtiment : 75		Piézair (face crépine) : 98			
Mesures gaz après purge				CO ₂ (%) : 5,0		O ₂ (%) : ?		CO (ppm) : 0			
				H ₂ S (ppm) : 0		Explosivité (% LEL CH ₄) : 0					
Mesure des COV au PID (ppm)				Après purge : 0,0		Après prélèvement : 0,0					
Pression atmosphérique (°hPa)				986 dans le bâtiment							
Provenance du vent et intensité				Pas de vent							
Conditions climatiques et environnantes											
Conditions météorologiques le jour du prélèvement				Nuageux							
Conditions météorologiques les jours précédents				Nuageux							
Milieu (urbain, industriel, agricole...)				Urbain							
Envoi au laboratoire											
Laboratoire :		Eurofins		Conservation des échantillons :		Sombre et frais		Transport :		TNT	
								Date d'envoi :		09/01/2024	
Remarques		Odeur de pot d'échappement dans l'atelier central									

¹ Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

² Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol											
N° du projet :			23.372		Projet :			CTM 1 et CTM 2 de la ville de Firminy			
Date prélèvement :			09/01/2024		Site :			Firminy (42)		Préleveur(s) :	ML
Dénomination du point de prélèvement				Pzair S5							
Localisation du point de prélèvement				CTM2 - Dans bâtiment sur place de parking - futur bâtiment							
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)				☒ Protocole de sondage de sol				Référence du profil :			S5
☒ Piézair ☐ Canne ☐ Tige air sous dalle	Tube plein (m/sol)				0,0 - 1,0						
	Tube crépiné (m/sol)				1,0 - 2,0						
	Nature (PVC, PEHD, alu)				PEHD						
	Diamètre (Ø mm)				24,5 / 32,0						
	Massif filtrant (m/sol)				0,9 - 2,0						
Bentonite + béton (m/sol)				0,0-0,9							
Revêtement, type, épaisseur				☒ Oui, Type : dalle béton Epaisseur (m) : 0,15 ☐ Non Etat : ☒ Bon ☐ Mauvais							
Présence d'eau dans l'ouvrage				☐ Oui ☒ Non							
Purge air (durée, min et débit, L/min)				34 min à 0,5 L/min							
Volume air purgé (L)				17							
Type d'échantillonnage				☒ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif							
Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)											
Pompe de prélèvement d'air (GilAir®)			N° SKC C1		Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)			N°4GL1			
Débitmètre à lame de savon (BUCK®)			N°DL1		Photoioniseur (PID RAE®)			N°6			
Sonde thermo-hygrométrique			N°THL1		Station météorologique			N°A3			
Prélèvements actif ou passif				Heure début prélèvement	Heure fin prélèvement	Débit mesuré (mL/min)		Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min) ²	Temps de pompage (min)	Volume prélevé (L)	
Dénomination échantillon	Support ¹		Analyses			Début	Fin				
EA / Pzair S5	Type	TCA 400/200	TPH, BTEX, COHV,	10h23	11h33	417	425	421	70	29,5	
	Lot-N°	2000									
Prélèvements canister											
Dénomination échantillon	Caractéristiques canister		Analyses								
	Référence										
	Volume (L)										
				Heure							
				Pression dans le canister							
Paramètres mesurés sur le terrain											
Température (°C)				Extérieur : 2,6		Bâtiment : 8,0		Piézair (face crépine) : 9,0			
Humidité (%)				Extérieur : 61		Bâtiment : 69		Piézair (face crépine) : 100			
Mesures gaz après purge				CO ₂ (%) : 2,85		O ₂ (%) : ?		CO (ppm) : 0			
				H ₂ S (ppm) : 0		Explosivité (% LEL CH ₄) : 0					
Mesure des COV au PID (ppm)				Après purge : 0,0		Après prélèvement : 0,0					
Pression atmosphérique (°hPa)						985,5					
Provenance du vent et intensité						Pas de vent					
Conditions climatiques et environnantes											
Conditions météorologiques le jour du prélèvement				Nuageux							
Conditions météorologiques les jours précédents				Nuageux							
Milieu (urbain, industriel, agricole...)				Urbain							
Envoi au laboratoire											
Laboratoire :		Eurofins		Conservation des échantillons :		Sombre et frais		Transport :		TNT	
								Date d'envoi :		09/01/2024	
Remarques		Odeur de pot d'échappement dans l'atelier central									

¹ Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

² Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol												
N° du projet :			23.372		Projet :			CTM 1 et CTM 2 de la ville de Firminy				
Date prélèvement :			09/01/2024		Site :			Firminy (42)		Préleveur(s) :	ML	
Dénomination du point de prélèvement				Pzair S6								
Localisation du point de prélèvement				CTM2 - Air de lavage et séparateur hydrocarbure								
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)				☒ Protocole de sondage de sol				Référence du profil :			S6	
☒ Piézair ☐ Canne ☐ Tige air sous dalle	Tube plein (m/sol)		0,0 - 1,0									
	Tube crépiné (m/sol)		1,0 - 2,0									
	Nature (PVC, PEHD, alu)		PEHD									
	Diamètre (Ø mm)		24,5 / 32,0									
	Massif filtrant (m/sol)		0,8 - 1,0									
Bentonite + béton (m/sol)		0,0-0,8										
Revêtement, type, épaisseur				☒ Oui, Type : dalle béton Epaisseur (m) : 0,20 ☐ Non Etat : ☒ Bon ☐ Mauvais								
Présence d'eau dans l'ouvrage				☐ Oui ☒ Non								
Purge air (durée, min et débit, L/min)				15 min à 0,5 L/min								
Volume air purgé (L)				7,5								
Type d'échantillonnage				☒ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif								
Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)												
Pompe de prélèvement d'air (GilAir®)			N° AG1		DéTECTEUR multi-gaz (GMI PS500®)			N°4GL1				
Débitmètre à lame de savon (BUCK®)			N°DL1		Photoioniseur (PID RAE®)			N°6				
Sonde thermo-hygrométrique			N°THL1		Station météorologique			N°A3				
Prélèvements actif ou passif				Heure début prélèvement	Heure fin prélèvement	Débit mesuré (mL/min)		Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min) ²	Temps de pompage (min)	Volume prélevé (L)		
Dénomination échantillon	Support ¹		Analyses			Début	Fin					
EA / Pzair S6	Type	TCA 400/200	TPH, BTEX, COHV,	10h31	11h41	520	430	430	69	29,7		
	Lot-N°	2000										
Prélèvements canister				Début prélèvement	Intermédiaire	Fin prélèvement						
Dénomination échantillon	Caractéristiques canister		Analyses									
	Référence			Heure								
	Volume (L)			Pression dans le canister								
Paramètres mesurés sur le terrain												
Température (°C)				Extérieur : 2,6		Bâtiment : 8,4		Piézair (face crépine) : 8,6				
Humidité (%)				Extérieur : 61		Bâtiment : 78		Piézair (face crépine) : 94				
Mesures gaz après purge				CO ₂ (%) : 0,61		O ₂ (%) : ?		CO (ppm) : 0				
				H ₂ S (ppm) : 0		Explosivité (% LEL CH ₄) : 0						
Mesure des COV au PID (ppm)				Après purge : 0,0		Après prélèvement : 0,0						
Pression atmosphérique (°hPa)						986 dans le bâtiment						
Provenance du vent et intensité						Pas de vent						
Conditions climatiques et environnantes												
Conditions météorologiques le jour du prélèvement				Nuageux								
Conditions météorologiques les jours précédents				Nuageux								
Milieu (urbain, industriel, agricole...)				Urbain								
Envoi au laboratoire												
Laboratoire :		Eurofins		Conservation des échantillons :		Sombre et frais		Transport :		TNT	Date d'envoi :	09/01/2024
Remarques		Pendant le prélèvement, lavage de véhicule. Protection de l'ouvrage par un sac plastique										

¹ Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

² Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol												
N° du projet :			23.372		Projet :			CTM 1 et CTM 2 de la ville de Firminy				
Date prélèvement :			09/01/2024		Site :			Firminy (42)		Préleveur(s) :	ML	
Dénomination du point de prélèvement					Pzair S8							
Localisation du point de prélèvement					CTM2 - Dans pièce stockage huiles et compresseur							
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)					☒ Protocole de sondage de sol			Référence du profil :			S8	
☒ Piézair ☐ Canne ☐ Tige air sous dalle	Tube plein (m/sol)				0,0 - 0,5							
	Tube crépiné (m/sol)				0,5 - 0,8							
	Nature (PVC, PEHD, alu)				PEHD							
	Diamètre (Ø mm)				24,5 / 32,0							
	Massif filtrant (m/sol)				0,4 - 0,8							
Bentonite + béton (m/sol)				0,0-0,4								
Revêtement, type, épaisseur					☒ Oui, Type : dalle béton Epaisseur (m) : 0,10 ☐ Non Etat : ☒ Bon ☐ Mauvais							
Présence d'eau dans l'ouvrage					☐ Oui ☒ Non							
Purge air (durée, min et débit, L/min)					45 min à 0,5 L/min							
Volume air purgé (L)					22,5							
Type d'échantillonnage					☒ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif							
Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)												
Pompe de prélèvement d'air (GilAir®)			N° PL1		DéTECTEUR multi-gaz (GMI PS500®)			N°4GL1				
Débimètre à lame de savon (BUCK®)			N°DL1		Photoioniseur (PID RAE®)			N°6				
Sonde thermo-hygrométrique			N°THL1		Station météorologique			N°A3				
Prélèvements actif ou passif				Heure début prélèvement	Heure fin prélèvement	Débit mesuré (mL/min)		Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min) ²	Temps de pompage (min)	Volume prélevé (L)		
Dénomination échantillon	Support ¹		Analyses			Début	Fin					
EA / Pzair S8	Type	TCA 400/200	TPH, BTEX, COHV,	10h48	11h58	519	533	526	69	36,3		
	Lot-N°	2000										
Prélèvements canister						Début prélèvement		Intermédiaire	Fin prélèvement			
Dénomination échantillon	Caractéristiques canister		Analyses									
	Référence			Heure								
	Volume (L)			Pression dans le canister								
Paramètres mesurés sur le terrain												
Température (°C)				Extérieur : 2,6		Bâtiment : 8,3		Piézair (face crépine) : 8,6				
Humidité (%)				Extérieur : 61		Bâtiment : 64		Piézair (face crépine) : 84				
Mesures gaz après purge				CO ₂ (%) : 5,0		O ₂ (%) : ?		CO (ppm) : 0				
				H ₂ S (ppm) : 0		Explosivité (% LEL CH ₄) : 0						
Mesure des COV au PID (ppm)				Après purge : 0,0		Après prélèvement : 0,0						
Pression atmosphérique (°hPa)				986 dans le bâtiment								
Provenance du vent et intensité				Pas de vent								
Conditions climatiques et environnantes												
Conditions météorologiques le jour du prélèvement				Nuageux								
Conditions météorologiques les jours précédents				Nuageux								
Milieu (urbain, industriel, agricole...)				Urbain								
Envoi au laboratoire												
Laboratoire :		Eurofins		Conservation des échantillons :		Sombre et frais		Transport :		TNT	Date d'envoi :	09/01/2024
Remarques												

¹ Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

² Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol											
N° du projet :			23.372		Projet :			CTM 1 et CTM 2 de la ville de Firminy			
Date prélèvement :			09/01/2024		Site :			Firminy (42)		Préleveur(s) :	ML
Dénomination du point de prélèvement				Pzair S15							
Localisation du point de prélèvement				CTM1 - Proche bâtiment stockage sel							
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)				☒ Protocole de sondage de sol				Référence du profil :			S15
☒ Piézair ☐ Canne ☐ Tige air sous dalle	Tube plein (m/sol)		0,0 - 1,0								
	Tube crépiné (m/sol)		1,0 - 2,0								
	Nature (PVC, PEHD, alu)		PEHD								
	Diamètre (Ø mm)		24,5 / 32,0								
	Massif filtrant (m/sol)		0,8 - 2,0								
Bentonite + béton (m/sol)		0,0-0,8									
Revêtement, type, épaisseur				☒ Oui, Type : enrobé Epaisseur (m) : 0,05 ☐ Non Etat : ☐ Bon ☒ Mauvais							
Présence d'eau dans l'ouvrage				☐ Oui ☒ Non							
Purge air (durée, min et débit, L/min)				34 min à 0,5 L/min							
Volume air purgé (L)				17							
Type d'échantillonnage				☒ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif							
Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)											
Pompe de prélèvement d'air (GilAir®)			N° PL2		Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)			N°4GL1			
Débitmètre à lame de savon (BUCK®)			N°DL1		Photoioniseur (PID RAE®)			N°6			
Sonde thermo-hygrométrique			N°THL1		Station météorologique			N°A3			
Prélèvements actif ou passif				Heure début prélèvement	Heure fin prélèvement	Débit mesuré (mL/min)		Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min) ²	Temps de pompage (min)	Volume prélevé (L)	
Dénomination échantillon	Support ¹		Analyses			Début	Fin				
EA / Pzair S15	Type	TCA 400/200	TPH, BTEX, COHV,	14h05	15h14	466	467	466,5	69	32,2	
	Lot-N°	2000									
Prélèvements canister				Début prélèvement	Intermédiaire	Fin prélèvement					
Dénomination échantillon	Caractéristiques canister		Analyses								
	Référence			Heure							
	Volume (L)			Pression dans le canister							
Paramètres mesurés sur le terrain											
Température (°C)		Extérieur : 2,6		Bâtiment : /		Piézair (face crépine) : 2,9					
Humidité (%)		Extérieur : 60		Bâtiment : /		Piézair (face crépine) : 80					
Mesures gaz après purge		CO ₂ (%) : 0		O ₂ (%) : ?		CO (ppm) : 0					
		H ₂ S (ppm) : 0		Explosivité (% LEL CH ₄) : 0							
Mesure des COV au PID (ppm)		Après purge : 0,0		Après prélèvement : 0,0							
Pression atmosphérique (°hPa)		985,5									
Provenance du vent et intensité		Pas de vent									
Conditions climatiques et environnantes											
Conditions météorologiques le jour du prélèvement				Nuageux							
Conditions météorologiques les jours précédents				Nuageux							
Milieu (urbain, industriel, agricole...)				Urbain							
Envoi au laboratoire											
Laboratoire :		Eurofins		Conservation des échantillons : Sombre et frais		Transport :		TNT		Date d'envoi :	09/01/2024
Remarques		Présence d'eau à 1,35m de profondeur dans l'ouvrage									

¹ Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

² Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol												
N° du projet :			23.372		Projet :			CTM 1 et CTM 2 de la ville de Firminy				
Date prélèvement :			09/01/2024		Site :			Firminy (42)		Préleveur(s) :	ML	
Dénomination du point de prélèvement					Pzair S16							
Localisation du point de prélèvement					CTM1 - Dans le bâtiment, au droit du volumètre de gazole et proche de l'air de lavage							
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)					☒ Protocole de sondage de sol			Référence du profil :			S16	
☒ Piézair ☐ Canne ☐ Tige air sous dalle	Tube plein (m/sol)		0,0 - 1,0									
	Tube crépiné (m/sol)		1,0 - 1,5									
	Nature (PVC, PEHD, alu)		PEHD									
	Diamètre (Ø mm)		24,5 / 32,0									
	Massif filtrant (m/sol)		0,8 - 1,5									
Bentonite + béton (m/sol)		0,0-0,8										
Revêtement, type, épaisseur					☒ Oui, Type : enrobé Epaisseur (m) : 0,05 ☐ Non Etat : ☒ Bon ☐ Mauvais							
Présence d'eau dans l'ouvrage					☐ Oui ☒ Non							
Purge air (durée, min et débit, L/min)					42 min à 0,5 L/min							
Volume air purgé (L)					21							
Type d'échantillonnage					☒ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif							
Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)												
Pompe de prélèvement d'air (GilAir®)			N° PL1		Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)			N°4GL1				
Débitmètre à lame de savon (BUCK®)			N°DL1		Photoioniseur (PID RAE®)			N°6				
Sonde thermo-hygrométrique			N°THL1		Station météorologique			N°A3				
Prélèvements actif ou passif				Heure début prélèvement	Heure fin prélèvement	Débit mesuré (mL/min)		Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min) ²	Temps de pompage (min)	Volume prélevé (L)		
Dénomination échantillon	Support ¹		Analyses			Début	Fin					
EA / Pzair S16	Type	TCA 400/200	TPH, BTEX, COHV,	14h21	15h30	511	501	506	69	34,9		
	Lot-N°	2000										
Prélèvements canister						Début prélèvement	Intermédiaire	Fin prélèvement				
Dénomination échantillon	Caractéristiques canister		Analyses									
	Référence			Heure								
	Volume (L)			Pression dans le canister								
Paramètres mesurés sur le terrain												
Température (°C)				Extérieur : 2,6		Bâtiment : 3,0		Piézair (face crépine) : 3,3				
Humidité (%)				Extérieur : 61		Bâtiment : 85		Piézair (face crépine) : 95				
Mesures gaz après purge				CO ₂ (%) : 0		O ₂ (%) : ?		CO (ppm) : 0				
				H ₂ S (ppm) : 0		Explosivité (% LEL CH ₄) : 0						
Mesure des COV au PID (ppm)				Après purge : 0,0		Après prélèvement : 0,0						
Pression atmosphérique (°hPa)				985,5								
Provenance du vent et intensité				Pas de vent								
Conditions climatiques et environnantes												
Conditions météorologiques le jour du prélèvement				Nuageux								
Conditions météorologiques les jours précédents				Nuageux								
Milieu (urbain, industriel, agricole...)				Urbain								
Envoi au laboratoire												
Laboratoire :		Eurofins		Conservation des échantillons :		Sombre et frais		Transport :		TNT	Date d'envoi :	09/01/2024
Remarques		Présence d'eau à 0,8m de profondeur dans l'ouvrage										

¹ Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

² Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol												
N° du projet :			23.372		Projet :			CTM 1 et CTM 2 de la ville de Firminy				
Date prélèvement :			09/01/2024		Site :			Firminy (42)		Préleveur(s) :	ML	
Dénomination du point de prélèvement					Pzair S17							
Localisation du point de prélèvement												
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)					☒ Protocole de sondage de sol			Référence du profil :			S17	
☒ Piézair ☐ Canne ☐ Tige air sous dalle	Tube plein (m/sol)		0,0 - 1,0									
	Tube crépiné (m/sol)		1,0 - 2,0									
	Nature (PVC, PEHD, alu)		PEHD									
	Diamètre (Ø mm)		24,5 / 32,0									
	Massif filtrant (m/sol)		0,6 - 2,0									
Bentonite + béton (m/sol)		0,0-0,6										
Revêtement, type, épaisseur					☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☒ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais							
Présence d'eau dans l'ouvrage					☐ Oui ☒ Non							
Purge air (durée, min et débit, L/min)					33 min à 0,5 L/min							
Volume air purgé (L)					16,5							
Type d'échantillonnage					☒ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif							
Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)												
Pompe de prélèvement d'air (GilAir®)			N° SCK A1		Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)			N°4GL1				
Débitmètre à lame de savon (BUCK®)			N°DL1		Photoioniseur (PID RAE®)			N°6				
Sonde thermo-hygrométrique			N°THL1		Station météorologique			N°A3				
Prélèvements actif ou passif				Heure début prélèvement	Heure fin prélèvement	Débit mesuré (mL/min)		Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min) ²	Temps de pompage (min)	Volume prélevé (L)		
Dénomination échantillon	Support ¹		Analyses			Début	Fin					
EA / Pzair S17	Type	TCA 400/200	TPH, BTEX, COHV,	13h54	15h04	516	518	517	70	36,2		
	Lot-N°	2000										
Prélèvements canister						Début prélèvement	Intermédiaire	Fin prélèvement				
Dénomination échantillon	Caractéristiques canister		Analyses									
	Référence			Heure								
	Volume (L)			Pression dans le canister								
Paramètres mesurés sur le terrain												
Température (°C)				Extérieur : 2,6		Bâtiment : /		Piézair (face crépine) : 5,8				
Humidité (%)				Extérieur : 60		Bâtiment : /		Piézair (face crépine) : 80				
Mesures gaz après purge				CO ₂ (%) : 1,59		O ₂ (%) : ?		CO (ppm) : 0				
				H ₂ S (ppm) : 0		Explosivité (% LEL CH ₄) : 0						
Mesure des COV au PID (ppm)				Après purge : 0,0		Après prélèvement : 0,0						
Pression atmosphérique (°hPa)						985,5						
Provenance du vent et intensité						Pas de vent						
Conditions climatiques et environnantes												
Conditions météorologiques le jour du prélèvement				Nuageux								
Conditions météorologiques les jours précédents				Nuageux								
Milieu (urbain, industriel, agricole...)				Urbain								
Envoi au laboratoire												
Laboratoire :		Eurofins		Conservation des échantillons :		Sombre et frais		Transport :		TNT	Date d'envoi :	09/01/2024
Remarques												

¹ Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

² Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol												
N° du projet :			23.372		Projet :			CTM 1 et CTM 2 de la ville de Firminy				
Date prélèvement :			09/01/2024		Site :			Firminy (42)		Préleveur(s) :	ML	
Dénomination du point de prélèvement				Pzair S19								
Localisation du point de prélèvement				CTM1 - Dans bâtiment atelier à l'est du site								
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)				☒ Protocole de sondage de sol				Référence du profil :			S19	
☒ Piézair ☐ Canne ☐ Tige air sous dalle	Tube plein (m/sol)		0,0 - 1,0									
	Tube crépiné (m/sol)		1,0 - 1,5									
	Nature (PVC, PEHD, alu)		PEHD									
	Diamètre (Ø mm)		24,5 / 32,0									
	Massif filtrant (m/sol)		0,9 - 1,5									
Bentonite + béton (m/sol)		0,0-0,9										
Revêtement, type, épaisseur				☒ Oui, Type : enrobé Epaisseur (m) : 0,05 ☐ Non Etat : ☒ Bon ☐ Mauvais								
Présence d'eau dans l'ouvrage				☐ Oui ☒ Non								
Purge air (durée, min et débit, L/min)				26 min à 0,5 L/min								
Volume air purgé (L)				13								
Type d'échantillonnage				☒ Actif avec pompe				☐ Actif naturel (canister)		☐ Passif		
Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)												
Pompe de prélèvement d'air (GilAir®)			N° AG1		Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)			N°4GL1				
Débitmètre à lame de savon (BUCK®)			N°DL1		Photoioniseur (PID RAE®)			N°6				
Sonde thermo-hygrométrique			N°THL1		Station météorologique			N°A3				
Prélèvements actif ou passif				Heure début prélèvement	Heure fin prélèvement	Débit mesuré (mL/min)		Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min) ²	Temps de pompage (min)	Volume prélevé (L)		
Dénomination échantillon	Support ¹		Analyses			Début	Fin					
EA / Pzair S19	Type	TCA 400/200	TPH, BTEX, COHV,	14h14	15h22	520	524	522	68	35,5		
	Lot-N°	2000										
Prélèvements canister						Début prélèvement	Intermédiaire	Fin prélèvement				
Dénomination échantillon	Caractéristiques canister		Analyses									
	Référence			Heure								
	Volume (L)			Pression dans le canister								
Paramètres mesurés sur le terrain												
Température (°C)				Extérieur : 2,6		Bâtiment : 4,0		Piézair (face crépine) : 3,8				
Humidité (%)				Extérieur : 61		Bâtiment : 77		Piézair (face crépine) : 94				
Mesures gaz après purge				CO ₂ (%) : 2,7		O ₂ (%) : ?		CO (ppm) : 0				
				H ₂ S (ppm) : 0		Explosivité (% LEL CH ₄) : 0						
Mesure des COV au PID (ppm)				Après purge : 0,0		Après prélèvement : 0,0						
Pression atmosphérique (°hPa)						985,5						
Provenance du vent et intensité						Pas de vent						
Conditions climatiques et environnantes												
Conditions météorologiques le jour du prélèvement				Nuageux								
Conditions météorologiques les jours précédents				Nuageux								
Milieu (urbain, industriel, agricole...)				Urbain								
Envoi au laboratoire												
Laboratoire :		Eurofins		Conservation des échantillons :		Sombre et frais		Transport :		TNT	Date d'envoi :	09/01/2024
Remarques												

¹ Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

² Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Protocole pour le blanc de terrain et de transport (gaz du sol)

N° du projet :	23.372	Projet :	CTM 1 et CTM 2 de la ville de Firminy
Date prélèvement :	09/01/2024	Site :	Firminy (42)
		Préleveur(s) :	ML

Dénomination du prélèvement	Blancs de terrain et de transport effectués pour chacun des type de support employés au cours de la campagne de prélèvements
Nature des échantillons	Blancs de terrain faisant également office de blanc de transport effectués dans le cadre de la campagne de prélèvements des gaz du sol de janvier 2024 menée sur le site de Firminy (42)

Méthode de prélèvements	Conforme aux normes et guides en vigueur méthodologie de réalisation des blanc décrite dans le rapport (§ Assurance qualité)
-------------------------	--



Echantillonnage		
Réf échantillon	Type de support	Analyses
EA / Blanc	Type : TCA 400 /200 Lot : 2000	TPH, BTEX, COHV, Naphtalène
	Type : Lot :	
	Type : Lot :	

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météo. le jour du prélèvement :	Nuageux
Conditions météo. les jours précédents :	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole...) :	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire :	Eurofins	Conservation des échantillons :	Sombre et frais
		Transport :	TNT
		Date d'envoi :	09/01/2024

Description de l'environnement (contaminations croisées potentielles)	
Présence d'une nappe d'eau souterraine (site) :	Nappe de subsurface peu productive
Situation routière (site) :	Modérée
Présence d'usines / sources d'émission (site) :	Circulation dans l'atelier dégageant une odeur de pot d'échappement
Mode de transport (transport) :	Routier
Remarques :	Odeur de pot d'échappement lors de passage de véhicule

Evaluation qualitative de l'impact de certains paramètres influençant le potentiel de dégazage des gaz du sol vers l'air ambiant

Paramètres environnementaux	Détails	Impact sur le dégazage	Observations sur site
Paramètres environnementaux			
Température moyenne des gaz du sol	< 4°C	-	température la plus basse dans les ouvrages est 2,9°C (Pzair S15)
	4 - 10°C	=	
	> 10°C	+	
Pression atmosphérique moyenne	< 1013 hPa (conditions dépressionnaires)	+	Pression atmosphérique de 986hPa
	> 1013 hPa (conditions anticycloniques)	-	
Variations de pression atmosphérique	Diminution rapide de la pression atmosphérique	+	Pas d'évolution de la pression
	Augmentation rapide de la pression atmosphérique	-	
Variation du niveau des eaux souterraines	Variation lente des niveaux d'eaux souterraines	=	Pas de variation des niveaux d'eau
	Augmentation rapide des niveaux d'eaux souterraines	+	
	Diminution rapide des niveaux d'eaux souterraines	-	
Pluviométrie	Précipitations autour d'un bâtiment	+	Pas de précipitations lors des prélèvements
	Précipitations sur des sols non imperméabilisés	-	
Gel des sols de surface	Sols gelés en surface sur des sols non imperméabilisés	-	Température extérieur fraîche, sol non gelé mais recouvert de neige (1cm)
	Sols gelés en surface autour d'un bâtiment	+	
Perméabilité des sols	Sols perméables	+	Sol graveleux sableux à limoneux parfois induré
	Sols peu perméables	-	
- : impact minimisant le dégazage		= : impact neutre sur le dégazage	+ impact majorant le dégazage

Annexe 8 : Rapport d'analyses de laboratoire sur les gaz du sol



ENVIREAUSOL
Madame Manon LAFFETER

6 B Rue Georges Polossat

69720 SAINT LAURENT DE MURE

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E003894

Version du : 15/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-007879-01

Date de réception technique : 10/01/2024

Première date de réception physique : 10/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - GDS

Référence Commande : 23.372

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Gaz de sol	(GDS)	PzairS17
002	Gaz de sol	(GDS)	PzairS15
003	Gaz de sol	(GDS)	PzairS16
004	Gaz de sol	(GDS)	PzairS19
005	Gaz de sol	(GDS)	PzairS5
006	Gaz de sol	(GDS)	PzairS1
007	Gaz de sol	(GDS)	PzairS8
008	Gaz de sol	(GDS)	PzairS6
009	Gaz de sol	(GDS)	Blanc

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E003894

Version du : 15/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-007879-01

Date de réception technique : 10/01/2024

Première date de réception physique : 10/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - GDS

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
PzairS17
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

002
PzairS15
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

003
PzairS16
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

004
PzairS19
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

005
PzairS5
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

006
PzairS1
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

Préparation Physico-Chimique

 LS6M8 : Désorption d'un tube de
charbon actif (400/200)

Fait

Fait

Fait

Fait

Fait

Fait

Hydrocarbures totaux

LS1J1 : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)

Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aromatiques	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E003894

Version du : 15/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-007879-01

Date de réception technique : 10/01/2024

Première date de réception physique : 10/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - GDS

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
PzairS17
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

002
PzairS15
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

003
PzairS16
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

004
PzairS19
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

005
PzairS5
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

006
PzairS1
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

Hydrocarbures totaux
LS1J1 : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)

Benzène	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Benzène (2)	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Toluène	µg/tube	*	<0.80	*	<0.80	*	<0.80	*	<0.80	*	<0.80
Toluène (2)	µg/tube	*	<0.80	*	<0.80	*	<0.80	*	<0.80	*	<0.80
Ethylbenzène	µg/tube	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
Ethylbenzène (2)	µg/tube	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
m+p-Xylène	µg/tube	*	<0.40	*	0.59	*	<0.40	*	1.37	*	0.43
m+p-Xylène (2)	µg/tube	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
o-Xylène	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	0.51	*	<0.20
o-Xylène (2)	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
MTBE	µg/tube		<10.0		<10.0		<10.0		<10.0		<10.0
MTBE (2)	µg/tube		<10.0		<10.0		<10.0		<10.0		<10.0

Composés Volatils
LSRCJ : Dichlorométhane

Dichlorométhane	µg/tube		<0.200		<0.200		<0.200		<0.200		<0.200
Dichlorométhane (2)	µg/tube		<0.200		<0.200		<0.200		<0.200		<0.200

LSRD4 : Chlorure de vinyle

Chlorure de vinyle	µg/tube		<0.200		<0.200		<0.200		<0.200		<0.200
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube		<0.200		<0.200		<0.200		<0.200		<0.200

LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène

1,1-Dichloroéthène	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
1,1-Dichloroéthène (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène

trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène

cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E003894

Version du : 15/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-007879-01

Date de réception technique : 10/01/2024

Première date de réception physique : 10/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - GDS

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**PzairS17****GDS**

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

002**PzairS15****GDS**

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

003**PzairS16****GDS**

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

004**PzairS19****GDS**

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

005**PzairS5****GDS**

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

006**PzairS1****GDS**

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

Composés Volatils

LSRCB : Chloroforme

Composé	Unité	001	002	003	004	005	006
Chloroforme	µg/tube	* 0.486	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Chloroforme (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

LSRDM : Tétrachlorométhane

Tétrachlorométhane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

LSRC7 : 1,1-Dichloroéthane

1,1-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1-Dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane

1,2-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
1,2-Dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane

1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* 11.1	* 30.0
1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane

1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

LSRDL : Trichloroéthylène

Trichloroéthylène	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Trichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

LSRDK : Tétrachloroéthylène

Tétrachloroéthylène	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

LSRCK : Bromochlorométhane

Bromochlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

LSRCI : Dibromométhane

Dibromométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Dibromométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E003894

Version du : 15/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-007879-01

Date de réception technique : 10/01/2024

Première date de réception physique : 10/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - GDS

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
PzairS17
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

002
PzairS15
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

003
PzairS16
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

004
PzairS19
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

005
PzairS5
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

006
PzairS1
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

Composés Volatils

LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane

1,2-Dibromoéthane	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20

LSRCG : Bromoforme

Tribromométhane (Bromoforme)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

LSRCL : Bromodichlorométhane

Bromodichlorométhane	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

LSRCC : Dibromochlorométhane

Dibromochlorométhane	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

LS1CC : Naphtalène

Naphtalène	µg/tube		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20
Naphtalène (2)	µg/tube		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E003894

Version du : 15/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-007879-01

Date de réception technique : 10/01/2024

Première date de réception physique : 10/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - GDS

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007
PzairS8
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

008
PzairS6
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

009
Blanc
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

Préparation Physico-Chimique

 LS6M8 : Désorption d'un tube de
charbon actif (400/200)

Fait

Fait

Fait

Hydrocarbures totaux

LS1JI : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)

Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	10.9	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	18.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques	µg/tube	28.9	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	0.88	<0.80	<0.80
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.80	<0.80	<0.80
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aromatiques	µg/tube	0.88	<10.0	<10.0
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E003894

Version du : 15/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-007879-01

Date de réception technique : 10/01/2024

Première date de réception physique : 10/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - GDS

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007
PzairS8
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

008
PzairS6
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

009
Blanc
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

Hydrocarbures totaux

 LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**

Benzène	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Benzène (2)	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Toluène	µg/tube	*	0.88	*	<0.80	*	<0.80
Toluène (2)	µg/tube	*	<0.80	*	<0.80	*	<0.80
Ethylbenzène	µg/tube	*	0.41	*	<0.40	*	<0.40
Ethylbenzène (2)	µg/tube	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
m+p-Xylène	µg/tube	*	1.73	*	<0.40	*	<0.40
m+p-Xylène (2)	µg/tube	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
o-Xylène	µg/tube	*	0.63	*	<0.20	*	<0.20
o-Xylène (2)	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
MTBE	µg/tube		<10.0		<10.0		<10.0
MTBE (2)	µg/tube		<10.0		<10.0		<10.0

Composés Volatils

 LSRCJ : **Dichlorométhane**

Dichlorométhane	µg/tube		<0.200		<0.200		<0.200
Dichlorométhane (2)	µg/tube		<0.200		<0.200		<0.200

 LSRD4 : **Chlorure de vinyle**

Chlorure de vinyle	µg/tube		<0.200		<0.200		<0.200
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube		<0.200		<0.200		<0.200

 LSRC8 : **1,1-Dichloroéthène**

1,1-Dichloroéthène	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
1,1-Dichloroéthène (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

 LSRC9 : **trans 1,2-Dichloroéthène**

trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

 LSRCa : **cis 1,2-dichloroéthène**

cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 24E003894

Version du : 15/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-007879-01

Date de réception technique : 10/01/2024

Première date de réception physique : 10/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - GDS

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007**PzairS8****GDS**

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

008**PzairS6****GDS**

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

009**Blanc****GDS**

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

Composés Volatils
LSRCB : Chloroforme

	µg/tube	*	0.212	*	0.374	*	<0.200
Chloroforme	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
Chloroforme (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

LSRDM : Tétrachlorométhane

	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Tétrachlorométhane	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20

LSRC7 : 1,1-Dichloroéthane

	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
1,1-Dichloroéthane	µg/tube	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td></td>	<0.200	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td>	<0.200	* <td><0.200</td>	<0.200
1,1-Dichloroéthane (2)	µg/tube	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td></td>	<0.200	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td>	<0.200	* <td><0.200</td>	<0.200

LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane

	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
1,2-Dichloroéthane	µg/tube	* <td><0.20</td> <td>* <td><0.20</td> <td>* <td><0.20</td> </td></td>	<0.20	* <td><0.20</td> <td>* <td><0.20</td> </td>	<0.20	* <td><0.20</td>	<0.20
1,2-Dichloroéthane (2)	µg/tube	* <td><0.20</td> <td>* <td><0.20</td> <td>* <td><0.20</td> </td></td>	<0.20	* <td><0.20</td> <td>* <td><0.20</td> </td>	<0.20	* <td><0.20</td>	<0.20

LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane

	µg/tube	*	43.4	*	4.26	*	<0.200
1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td></td>	<0.200	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td>	<0.200	* <td><0.200</td>	<0.200
1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td></td>	<0.200	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td>	<0.200	* <td><0.200</td>	<0.200

LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane

	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td></td>	<0.200	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td>	<0.200	* <td><0.200</td>	<0.200
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td></td>	<0.200	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td>	<0.200	* <td><0.200</td>	<0.200

LSRDL : Trichloroéthylène

	µg/tube		<0.20		<0.20		<0.20
Trichloroéthylène	µg/tube		<0.20		<0.20		<0.20
Trichloroéthylène (2)	µg/tube		<0.20		<0.20		<0.20

LSRDK : Tétrachloroéthylène

	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Tétrachloroéthylène	µg/tube	* <td><0.20</td> <td>* <td><0.20</td> <td>* <td><0.20</td> </td></td>	<0.20	* <td><0.20</td> <td>* <td><0.20</td> </td>	<0.20	* <td><0.20</td>	<0.20
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	* <td><0.20</td> <td>* <td><0.20</td> <td>* <td><0.20</td> </td></td>	<0.20	* <td><0.20</td> <td>* <td><0.20</td> </td>	<0.20	* <td><0.20</td>	<0.20

LSRCK : Bromochlorométhane

	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
Bromochlorométhane	µg/tube	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td></td>	<0.200	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td>	<0.200	* <td><0.200</td>	<0.200
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td></td>	<0.200	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td>	<0.200	* <td><0.200</td>	<0.200

LSRCI : Dibromométhane

	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
Dibromométhane	µg/tube	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td></td>	<0.200	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td>	<0.200	* <td><0.200</td>	<0.200
Dibromométhane (2)	µg/tube	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td></td>	<0.200	* <td><0.200</td> <td>* <td><0.200</td> </td>	<0.200	* <td><0.200</td>	<0.200

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E003894

Version du : 15/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-007879-01

Date de réception technique : 10/01/2024

Première date de réception physique : 10/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - GDS

Référence Commande : 23.372

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007
PzairS8
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

008
PzairS6
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

009
Blanc
GDS

09/01/2024

11/01/2024

7.3°C

Composés Volatils

LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane

1,2-Dibromoéthane	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20

LSRCG : Bromoforme

Tribromométhane (Bromoforme)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

LSRCL : Bromodichlorométhane

Bromodichlorométhane	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

LSRCC : Dibromochlorométhane

Dibromochlorométhane	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	*	<0.200	*	<0.200	*	<0.200

LS1CC : Naphtalène

Naphtalène	µg/tube		<0.20		<0.20		<0.20
Naphtalène (2)	µg/tube		<0.20		<0.20		<0.20

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 24E003894

Version du : 15/01/2024

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-007879-01

Date de réception technique : 10/01/2024

Première date de réception physique : 10/01/2024

Référence Dossier : N° Projet : 23.372

Nom Projet : Firminy

Nom Commande : Firminy - GDS

Référence Commande : 23.372

**Aurélie Schaeffer**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 14 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

Annexe technique

Dossier N° :24E003894

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-007879-01

Emetteur : Manon LAFFETER

Commande EOL : 006-10514-1094068

Nom projet : N° Projet : 23.372

Référence commande : 23.372

Firminy

Nom Commande : Firminy - GDS

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS1CC	Naphtalène	GC/MS - Méthode interne				Eurofins Analyses pour l'Environnement France
	Naphtalène		0.1		µg/tube	
	Naphtalène (2)		0.1		µg/tube	
LS1JI	TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)					
	Aliphatiques >MeC5 - C6				µg/tube	
	Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8				µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10				µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12				µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16				µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16 (2)				µg/tube	
	Total Aliphatiques				µg/tube	
	Total Aliphatiques (2)				µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène)				µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)				µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10				µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10 (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12				µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12 (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16				µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16 (2)				µg/tube	
	Total Aromatiques				µg/tube	
	Total Aromatiques (2)				µg/tube	
	Benzène				µg/tube	
	Benzène (2)				µg/tube	
	Toluène				µg/tube	
	Toluène (2)				µg/tube	
	Ethylbenzène				µg/tube	

Annexe technique

Dossier N° :24E003894

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-007879-01

Emetteur : Manon LAFFETER

Commande EOL : 006-10514-1094068

Nom projet : N° Projet : 23.372

Référence commande : 23.372

Firminy

Nom Commande : Firminy - GDS

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Ethylbenzène (2)				µg/tube	
	m+p-Xylène				µg/tube	
	m+p-Xylène (2)				µg/tube	
	o-Xylène				µg/tube	
	o-Xylène (2)				µg/tube	
	MTBE				µg/tube	
	MTBE (2)				µg/tube	
LS6M8	Désorption d'un tube de charbon actif (400/200)	Extraction [LQ indiquée pour un tube 100/50] -				
LSRC6	1,1,1-Trichloroéthane	GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne				
	1,1,1-Trichloroéthane		0.05	40%	µg/tube	
	1,1,1-Trichloroéthane (2)		0.05	40%	µg/tube	
LSRC7	1,1-Dichloroéthane					
	1,1-Dichloroéthane		0.05	36%	µg/tube	
	1,1-Dichloroéthane (2)		0.05	36%	µg/tube	
LSRC8	1,1-Dichloroéthène					
	1,1-Dichloroéthène		0.05	38%	µg/tube	
	1,1-Dichloroéthène (2)		0.05	38%	µg/tube	
LSRC9	trans 1,2-Dichloroéthène					
	trans 1,2-Dichloroéthène		0.05	37%	µg/tube	
	trans 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05	37%	µg/tube	
LSRCA	cis 1,2-dichloroéthène					
	cis 1,2-Dichloroéthène		0.05	45%	µg/tube	
	cis 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05	45%	µg/tube	
LSRCB	Chloroforme					
	Chloroforme		0.05	43%	µg/tube	
	Chloroforme (2)		0.05	43%	µg/tube	
LSRCC	Dibromochlorométhane					
	Dibromochlorométhane		0.05	38%	µg/tube	
	Dibromochlorométhane (2)		0.05	38%	µg/tube	
LSRCG	Bromoforme					
	Tribromométhane (Bromoforme)		0.05	43%	µg/tube	
	Tribromométhane (Bromoforme) (2)		0.05	43%	µg/tube	
LSRCH	1,1,2-Trichloroéthane					
	1,1,2-Trichloroéthane		0.05	31%	µg/tube	
	1,1,2-Trichloroéthane (2)		0.05	31%	µg/tube	

Annexe technique

Dossier N° :24E003894

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-007879-01

Emetteur : Manon LAFFETER

Commande EOL : 006-10514-1094068

Nom projet : N° Projet : 23.372

Référence commande : 23.372

Firminy

Nom Commande : Firminy - GDS

Gaz de sol

Code		Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRCI	Dibromométhane						
	Dibromométhane			0.05	48%	µg/tube	
	Dibromométhane (2)			0.05	48%	µg/tube	
LSRCJ	Dichlorométhane						
	Dichlorométhane			0.1	30%	µg/tube	
	Dichlorométhane (2)			0.1	30%	µg/tube	
LSRCK	Bromochlorométhane						
	Bromochlorométhane			0.05	33%	µg/tube	
	Bromochlorométhane (2)			0.05	33%	µg/tube	
LSRCL	Bromodichlorométhane						
	Bromodichlorométhane			0.05	48%	µg/tube	
	Bromodichlorométhane (2)			0.05	48%	µg/tube	
LSRD4	Chlorure de vinyle						
	Chlorure de vinyle			0.1	27%	µg/tube	
	Chlorure de vinyle (2)		0.1	27%	µg/tube		
LSRD6	1,2-Dibromoéthane						
	1,2-Dibromoéthane		0.05	42%	µg/tube		
	1,2-Dibromoéthane (2)		0.05	42%	µg/tube		
LSRDJ	1,2-Dichloroéthane						
	1,2-Dichloroéthane		0.05	42%	µg/tube		
	1,2-Dichloroéthane (2)		0.05	42%	µg/tube		
LSRDK	Tétrachloroéthylène						
	Tétrachloroéthylène		0.05	43%	µg/tube		
	Tétrachloroéthylène (2)		0.05	43%	µg/tube		
LSRDL	Trichloroéthylène						
	Trichloroéthylène		0.05	40%	µg/tube		
	Trichloroéthylène (2)		0.05	40%	µg/tube		
LSRDM	Tétrachlorométhane						
	Tétrachlorométhane		0.05	32%	µg/tube		
	Tétrachlorométhane (2)		0.05	32%	µg/tube		

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 24E003894

N° de rapport d'analyse : AR-24-LK-007879-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1094068

Nom projet : N° Projet : 23.372

Référence commande : 23.372

Firminy

Nom Commande : Firminy - GDS

Gaz de sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	PzairS17	09/01/2024 09:56:00	10/01/2024	10/01/2024	V05A0162540	374mL verre (sol)
002	PzairS15	09/01/2024 09:56:00	10/01/2024	10/01/2024	V05A0162548	374mL verre (sol)
003	PzairS16	09/01/2024 09:56:00	10/01/2024	10/01/2024	V05A0234705	374mL verre (sol)
004	PzairS19	09/01/2024 09:56:00	10/01/2024	10/01/2024	V05A0162538	374mL verre (sol)
005	PzairS5	09/01/2024 09:56:00	10/01/2024	10/01/2024	V05A0162507	374mL verre (sol)
006	PzairS1	09/01/2024 09:56:00	10/01/2024	10/01/2024	V05A0162539	374mL verre (sol)
007	PzairS8	09/01/2024 09:56:00	10/01/2024	10/01/2024	V05EF9219	374mL verre (sol)
008	PzairS6	09/01/2024 09:56:00	10/01/2024	10/01/2024	V05A0162526	374mL verre (sol)
009	Blanc	09/01/2024 09:56:00	10/01/2024	10/01/2024	V05A0234703	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.