



EPF BRETAGNE

Site sis Place de l'Eglise, Rue de Stériou et Rue
Porz an Hoz à PAULE (22)
Opération : 22-22163-1

Diagnostic environnemental des sols (DIAG/AMO)

Rapport

Réf : 1114582 / LB2700685 / CV_LB0002248

MIZ / SROG / PL

13/12/2024






EPF BRETAGNE

Site sis Place de l'Eglise, Rue de Stériou et Rue Porz an Hoz à PAULE (22)
 Opération : 22-22163-1

Diagnostic environnemental
 des sols (DIAG/AMO)

Pour cette étude, le pilote est Sébastien ROGGE.

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation/Supervision	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport	13/12/2024	01	M.IZAC		S.ROGGE		P.PICARD	

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : 1114582 / LB2700685 / CV_LB0002248
Numéro d'affaire :	259
Domaine technique :	SP02
Mots clé du thésaurus	DIAGNOSTIC DE QUALITE ENVIRONNEMENTALE

GINGER BURGEAP Agence Loire-Bretagne
 ZAC des hauts de Couëron 3 - 24 quater rue Jan Palach - 44220 COUERON
 Tél. 33 (0) 2 40 38 67 06 • burgeap.nantes@groupeginger.com

Prestation globale	DIAG/AMO
METHODOLOGIE	
<p>La méthodologie retenue par BURGEAP pour la réalisation de cette étude prend en compte les textes et outils de la politique nationale de gestion des sites et sols pollués en France d'avril 2017, ainsi que les exigences de la norme AFNOR NFX 31-620 « Qualité du sol - Prestations de services relatives aux sites et sols pollués » révisés en décembre 2021, pour le domaine A : « Etudes, assistance et contrôle ».</p> <p>S'agissant d'une prestation coréalisée, d'une part pour les investigations par le titulaire de l'accord-cadre EPFB « Investigations de diagnostic de pollution » et d'autre part pour l'interprétation des données par BURGEAP, nous nous plaçons dans une prestation de type DIAG/AMO dont les objectifs sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • vérifier la qualité des sols au droit des zones présentant ou ayant présenté des installations/activités potentiellement polluantes ; • identifier précisément les pollutions concentrées ou susceptibles d'engendrer un risque pour l'usage futur ; <p>L'étude est réalisée sur la base des connaissances techniques et scientifiques disponibles à la date de sa réalisation.</p>	
SYNTHESE NON TECHNIQUE	
<p>L'EPFB envisage d'acquérir pour le compte de la collectivité locale, un ensemble de plusieurs parcelles comprises entre la place de l'Eglise, la rue du Stérior et la rue Porz an Hoz à PAULE (22). Le site d'une superficie de 1°321 m², correspond aux parcelles cadastrales n°78 à 81 et n°142 de la section AB.</p> <p>Le projet est toujours en cours de définition, mais s'orienterait soit vers le curage et la réhabilitation du bâtiment, soit vers la déconstruction complète pour un réaménagement de bâtiments neufs à usage de commerces, services et logements sociaux.</p> <p>L'historique du site mené en 2013 a permis de relever les usages passés suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • une ancienne forge exploitée entre 1945 et 1982 sur la parcelle n°78 (et référencée dans la base de données nationale des anciens sites industriels CASIAS) ; • des maisons d'habitation de taille modeste occupant chacune tout l'espace des parcelles 79 et 80 ; • une zone verte au niveau de la parcelle 81 ; • un atelier mécanique avec station-service exploité entre 1958 et 1986 sur la parcelle n°142 de la section AB (référéncé dans CASIAS). A noter que la situation administrative du site au regard de la réglementation des ICPE reste à clarifier auprès de la préfecture dans le cadre des aménagements futur en l'absence de trace formelle de la cessation d'activité de l'ICPE. <p>Les investigations menées par SOLER IDE les 11 et 12 mai 2023 sur les sols, les eaux souterraines et l'air du sol dans le cadre du diagnostic initial ont révélé que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'activité d'atelier mécanique et de station-service exercée sur la parcelle n°142 a généré une pollution par des hydrocarbures jusqu'à 2,5 m de profondeur au maximum (concentrations comprises entre 80 et 300 mg/kg), restant néanmoins admissible en filière classique (ISDI) en cas d'excavation et d'évacuation hors site. • Par ailleurs, des remblais présentant une teneur anormale en mercure ont été relevés en partie centrale du site (parcelle n°81), entre 0 et 1 m de profondeur. • Dans le secteur de l'ancienne forge, sur la parcelle n°78, une anomalie en antimoine sur éluat est présente au droit du sondage S1, entre la surface et 1,4 m de profondeur rendant ces terres non inertes et générant donc un surcoût en cas d'évacuation. • Dans les eaux souterraines, les résultats d'analyses mettent en évidence une bonne qualité des eaux au droit de l'ouvrage Pz1 placé en aval hydrogéologique supposé. • Les teneurs en hydrocarbures volatils dans un futur bâtiment, évaluées par calcul simple en première approche depuis les teneurs observées dans l'air du sol au droit des cuves enterrées de la station-service, seraient inférieure aux valeurs de référence considérées dans l'air intérieur. <p>En l'absence de mesures de gestion, et selon la configuration de l'aménagement du site, les impacts en hydrocarbures, et en mercure identifiés sont susceptibles d'être incompatibles avec les usages sensibles projetés (habitat).</p> <p><u>Ainsi, les investigations complémentaires menées en 2024 avaient pour objectif de :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Vérifier le caractère non volatil du mercure présent dans les remblais et confirmer les teneurs en hydrocarbures volatils dans l'air du sol ;</u> 	

- Dimensionner les impacts en mercure et hydrocarbures et caractériser les remblais en vue de l'évaluation des enjeux financiers d'aménagement du site ;
- Investiguer une fosse de visite présentant un risque potentiel de pollution et non accessible lors des investigations de mai 2023 en raison de l'encombrement autour de la fosse.

Au droit de la zone du sondage S1

Au vu du caractère non inerte des terres contenant des **PCB (sondage S1)**, ces terres pourraient être préférentiellement gérées par recouvrement (par bâtiment, voirie ou terres non cultivée). Cependant, vu le volume a priori limité de terres concernées, il peut être décidé d'évacuer ces terres en ISDI+ afin d'éviter la mise en œuvre de restrictions d'usage sur cette partie du site (interdiction de culture à usage alimentaire dans la zone contenant du PCB dans les sols). Le coût d'évacuation de ces terres vers une ISDND est estimé à 13 k€ HT. Le coût d'évacuation de ces terres vers une ISDI+ est estimé à 6 k€ HT.

Au droit de la zone du sondage S8

Au vu du caractère inerte des sols ponctuellement impactés en **mercure sur le premier mètre**, il est recommandé de procéder à l'excavation et l'élimination hors site des terres impactées. Le coût de la prise en charge des terres impactées en mercure par un centre de traitement est estimé à environ 12 k€ HT. En l'absence de concentrations en mercure volatil dans les gaz du sol, ces terres pourraient également être gérées par recouvrement, moyennant des restrictions d'usage.

Au droit de la zone des sondages S9, S12, S13, S14, S16, F5, F6 et F8

Il est recommandé de procéder à l'excavation et l'élimination hors site des terres impactées encaissantes des cuves enterrées qu'il convient d'extraire. Les terres impactées en hydrocarbures sont en effet présentes au niveau de la zone des anciennes cuves autour des sondage S12, S14, S16. Le coût de la prise en charge de ces terres par un centre de traitement (ISDI/biocentre) est estimé à environ 10 à 15 k€ HT. Ce coût englobe également la prise en charge des terres au droit de F6, terres à excaver lors du démantèlement/déconstruction de la fosse de visite. Les citernes devraient être dégazées, inertées, extraites et évacuées en parallèle à l'excavation des terres, ce qui permettrait de contrôler la qualité environnementale des terrains sous-jacents aux cuves et d'excaver les terres plus facilement accessibles. Des contraintes techniques liées à la proximité de la voirie publiques vont limiter les excavations, il persistera donc a priori une pollution résiduelle, notamment au niveau de S16 (des terres présentant des concentrations de l'ordre de 80 mg/kg en HCT sont présentes entre 2 et 3 m de profondeur). Toutefois le maintien en place de ces terres présentant peu ou pas d'hydrocarbures volatils, sous recouvrement, n'engendrera pas de risque sanitaire inacceptable pour les futurs usages. En complément des sols encaissant des cuves, le décapage des sols superficiels impactés sur 25 cm en surface en S13 sera réalisé.

Au niveau de la zone d'entreposage d'huiles (sondage S9), des terres présentant également des concentrations modérées en HCT sur les 20 premiers cm représentent un volume de quelques m³ facilement accessible du fait de leur faible profondeur. Il est recommandé d'excaver et d'évacuer ces terres en ISDI.

Les coûts de prise en charge des terres présentés ci-dessus ne tiennent pas compte des coûts d'excavation/remblai/stabilisation et gestion des cuves enterrées et autres frais annexes.

Etant donné que la situation environnementale est peu dégradée, et conformément à la méthodologie nationale des sites et sols pollués, les mesures simplifiées de gestion préconisées dans le présent rapport peuvent être mises en œuvre directement sans nécessité de réaliser un plan de gestion. Le budget de la MOE dépollution est estimé à environ 10 k€.

a

SYNTHESE TECHNIQUE

Client

EPF BRETAGNE

- N° opération EPFB : 22-22163-1
- Adresse : Site sis Place de l'Eglise, Rue de Stériou et Rue Porz an Hoz à PAULE (22)
- Parcelles cadastrales : Parcelles n°78, 79, 80, 81 et 142 de la section AB
- Usage actuel : habitations, maisons à l'abandon avec jardins privatifs et ancien garage en location
- Statut ICPE : Situation administrative incertaine. Les parcelles AB78 et AB142 étaient classées sous le régime de la déclaration pour les activités mentionnées dans le tableau ci-dessous. Aucune déclaration de cessation d'activité n'a été retrouvée auprès de la DREAL et du propriétaire actuel M. MAHE. En outre, l'ancien propriétaire/exploitant de la parcelle AB142 (M. LE GOFF rencontré le 05/02/2013 lors de la visite du rapport d'étude historique) a rapporté l'absence de déclaration de cessation d'activité de l'ancienne station de carburants. Si la cessation n'a pas été réalisée, une notification de cessation d'activité ainsi qu'une ATTESS SECUR devront être réalisées.
- Référencement sur la base de données BASIAS

Référence BASIAS	Raison sociale de l'exploitant	Activité(s)	Etat de l'activité	
BRE2200391 noté A sur le plan de la Figure 1	LESCOAT Yves (père) / LESCOAT Yves (fils)	Forge, marteaux mécaniques, emboutissage, estampage, matriçage découpage ; métallurgie des poudres Fabrication de machines agricoles et forestières (tracteurs...) et réparation	Activité terminée	
BRE2201039 noté C sur le plan de la Figure 1	LE GOFF Albert	Garages, ateliers, mécanique et soudure Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)	Activité terminée	

Informations sur le site

- Installations potentiellement polluantes visées par le diagnostic :

Parcelle	Activité/installation	Source de pollution potentielle
AB78 - ancienne forge et atelier mécanique (exploitée de 1945 à 1961)	Ancien foyer associé à un ancien marteau pilon (masse tombante), une enclume et des établis	Sur terre battue, puis dalle bétonnée Souillures au sol non relevées
	Cuve aérienne à fioul (1,4 m³) vide et quelques bidons contenant des huiles	Sur dalle bétonnée (absence de rétention) Souillures au sol non relevées
	Remblais constituant les fondations du hangar	En deçà du dallage du hangar (jusqu'à 1 m de surélévation) Qualité inerte des remblais non garantie
AB142 - ancienne station de carburants associée à un atelier mécanique (exploitée de 1951 à 1983)	Ancienne cuve enterrée de carburants (5 m³) vide	Fuite ou déversement non rapporté par l'ancien exploitant Aucune information sur la qualité des sols aux abords immédiats Souillures au sol non relevées
	Ancienne cuve enterrée de carburants (3 m³)	Fuite ou déversement non rapporté par l'ancien exploitant Aucune information sur la qualité des sols aux abords immédiats Souillures au sol non relevées
	2 anciens volucompteurs associés à l'aire de dépôtage	Sur dalle bétonnée, fuite ou déversement non rapporté Aucune information sur la qualité des sols aux abords immédiats Souillures au sol non relevées
	Etablis de l'atelier mécanique	Sur dalle bétonnée Souillures au sol non relevées
	Fosse de visite	Dallage bétonné, fosse comblée de sable et parpaing concassé Souillures au sol et dans les remblais de comblement non relevées
	Entreposage aérien d'huiles	En extérieur, sur dalle bétonnée Fuite ou débordement non rapporté Souillures au sol non relevées

- Localisation : Détail en **Figure 1**.
- Contexte environnemental : Détail en **Figure 2**.

Milieux	Vulnérabilité	Justification	Sensibilité	Justification
Sols	Forte	Recouvrement dalle béton ou bâtiment Ancienne activité sur terre battue	Forte	Usage futur d'habitat (Logements sociaux) / commerces et services
Eaux souterraines de sub-surface	Forte	Faible profondeur de nappe à 4 m de profondeur	Forte	Ouvrage présent en aval (usage sensible)
Eaux souterraines profondes	Modérée	Absence de couche imperméable / Aquifère discontinu (à la faveur du réseau de fractures/fissures) Prises d'eaux pour la production d'eau potable au lieudit Saint-Symphorien, en amont hydraulique donc peu vulnérables à d'éventuelles pollutions issues du site.	Faible	Absence de captage d'eau potable en aval hydrogéologique
Eaux superficielles	Modérée	Un cours d'eau drainant le secteur se situe à 200 m à l'est du site. Ce ruisseau s'écoule du sud-ouest au nord-est pour se jeter dans le canal de Nantes à Brest	Modérée	Activité de pêche dans le canal de Nantes à Brest à 1,5 km
Zones sensibles	Faible	la « tourbière de « Kerloguennic » (ZNIEFF localisée à environ 2,1 km au sud, sans lien hydraulique.	Forte	Zone naturelle sensible par définition

Contexte de l'étude

L'EPFB envisage d'acquérir le site à l'étude pour le compte de la collectivité.

L'EPFB a confié à GINGER BURGEAP une prestation INFOS en 2013 (référéncé RSSPLB2459- 01 / CSSPLB130117), complétée en 2022 par une mise à jour de l'estimation des coûts de curage et de démolition et du programme d'investigations du sous-sol (référéncé RSSPLB14345-01 / CSSPLB222723). En 2023, l'EPFB a confié à GINGER BURGEAP l'AMO pour la réalisation d'un diagnostic environnemental complémentaire des sols (référéncé 1036460 / LB2700166).

Suite aux préconisations de ces différents rapports, l'EPFB a missionné GINGER BURGEAP pour la réalisation d'une campagne d'investigations complémentaires dans les sols et les gaz du sols, objet de ce rapport.

- Rappel du programme prévisionnel d'investigations - source Rapport GINGER BURGEAP référencé 1036460 / LB2700166 du 31/08/2023 tel qu'adapté par la notice référencée LB2700685-01 / R1095022-01 du 02/07/2024 :

Parcelle (dénomination courante)	Activité / installation visée	Matériel de sondage	Sondage	Prof. (m)	Nombre de sondage	Linéaire de sondage / ouvrage	Analyses en laboratoire sur échantillon									Mesures sur site (PI paramètres physico- chimiques, ...)
							8 métaux	HC (C10- C40)	HC C5-C10	HAP	BTEX	Mercure organique	Mercure volatil	Pack TPH + BTEX + naphtalène	Caractérisation "terres inertes"	
Parcelle n°78	Ancienne forge sur terre battue et caractérisation des remblais superficiels - cuve aérienne	Carottier portatif ou battu	F1 et F2	2	2	4	1	1	-		1	-	-	-	2	Mode opératoire conforme au CCTP de l'accord-cadre
Parcelle n°81	Caractérisation des remblais (mercure organique)		F3 et F9	2	2	4	2	-	-	-	-	2	-	-	1	
Parcelle n°142	Caractérisation des remblais (mercure organique)		F7	2	1	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	
	Caractérisation du contenu de la fosse de visite		F6	2	2	4	2	1	2	1	1	-	-	-	1	
	Impact potentiel de la fosse de visite		F4 , F5 et F8	3	2	6	6	4	4	4	4	-	-	-	2	
TOTAUX					9	40	12	6	6	5	6	3	0	0	6	
Parcelle n° 81	Equipement de F3 en Pza2 + prélèvement	F3/Pza2	1,5	1	1,5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	Mode opératoire conforme au CCTP de l'accord-cadre
Parcelle n°142	Prélèvement de Pza 1					-	-	-	-	-	-	-	1	-		
Blanc de transport						-	-	-	-	-	-	1	1	-		
TOTAUX					1	1,5	0	0	0	0	0	0	2	2	0	

8 métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc

TPH : total petroleum hydrocarbons (coupe pétrolière)

HC : indice hydrocarbures C10-C40 (découpage en 4 fractions minimum inclus)

HC C5-C10 : hydrocarbures volatils

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques (16 composés)

BTEX : benzène, toluène, ethylbenzène, xylènes

N : Naphtalène

COHV : composés organo halogénés volatils (13/19 composés)

Caractérisation des déchets inertes (arrêté du 12/12/2014) :

sur brut : HC, HAP, BTEX, PCB, COT Carbone Organique Total

sur éluat : 8 métaux, baryum, molybdène, antimoine, sélénium, chlorures, fluorures, sulfates, indice phénols, fraction soluble, COT

- Conformité au programme prévisionnel : ☐ Oui ☒ Non - Si non, justifier :
 - Malgré les échanges de SOLER IDE avec la Mairie, le sondage F1 prévu dans le local où était présente une cuve aérienne n'a pas pu être réalisé en raison de l'impossibilité d'accès au local. Le sondage initialement nommé F9 sur la parcelle n°81 (dans la notice) a été renommé F1.
 - En raison du coût des analyses en mercure organique dans le sol (615,00 € HT/analyse), il a été décidé de ne pas réaliser ces analyses.
 - Les sondages F5, F6 et F7 ont été déplacés par rapport à leur implantation prévisionnelle en raison de l'encombrement du site (cartons, sacs, caisses plastiques remplis d'objets variés, véhicule automobile, ...).
- Détail en **Annexe 1** - Prestations de prélèvements, mesures, observations et/ou analyses des milieux jugés pertinents (A200 à A260).

Diagnostic sur site : dates et intervenants	<ul style="list-style-type: none"> Date diagnostic sur site : 17/09/2024 Réalisation des sondages, des mesures in-situ et de l'échantillonnage, mise en place du piézair (sondage F3 équipé en Pza2) : SOL CONSEIL/SOLER IDE. Machine et outils de forage utilisés : carottier battu 44/60 mm ou carottier battu portatif 36/50 mm.
Nature des terrains et observations	<ul style="list-style-type: none"> Remblais entre la surface et 1 m de profondeur maximum : limon marron/verdâtre à brun au droit de l'ensemble des sondages sauf F6, et graveleux uniquement au droit de F8 ; A partir de 1 m de profondeur : schiste altéré pouvant être argileux, vert à gris foncé, schiste présent dès la base de la dalle béton au droit de F6 (Détail en Annexe 2) Constats organoleptiques : uniquement au droit du sondage F4 : PID = 2 ppmV entre 0,05 et 1,2 m de profondeur.
Résultats d'analyses	<ul style="list-style-type: none"> Bordereaux d'analyses en Annexe 2. Tableau de synthèse en Annexe 3. Cartographie des résultats en Figures 3 et 4.
Interprétation des résultats sur les sols (A270)	<p>Des impacts sur les sols ont-ils été identifiés au cours de ce diagnostic ? : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p> <p>Les résultats d'analyses sur les sols mettent en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> La présence d'un impact en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ au droit de l'échantillon F6 (1-2 m), prélevé au droit de la fosse de visite de la parcelle n°42. La teneur mesurée (140 mg/kg) est inférieure au critère d'acceptation en ISDI (500 mg/kg). On note l'absence de fraction volatile C₅-C₁₆ sur l'ensemble des concentrations en hydrocarbures quantifiées. Dans une moindre mesure, on observe également des anomalies en hydrocarbures de l'ordre de 59 à 70 mg/kg au droit des échantillons F5(0,05-1) et F8 (0,05-1), tous deux localisés aux abords de la fosse de visite. La présence de traces ponctuelles en PCB (0,023 mg/kg) en surface à proximité de l'ancienne forge (sondage F2 entre 0 et 1 m de profondeur, teneurs 3 fois supérieures à la limite de quantification pour les PCB). L'absence de détection des BTEX (concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire). Les teneurs en mercure sur sol brut mesurées sur le site sont inférieures aux seuils publiés en juillet 2023 par le HCSP (et donc non prises en compte lors du diagnostic précédent, antérieur à cette date), à l'exception de la teneur de 0,52 mg/kg MS observée au droit du sondage S8 qui est légèrement supérieure au seuil de vigilance active du HCSP pour un usage résidentiel avec un potager qui représente 100% d'autoconsommation des résidents (0,5 mg/kg MS). Les teneurs identifiées pour les autres métaux sur brut au droit de la quasi-totalité des échantillons sont inférieures ou du même ordre de grandeur que les valeurs de bruits de fond associées et donc non significatives d'un impact. Les concentrations mesurées dans les sols sur brut et sur éluat sont conformes aux critères d'acceptation en centre de stockage ISDI pour l'ensemble des échantillon analysés lors des 2 phases de diagnostic (à l'exception de l'anomalie en antimoine sur éluat identifiée à proximité de la cuve FOD au nord du site en S1). <p>Les investigations complémentaires menées dans les sols en septembre 2024 ont donc permis de :</p> <ul style="list-style-type: none"> Délimiter l'emprise de l'impact en hydrocarbures au sud de l'atelier mécanique (absence d'impact significatif au droit des sondages F4, F5 et F8) : les teneurs mesurées dans les sols prélevés entre la surface et jusqu'à ponctuellement 3 m sont comprises entre 80 et 300 mg/kg de MS en C₁₀-C₄₀. Les concentrations en fractions volatiles C₁₀-C₁₆ sont inférieures aux limites de quantification. Délimiter l'anomalie en mercure observée dans la partie centrale du site (absence d'impact en mercure au droit des sondages F1, F3 et F7) : l'anomalie apparaît ponctuelle au niveau de S8. Délimiter l'étendue à l'est de l'anomalie en antimoine sur éluat identifié à proximité de la cuve FOD au nord du site (sondage S1). A noter que, compte tenu de l'inaccessibilité de la zone, l'étendue à l'ouest de cette anomalie n'a pas pu être délimitée dans cette direction.

Interprétation des résultats sur les gaz du sol (A270)	<p>Des impacts sur les gaz du sol ont-t-ils été identifiés au cours de ce diagnostic ? : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p> <p>Les résultats d'analyses des gaz du sol prélevés au droit des piézais Pza1 (S16) et Pza2 (F3) mettent en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none">Comme lors de la campagne précédente (mai 2023) au cours de laquelle des hydrocarbures aliphatiques avaient été quantifiés (0,08 mg/m³ en HC aliphatiques C₈-C₁₀), on observe lors de la campagne du 30/09/2024 une concentration en HC aliphatiques C₈-C₁₀ de 0,25 mg/m³. Cette concentration est supérieure au bruit de fond logement OQAI mais reste inférieure à la valeur de référence considérée dans l'air intérieur des établissements sensibles (1 mg/m³ pour le seuil R1) L'application d'un facteur d'atténuation de 5% permet d'évaluer dans l'air intérieur une concentration en hydrocarbures aliphatiques C₈-C₁₀ de 0,0125 mg/m³, teneur inférieure aux valeurs de comparaison ;les autres hydrocarbures volatils, les BTEX, le mercure et le naphtalène n'ont pas été quantifiés (quantités mesurées par le laboratoire dans les tubes de prélèvement inférieures aux limites de quantification du laboratoire) ;le blanc de transport n'a pas été contaminé.Les fiches de prélèvement des gaz du sol renseignent un taux d'oxygène de 20,9% identique à la teneur en oxygène atmosphérique, ce qui tend à indiquer un problème d'étanchéité lors du prélèvement des gaz du sol. Les concentrations peuvent potentiellement être sous-estimées.																												
Schéma conceptuel (usage futur)	<ul style="list-style-type: none">Exposition des adultes et enfants (Détail en Figure 5) : <table><tr><th>Voies d'exposition</th><th>Adultes travailleurs</th><th>Raison de la sélection</th></tr><tr><td>Inhalation de polluant sous forme gazeuse</td><td>Oui</td><td>Hydrocarbures quantifiés dans les gaz du sol lors des 2 campagnes de prélèvement. Potentielle subsistance d'hydrocarbures dans les sols dans le cadre de l'aménagement futur</td></tr><tr><td>Ingestion d'eau contaminée*</td><td rowspan="2">Oui</td><td rowspan="2">Les canalisations d'alimentation en eau potable se trouvent potentiellement en zone polluée (dans l'hypothèse de la conservation des conduites actuelles).</td></tr><tr><td>Inhalation de vapeur d'eau polluée*</td></tr><tr><td>Ingestion directe de sol et/ou de poussières</td><td rowspan="2">Oui</td><td rowspan="2">Potentielle subsistance de polluants (mercure, HCT) dans les sols dans le cadre de l'aménagement futur dans des sols superficiels non recouverts.</td></tr><tr><td>Inhalation de polluant adsorbé sur les poussières du sol</td></tr><tr><td>Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur ou à proximité du site</td><td>Oui</td><td>Présence de logements dans le cadre du projet et de potentiels espaces potagers et/ou fruitiers.</td></tr><tr><td>Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux élevées ou pêchés à proximité de la zone</td><td>Non</td><td>Absence probable d'élevage futur sur site.</td></tr><tr><td>Absorption cutanée de sols et/ou de poussières</td><td>Non</td><td rowspan="2">Absence de relation dose-réponse dans la littérature scientifique**</td></tr><tr><td>Absorption cutanée d'eau contaminée (bain, douche, baignade en gravière)</td><td>Non</td></tr><tr><td>Absorption cutanée de polluant sous forme gazeuse</td><td>Non</td><td>Absence de relations dose-réponse dans la littérature scientifique**</td></tr></table>	Voies d'exposition	Adultes travailleurs	Raison de la sélection	Inhalation de polluant sous forme gazeuse	Oui	Hydrocarbures quantifiés dans les gaz du sol lors des 2 campagnes de prélèvement. Potentielle subsistance d'hydrocarbures dans les sols dans le cadre de l'aménagement futur	Ingestion d'eau contaminée*	Oui	Les canalisations d'alimentation en eau potable se trouvent potentiellement en zone polluée (dans l'hypothèse de la conservation des conduites actuelles).	Inhalation de vapeur d'eau polluée*	Ingestion directe de sol et/ou de poussières	Oui	Potentielle subsistance de polluants (mercure, HCT) dans les sols dans le cadre de l'aménagement futur dans des sols superficiels non recouverts.	Inhalation de polluant adsorbé sur les poussières du sol	Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur ou à proximité du site	Oui	Présence de logements dans le cadre du projet et de potentiels espaces potagers et/ou fruitiers.	Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux élevées ou pêchés à proximité de la zone	Non	Absence probable d'élevage futur sur site.	Absorption cutanée de sols et/ou de poussières	Non	Absence de relation dose-réponse dans la littérature scientifique**	Absorption cutanée d'eau contaminée (bain, douche, baignade en gravière)	Non	Absorption cutanée de polluant sous forme gazeuse	Non	Absence de relations dose-réponse dans la littérature scientifique**
Voies d'exposition	Adultes travailleurs	Raison de la sélection																											
Inhalation de polluant sous forme gazeuse	Oui	Hydrocarbures quantifiés dans les gaz du sol lors des 2 campagnes de prélèvement. Potentielle subsistance d'hydrocarbures dans les sols dans le cadre de l'aménagement futur																											
Ingestion d'eau contaminée*	Oui	Les canalisations d'alimentation en eau potable se trouvent potentiellement en zone polluée (dans l'hypothèse de la conservation des conduites actuelles).																											
Inhalation de vapeur d'eau polluée*																													
Ingestion directe de sol et/ou de poussières	Oui	Potentielle subsistance de polluants (mercure, HCT) dans les sols dans le cadre de l'aménagement futur dans des sols superficiels non recouverts.																											
Inhalation de polluant adsorbé sur les poussières du sol																													
Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur ou à proximité du site	Oui	Présence de logements dans le cadre du projet et de potentiels espaces potagers et/ou fruitiers.																											
Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux élevées ou pêchés à proximité de la zone	Non	Absence probable d'élevage futur sur site.																											
Absorption cutanée de sols et/ou de poussières	Non	Absence de relation dose-réponse dans la littérature scientifique**																											
Absorption cutanée d'eau contaminée (bain, douche, baignade en gravière)	Non																												
Absorption cutanée de polluant sous forme gazeuse	Non	Absence de relations dose-réponse dans la littérature scientifique**																											
Préconisations , scénarios de gestion envisageables	<p>Ce diagnostic a permis de confirmer que l'activité d'atelier mécanique et station-service a généré une pollution des terres de surface et encaissantes des cuves enterrées en hydrocarbures dans la partie sud du terrain étudié (parcelle n°142). Cet impact est désormais suffisamment délimité. Les terres concernées restent néanmoins admissibles en ISDI en cas d'excavation et d'évacuation</p>																												

hors site. Les hydrocarbures présents sont peu volatils et n'engendrent pas de risques sanitaires inacceptables par inhalation pour le futur projet.

Des terres de remblai présentant localement des **anomalies en mercure sont présentes dans la partie centrale du site** (parcelle n°81) entre 0 et 1 m de profondeur. Ces terres sont admissibles en ISDI en cas d'excavation et d'évacuation hors site. Les sondages de délimitation latérale (F1, F3 et F7) réalisés lors de ce diagnostic complémentaire ont permis de montrer que cette anomalie est contenue à proximité du sondage S8 (absence d'anomalie dans les sondages complémentaires alentours).

Dans le secteur du **sondage S1** (ancienne forge, sur la parcelle n°78), une **anomalie en antimoine sur éluat** est présente entre la surface et 1,4 m de profondeur rendant ces terres non inertes. Ce diagnostic a permis de montrer que cette anomalie ne s'étend pas à l'est du sondage S1 (absence d'anomalie dans le sondage complémentaire à l'est). A noter que, compte tenu de l'inaccessibilité de la zone, l'étendue de cette anomalie n'a pas pu être délimitée en direction de l'ouest.

Comme lors de la précédente campagne, des concentrations en **hydrocarbures volatils aliphatiques C₈-C₁₀** ont été **quantifiées dans les gaz du sol au droit de l'ouvrage Pza1 (S16)**. Ces concentrations sont cependant inférieures aux valeurs de référence considérées.

En l'absence de mesures de gestion, et selon la configuration de l'aménagement du site, les impacts en hydrocarbures, et en mercure non volatils identifiés sont susceptibles d'être incompatibles avec les usages sensibles projetés (habitat).

Les terres ponctuellement non inertes en S1 généreront un surcoût de gestion en ISDI+ en cas d'évacuation hors site, mais elles ne présentent pas d'enjeu sanitaire pour le projet. Au vu du caractère facilement accessible et inerte des sols impactés en **mercure**, et de l'impact en **HCT des terres encaissantes des cuves enterrées et en surface en S13 et S9 ainsi qu'au niveau de la fosse (F6)**, il est recommandé de procéder à l'excavation et l'élimination hors site des terres impactées dans la limite des contraintes techniques. Les investigations complémentaires menées dans le cadre de la présente étude ont permis de préciser les volumes impactés et les coûts associés à leur gestion. Les coûts de prise en charge des terres par les centres de traitement sont les suivants (hors coûts d'excavation/remblai/stabilisation et autres frais annexes) :

Au droit de la zone du sondage S1

Les terres présentes au droit du sondage S1 sont non inertes en raison de la teneur en antimoine sur éluat. en cas de gestion hors site, le coût d'évacuation de ces terres vers une ISDND est estimé à 13 k€ HT. Le coût d'évacuation de ces terres vers une ISDI+ est estimé à 6 k€ HT. Ce coût tient compte uniquement de la prise en charge des terres, sans tenir compte de l'excavation/remblai et éventuelles mesures de stabilité ou autres frais annexe. Le maintien en place de ces terres nécessiterait cependant de garder en mémoire ce caractère non inerte en cas de travaux ultérieurs.

Au droit de la zone du sondage S8

Le coût de la prise en charge des terres impactées en mercure par un centre de traitement de type ISDI est estimé à environ 12 k€ HT. Ce coût ne prend pas en considération les frais d'excavation, remblaiement, confortement et autres frais liés à l'organisation du chantier. En l'absence de concentrations en mercure volatil dans les gaz du sol, ces terres pourraient également être gérées par recouvrement, moyennant des restrictions d'usage ((interdiction de culture à usage alimentaire dans la zone contenant plus de 0,5 mg/lg MS de mercure dans les sols).

Au droit de la zone des sondages S9, S12, S13, S14, S16, F5, F6 et F8

Les terres impactées en hydrocarbures sont présentes au niveau de la zone des anciennes cuves autour des sondage S12, S13, S14, S16, et F6 à des intervalles de profondeur divers entre 0,1 et 2,5 m de profondeur. La surface impactée est estimée à environ 100 m². Le volume de terres impactées dans cette zone est estimé à environ 250 m³ soit 475 tonnes. Le coût de la prise en charge de ces terres par un centre de traitement est estimé à environ 10 k€ HT (environ 475 tonnes par 20 €/tonne en ISDI). Ce coût ne prend pas en considération les frais d'excavation, remblaiement, confortement et autres frais liés à l'organisation du chantier. Les citernes devraient être dégazées, inertées, extraites et évacuées en parallèle à l'excavation des terres, ce qui permettraient de contrôler la qualité environnementale des terrains sous-jacents aux cuves et d'excaver les terres plus facilement. Il est possible que les terres présentes directement sous les cuves comportent des concentrations en HCT C₁₀-C₄₀ susceptibles de les déclasser vers un biocentre.

Au niveau de la zone d'entreposage d'huiles (sondage S9), des terres présentant également des concentrations de l'ordre de 80 mg/kg en HCT sont présentes entre 0,05 et 0,2 m de profondeur au

droit du sondage S9. Ces terres représentent un volume de quelques m³ facilement accessible du fait de leur faible profondeur. Il est recommandé d'excaver et d'évacuer ces terres en ISDI.

Etant donné que la situation environnementale est peu dégradée, et conformément à la méthodologie nationale des sites et sols pollués, les mesures simplifiées de gestion préconisées dans le présent rapport peuvent être mises en œuvre directement sans nécessité de réaliser un plan de gestion. Le budget de la MOE dépollution est estimé à environ 10 k€.

Sujet	Détail
Aménagement futur	La configuration de l'aménagement devra tenir compte de la localisation des impacts relevés sur site de manière à minimiser les coûts de dépollution.
Restrictions d'usage	Des restrictions seront à instaurer en cas de subsistance de pollutions résiduelles sur le site. Le cas échéant, une Analyse des Risques Résiduels (ARR) pourrait s'avérer nécessaire.
Gestion des terres excavées	Compte tenu des résultats d'analyses obtenus et au regard des critères de l'arrêté du 12/12/2014, les filières d'élimination pressenties sont les filières ISDI, ISDI+ et/ou ISDND.
Ouvrages existants sur site	Les revêtements de surface présents au droit des zones polluées devront être conservés le plus longtemps possible pour minimiser l'infiltration des eaux pluviales à leur aplomb.
Infiltration des eaux pluviales	La possibilité d'infiltrer ou non des eaux pluviales sur site devra tenir compte de la subsistance éventuelle de pollutions résiduelles sur site.
Surveillance environnementale	Au vu des données acquises à ce jour, aucune surveillance environnementale n'est recommandée.

Bilan pour l'opération			
		Coût (k€)	Durée
	Dépollution	10 à 25 K€ HT	1 mois
	Dossier de restriction d'usages – OPTIONNEL (uniquement si concentrations résiduelles dans les sols après travaux)	3 K€ HT	1 mois (après réception du DOE et du RFT du MOE)

FIGURES



Figure 1 : Localisation du site (avec mention des sites BASOL/CASIAS)	13
Figure 2 : Contexte environnemental (avec localisation des cibles potentielles)	14
Figure 3 : Cartographie des résultats significatifs dans les sols.....	15
Figure 4 : Cartographie des résultats significatifs dans les gaz des sols	16
Figure 5 : Schéma conceptuel (usage futur)	17

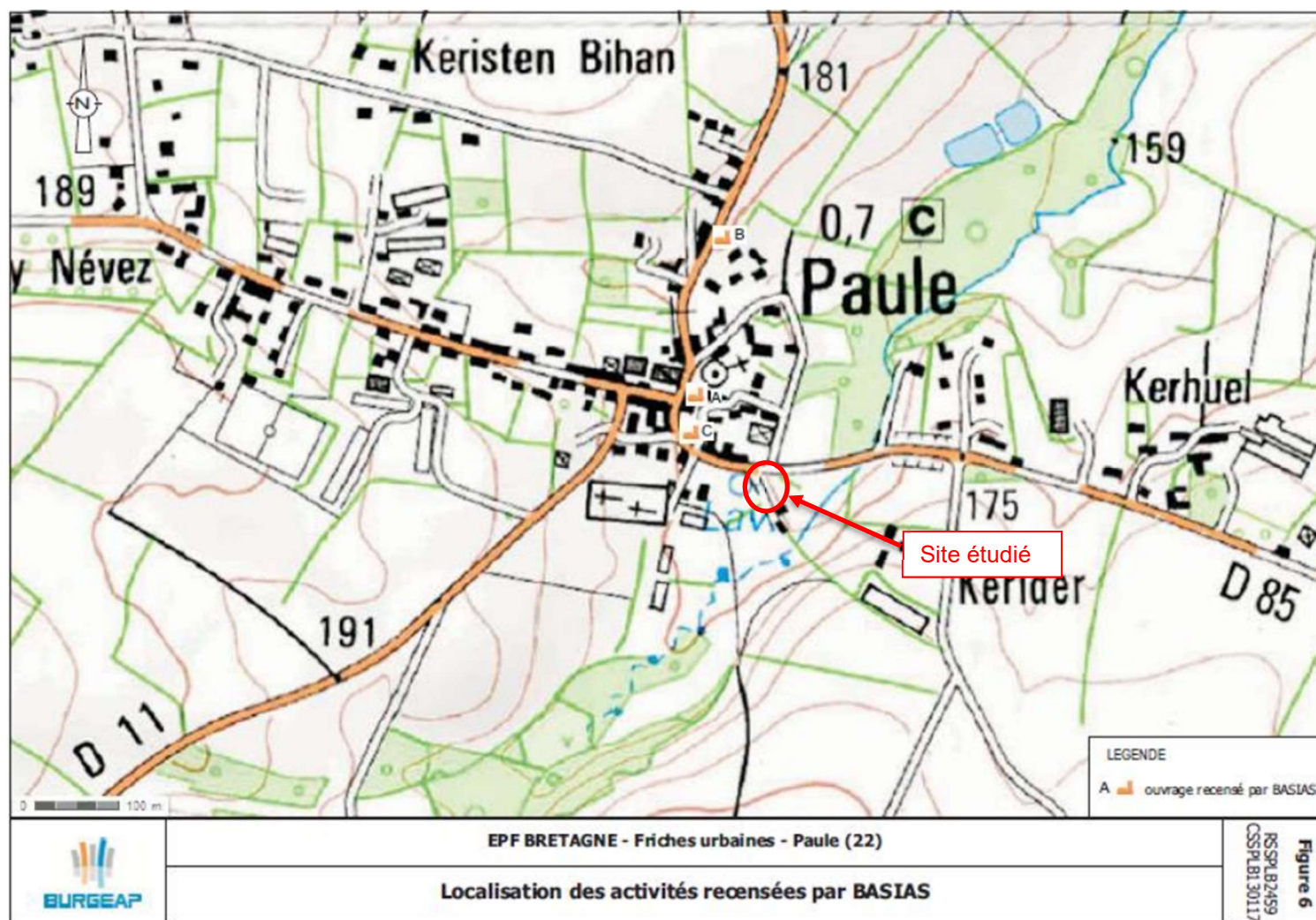


Figure 1 : Localisation du site (avec mention des sites BASOL/CASIAS)

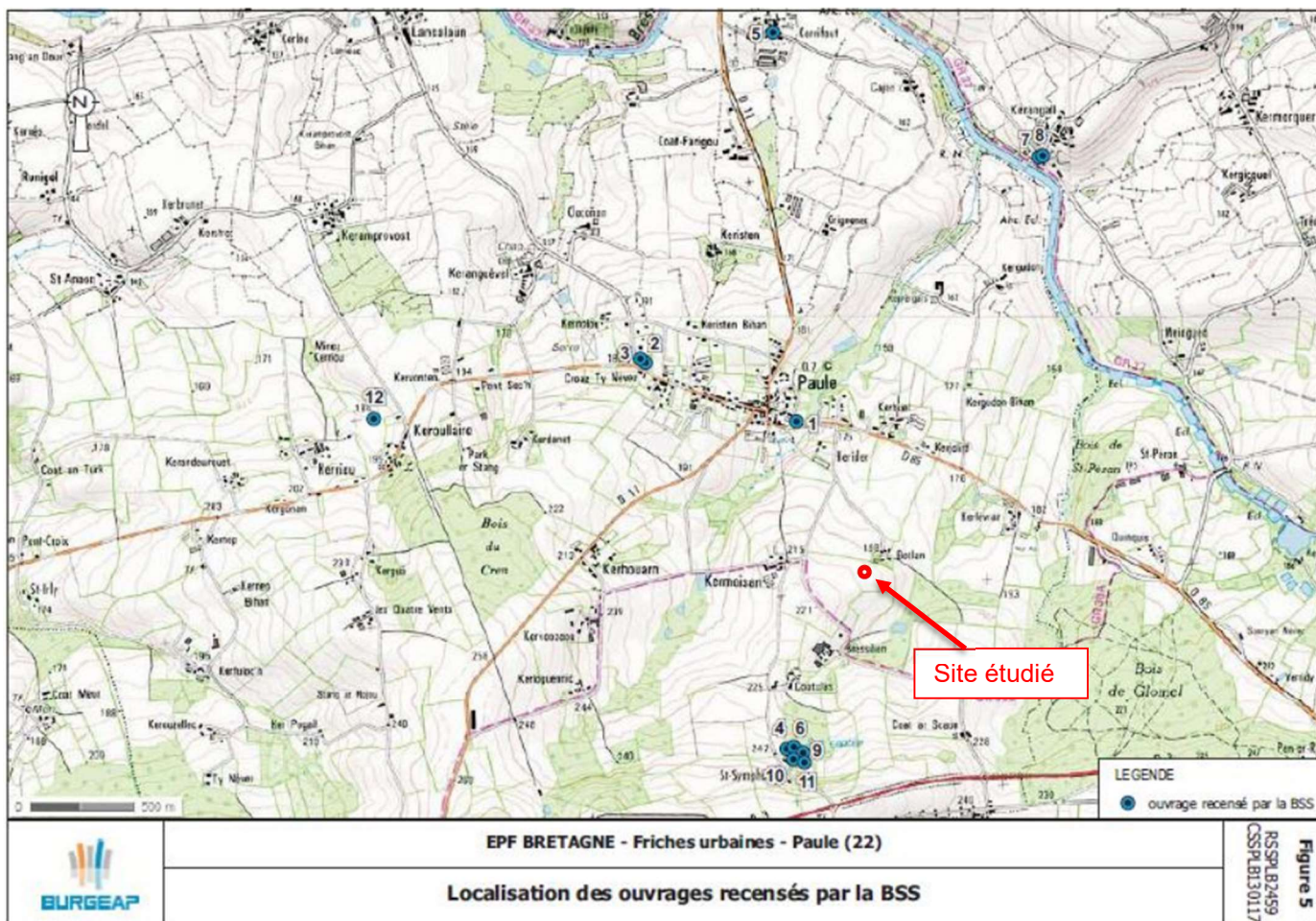


Figure 2 : Contexte environnemental (avec localisation des cibles potentielles)

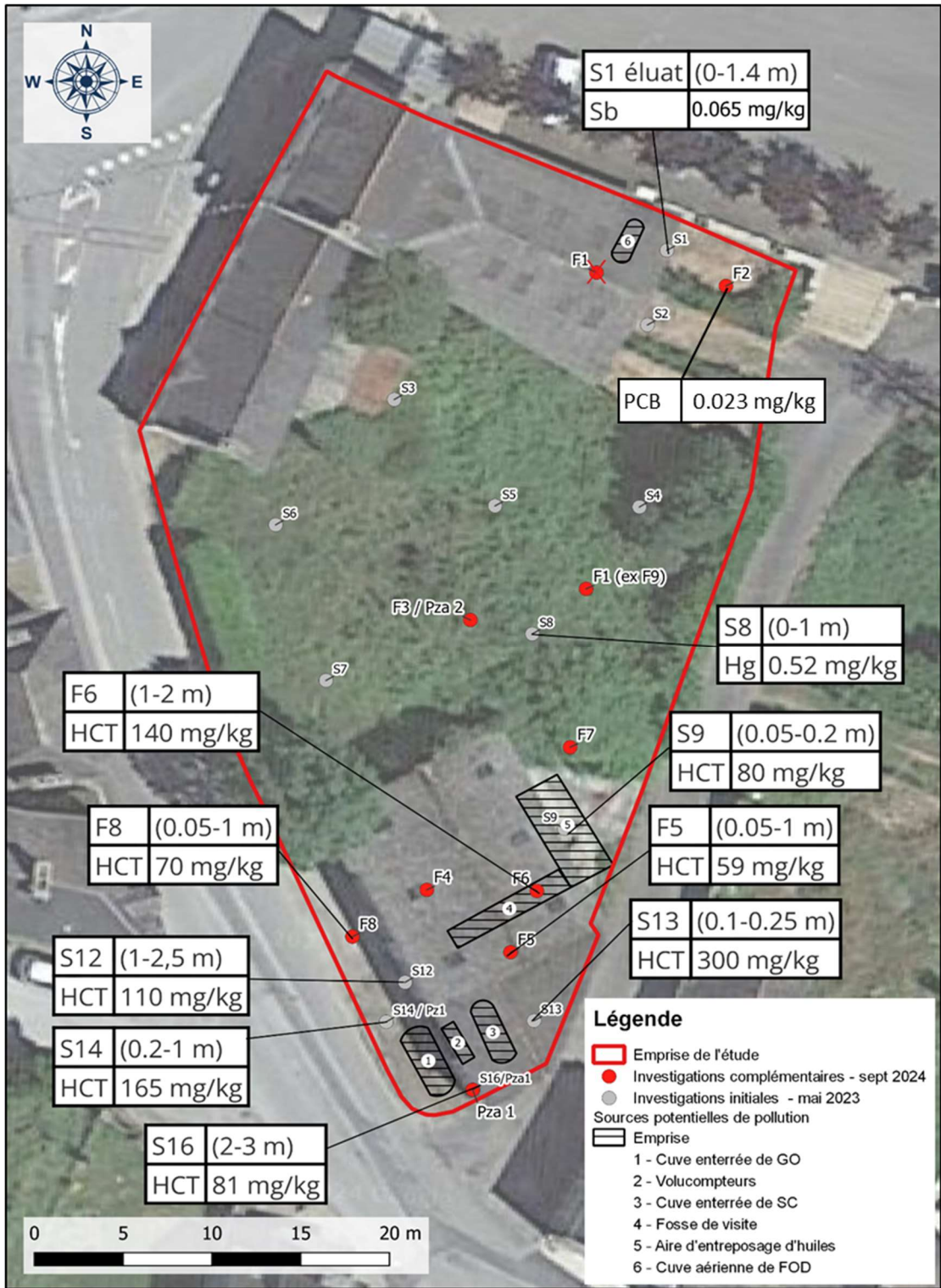


Figure 3 : Cartographie des résultats significatifs dans les sols



Figure 4 : Cartographie des résultats significatifs dans les gaz des sols

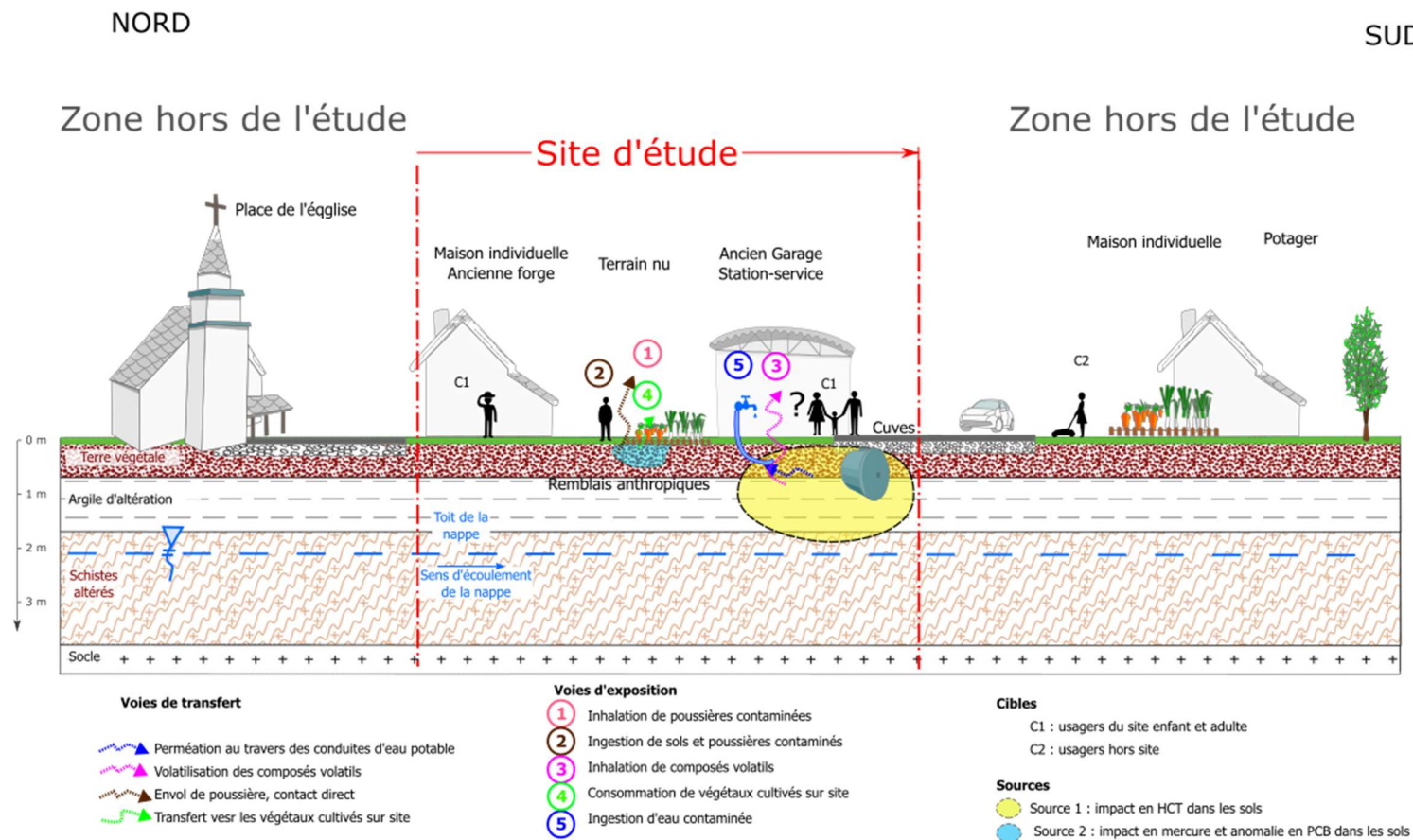


Figure 5 : Schéma conceptuel (usage futur)

ANNEXES



- Annexe 1. Stratégie d'investigations et valeurs de référence
- Annexe 2. Rapport SOLER IDE
- Annexe 3. Tableau de synthèse des résultats
- Annexe 4. Glossaire
- Annexe 5. Limite d'utilisation d'une étude de pollution

Annexe 1.

Stratégie d'investigations et valeurs de référence

Cette annexe contient 2 pages.

► Stratégie d'investigations

En respect du cahier des charges de l'accord-cadre EPFB « Investigations de diagnostic de pollution », le titulaire s'est engagé à respecter les dispositions suivantes :

Tableau 1 : Stratégie d'investigations - Engagement du titulaire

Désignation	Descriptif technique
Phase préparatoire	
Réalisation des DT/DICT	Les DT/DICT conjointes ont été réalisées préalablement aux reconnaissances de terrain. Le délai de 9 jours calendaires entre la demande et les investigations a été respecté. Ces documents et les retours des concessionnaires sont disponibles sur simple demande.
Analyse des risques	Un document d'analyse des risques liés à l'intervention et des mesures de prévention associées a été établi et signé avant intervention par le titulaire de l'accord-cadre et par un représentant de l'EPFB. L'intervention a débuté dès l'obtention de l'autorisation de travail et autres autorisations spécifiques éventuelles.
Investigations sur les sols (A200)	
Détecteur de réseaux	Une dernière vérification des implantations des sondages a été réalisée au moyen d'un détecteur de réseaux de type CAT & GENNY® De plus, les regards situés à proximité de l'implantation des sondages ont été examinés, afin de s'assurer qu'aucun réseau non signalé sur les plans fournis ne passe au droit ou à proximité immédiate de l'implantation retenue.
Suivi de sondages, stratégie d'échantillonnage et gestion des déblais de forage	Les machines de sondage utilisées sont spécialement destinées à des diagnostics de pollution (usage de graisses biodégradables sur les filetages, état irréprochable des flexibles hydrauliques) afin de ne pas induire de contamination des échantillons prélevés. Les prélèvements de sols ont été adaptés aux observations de terrain (indice visuel de pollution, lithologie des terrains). Un échantillon composite a été constitué pour chaque horizon lithologique homogène et, si son épaisseur dépassait un mètre et en l'absence d'indice de pollution, un échantillon composite par mètre. Le flaconnage utilisé (voir en annexe 3) a été celui préconisé par le laboratoire agréé du titulaire de l'accord-cadre. Des mesures in-situ au PID ou par tests colorimétriques ont été réalisés pour chaque sondage. Leur densité a été fonction des constats de terrain. L'ensemble des échantillons a été étiqueté et stocké en atmosphère réfrigérée (dans une glacière - température entre 0 et 5° C) jusqu'à leur arrivée au laboratoire dans un délai de 48 H maximum après leur prélèvement. L'ensemble des sondages a été rebouchés avec les déblais de forage. Sur les surfaces revêtues (enrobé, béton), la couverture a été remise à niveau avec du ciment prompt et/ou de l'enrobé à froid afin d'éviter toute infiltration d'eau par ces points.
Référentiel normatif	Pour collecter les échantillons représentatifs des terrains observés et permettre une estimation des contaminations potentielles, le titulaire de l'accord-cadre EPFB intitulé « Investigations de diagnostic de pollution » s'est appuyé sur ses procédures internes qui respectent les recommandations des textes officiels et normatifs en vigueur.
Analyses en laboratoire	Chaque échantillon sélectionné a été expédié pour analyses au laboratoire EUROFINS. Le programme analytique a été adapté à la nature des installations visées.

► Valeurs de référence pour les sols

Conformément à la méthodologie en vigueur, les concentrations dans les sols au droit de la zone d'étude ont été comparées en premier lieu à des concentrations caractéristiques de bruit de fond nationaux ou propre à certains contextes (urbain, agricole...).

Ces valeurs de comparaison sont présentées dans les premières colonnes des tableaux de présentation des résultats d'analyse.

Tableau 2 : Valeurs de référence pour les sols

Métaux et métalloïdes sur sol brut	La gamme de concentrations utilisée pour comparaison est celle mise en évidence dans les sols naturels ordinaires (sans anomalie géochimique) dans le cadre du programme INRA-ASPITET. A défaut, les valeurs proposées par l'ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) ont été utilisées. Pour le plomb, le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP) mentionne une valeur de 300 mg (Pb)/kg sol, comme étant une valeur seuil entraînant un dépistage du saturnisme infantile. Un seuil de vigilance a également été établi à 100 mg/kg de plomb dans les sols. Ces valeurs sont des valeurs de gestion, mais ne constituent pas la valeur du bruit de fond.
HAP	En l'absence de données locales, les valeurs de référence utilisées sont issues de celles établies par l'ATSDR (Toxicological profile for PAHs, 1995 et 2005) et de celles des fiches toxicologiques de l'INERIS pour des sols urbains ou agricoles.
Autres composés	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.

- aux valeurs couramment utilisées par les exploitants d'installations de stockage de déchets. Il s'agit ici de données issues de notre expérience et de notre connaissance du marché local.

Rappelons que les critères de définition des filières d'élimination n'ont pas tous valeur réglementaire et que l'acceptation des terres dans un centre de stockage de déchets dépend de l'accord de l'exploitant, derniers décisionnaires quant à l'acceptation des terres au regard de ses arrêtés préfectoraux et de sa stratégie d'exploitation de son installation.

► Valeurs de référence pour les gaz des sols

► Gaz des sols

Il n'y a pas de valeur réglementaire, ni de valeur de bruit de fond pour l'interprétation des concentrations dans les gaz des sols. Ainsi, dans les limites exposées ci-après, les valeurs de comparaison retenues sont celles retenues pour l'air atmosphérique/l'air intérieur (voir § suivant).

Cette comparaison des concentrations en polluants gazeux dans les sols avec les valeurs de référence définies pour l'air atmosphérique et/ou l'air intérieur est réalisée dans le seul objectif de hiérarchiser la pollution des gaz des sols au regard de ses impacts sanitaires potentiels, les gaz des sols ne pouvant être assimilés à l'air atmosphérique. Rappelons qu'un abatement des concentrations d'au minimum 1 à 2 ordres de grandeur (en fonction du contexte) peut être attendu lors du transfert des polluants gazeux depuis les sols vers l'air atmosphérique ou l'air intérieur.

Aussi, si les concentrations en polluants dans les gaz des sols sont inférieures ou du même ordre de grandeur que les valeurs de référence, les polluants volatils présents dans les gaz du sol ne sont pas susceptibles d'induire dans les milieux d'exposition des concentrations en ces mêmes polluants supérieures aux valeurs de référence. Aucune estimation de leur incidence sanitaire ne sera à effectuer.

Si les concentrations en polluants dans les gaz des sols dépassent les valeurs de référence retenues, une estimation des transferts des polluants volatils depuis les sols vers l'air ambiant/l'air intérieur sera nécessaire pour conclure quant aux incidences sanitaires. En l'absence de données sur les modalités de construction et de ventilation du bâti, les concentrations en polluants volatils dans l'air intérieur (et les risques induits) peuvent être estimées en appliquant un facteur **d'atténuation de 0,05 (CAI/CGdS)**. Ce facteur précautionneux a été établi par l'US-EPA sur la base d'un grand nombre de mesures effectuées pour diverses configurations

constructives. Les concentrations ainsi estimées peuvent être jugées a priori sécuritaires dans le cadre d'une évaluation des risques sanitaires.

Ces valeurs de comparaison sont présentées dans les premières colonnes des tableaux des résultats d'analyse.

► Air atmosphérique

Les concentrations mesurées seront comparées :

- aux valeurs réglementaires françaises et européennes définies pour l'air ambiant :
 - air extérieur : décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 (transposition de la directives 2008/50/CE du 21 mai 2008) ;
 - air intérieur : décret n°2011-1727 du 2 décembre 2011 (annexe de l'article R221-29 du Code de l'Environnement) ;
- aux valeurs guides de qualité de l'air intérieur (VGAI) de l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) ;
- aux valeurs repères établies par le HCSP (Haut conseil de la santé publique) ;
- aux valeurs guides proposées par l'OMS (Air Quality Guidelines for Europe, 2010) et par le projet INDEX (Critical Appraisal of the setting and implementation of indoor exposures limits in the EU, 2005) ;
- aux valeurs de bruit de fond :
 - percentiles 90 issus de la campagne de mesures de 2006-2007 de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) dans les logements français (air intérieur et extérieur) ;
 - synthèse des données des associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air (AASQA) ; rapport INERIS DRC-08-94882-15772A de 2009 (air extérieur) ;
- aux seuils « R1 » pour les établissements sensibles, valeurs établies par l'INERIS, rapport Ineris204087 - 2706501 - v1.0 du 21/10/2021.

Pour les blancs de transport, les résultats sont comparés aux limites de quantification du laboratoire.

Annexe 2. Rapport SOLER IDE

Cette annexe contient 69 pages

DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DES MILIEUX

RAPPORT

Référence de proposition : 123576 SI REN 02a

Place de l'Église
22 340 PAULE



CLIENT :

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER de BRETAGNE (EPFB)
72 bd Albert 1er - CS90721
35207 RENNES Cedex 2

DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DES MILIEUX

Place de l'Église
22 340 PAULÉ

Agence	Dossier	N° prestation	Prestation	N° Pièce	Type Document	Date	Commentaires / version
SI REN	123576	02a	A200/A230	1	Rapport	18/10/2024	VD

Ingénieur/Rédacteur	Chef de projet	Superviseur
Elodie BARRIA 	Sylvain BERGERONNEAU 	Thierry JUMEAU 

CONDITIONS D'EXPLOITATIONS DU PRÉSENT RAPPORT

L'utilisation de ce rapport doit respecter les conditions d'exploitation des études d'environnement (voir **Annexe 8**).

En particulier :

- Cette étude ne constitue pas un certificat de non-pollution.
- Les descriptions lithologiques de ce rapport ne pourront pas être utilisées dans le cadre des études géotechniques.
- La recherche de sources potentielles de pollution se base uniquement sur la visite du site, sur l'historique du site, et les renseignements recueillis auprès des différentes administrations. On ne peut exclure la présence d'une pollution qui serait due à des événements non signalés et non répertoriés (apports de remblais, décharge sauvage, acte de vandalisme...).
- Les investigations ont été réalisées ponctuellement sur le site. Elles ne peuvent fournir une vision continue de l'état du sous-sol, et ne permettent pas d'appréhender la présence de pollution pour des profondeurs supérieures à celles investiguées, ni d'apprécier le risque de pollution lié à des composés autres que ceux recherchés.
- Le rapport a été établi avec les informations disponibles au moment de la rédaction de l'étude et dans l'état actuel des connaissances techniques, juridiques et scientifiques.
- Le rapport et ses annexes forment un document indissociable. Ce document ne peut être exploité que dans son intégralité.

Le présent document ne s'applique pas aux sites pollués :

- Par des substances radioactives ;
- Par des agents pathogènes ;
- Par l'amiante.

De même, les sites dans lesquels se trouvent des engins pyrotechniques sont exclus du champ d'application du présent document.

123576	SI REN	02a	A200/A230	1	18/10/2024	E. BARRIA	S. BERGERONNEAU	T. JUMEAU	Définitif
Dossier	Agence	N° Prestation	Prestation	N° Pièce	Édition du	Ingénieur/Rédacteur	Chef de projet	Superviseur	État

SOMMAIRE

1. MISSION	7
1.1. CONTEXTE	7
1.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE	7
1.3. LIMITE DE LA MISSION	7
2. INVESTIGATIONS	8
2.1. PREPARATION DE L'INTERVENTION	8
2.2. INVESTIGATIONS SUR LES SOLS	8
2.2.1. Méthodologie	8
2.2.2. Lithologie	9
2.2.3. Indices organoleptiques et mesures sur site	9
2.2.4. Stratégie d'échantillonnage	10
2.2.5. Résultats des analyses de sol	10
2.3. INVESTIGATIONS SUR LES GAZ DU SOL	12
2.3.1. Réalisation des prélèvements	12
2.3.2. Échantillonnage	12
2.3.3. Résultats des analyses	13

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Synthèse des investigations sur les sols	9
Tableau 2 :	Synthèse de la lithologie des investigations de septembre 2024	9
Tableau 3 :	Synthèse des constats de terrain dans les sols	9
Tableau 4 :	Résultats des analyses de sol au droit du site	11
Tableau 5 :	Synthèse des investigations sur les gaz du sol	13
Tableau 6 :	Résultats des analyses de gaz du sol	13

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1	PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS
ANNEXE 2	REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE DES SONDAGES
ANNEXE 3	COUPES LITHOLOGIQUES ET DESCRIPTIF DES OUVRAGES
ANNEXE 4	BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS
ANNEXE 5	FICHE DE PRÉLÈVEMENT DES GAZ DU SOL
ANNEXE 6	BORDEREAUX D'ANALYSES DES GAZ DU SOL
ANNEXE 7	PRESTATIONS DE SOLER IDE
ANNEXE 8	CONDITIONS D'EXPLOITATION

GLOSSAIRE

AEP	: Alimentation en Eau Potable
ASPITET	: Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces
ARS	: Agence Régionale de Santé
BASIAS	: Base de données d'Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL	: Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif
BRGM	: Bureau de Recherches Géologiques et Minières
DREAL	: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIEAT	: Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports
DDT	: Direction Départementale des Territoires
ICPE	: Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN	: Institut Géographique National
ISDD	: Installation de Stockage de Déchets Dangereux (classe 1)
ISDI	: Installation de Stockage de Déchets Inertes (classe 3)
ISDND	: Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (classe 2)
ISDI TS	: Installation de Stockage de Déchets Inertes pour Terres Sulfatées
NGF	: Nivellement Général de la France
PNR	: Parc Naturel Régional
PPRI	: Plan de Prévention des Risques d'Inondation
VMA	: Valeur Maximale Admissible définie par l'arrêté du 12 décembre 2014 pour l'acceptation en ISDI
ZICO	: Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux
ZNIEFF	: Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

As	: Arsenic
Ba	: Baryum
Cd	: Cadmium
Cr	: Chrome
Cu	: Cuivre
Hg	: Mercure
Mo	: Molybdène
Ni	: Nickel
Pb	: Plomb
Sb	: Antimoine
Se	: Sélénium
Zn	: Zinc
ETM	: Éléments Traces Métalliques, regroupe l'ensemble des composés métalliques ou métalloïdes

BTEX	: Hydrocarbures mono-aromatiques (Benzène Toluène Ethylbenzène Xylènes)
COHV	: Composés Organo-Halogénés Volatils
HAP	: Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	: Hydrocarbures Totaux (C10-C40)
PCB	: PolyChloroBiphényles
COT	: Carbone Organique Total
CNT	: Cyanures Totaux

DÉFINITIONS

Site pollué :

- Site présentant un risque pérenne, réel ou potentiel, pour la santé ou l'environnement du fait d'une pollution d'un ou des milieux, résultant de l'activité actuelle ou ancienne.

Pollution :

- Concentration sur sol brut dépassant le niveau de bruit de fond local pour une substance donnée et entraînant un risque pour la santé humaine et/ou l'environnement.

Pollution concentrée :

- Volume de milieu souterrain (sol, eau, gaz) à traiter, délimité dans l'espace, au sein duquel les concentrations en une ou plusieurs substances sont significativement supérieures aux concentrations de ces mêmes substances à proximité immédiate de ce volume.

Pollution diffuse :

- Zone difficile à circonscrire au sein de laquelle les concentrations en une ou plusieurs substances sont supérieures au bruit de fond local.

Pollution résiduelle :

- Substances restant dans le milieu souterrain après un traitement.

1. MISSION

1.1. Contexte

L'EPF de Bretagne souhaite déterminer l'état de la qualité du milieu sols, eaux souterraines et gaz du sol au droit des terrains suivants :

**Place de l'Église
22 340 – PAULE**

Le site est la propriété de la mairie de PAULE, de M. MAHE et de M. Le MOULLEC. Il présente actuellement :

- Parcelle n°78 : maison d'habitation en location avec le hangar correspondant à l'ancienne forge toujours en place ;
- Parcelle n°79 : maison à l'abandon depuis un certain temps compte tenu de l'état général. L'appentis à l'arrière est en partie effondré avec de la laine de verre au sol et une partie de la toiture plastique et amiante cassée ;
- Parcelle n°80 : maison servant à la municipalité pour des associations (ancienne mairie) ;
- Parcelle n°81 : terrain enherbé en élévation par rapport à la rue et aux bâtiments alentour. Les traces de remblais en surface (typologie des matériaux) laissent à penser que les remblais sont hétérogènes et de qualité disparate ;
- Parcelle n°142 : Hangar de stockage pour un locataire de M. MAHE (l'intérieur est difficilement accessible).

L'étude historique du site réalisée par BURGEAP a permis de relever les usages d'atelier mécanique et de dépôt de carburant (sur la parcelle 142) et forge sur la parcelle 79.

1.2. Objectifs de l'étude

L'objectif de l'étude est d'évaluer la qualité du sous-sol et de fournir les éléments nécessaires à l'interprétation des résultats par l'Assistant à Maître d'Ouvrage (AMO) représenté par BURGEAP.

La présente étude est réalisée en référence à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués mise à jour en avril 2017. La codification de cette méthodologie est donnée par la série des normes NF 31-620-1 à 5 de décembre 2021 portant sur les prestations relatives aux sites et sols pollués.

La présente étude correspond à la prestation élémentaire suivante :

- Investigations sur les sols (A200) ;
- Investigations sur les gaz du sol (A230).

Elle a pour objectifs :

- D'identifier, de quantifier et de hiérarchiser les impacts environnementaux traduisant un passif résultant d'activités passées ou présentes ;
- De vérifier, par des investigations ciblées, la présence d'impacts sur le sous-sol.

Les prestations normalisées de SOLER IDE sont présentées en **Annexe 7**.

1.3. Limite de la mission

Cette étude ne constitue pas un Plan de Gestion (prestation PG) ou une Analyse des Enjeux Sanitaires au sens de la prestation A320 de la norme NF X 31-620.

2. INVESTIGATIONS

2.1. Préparation de l'intervention

Le décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011, modifié par le décret n° 2014-627 du 17 juin 2014, relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques, de transport ou de distribution, vise à réduire les dommages causés aux réseaux lors de travaux effectués dans leur voisinage et à prévenir leurs conséquences néfastes pour la sécurité des personnes et des biens, la protection de l'environnement et la continuité des services aux usagers de ces réseaux.

Le décret fixe les règles de déclaration préalables aux travaux, applicables au maître d'ouvrage (déclaration de projet de travaux, **DT**) et à l'exécutant des travaux (déclaration d'intention de commencement de travaux, **DICT**).

Avant d'effectuer des travaux de forage à proximité de réseaux enterrés et canalisations, SOLER IDE a adressé une demande de renseignements aux exploitants au moins 15 jours avant le début des travaux.

L'implantation des sondages a été effectuée en fonction des plans fournis par les différents concessionnaires, du repérage visuel des réseaux identifiés in situ (regards, tampons) et de l'utilisation d'un détecteur de réseau.

2.2. Investigations sur les sols

2.2.1. Méthodologie

Ces investigations sur site ont été réalisées en référence aux normes suivantes :

- ISO 18400-102 « Choix et application des techniques d'échantillonnage » (Décembre 2017) ;
- ISO 18400-104 « Échantillonnage - Stratégie » (Octobre 2018) ;
- ISO 18400-203, « Investigation des sites potentiellement contaminés » (Octobre 2018).

La campagne d'investigations a été réalisée selon le plan prévisionnel d'investigations établi par BURGEAP et validé sur site lors d'une visite d'inspection préalable.

Certains sondages ont dû être déplacés par rapport à leur emprise initiale en raison du fort encombrement du site (sondages F5, F6 et F7). Les clichés ci-dessous montrent l'état du site lors de notre intervention :



Il est également à noter que le sondage prévu dans le local où était présente une cuve aérienne n'a pas pu être réalisé en raison de l'impossibilité d'accès au local, en dépit de nos échanges avec la Mairie.

Les investigations ont été réalisées les 17 septembre 2024. Elles ont été effectuées au carottier battu 44/60 mm ou au carottier battu portatif 36/50 mm par une équipe de SOL CONSEIL, sous la supervision d'un technicien de SOLER IDE.

Le plan d'implantation des sondages est présenté en **Annexe 1**.

123576	SI REN	02a	A200/A230	1	18/10/2024	E. BARRIA	S. BERGERONNEAU	T. JUMEAU	Définitif
Dossier	Agence	N° Prestation	Prestation	N° Pièce	Édition du	Ingénieur/Rédacteur	Chef de projet	Superviseur	État

Tableau 1 : Synthèse des investigations sur les sols

Milieu reconnu	Nature des investigations	Quantité	Profondeur	Substances analysées
Sols	Sondage au carottier battu	8 sondages (F1 à F8)	Jusqu'à 2 m	Métaux, HC C5-C10, HC C10-C40, HAP, BTEX, Critères IISD-Inertes

Métaux : As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn
 HC C5-C10 : hydrocarbures volatils C5-C10
 HC C10-C40 : indice hydrocarbures C10-C40
 HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques (16 composés)
 BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes
 Critères d'acceptation en ISD-Inertes :
 - sur brut : HC C10-C40, HAP, BTEX, PCB, COT Carbone Organique Total
 - sur éluat : 8 métaux, baryum, molybdène, antimoine, sélénium, chlorures, fluorures, sulfates, indice phénols, fraction soluble, COT

Un reportage photographique des sondages est présenté en **Annexe 2**.

2.2.2. Lithologie

Le relevé des coupes lithologiques, le prélèvement d'échantillons et leur conditionnement ont été réalisés sur site par un technicien de SOLER IDE, selon la lithologie présente, les impacts identifiés sur constats organoleptiques ou à défaut par mètre linéaire. Les coupes lithologiques des sondages sont présentées en **Annexe 3**.

Tableau 2 : Synthèse de la lithologie des investigations de septembre 2024

Description lithologique	- Remblais entre la surface et 1 m de profondeur maximum : limon parfois graveleux marron/verdâtre au droit de F1 à F3, F7 et F8
	- Eventuels remblais entre la surface et 1 m de profondeur maximum : limon marron/verdâtre au droit des sondages F4 et F5
	Limon marron clair, gris, verdâtre
	- A partir de 1 m de profondeur : schiste altéré pouvant être argileux gris, verdâtre
Venues d'eaux	-
Autres observations	-

2.2.3. Indices organoleptiques et mesures sur site

Des mesures semi quantitatives des composés organiques volatils (COV) ont été réalisées sur site à l'aide d'un détecteur PID (détecteur des composés organiques volatils (COVT) par photo-ionisation). Il s'agit de mesurer le dégazage d'un échantillon de sol, placé dans un sac hermétique et malaxé sommairement.

Tableau 3 : Synthèse des constats de terrain dans les sols

Sondage	Profondeur (m)	Constats suspects			Mesures PID sur site
		Couleur	Odeur (intensité)	Résidus	
F4	0,05-1,2	-	-	-	2

Les constats sont indiqués sur les coupes lithologiques des sondages jointes en **Annexe 3**.

2.2.4. Stratégie d'échantillonnage

L'échantillonnage des sols a été réalisé en référence à la Norme NF ISO 18400-102 « *Choix et application des techniques d'échantillonnage* » (Décembre 2017).

Le relevé des coupes lithologiques, les prélèvements d'échantillons, et leur conditionnement ont été réalisés sur site par un technicien de SOLER IDE.

Chaque sondage a fait l'objet de l'établissement d'une fiche de prélèvement. Le descriptif lithologique des sondages est joint en **Annexe 3**.

Les échantillons ont été conditionnés dans du flaconnage en verre et conservés en caisse isotherme afin d'être déposés au laboratoire dans les 24 h.

Des échantillons supplémentaires « mémoire de la nature des terrains » sont conservés dans les locaux de SOLER IDE pour une durée d'un mois après prélèvements.

Les analyses ont été prises en charge par le laboratoire SGS, agréé par le Ministère de l'Environnement et accrédité COFRAC ou équivalent.

Les sondages ont été rebouchés avec les déblais de forage en respectant la succession lithologique du terrain en place et avec du ciment en surface au niveau des zones recouvertes.

2.2.5. Résultats des analyses de sol

Le tableau présenté ci-après synthétise les résultats d'analyses. Les bordereaux d'analyses sont présentés en **Annexe 4**.

123576	SI REN	02a	A200/A230	1	18/10/2024	E. BARRIA	S. BERGERONNEAU	T. JUMEAU	Définitif
Dossier	Agence	N° Prestation	Prestation	N° Pièce	Édition du	Ingénieur/Rédacteur	Chef de projet	Superviseur	État

Tableau 4 : Résultats des analyses de sol au droit du site

		Sondage	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8				
		Profondeur (m)	0-1	0-1	0-1	0,05-1,2	1,2-2	0,05-1	1-2	0,1-1	1-2	0,05-0,9	0,05-1	1-2
		Lithologie	R	R	R	R	TN	R?	TN	TN	TN	TN	R	TN
		Indices organoleptiques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Mesure au PID (ppmV)	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
ANALYSES SUR SOL BRUT														
Matière sèche	%		85,0	83,5	81,6	81,9	81,2	87,4	85,0	81,4	83,7	86,9	79,6	77,6
Carbone Organique Total														
COT	mg/kg MS		na	13000	8100	2400	na	na	na	<2000	na	na	5900	na
Métaux et métalloïdes														
Arsenic (As)	mg/kg MS		20	24	28	25	4,3	29	27	13	15	27	21	19
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,2	0,83	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chrome (Cr)	mg/kg MS		46	38	35	36	57	57	39	40	37	33	34	46
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		36	31	29	27	31	27	33	18	19	27	27	25
Mercuré (Hg)	mg/kg MS		0,1	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Plomb (Pb)	mg/kg MS		41	55	25	22	21	22	26	19	22	19	25	21
Nickel (Ni)	mg/kg MS		31	29	26	28	39	41	36	36	36	28	25	36
Zinc (Zn)	mg/kg MS		92	180	69	94	110	66	94	110	98	75	95	97
Hydrocarbures volatils														
Fraction arom. >C6-C7	mg/kg MS		na	na	na	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	na	na	na
Fraction arom. >C7-C8	mg/kg MS		na	na	na	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	na	na	na
Fraction arom. >C8-C10	mg/kg MS		na	na	na	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	na	na	na
Fraction aliphat. >C5-C6	mg/kg MS		na	na	na	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	na	na	na
Fraction aliphat. >C6-C8	mg/kg MS		na	na	na	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	na	na	na
Fraction aliphat. >C8-C10	mg/kg MS		na	na	na	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	na	na	na
Hydrocarbures C5-C10			na	na	na	<10	<10	<10	<10	<10	<10	na	na	na
Hydrocarbures totaux														
Fraction C10-C12	mg/kg MS		na	<5	<5	<5	<5	na	<5	<5	na	<5	<5	<5
Fraction C12-C16	mg/kg MS		na	<5	<10	<10	<5	na	<5	<10	na	<5	<10	<10
Fraction C16-C21	mg/kg MS		na	<5	<15	<15	<5	<15	na	<5	<15	na	<5	<15
Fraction C21-C24	mg/kg MS													
Fraction C24-C28	mg/kg MS													
Fraction C28-C32	mg/kg MS		na	37	<5	36	<10	45	<10	33	110	na	68	10
Fraction C32-C35	mg/kg MS													
Fraction C35-C40	mg/kg MS						<15	<15	<15		23			<15
Indice HC C10-C40	mg/kg MS		na	35	<20	35	<20	59	<20	35	140	na	70	22
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)														
Naphtalène	mg/kg MS		na	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	na	<0,02	<0,01
Acénaphthylène	mg/kg MS		na	0,03	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	na	<0,02	<0,01
Acénaphthène	mg/kg MS		na	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	na	<0,02	<0,01
Fluorène	mg/kg MS		na	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	na	<0,02	<0,01
Phénanthrène	mg/kg MS		na	0,14	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	na	<0,02	<0,01
Anthracène	mg/kg MS		na	0,06	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	na	<0,02	<0,01
Fluoranthène	mg/kg MS		na	0,33	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	na	<0,02	<0,01
Pyrène	mg/kg MS		na	0,29	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	na	<0,02	<0,01
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS		na	0,22	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	na	<0,02	<0,01
Chrysène	mg/kg MS		na	0,24	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	na	<0,02	<0,01
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS		na	0,28	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	na	<0,02	<0,01
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS		na	0,14	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	na	<0,02	<0,01
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS		na	0,28	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	na	<0,02	<0,01
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS		na	0,05	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	na	<0,02	<0,01
Benzo(ghi)peryène	mg/kg MS		na	0,19	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	na	<0,02	<0,01
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS		na	0,19	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	na	<0,02	<0,01
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS		na	1,8	<0,20	<0,20	na	na	na	<0,20	na	na	<0,20	na
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS		na	2,4	<0,32	<0,32	<0,16	<0,16	<0,16	<0,32	<0,16	na	<0,32	<0,16
Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques (HAM)														
Benzène	mg/kg MS		na	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	na	<0,05	<0,02
Toluène	mg/kg MS		na	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	na	<0,05	<0,02
Éthylbenzène	mg/kg MS		na	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	na	<0,05	<0,02
Orthoxylène	mg/kg MS		na	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	na	<0,05	<0,02
Para- et métaxylène	mg/kg MS		na	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	na	<0,05	<0,02
Xylènes	mg/kg MS		na	<0,1	<0,1	<0,1	<0,04	<0,04	<0,04	<0,1	<0,04	na	<0,1	<0,04
BTX totaux	mg/kg MS		na	<0,25	<0,25	<0,25	<0,1	<0,1	<0,1	<0,25	<0,1	na	<0,25	<0,1
Polychlorobiphényles (PCB)														
PCB (28)	mg/kg MS		na	<0,0010	<0,0010	<0,0010	na	na	na	<0,0010	na	na	<0,0010	na
PCB (52)	mg/kg MS		na	<0,0010	<0,0010	<0,0010	na	na	na	<0,0010	na	na	<0,0010	na
PCB (101)	mg/kg MS		na	0,0029	<0,0010	<0,0010	na	na	na	<0,0010	na	na	<0,0010	na
PCB (118)	mg/kg MS		na	0,0025	<0,0010	<0,0010	na	na	na	<0,0010	na	na	<0,0010	na
PCB (138)	mg/kg MS		na	0,0054	<0,0010	<0,0010	na	na	na	<0,0010	na	na	<0,0010	na
PCB (153)	mg/kg MS		na	0,0071	<0,0010	<0,0010	na	na	na	<0,0010	na	na	<0,0010	na
PCB (180)	mg/kg MS		na	0,0051	<0,0010	<0,0010	na	na	na	<0,0010	na	na	<0,0010	na
Somme des PCB (7 congénères)	mg/kg MS		na	0,023	<0,0070	<0,0070	na	na	na	<0,0070	na	na	<0,0070	na
ANALYSES SUR ELUAT														
Paramètres généraux														
pH	-		na	6,6	8,2	8,1	na	na	na	5,9	na	na	7,5	na
Conductivité corrigée à 25 °C	µS/cm		na	16,38	170	180	na	na	na	50	na	na	116	na
Fraction soluble	mg/kg MS		na	<500	1120	1400	na	na	na	<500	na	na	780	na
Carbone organique total	mg/kg MS		na	21	58	88	na	na	na	26	na	na	59	na
Indice phénol	mg/kg MS		na	<0,1	<0,1	<0,1	na	na	na	<0,1	na	na	<0,1	na
Anions														
Fluorures	mg/kg MS		na	<2	<2	<2	na	na	na	<2	na	na	<2	na
Chlorures	mg/kg MS		na	<10	11	<10	na	na	na	<10	na	na	<10	na
Sulfates	mg/kg MS		na	25	14	270	na							

2.3. Investigations sur les gaz du sol

SOLER IDE a procédé à des prélèvements des gaz du sol pour la recherche de composés organiques volatils, selon la norme NF ISO 18400-204 « *Lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol* » (juillet 2017).

2.3.1. Réalisation des prélèvements

1 piézair complémentaire (Pza2) a été implanté au droit du site le 26 septembre 2024 jusqu'à une profondeur de 1,5 m par la société SOL CONSEIL, sous pilotage de SOLER IDE.

Les ouvrages ont été implantés selon le protocole suivant :

- 0 à 1,5 m : sondage au carottier 60 mm ;
- 0 à 1 m : tube PEHD vissé 25/32 mm plein avec bouchon d'argile étanche ;
- 1 à 1,5 m : tube PEHD vissé 25/32 mm crépiné avec massif filtrant adapté et bouchon de fond.

La pose de ces ouvrages a été effectuée en sous-traitance à l'aide d'un atelier de forage de la société SOL CONSEIL sous pilotage de SOLER IDE.

La position de l'ouvrage a été relevée à l'aide d'un navigateur GPS de précision métrique. Les coordonnées ont été reportées sur les coupes descriptives placées en **Annexe 3**.

Le plan d'implantation des ouvrages est joint en **Annexe 1**.

2.3.2. Échantillonnage

Les prélèvements des gaz du sol ont été réalisés en référence à la norme NF ISO 18400-204 « *Lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol* » (21 juillet 2017), de la façon suivante :

- Pose d'un bouchon d'étanchéité, isolant l'ouvrage de l'air extérieur ;
- Mise en place d'un tube de prélèvement inerte en PTFE dans le dispositif ;
- Purge de l'air contenu dans le dispositif à l'aide d'une pompe réglée à faible débit (0,5L/min) ;
- Contrôle de l'étanchéité de l'ouvrage ;
- Prélèvements sur un support spécifique à l'aide d'une pompe réglée à faible débit (0,5L/min) ;
- Après prélèvement, les supports sont fermés hermétiquement ;
- Transport en glacière réfrigérée jusqu'au laboratoire (dans les 24 heures).

Un « blanc analytique de transport » a été réalisé sur une cartouche vierge afin de quantifier les contaminations éventuelles des supports de prélèvements pendant leur transport au laboratoire.

Chaque prélèvement fait l'objet d'une fiche de suivi qualitatif mentionnant : la date, les conditions météorologiques, le dispositif, les modalités de pompage et de prélèvement, et les indices organoleptiques (odeur...).

Les fiches de prélèvements des gaz du sol sont présentées en **Annexe 5**.

La stratégie d'analyse des gaz du sol est présentée dans le tableau ci-après :

123576	SI REN	02a	A200/A230	1	18/10/2024	E. BARRIA	S. BERGERONNEAU	T. JUMEAU	Définitif
Dossier	Agence	N° Prestation	Prestation	N° Pièce	Édition du	Ingénieur/Rédacteur	Chef de projet	Superviseur	État

Tableau 5 : Synthèse des investigations sur les gaz du sol

Milieu reconnu	Nature des investigations	Quantité	Profondeur	Substances analysées
Gaz du sol	Equipement de sondage en piézair	1 piézair (Pza2)	1,5 m	-
	Echantillonnage des gaz du sol	Pza1	-	TPH, BTEX, Naphtalène
		Pza2	-	Mercure
	Blanc de transport	1 échantillon (Blanc)	-	TPH, BTEX, Naphtalène, Mercure

TPH : hydrocarbures pétroliers totaux

BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes

Ces supports ont ensuite été analysés par le laboratoire SGS, agréé par le ministère de l'environnement et accrédité COFRAC ou équivalent.

2.3.3. Résultats des analyses

Le tableau suivant présente les teneurs détectées dans les gaz du sol converties en fonction des durées de prélèvement.

Les bordereaux d'analyses sont présentés en **Annexe 6**.

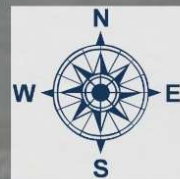
Tableau 6 : Résultats des analyses de gaz du sol

		Campagne	Campagne de prélèvement du 30/09/2024		Blanc
		Ouvrage	Pza1	Pza2	
Volume pompé	m ³		0,0972	0,1188	en µg/tube
Composés Aromatiques Volatils					
Benzène	µg/m3		<1,03	na	<0,1
Toluène	µg/m3		<1,03	na	<0,1
Éthylbenzène	µg/m3		<2,06	na	<0,2
Orthoxylène	µg/m3		<1,03	na	<0,1
Para- et métaxylène	µg/m3		<2,06	na	<0,2
Xylènes	µg/m3		<3,09	na	<0,30
BTEX totaux	µg/m3		<7,2	na	<0,70
Naphtalène	µg/m3		<2,57	na	<0,25
Hydrocarbures Totaux					
Fraction aromat. >C6-C7	µg/m3		<51,44	na	<5,0
Fraction aromat. >C7-C8	µg/m3		<51,44	na	<5,0
Fraction aromat. >C8-C10	µg/m3		<51,44	na	<5
Fraction aromat. >C10-C12	µg/m3		<102,88	na	<10
Fraction aromat. >C12-C16	µg/m3		<102,88	na	<10
Fraction aliphat. >C5-C6	µg/m3		<51,44	na	<5
Fraction aliphat. >C6-C8	µg/m3		<51,44	na	<5
Fraction aliphat. >C8-C10	µg/m3		246,91	na	<5
Fraction aliphat. >C10-C12	µg/m3		<51,44	na	<5
Fraction aliphat. >C12-C16	µg/m3		<102,88	na	<10
Autres composés					
Mercure	µg/m3		na	<0,168	<0,02

ANNEXES

ANNEXE 1	PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS
ANNEXE 2	REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE DES SONDAGES
ANNEXE 3	COUPES LITHOLOGIQUES ET DESCRIPTIF DES OUVRAGES
ANNEXE 4	BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS
ANNEXE 5	FICHE DE PRÉLÈVEMENT DES GAZ DU SOL
ANNEXE 6	BORDEREAUX D'ANALYSES DES GAZ DU SOL
ANNEXE 7	PRESTATIONS DE SOLER IDE
ANNEXE 8	CONDITIONS D'EXPLOITATION

ANNEXE 1 PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS



ANNEXE 2 REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE DES SONDAGES
--

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

F1/0-1	F1/1-2
	
F2/0-1	F2/1-2
	
F3/0-1	F3/1-2
	

F4/0-1	F4/1-2
	
F5/0-1	F5/1-2
	
F6/0-1	F6/1-2
	

F7/0-1



F7/1-2



F8/0-1



F8/1-2



ANNEXE 3 COUPES LITHOLOGIQUES ET DESCRIPTIF DES OUVRAGES
--

Profondeur (m)	Description lithologique	Echantillon	PID
0	Remblais : limon marron, rares ardoises, quartz	F1/0-1	0
1	Limon marron clair, quartz	F1/1-2	2.00 m
2			
3			

Obs. : PID = 0 ppmV



SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Client : EPFB
Chantier : Paulé

Dossier : 123576 SI REN 02

Echelle 1/15

Date : 17/09/2024
Heure : 11h20

SONDAGE F2

Géolocalisation : X : 3° 26' 35.0" O Y : 48° 14' 9.2" N

Type de sondage : Carottier battu

Profondeur (m)	Description lithologique	Echantillon	PID
0	Remblais : limon marron et gris foncé	F2/0-1	0
1			
	Limon marron clair	F2/1-2	2.00 m
2			
3			

Obs. : PID = 0 ppmV

Profondeur (m)	Description lithologique	Foration	Tubage	Echantillon	PID
0	Remblais : limon brun, rares ardoises	Carottier battu 44/60 mm	Tube PEHD plein 25/32 mm	F3/0-1	0
1			Tube PEHD 25/32 mm crépiné	F3/1-2	
2	1.00 m Limon verdâtre, quartz	2.00 m	1.50 m	2.00 m	
3					

Obs. : PID = 0 ppmV



SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Client : EPFB
Chantier : Paulé

Dossier : 123576 SI REN 02

Echelle 1/15

Date : 17/09/2024
Heure : 10h15

SONDAGE F4

Géolocalisation : X : 3° 26' 35.7" O Y : 48° 14' 7.8" N

Type de sondage : Carottier battu

Profondeur (m)	Description lithologique	Echantillon	PID
0	Dalle béton		0.05 m
1	Eventuels remblais : limon marron, verdâtre, cailloux	F4/0,05-1,2	2
2	Schiste argileux gris foncé	F4/1,2-2	0
3			

Obs. : PID = 0 ppmV



SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Client : EPFB
Chantier : Paulé

Dossier : 123576 SI REN 02

Echelle 1/15

Date : 17/09/2024
Heure : 11h32

SONDAGE F5

Géolocalisation : X : 3° 26' 35.5" O Y : 48° 14' 7.8" N

Type de sondage : Carottier battu

Profondeur (m)	Description lithologique	Echantillon	PID
0	Dalle béton		
0.05 m			
1	Eventuels remblais : limon marron, verdâtre, quartz	F5/0,05-1	0
1.00 m			
2	Schiste argileux vert foncé	F5/1-2	2.00 m
2.00 m			
3			

Obs. : PID = 0 ppmV

Profondeur (m)	Description lithologique	Echantillon	PID
0	Dalle béton 0.10 m		
1	Schiste gris, verdâtre	F6/0,1-1	0
2	2.00 m	F6/1-2	2.00 m
3			

Obs. : PID = 0 ppmV



SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Client : EPFB
Chantier : Paulé

Dossier : 123576 SI REN 02

Echelle 1/15

Date : 17/09/2024
Heure : 11h41

SONDAGE F7

Géolocalisation : X : 3° 26' 35.5" O Y : 48° 14' 8.2" N

Type de sondage : Carottier battu

Profondeur (m)	Description lithologique	Echantillon	PID
0	Dalle béton		
0.05 m			
	Remblais : limon marron	F7/0,05-0,9	
0.90 m			
1	Schiste argileux gris foncé	F7/0,5-2	0
2.00 m			2.00 m
2			
3			

Obs. : PID = 0 ppmV



SOLER IDE
GROUPE VERTICAL SEA

Client : EPFB
Chantier : Paulé

Dossier : 123576 SI REN 02

Echelle 1/15

Date : 17/09/2024
Heure : 11h05

SONDAGE F8

Géolocalisation : X : 3° 26' 36.0" O Y : 48° 14' 7.8" N

Type de sondage : Carottier battu

Profondeur (m)	Description lithologique	Echantillon	PID
0	Enrobé		
0.05 m			
1	Remblais : limon graveleux marron, quartz	F8/0,05-1	0
1.00 m			
2	Argile limoneuse verdâtre, gris	F8/1-2	2.00 m
2.00 m			
3			

Obs. : PID = 0 ppmV

ANNEXE 4 BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

4 rue des Couardières

F-35136 SAINT JACQUES DE LA LANDES

Page 1 sur 22

Votre nom de Projet : Analyse de sols
Votre référence de Projet : PAULE - 123576 SI REN
Référence du rapport SGS : 14155839, version: 1.

Rotterdam, 27-09-2024

Cher(e) Madame/ Monsieur,

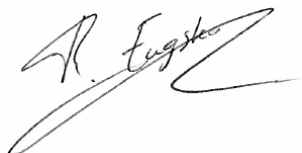
Ce rapport contient les résultats des analyses effectuées pour votre projet PAULE - 123576 SI REN. Les analyses ont été réalisées en accord avec votre commande. Les résultats ne se rapportent qu' aux échantillons analysés et tels qu' ils ont été reçus par SGS. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, la date de prélèvement (si fournie), le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. SGS n'est pas responsable des données fournies par le client.

Ce rapport est constitué de 22 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

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

Toutes les analyses sont réalisées par SGS Environmental Analytics, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas. Les analyses sous-traitées sont indiquées sur le rapport.

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



René Eugster
Business Unit Manager

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon					
001	Sol	F1/0-1					
002	Sol	F2/0-1					
003	Sol	F3/0-1					
004	Sol	F4/0,05-1,2					
005	Sol	F4/1,2-2					
Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Matière sèche	% massique	Q	85.0	83.5	81.6	81.9	81.2
COT	mg/kg MS	Q		13000	8100	2400	
pH (KCl)	-	Q		4.6	4.6	7.8	
température pour mes. pH	°C			20.3	20.5	21.0	
METAUX							
arsenic	mg/kg MS	Q	20	24	28	25	4.3
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.2	0.83	<0.2	<0.2	<0.2
chrome	mg/kg MS	Q	46	38	35	36	57
cuivre	mg/kg MS	Q	36	31	29	27	31
mercure	mg/kg MS	Q	0.10	0.05	<0.05	<0.05	<0.05
plomb	mg/kg MS	Q	41	55	25	22	21
nickel	mg/kg MS	Q	31	29	26	28	39
zinc	mg/kg MS	Q	92	180	69	94	110
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q		<0.05	<0.05	<0.05	
benzène	mg/kg MS	Q					<0.02
toluène	mg/kg MS	Q		<0.05	<0.05	<0.05	
toluène	mg/kg MS	Q					<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS	Q		<0.05	<0.05	<0.05	
éthylbenzène	mg/kg MS	Q					<0.02
orthoxylène	mg/kg MS	Q		<0.05	<0.05	<0.05	
orthoxylène	mg/kg MS	Q					<0.02
para- et méta-xylène	mg/kg MS	Q		<0.05	<0.05	<0.05	
para- et méta-xylène	mg/kg MS	Q					<0.02
xylènes	mg/kg MS	Q		<0.10	<0.10	<0.10	
xylènes	mg/kg MS	Q					<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS	Q		<0.25	<0.25	<0.25	
BTEX totaux	mg/kg MS	Q					<0.10
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02	<0.02	
naphtalène	mg/kg MS	Q					<0.01
acénaphthylène	mg/kg MS	Q		0.03	<0.02	<0.02	
acénaphthylène	mg/kg MS	Q					<0.01
acénaphthène	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02	<0.02	
acénaphthène	mg/kg MS	Q					<0.01
fluorène	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02	<0.02	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon					
001	Sol	F1/0-1					
002	Sol	F2/0-1					
003	Sol	F3/0-1					
004	Sol	F4/0,05-1,2					
005	Sol	F4/1,2-2					

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
fluorène	mg/kg MS	Q					<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	Q		0.14	<0.02	<0.02	
phénanthrène	mg/kg MS	Q					<0.01
anthracène	mg/kg MS	Q		0.06	<0.02	<0.02	
anthracène	mg/kg MS	Q					<0.01
fluoranthène	mg/kg MS	Q		0.33	<0.02	<0.02	
fluoranthène	mg/kg MS	Q					<0.01
pyrène	mg/kg MS	Q		0.29	<0.02	<0.02	
pyrène	mg/kg MS	Q					<0.01
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q		0.22	<0.02	<0.02	
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q					<0.01
chrysène	mg/kg MS	Q		0.24	<0.02	<0.02	
chrysène	mg/kg MS	Q					<0.01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q		0.28	<0.02	<0.02	
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q					<0.01
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q		0.14	<0.02	<0.02	
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q					<0.01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q		0.28	<0.02	<0.02	
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q		0.05	<0.02	<0.02	
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q					<0.01
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q		0.19	<0.02	<0.02	
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q					<0.01
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q		0.19	<0.02	<0.02	
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q					<0.01
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q					<0.01
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS	Q		1.8	<0.20	<0.20	
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q		2.4	<0.32	<0.32	
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q					<0.16
<i>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</i>							
PCB 28	µg/kg MS	Q		<1	<1	<1	
PCB 52	µg/kg MS	Q		<1	<1	<1	
PCB 101	µg/kg MS	Q		2.9	<1	<1	
PCB 118	µg/kg MS	Q		2.5	<1	<1	
PCB 138	µg/kg MS	Q		5.4	<1	<1	
PCB 153	µg/kg MS	Q		7.1	<1	<1	
PCB 180	µg/kg MS	Q		5.1	<1	<1	
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q		23	<7.0	<7.0	
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>							
Hydrocarbures Volatils C5-C10	mg/kg MS	Q				<10	<10
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q					<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon						
001	Sol	F1/0-1						
002	Sol	F2/0-1						
003	Sol	F3/0-1						
004	Sol	F4/0,05-1,2						
005	Sol	F4/1,2-2						

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
fraction C10-C12	mg/kg MS			<5	<5	<5	
fraction C10-C12	mg/kg MS						<5
fraction C12-C16	mg/kg MS			<5	<5	<5	
fraction C12-C16	mg/kg MS						<10
fraction C16-C21	mg/kg MS			<5	<5	<5	
fraction C16-C21	mg/kg MS						<15
fraction C21-C40	mg/kg MS			37	<5	36	
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q		35	<20	35	
fraction aromat. >C6-C7	mg/kg MS	Q				<0.4	<0.4
fraction aromat. >C7-C8	mg/kg MS	Q				<0.05	<0.05
fraction aromat. >C8-C10	mg/kg MS	Q				<0.3	<0.3
fraction aliphat. >C5-C6	mg/kg MS	Q				<0.5	<0.5
fraction aliphat. >C6-C8	mg/kg MS	Q				<0.6	<0.6
fraction aliphat. >C8-C10	mg/kg MS	Q				<0.7	<0.7
fraction C21-C35	mg/kg MS						<10
fraction C35-C40	mg/kg MS						<15
LIXIVIATION							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q		#	#	#	
date de lancement			23-09-2024	23-09-2024	23-09-2024		
L/S	ml/g	Q		10.00	9.99	9.99	
pH final ap. lix.	-	Q		6.6	8.2	8.1	
température pour mes. pH	°C			18.7	19.7	19.5	
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q		16.38	170	180	
ELUAT COT							
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q		21	58	88	
ELUAT METAUX							
antimoine	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02	<0.02	
arsenic	mg/kg MS	Q		0.02	0.03	0.04	
baryum	mg/kg MS	Q		0.08	0.13	<0.05	
cadmium	mg/kg MS	Q		<0.002	<0.002	<0.002	
chrome	mg/kg MS	Q		0.02	<0.01	0.02	
cuivre	mg/kg MS	Q		0.03	0.05	0.07	
mercure	mg/kg MS	Q		<0.0005	<0.0005	<0.0005	
plomb	mg/kg MS	Q		<0.02	0.02	<0.02	
molybdène	mg/kg MS	Q		<0.02	0.44	0.04	
nickel	mg/kg MS	Q		<0.03	<0.03	<0.03	
sélénium	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02	<0.02	
zinc	mg/kg MS	Q		0.15	<0.1	<0.1	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon					
001	Sol	F1/0-1					
002	Sol	F2/0-1					
003	Sol	F3/0-1					
004	Sol	F4/0,05-1,2					
005	Sol	F4/1,2-2					

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
<i>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</i>							
fraction soluble	mg/kg MS	Q		<500	1120	1400	
<i>ELUAT PHENOLS</i>							
Indice phénol	mg/kg MS	Q		<0.1	<0.1	<0.1	
<i>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</i>							
fluorures	mg/kg MS	Q		<2	<2	<2	
chlorures	mg/kg MS	Q		<10	11	<10	
sulfate	mg/kg MS	Q		25	14	270	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe : 

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon						
006	Sol	F5/0,05-1						
007	Sol	F5/1-2						
008	Sol	F6/0,1-1						
009	Sol	F6/1-2						
010	Sol	F7/0,05-0,9						
Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010	
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Matière sèche	% massique	Q	87.4	85.0	81.4	83.7	86.9	
COT	mg/kg MS	Q			<2000			
pH (KCl)	-	Q			5.2			
température pour mes. pH	°C				20.9			
METALLIQUES								
arsenic	mg/kg MS	Q	29	27	13	15	27	
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
chrome	mg/kg MS	Q	57	39	40	37	33	
cuivre	mg/kg MS	Q	27	33	18	19	27	
mercure	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
plomb	mg/kg MS	Q	22	26	19	22	19	
nickel	mg/kg MS	Q	41	36	36	36	28	
zinc	mg/kg MS	Q	66	94	110	98	75	
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS								
benzène	mg/kg MS	Q			<0.05			
benzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02		
toluène	mg/kg MS	Q			<0.05			
toluène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02		
éthylbenzène	mg/kg MS	Q			<0.05			
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02		
orthoxylène	mg/kg MS	Q			<0.05			
orthoxylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02		
para- et méta-xylène	mg/kg MS	Q			<0.05			
para- et méta-xylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02		<0.02		
xylènes	mg/kg MS	Q			<0.10			
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.04	<0.04		<0.04		
BTEX totaux	mg/kg MS	Q			<0.25			
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	<0.10	<0.10		<0.10		
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES								
naphtalène	mg/kg MS	Q			<0.02			
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01		<0.01		
acénaphthylène	mg/kg MS	Q			<0.02			
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01		<0.01		
acénaphthène	mg/kg MS	Q			<0.02			
acénaphthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01		<0.01		
fluorène	mg/kg MS	Q			<0.02			

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon					
006	Sol	F5/0,05-1					
007	Sol	F5/1-2					
008	Sol	F6/0,1-1					
009	Sol	F6/1-2					
010	Sol	F7/0,05-0,9					

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01		<0.01	
phénanthrène	mg/kg MS	Q			<0.02		
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01		<0.01	
anthracène	mg/kg MS	Q			<0.02		
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01		<0.01	
fluoranthène	mg/kg MS	Q			<0.02		
fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01		<0.01	
pyrène	mg/kg MS	Q			<0.02		
pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01		<0.01	
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q			<0.02		
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01		<0.01	
chrysène	mg/kg MS	Q			<0.02		
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01		<0.01	
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q			<0.02		
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01		<0.01	
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q			<0.02		
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01		<0.01	
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q			<0.02		
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q			<0.02		
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01		<0.01	
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q			<0.02		
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01		<0.01	
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q			<0.02		
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01		<0.01	
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01		<0.01	
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS	Q			<0.20		
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q			<0.32		
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	<0.16	<0.16		<0.16	
<i>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</i>							
PCB 28	µg/kg MS	Q			<1		
PCB 52	µg/kg MS	Q			<1		
PCB 101	µg/kg MS	Q			<1		
PCB 118	µg/kg MS	Q			<1		
PCB 138	µg/kg MS	Q			<1		
PCB 153	µg/kg MS	Q			<1		
PCB 180	µg/kg MS	Q			<1		
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q			<7.0		
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>							
Hydrocarbures Volatils C5-C10	mg/kg MS	Q	<10	<10	<10	<10	
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	59	<20		140	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon					
006	Sol	F5/0,05-1					
007	Sol	F5/1-2					
008	Sol	F6/0,1-1					
009	Sol	F6/1-2					
010	Sol	F7/0,05-0,9					

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
fraction C10-C12	mg/kg MS				<5		
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5		<5	
fraction C12-C16	mg/kg MS				<5		
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	<10		<10	
fraction C16-C21	mg/kg MS				<5		
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	<15		<15	
fraction C21-C40	mg/kg MS				33		
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q			35		
fraction aromat. >C6-C7	mg/kg MS	Q	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	
fraction aromat. >C7-C8	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
fraction aromat. >C8-C10	mg/kg MS	Q	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
fraction aliphat. >C5-C6	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
fraction aliphat. >C6-C8	mg/kg MS	Q	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	
fraction aliphat. >C8-C10	mg/kg MS	Q	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	
fraction C21-C35	mg/kg MS		45	<10		110	
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15		23	
LIXIVIATION							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q			#		
date de lancement					23-09-2024		
L/S	ml/g	Q			10.00		
pH final ap. lix.	-	Q			5.9		
température pour mes. pH	°C				19.5		
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q			50		
ELUAT COT							
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q			26		
ELUAT METAUX							
antimoine	mg/kg MS	Q			<0.02		
arsenic	mg/kg MS	Q			<0.01		
baryum	mg/kg MS	Q			<0.05		
cadmium	mg/kg MS	Q			<0.002		
chrome	mg/kg MS	Q			<0.01		
cuivre	mg/kg MS	Q			<0.02		
mercure	mg/kg MS	Q			<0.0005		
plomb	mg/kg MS	Q			<0.02		
molybdène	mg/kg MS	Q			0.02		
nickel	mg/kg MS	Q			<0.03		
sélénium	mg/kg MS	Q			<0.02		
zinc	mg/kg MS	Q			0.11		

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024


Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	F5/0,05-1
007	Sol	F5/1-2
008	Sol	F6/0,1-1
009	Sol	F6/1-2
010	Sol	F7/0,05-0,9

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
<i>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</i>							
fraction soluble	mg/kg MS	Q			<500		
<i>ELUAT PHENOLS</i>							
Indice phénol	mg/kg MS	Q			<0.1		
<i>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</i>							
fluorures	mg/kg MS	Q			<2		
chlorures	mg/kg MS	Q			<10		
sulfate	mg/kg MS	Q			120		

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe : 

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon		
011	Sol	F8/0,05-1		
012	Sol	F8/1-2		

Analyse	Unité	Q	011	012
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui
Matière sèche	% massique	Q	79.6	77.6
COT	mg/kg MS	Q	5900	
pH (KCl)	-	Q	6.4	
température pour mes. pH	°C		20.3	
METAUx				
arsenic	mg/kg MS	Q	21	19
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2
chrome	mg/kg MS	Q	34	46
cuivre	mg/kg MS	Q	27	25
mercure	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05
plomb	mg/kg MS	Q	25	21
nickel	mg/kg MS	Q	25	36
zinc	mg/kg MS	Q	95	97
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS				
benzène	mg/kg MS	Q	<0.05	
benzène	mg/kg MS	Q		<0.02
toluène	mg/kg MS	Q	<0.05	
toluène	mg/kg MS	Q		<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.05	
éthylbenzène	mg/kg MS	Q		<0.02
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.05	
orthoxyène	mg/kg MS	Q		<0.02
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	<0.05	
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q		<0.02
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.10	
xylènes	mg/kg MS	Q		<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	<0.25	
BTEX totaux	mg/kg MS	Q		<0.10
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES				
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.02	
naphtalène	mg/kg MS	Q		<0.01
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	
acénaphthylène	mg/kg MS	Q		<0.01
acénaphène	mg/kg MS	Q	<0.02	
acénaphène	mg/kg MS	Q		<0.01
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.02	
fluorène	mg/kg MS	Q		<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.02	
phénanthrène	mg/kg MS	Q		<0.01

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon			
011	Sol	F8/0,05-1			
012	Sol	F8/1-2			
Analyse	Unité	Q	011	012	
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02		
anthracène	mg/kg MS	Q		<0.01	
fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02		
fluoranthène	mg/kg MS	Q		<0.01	
pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02		
pyrène	mg/kg MS	Q		<0.01	
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02		
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q		<0.01	
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.02		
chrysène	mg/kg MS	Q		<0.01	
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02		
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q		<0.01	
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02		
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q		<0.01	
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02		
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02		
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q		<0.01	
benzo(ghi)peryène	mg/kg MS	Q	<0.02		
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q		<0.01	
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02		
benzo(ghi)peryène	mg/kg MS	Q		<0.01	
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q		<0.01	
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS	Q	<0.20		
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	<0.32		
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q		<0.16	
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)					
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1		
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1		
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1		
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1		
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1		
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1		
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1		
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7.0		
HYDROCARBURES TOTAUX					
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q		22	
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5		
fraction C10-C12	mg/kg MS			<5	
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5		
fraction C12-C16	mg/kg MS			<10	
fraction C16-C21	mg/kg MS		<5		
fraction C16-C21	mg/kg MS			<15	
fraction C21-C40	mg/kg MS		68		

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe : 

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon		
011	Sol	F8/0,05-1		
012	Sol	F8/1-2		

Analyse	Unité	Q	011	012
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	70	
fraction C21-C35	mg/kg MS			10
fraction C35-C40	mg/kg MS			<15
<i>LIXIVIATION</i>				
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#	
date de lancement			23-09-2024	
L/S	ml/g	Q	10.00	
pH final ap. lix.	-	Q	7.5	
température pour mes. pH	°C		20.2	
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q	116	
<i>ELUAT COT</i>				
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q	59	
<i>ELUAT METAUX</i>				
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.02	
arsenic	mg/kg MS	Q	0.04	
baryum	mg/kg MS	Q	<0.05	
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.002	
chrome	mg/kg MS	Q	<0.01	
cuivre	mg/kg MS	Q	0.05	
mercure	mg/kg MS	Q	<0.0005	
plomb	mg/kg MS	Q	<0.02	
molybdène	mg/kg MS	Q	0.03	
nickel	mg/kg MS	Q	<0.03	
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.02	
zinc	mg/kg MS	Q	<0.1	
<i>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</i>				
fraction soluble	mg/kg MS	Q	780	
<i>ELUAT PHENOLS</i>				
Indice phénol	mg/kg MS	Q	<0.1	
<i>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</i>				
fluorures	mg/kg MS	Q	<2	
chlorures	mg/kg MS	Q	<10	
sulfate	mg/kg MS	Q	66	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Analyse	Matrice	Référence normative
prétraitement de l'échantillon	Sol	Sol: NF EN 16179. Sol (AS3000): AS3000 et NEN-EN 16179
Matière sèche	Sol	Sol: NEN-EN 15934. Sol (AS3000): AS3010-2 et NEN-EN 15934
arsenic	Sol	NEN-EN-ISO 17294-2, NEN-EN 16171, NF EN 16171 (digestion NEN 6961 et NEN-EN-ISO 54321, NF EN ISO 54321)
cadmium	Sol	Idem
chrome	Sol	Idem
cuivre	Sol	Idem
mercure	Sol	Idem
plomb	Sol	Idem
nickel	Sol	Idem
zinc	Sol	Idem
COT	Sol	NEN-EN 13137:2001 et NEN-EN 15936 (méthode B)
pH (KCl)	Sol	NEN-ISO 10390, NF ISO 10390 et NF EN 15933
benzène	Sol	NEN-EN-ISO 22155, NF EN ISO 22155
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
ortho-xylène	Sol	Idem
para- et méta-xylène	Sol	Idem
xylènes	Sol	Idem
BTEX totaux	Sol	Idem
naphtalène	Sol	Méthode interne, extraction acétone-hexane, analyse par GC-MS
acénaphthylène	Sol	Idem
acénaphthène	Sol	Idem
fluorène	Sol	Idem
phénanthrène	Sol	Idem
anthracène	Sol	Idem
fluoranthène	Sol	Idem
pyrène	Sol	Idem
benzo(a)anthracène	Sol	Idem
chrysène	Sol	Idem
benzo(b)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(k)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(a)pyrène	Sol	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Sol	Idem
benzo(ghi)pérylène	Sol	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Sol	Idem
Somme des HAP (10) VROM	Sol	Idem
Somme des HAP (16) - EPA	Sol	Idem
PCB 28	Sol	Méthode interne (acétone-hexane extraction, analyse avec GCMS)
PCB 52	Sol	Idem
PCB 101	Sol	Idem
PCB 118	Sol	Idem
PCB 138	Sol	Idem
PCB 153	Sol	Idem
PCB 180	Sol	Idem
PCB totaux (7)	Sol	Idem

Paraphe : 

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Analyse	Matrice	Référence normative
fraction C10-C12	Sol	Méthode interne (extraction acétone hexane, purification, analyse par GC-FID)
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16-C21	Sol	Idem
fraction C21-C40	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	NEN-EN-ISO 16703
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2	Sol Eluat	NF-EN 12457-2
pH final ap. lix.	Sol Eluat	NEN-EN-ISO 10523, NF EN ISO 10523
conductivité (25°C) ap. lix.	Sol Eluat	ISO 7888 et NF EN 27888
COD, COT sur éluat	Sol Eluat	NEN-EN 1484, NF EN 1484
antimoine	Sol Eluat	NEN-EN-ISO 17294-2, NF EN ISO 17294-2
arsenic	Sol Eluat	Idem
baryum	Sol Eluat	Idem
cadmium	Sol Eluat	Idem
chrome	Sol Eluat	Idem
cuivre	Sol Eluat	Idem
mercure	Sol Eluat	NEN-EN-ISO 17852, NF EN ISO 17852
plomb	Sol Eluat	NEN-EN-ISO 17294-2, NF EN ISO 17294-2
molybdène	Sol Eluat	Idem
nickel	Sol Eluat	Idem
sélénium	Sol Eluat	Idem
zinc	Sol Eluat	Idem
fraction soluble	Sol Eluat	NEN-EN-15216
Indice phénol	Sol Eluat	NF EN ISO 14402
fluorures	Sol Eluat	NEN-EN-ISO 10304-1, NF EN ISO 10304-1
chlorures	Sol Eluat	Idem
sulfate	Sol Eluat	Idem
Hydrocarbures Volatils C5-C10	Sol	NF EN ISO 16558-1
fraction aromat. >C6-C7	Sol	Idem
fraction aromat. >C7-C8	Sol	Idem
fraction aromat. >C8-C10	Sol	Idem
fraction aliphat. >C5-C6	Sol	Idem
fraction aliphat. >C6-C8	Sol	Idem
fraction aliphat. >C8-C10	Sol	Idem
BTEX totaux	Sol	conforme à NF EN ISO 22155
naphtalène	Sol	NEN-EN 17503, NF EN 17503 et ISO 18287, NF ISO 18287 (extraction par agitation acétone/hexane, GCMS)
acénaphthylène	Sol	Idem
acénaphène	Sol	Idem
fluorène	Sol	Idem
phénanthrène	Sol	Idem
anthracène	Sol	Idem
fluoranthène	Sol	Idem
pyrène	Sol	Idem
benzo(a)anthracène	Sol	Idem
chrysène	Sol	Idem

Paraphe : 

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Analyse	Matrice	Référence normative
benzo(b)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(k)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(a)pyrène	Sol	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Sol	Idem
benzo(ghi)pérylène	Sol	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Sol	Idem
Somme des HAP (16) - EPA	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	NEN-EN-ISO 16703, NF EN ISO 16703
fraction C10-C12	Sol	Conforme à NF EN ISO 16703 (Extraction par agitation acétone/ hexane, purification avec Florisil)
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16-C21	Sol	Idem
fraction C21-C35	Sol	Idem
fraction C35-C40	Sol	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V2694172	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
001	V2694183	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
002	V2694173	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
002	V2694160	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
003	V2694184	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
003	V2694181	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
004	V2694387	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
004	V2694391	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
005	V2694392	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
006	V2694382	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
006	V2694374	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
007	V2694370	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
008	V2694394	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
008	V2694395	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
009	V2694385	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
010	V2694384	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
011	V2694389	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
011	V2694386	18-09-2024	18-09-2024	ALU210
012	V2694390	18-09-2024	18-09-2024	ALU210

Paraphe : 

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Référence de l'échantillon:

002

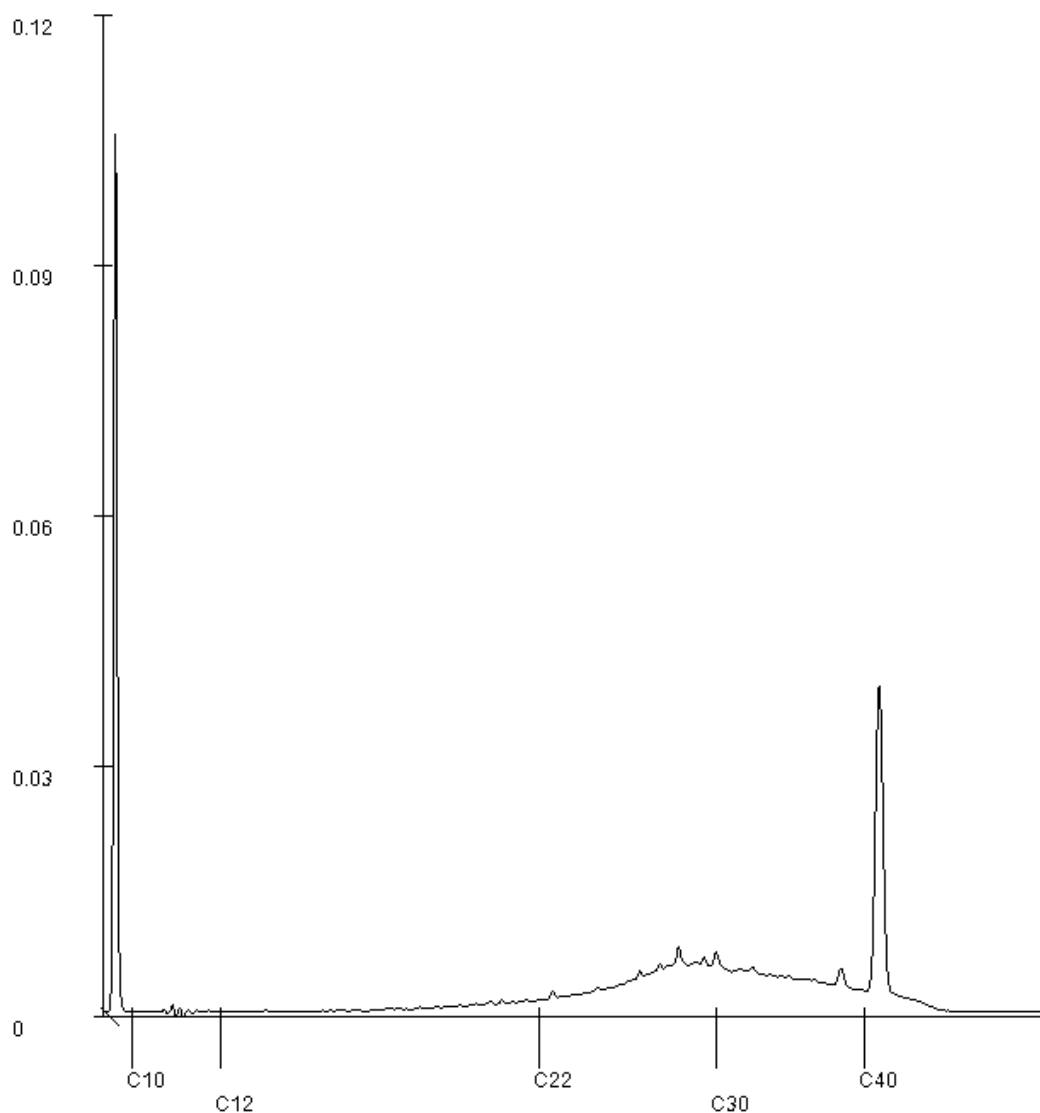
Information relative aux échantillons

F2/0-1

Détermination de la chaîne de carbone

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

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



Paraphe :

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Référence de l'échantillon:

004

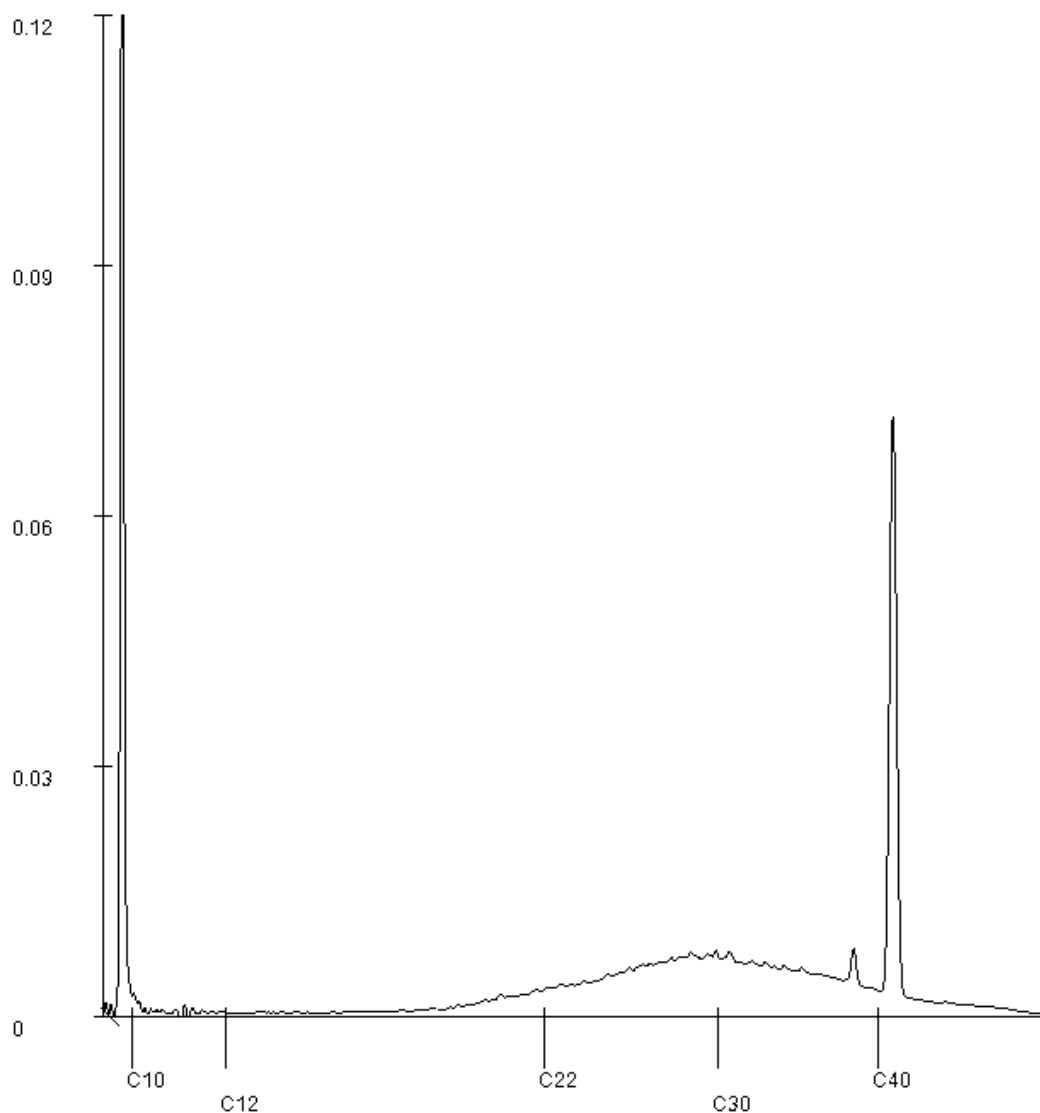
Information relative aux échantillons

F4/0,05-1,2

Détermination de la chaîne de carbone

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

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



Paraphe :

[Signature]

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Référence de l'échantillon:

006

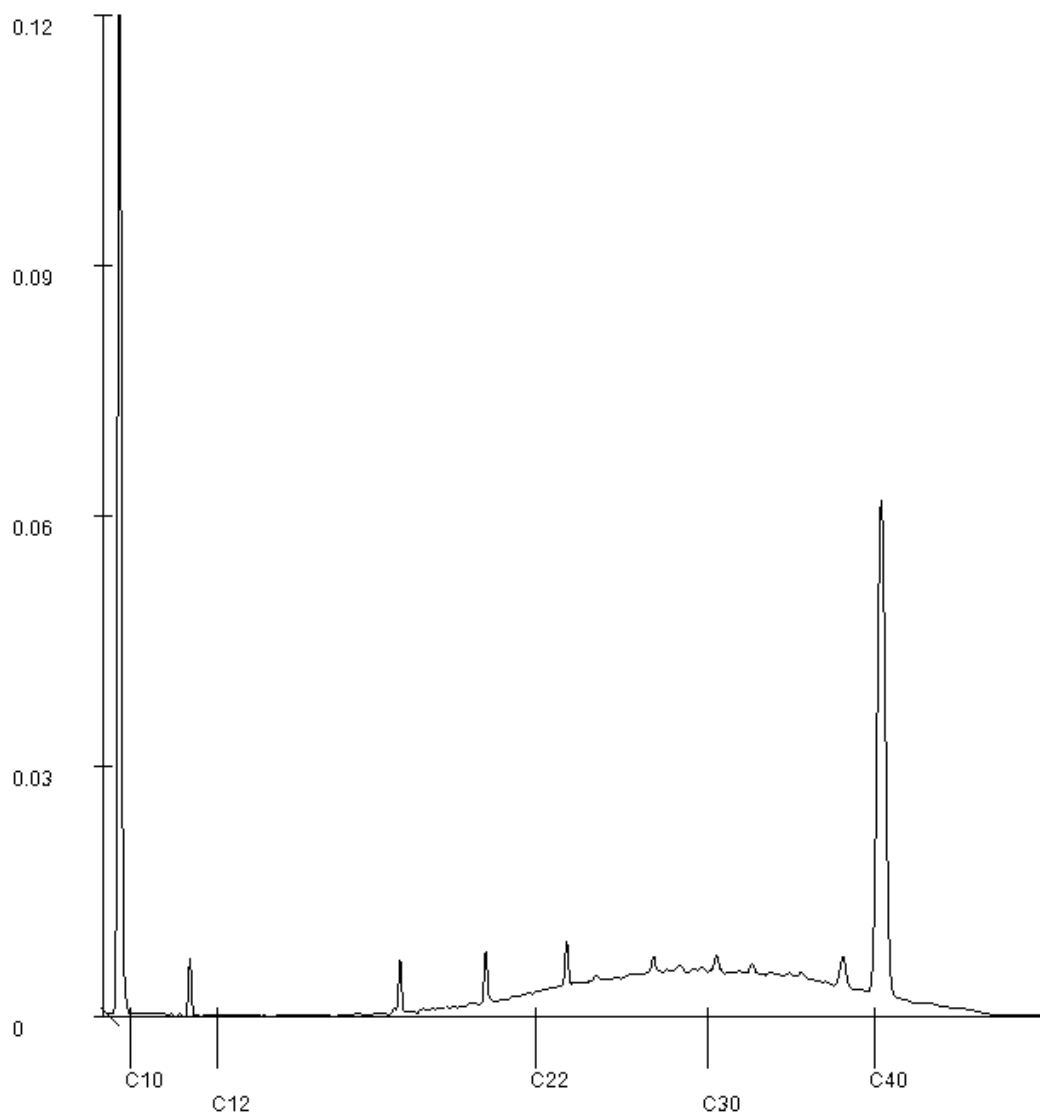
Information relative aux échantillons

F5/0,05-1

Détermination de la chaîne de carbone

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

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



Paraphe :

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Référence de l'échantillon:

008

Information relative aux échantillons

F6/0,1-1

Détermination de la chaîne de carbone

essence

C9-C14

kérosène et pétrole

C10-C16

diesel et gazole

C10-C28

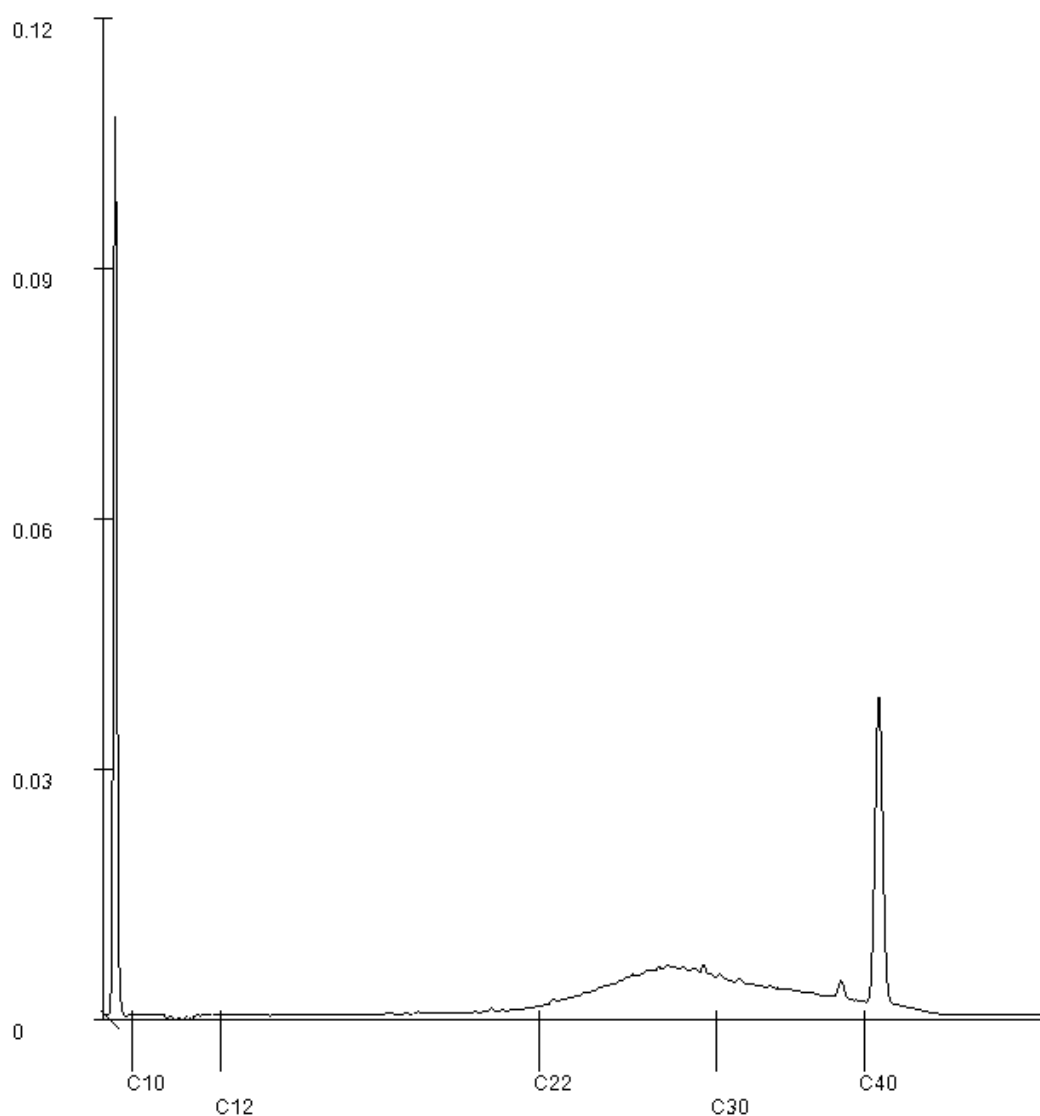
huile de moteur

C20-C36

mazout

C10-C36

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



Paraphe :

[Signature]

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Référence de l'échantillon:

009

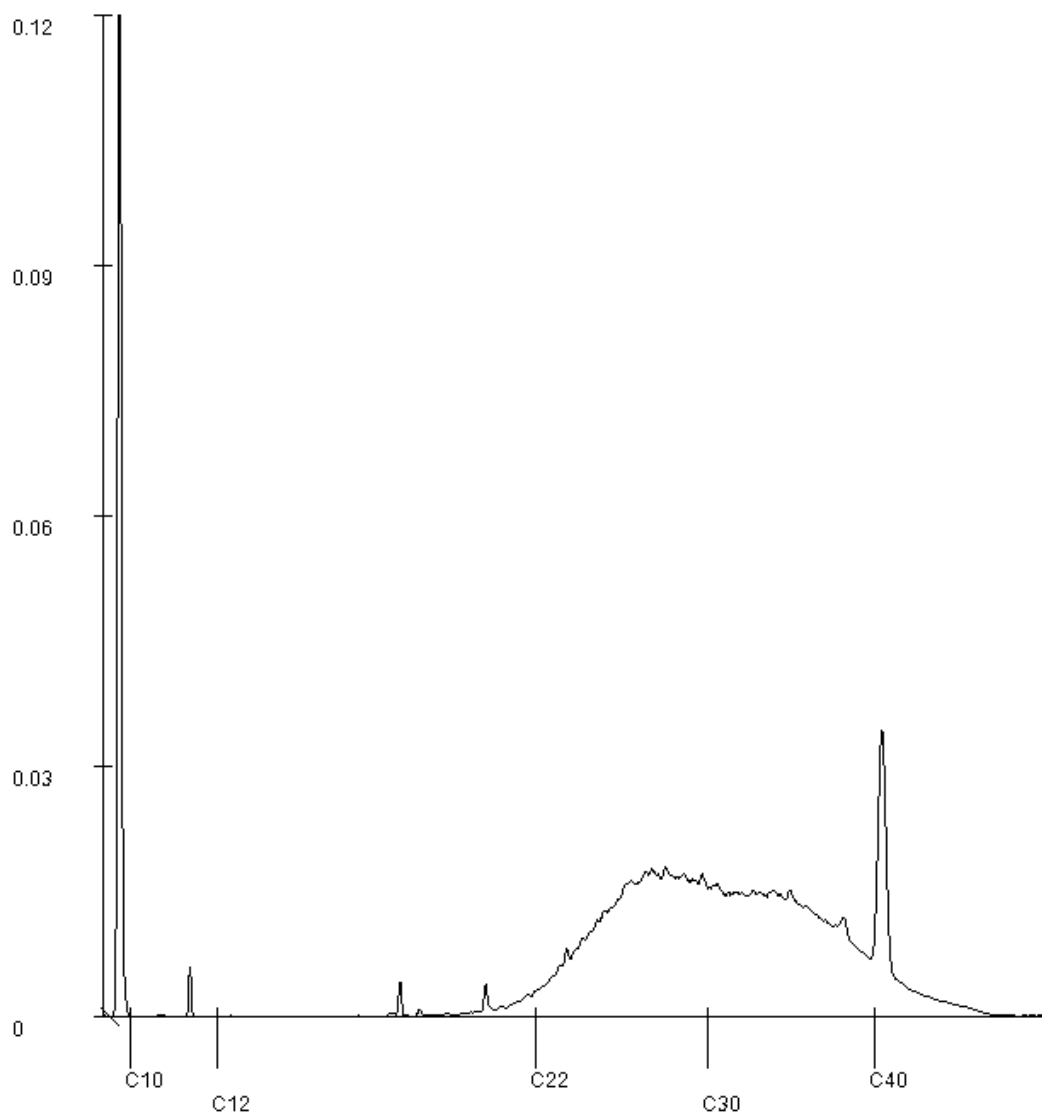
Information relative aux échantillons

F6/1-2

Détermination de la chaîne de carbone

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

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



Paraphe :

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Référence de l'échantillon:

011

Information relative aux échantillons

F8/0,05-1

Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14

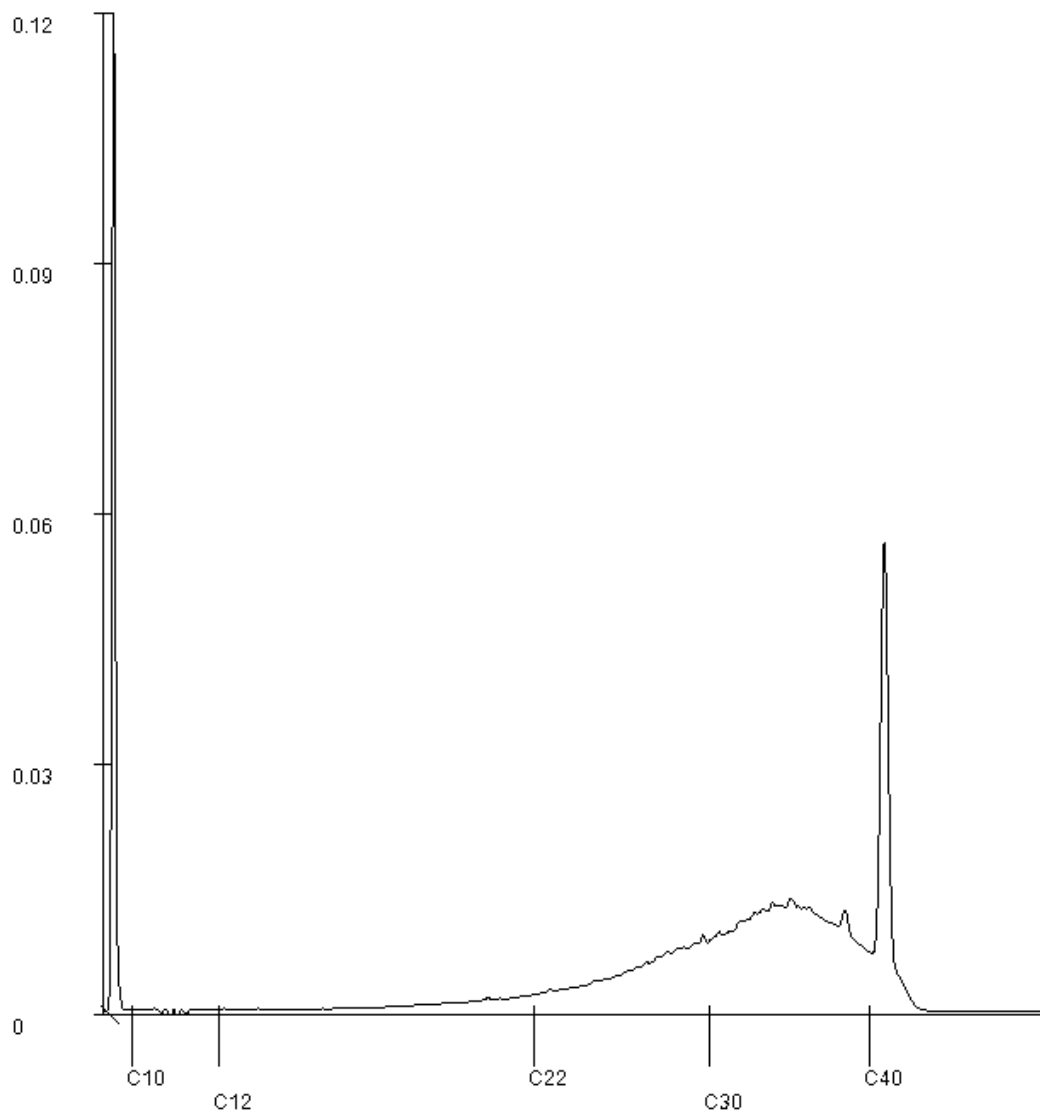
kérosène et pétrole C10-C16

diesel et gazole C10-C28

huile de moteur C20-C36

mazout C10-C36

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



Paraphe :

[Signature]

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse de sols

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14155839 - 1

Date de commande 19-09-2024

Date de début 19-09-2024

Rapport du 27-09-2024

Référence de l'échantillon:

012

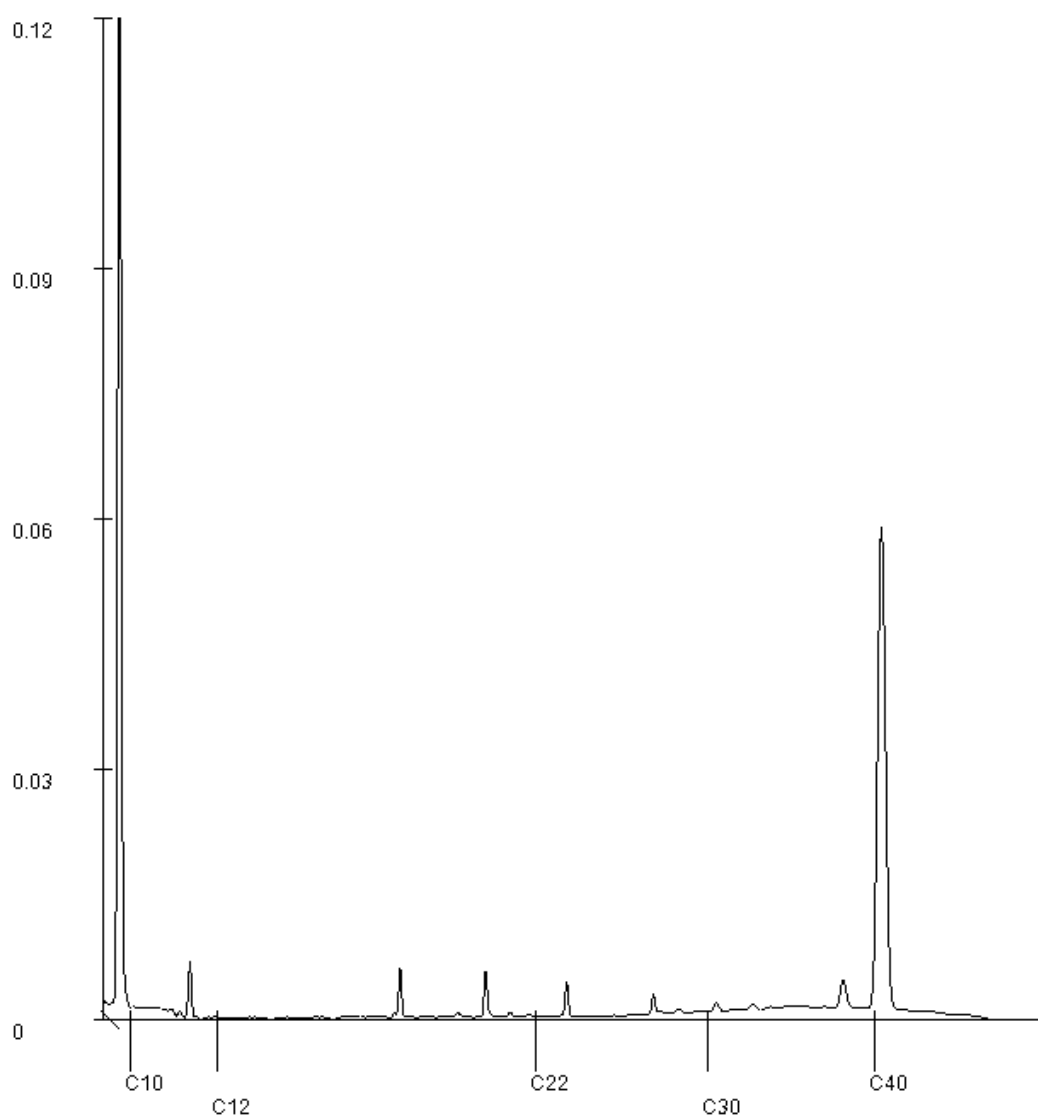
Information relative aux échantillons

F8/1-2

Détermination de la chaîne de carbone

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

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



Paraphe :

ANNEXE 5 FICHE DE PRÉLÈVEMENT DES GAZ DU SOL
--

Fiche de prélèvement des gaz du sol

Document Qualité

DOSSIER : 123576 SI REN

Repère : ENR_ENV_03_03_01

CHANTIER : PAULE

Indice de révision : V9

Adresse : rue de Stériou

Date de révision : 11/10/2019

Selon NF ISO 18400-204

Ingénieur : SB

Préleveur : EB

Date de prélèvement :

26/09/2024

METEO :	J-3	J-2	J-1	J
temps	clair	clair	clair	clair
température (°C)	14,1	15,1	14,5	16,3
pluie (mm)	0,2	2, N	0,2	0,2 mm
vent (km/h), dir.	2, N	100, 9	9, N	8, NE
pression (hPa)	1006,3	98	999,7	991
humidité au sol (%)	99			99

REF. OUVRAGE : B201 Implanté le :

Type de dispositif : canne-gaz / piézair

Coordonnées GPS n° :

Y :

Z :

Environnement de l'ouvrage : en milieu garage

Activités proches du prélèvement

Activités à proximité du site

#1 route

#1

#2

#2

Nature du sol : sol nu / dalle béton / enrobé

Etat du sol : sec / humide / saturé / gelé

Recouvrement : compact / fissuré / très perméable

Voies de migration : fissures / canalisations

Repère (point le + haut) : capot / bouche à clé / tube / sol

Prof.

Lithologie

Hr : Hauteur du repère :

m/sol

D : Diamètres (interne/externe) :

25/32

mm

Matériaux de l'ouvrage :

PEHD

PVC

acier

Pt : Profondeur totale :

1,52

m/repère

Position des crépines (ou libre) :

de 1,02

à 1,52

Présence d'eau, niveau de l'eau :

m/repère

Profondeur supposée de la nappe :

m/sol

Référence Piézomètre :

Étanchéité sol / ouvrage :

béton / argile gonflante / sol

contrôle étanchéité : O2 / CO2 / dépression

MESURES

	Remarques	Tempé.	Humidité	Pression	Dépression	COV	CO2	O2	H2S	LIE
	(odeur...)	(°C)	(%)	(KPa)	(KPa)	(ppm)	(ppm)	(%)	(ppm)	(%)
Air ambiant :	/	15,2	88,1	-	/	0	0	20,9	0	0
Ouvrage : début prélèvement	/	15,1	89,9	-	-2,43	0	0	20,9	0	0
Ouvrage : fin prélèvement	/	18	88,5	-	/	0	0	20,9	0	0
Ouvrage : début 2e prélèvement										
Ouvrage : fin 2e prélèvement										

PURGE : Pompe : 132

Profondeur prélèvement :

diamètres : 9mm -> 0,1 l/ml

25mm -> 0,5 l/ml

horaire

débit (l/min)

Volume d'air ($V = Ha \cdot \pi \cdot (D^2) / (4 \cdot 10^3)$) :

(litres)

début 8h46
0,44

Volume à purger ($5 \times V$) :

(litres)

fin 9h02
0,44

vol. purge :

durée : 16

débit moyen : 0,44

PRELEVEMENT : Pompe : 132

Profondeur prélèvement :

Support	n°	horaire	débit	horaire	débit	débit moyen	durée	volume	réf.
#1	<u>CA - T9892632</u>	<u>9h04</u>	<u>0,4</u>	<u>13h04</u>	<u>0,41</u>	<u>0,405</u>	<u>240</u>	<u>97,2</u>	
#2									

Laboratoire : SAS

Stockage pour transport :

Caisse isotherme

Date de transport : 26/09/24

Transporteur : TNT

Remarques :

BIC CA -> T9892630
BIC Hg -> T9892629

Fiche de prélèvement des gaz du sol

Document Qualité

Repère : ENR_ENV_03_03_01

Indice de révision : V9

Date de révision : 11/10/2019

Selon NF ISO 18400-204

DOSSIER : 123576 SI REN

CHANTIER : PAULE

Adresse : rue de Stériou

Ingénieur : SB

Préleveur : EB

Date de prélèvement :

26/09/2024

METEO :	J-3	J-2	J-1	J
temps	clair	clair	clair	clair
température (°C)	14,7	15,1	14,5	16,3
pluie (mm)	0,2	0,2	0,2	0,2mm
vent (km/h), dir.	2, W	2, N	3, N	8, NE
pression (hPa)	1006,3	1006,3	1006,3	1006,3
humidité au sol (%)	99	98	98	99

REF. OUVRAGE : P2a2 Implanté le :

Type de dispositif : anne-gaz / piézair

Coordonnées GPS n° : X Y : Z :

Environnement de l'ouvrage : jardin

Activités proches du prélèvement

#1 Route

#2

Nature du sol : sol nu / dalle béton / enrobé

Recouvrement : compact / fissuré / très perméable

Etat du sol : sec / humide / saturé / gelé

Voies de migration : fissures / canalisations

Repère (point le + haut) : capot / bouche à clé / tube sol

Hr : Hauteur du repère : 0,27 m/sol

D : Diamètres (interne/externe) : 25/32 mm

Matériaux de l'ouvrage : PEHD PVC acier

Pt : Profondeur totale : 1,84 m/repère

Position des crépines (ou libre) : de à 1,84 m/repère

Présence d'eau, niveau de l'eau : à m/repère

Profondeur supposée de la nappe : à m/sol

Étanchéité sol / ouvrage : béton / argile gonflante / sol

Référence Piézomètre : contrôle étanchéité : O2 / CO2 / dépression

Prof. Lithologie

MESURES

	Remarques	Tempé. (°C)	Humidité (%)	Pression (KPa)	Dépression (KPa)	COV (ppm)	CO2 (ppm)	O2 (%)	H2S (ppm)	LIE (%)
Air ambiant :		15	89,7	-	-	0	0	20,9	0	0
Ouvrage : début prélèvement		15,1	90,2	-	-4,40	0	0	20,9	0	0
Ouvrage : fin prélèvement		19,6	79,6	-	-	0	0	20,5	0	0
Ouvrage : début 2e prélèvement										
Ouvrage : fin 2e prélèvement										

PURGE : Pompe : 160 Profondeur prélèvement : à

diamètres : 9mm -> 0,1 l/ml 25mm -> 0,5 l/ml

Volume d'air ($V = Ha \cdot \pi \cdot (D^2) / (4 \cdot 10^3)$) : (litres)

Volume à purger ($5 \times V$) : (litres)

horaire débit (l/min)

début 8H55 0,540

fin 9H00 0,540

durée : 15 débit moyen : 0,540

PRELEVEMENT : Pompe : 160 Profondeur prélèvement : à

début fin débit durée volume réf.

#1 Hg - T9892628 9H12 0,149 13H12 0,5 0,495 240 118,8

#2 Hg ctrlé - T9892631 1 1 1 1 1 1 1 1

Laboratoire : SAS

Stockage pour transport : Caisse isotherme

Date de transport : 26/09/24 Transporteur : TNT

Remarques :

ANNEXE 6 BORDEREAUX D'ANALYSES DES GAZ DU SOL

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes
Elodie BARRIA
4 rue des Couardières
F-35136 SAINT JACQUES DE LA LANDES

Page 1 sur 8

Votre nom de Projet : Analyse des gaz du sol
Votre référence de Projet : PAULE - 123576 SI REN
Référence du rapport SGS : 14160837, version: 1.

Rotterdam, 10-10-2024

Cher(e) Madame/ Monsieur,

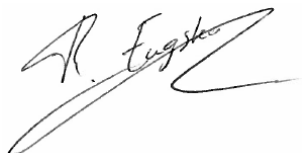
Ce rapport contient les résultats des analyses effectuées pour votre projet PAULE - 123576 SI REN. Les analyses ont été réalisées en accord avec votre commande. Les résultats ne se rapportent qu' aux échantillons analysés et tels qu' ils ont été reçus par SGS. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, la date de prélèvement (si fournie), le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. SGS n'est pas responsable des données fournies par le client.

Ce rapport est constitué de 8 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

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

Toutes les analyses sont réalisées par SGS Environmental Analytics, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas. Les analyses sous-traitées sont indiquées sur le rapport.

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



René Eugster
Business Unit Manager

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse des gaz du sol

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14160837 - 1

Date de commande 26-09-2024

Date de début 30-09-2024

Rapport du 10-10-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	air (tubes/badges)	Pza1
002	air (tubes/badges)	Pza2
003	air (tubes/badges)	Pza2 - ctrl
004	air (tubes/badges)	Blanc

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS						
benzène	µg/éch.	Q	<0.1			<0.1
toluène	µg/éch.	Q	<0.1			<0.1
éthylbenzène	µg/éch.	Q	<0.2			<0.2
orthoxyène	µg/éch.	Q	<0.1			<0.1
para- et métaxyène	µg/éch.	Q	<0.2			<0.2
xylènes	µg/éch.	Q	<0.30			<0.30
BTEX totaux	µg/éch.	Q	<0.70			<0.70
naphtalène	µg/éch.		<0.25			<0.25
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS ZONE DE CONTROLE						
benzène	µg/éch.	Q	<0.1			<0.1
toluène	µg/éch.	Q	<0.1			<0.1
éthylbenzène	µg/éch.	Q	<0.2			<0.2
orthoxyène	µg/éch.	Q	<0.1			<0.1
para- et métaxyène	µg/éch.	Q	<0.2			<0.2
xylènes	µg/éch.	Q	<0.30			<0.30
BTEX totaux	µg/éch.	Q	<0.70			<0.70
naphtalène	µg/éch.		<0.25			<0.25
HYDROCARBURES TOTAUX						
fraction aromat. >C6-C7	µg/éch.	Q	<5.0			<5.0
fraction aromat. >C7-C8	µg/éch.	Q	<5.0			<5.0
fraction aromat. >C8-C10	µg/éch.	Q	<5			<5
fraction aromat. >C10-C12	µg/éch.	Q	<10			<10
fraction aromat. >C12-C16	µg/éch.	Q	<10			<10
fraction aliphat. >C5-C6	µg/éch.		<5			<5
fraction aliphat. >C6-C8	µg/éch.	Q	<5			<5
fraction aliphat. >C8-C10	µg/éch.	Q	24			<5
fraction aliphat. >C10-C12	µg/éch.	Q	<5			<5
fraction aliphat. >C12-C16	µg/éch.	Q	<10			<10
HYDROCARBURES TOTAUX ZONE DE CONTROLE						
fraction aromat. >C6-C7	µg/éch.	Q	<5.0			<5.0
fraction aromat. >C7-C8	µg/éch.	Q	<5.0			<5.0
fraction aromat. >C8-C10	µg/éch.	Q	<5			<5
fraction aromat. >C10-C12	µg/éch.	Q	<10			<10
fraction aromat. >C12-C16	µg/éch.	Q	<10			<10
fraction aliphat. >C5-C6	µg/éch.		<5			<5
fraction aliphat. >C6-C8	µg/éch.	Q	<5			<5
fraction aliphat. >C8-C10	µg/éch.	Q	<5			<5
fraction aliphat. >C10-C12	µg/éch.	Q	<5			<5
fraction aliphat. >C12-C16	µg/éch.	Q	<10			<10

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse des gaz du sol

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14160837 - 1

Date de commande 26-09-2024

Date de début 30-09-2024


Rapport du 10-10-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	air (tubes/badges)	Pza1
002	air (tubes/badges)	Pza2
003	air (tubes/badges)	Pza2 - ctrl
004	air (tubes/badges)	Blanc

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004
---------	-------	---	-----	-----	-----	-----

ANALYSES SOUS-TRAITÉES

Hg voir annexe voir annexe voir annexe

Paraphe : 

Rapport d'analyse

SOLER IDE Rennes

Elodie BARRIA

Projet

Analyse des gaz du sol

Référence du projet

PAULE - 123576 SI REN

Réf. du rapport

14160837 - 1

Date de commande 26-09-2024

Date de début 30-09-2024

Rapport du 10-10-2024

Analyse	Matrice	Référence normative
benzène	air (tubes/badges)	Méthode interne
toluène	air (tubes/badges)	Idem
éthylbenzène	air (tubes/badges)	Idem
orthoxyène	air (tubes/badges)	Idem
para- et métaoxyène	air (tubes/badges)	Idem
xylènes	air (tubes/badges)	Idem
BTEX totaux	air (tubes/badges)	Idem
naphtalène	air (tubes/badges)	Méthode interne (GCMS)
xylènes	air (tubes/badges)	Idem
BTEX totaux	air (tubes/badges)	Idem
fraction aromat. >C6-C7	air (tubes/badges)	Idem
fraction aromat. >C7-C8	air (tubes/badges)	Idem
fraction aromat. >C8-C10	air (tubes/badges)	Idem
fraction aromat. >C10-C12	air (tubes/badges)	Idem
fraction aromat. >C12-C16	air (tubes/badges)	Idem
fraction aliphat. >C5-C6	air (tubes/badges)	Méthode interne (le résultat de la fraction aliphatique C5-C6 peut être sous-estimé du fait que le pic du solvant d'extraction chevauche les signaux de certains composés de cette fraction sur le chromatogramme)
fraction aliphat. >C6-C8	air (tubes/badges)	Méthode interne (GCMS)
fraction aliphat. >C8-C10	air (tubes/badges)	Idem
fraction aliphat. >C10-C12	air (tubes/badges)	Idem
fraction aliphat. >C12-C16	air (tubes/badges)	Idem
Hg	air (tubes/badges)	Analyse sous-traitée

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	T9892632	30-09-2024	26-09-2024	COAL
002	T9892628	30-09-2024	26-09-2024	COAL
003	T9892631	30-09-2024	26-09-2024	COAL
004	T9892630	30-09-2024	26-09-2024	COAL
004	T9892629	30-09-2024	26-09-2024	COAL

Paraphe : 

REFERENCES FOURNIES PAR LE CLIENT

Cde : (2024) 680500545 14160837

Reçu EVRY, le 01/10/2024

Prélevé le 26/09/24

Demandeur:

ClientID: 14160837-002

Description:

Nature:

Commentaire:

SGS Environmental Analytics B. V.
99-101 avenue Louis Roche
92230 Gennevilliers
FRANCE

EVRY, le 9 - oct. - 24

RAPPORT D'ESSAI

EV24-25231

Page 1 sur 4

Ref. labo : EV24-25231.001

INFORMATIONS RELATIVES AU PRELEVEMENT ET AUX ESSAIS PHYSICO-CHIMIQUES SUR SITE

SUPPORT PRELEVEMENT

tube HYDRAR

INFORMATIONS RELATIVES A L'ANALYSE DE L'ECHANTILLON EN LABORATOIRE

		Commencé	Résultats	Unités	U	Min / Max
MERCURE SUR TUBE HYDRAR 500 mg	M96 (Analyse par spectrométrie de fluorescence atomique)	03/10/2024				
(Ev) MERCURE SUR TUBE HYDRAR (500mg)			<0,02	µg/suppor t		

REFERENCES FOURNIES PAR LE CLIENT

Cde : (2024) 680500545 14160837

Reçu EVRY, le 01/10/2024

Prélevé le 26/09/24

Demandeur:

ClientID: 14160837-003

Description:

Nature:

Commentaire:

SGS Environmental Analytics B. V.
99-101 avenue Louis Roche
92230 Gennevilliers
FRANCE

EVRY, le 9 - oct. - 24

RAPPORT D'ESSAI

EV24-25231

Page 2 sur 4

Ref. labo : EV24-25231.002

INFORMATIONS RELATIVES AU PRELEVEMENT ET AUX ESSAIS PHYSICO-CHIMIQUES SUR SITE

SUPPORT PRELEVEMENT

tube HYDRAR

INFORMATIONS RELATIVES A L'ANALYSE DE L'ECHANTILLON EN LABORATOIRE

		Commencé	Résultats	Unités	U	Min / Max
MERCURE SUR TUBE HYDRAR 500 mg	M96 (Analyse par spectrométrie de fluorescence atomique)	03/10/2024				
(Ev) MERCURE SUR TUBE HYDRAR (500mg)			<0,02	µg/suppor t		

REFERENCES FOURNIES PAR LE CLIENT

Cde : (2024) 680500545 14160837

Reçu EVRY, le 01/10/2024 Prélevé le 26/09/24

Demandeur:

ClientID: 14160837-004

Description:

Nature:

Commentaire:

SGS Environmental Analytics B. V.
99-101 avenue Louis Roche
92230 Gennevilliers
FRANCE

EVRY, le 9 - oct. - 24

RAPPORT D'ESSAI

EV24-25231

Page 3 sur 4

Ref. labo : EV24-25231.003

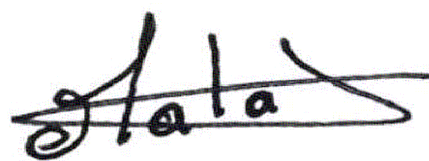
INFORMATIONS RELATIVES AU PRELEVEMENT ET AUX ESSAIS PHYSICO-CHIMIQUES SUR SITE

SUPPORT PRELEVEMENT

tube HYDRAR

INFORMATIONS RELATIVES A L'ANALYSE DE L'ECHANTILLON EN LABORATOIRE

		Commencé	Résultats	Unités	U	Min / Max
MERCURE SUR TUBE HYDRAR 500 mg	M96 (Analyse par spectrométrie de fluorescence atomique)	03/10/2024				
(Ev) MERCURE SUR TUBE HYDRAR (500mg)			<0,02	µg/suppor t		



MALATHY SRITHARAN

CHARGÉE D AFFAIRES

(signature électronique)

REFERENCES FOURNIES PAR LE CLIENT

Cde : (2024) 680500545 14160837

Reçu EVRY, le 01/10/2024 Prélevé le 26/09/24

Demandeur:

ClientID: 14160837-004

Description:

Nature:

Commentaire:

SGS Environmental Analytics B. V.
99-101 avenue Louis Roche
92230 Gennevilliers
FRANCE

EVRY, le 9 - oct. - 24

RAPPORT D'ESSAI

EV24-25231

Page 4 sur 4

Ref. labo : EV24-25231.003

U Incertitude élargie (K=2)

(Ev) : Essai réalisé à SGS France EIHT (I&E) à Evry

En cas d'incident conduisant à rendre un ou plusieurs résultats non couverts par l'accréditation COFRAC, ceux-ci ne sont par conséquent, ni présumés conformes au référentiel d'accréditation ni couverts par les accords de reconnaissance internationaux. Dans ce cas, la transmission à un tiers ou l'affichage de ces résultats est interdit.

Le présent rapport d'essai comporte 4 page(s). Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Aucune modification ni altération ne pourra y être portée après communication. Si vous souhaitez incorporer dans vos documents un rapport d'essai, il doit être inclus entièrement.

Le présent rapport ne concerne que le produit soumis aux essais et est émis par la Société conformément à ses conditions Générales de Services (disponibles sur www.sgs.com/en/terms-and-conditions/general-conditions-of-services-francais).

Tout porteur de ce document est prévenu que les informations qu'il contient reflètent uniquement les constatations de la Société au moment de son intervention et, cas échéant, dans la limite des instructions du Client. La responsabilité de la Société est exclusivement engagée vis-à-vis de son Client. Ce document ne saurait exonérer toute partie à une transaction d'exercer pleinement tous ses droits et remplir toutes ses obligations légales et contractuelles. Toute modification non autorisée, altération ou falsification du contenu ou de la forme du présent document est illégale et les contrevenants sont passibles de poursuites judiciaires.

Si le prélèvement n'est pas réalisé par la structure SGS France division EIHT, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Le laboratoire est exonéré de toute responsabilité sur les résultats impactés par des informations fournies par le client.

ANNEXE 7 PRESTATIONS DE SOLER IDE

PRESTATIONS NORMALISEES

Les codifications des prestations présentées ci-dessous sont issues de la série des **normes NF X 31-620** parties 1 à 5 de décembre 2021, sur les « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués ».

Domaine A (Etudes) : Codification des prestations élémentaires de la norme NFX 31-620-2

Code	Prestation	Objectif
A100	visite de site	Procéder à un état des lieux
A110	Etude historique et mémorielle	Reconstituer les pratiques industrielles et environnementales
A120	Etude de vulnérabilité	Identifier les possibilités de transfert des pollutions et les usages des milieux
A130	Elaboration d'un programme d'investigations et de surveillance	Définir un programme prévisionnel d'investigations sur la base du schéma conceptuel pour identifier ou caractériser des sources potentielles de pollution, apporter des éléments de connaissance d'un vecteur de transfert ou d'un milieu, infirmer ou confirmer certaines hypothèses du schéma conceptuel, etc.
A200	Investigations sur les sols	Réalisation de prélèvements, observations et analyses de sol
A210	Investigations sur les eaux souterraines	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des eaux de nappe
A220	Investigations sur les eaux superficielles et/ou sédiments	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des eaux de surface
A230	Investigations sur les gaz du sol	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des gaz du sol
A240	Investigations sur l'air et poussières	Réalisation de prélèvements, observations et analyses de l'air ambiant
A250	Investigations sur les denrées alimentaires	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des aliments
A260	Investigations sur les terres excavées	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des terres excavées
A270	Interprétation des résultats des investigations	Interpréter les résultats des investigations via les prestations A200 à A260
A300	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux	Evaluer l'état actuel d'une ressource en eau ou prévoir son évolution
A310	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales	Identifier les espèces ou habitats naturels susceptibles d'être affectés par une pollution
A320	Analyse des enjeux sanitaires	Evaluer le risque sanitaire pour la population compte tenu de l'usage actuel ou futur du site (EQRS) dans une démarche IEM ou ARR
A330	Bilan coût/avantages	Proposer les options de gestion présentant le bilan coût / avantage le plus adapté
A400	Dossier de restriction d'usage ou de servitudes	Elaborer un dossier de restriction d'usage ou de servitudes

Domaine A (Etudes) : Codification des offres globales de prestation de la norme NFX 31-620-2

Code	Prestation	Objectif
AMO Etudes	Assistance à Maitrise d'Ouvrage en phase études	Assister et conseiller son client pour un projet
LEVE	Levée de doute	Identifier si le site relève de la méthodologie nationale (pollué par une activité industrielle ou de service)
INFOS	Etudes historiques et documentaires et de vulnérabilité	Reconstituer l'historique et les pratiques industrielles et environnementales d'un site
DIAG	Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats	Identifier et/ou caractériser les sources potentielles de pollution, caractériser l'environnement local, caractériser les vecteurs de transfert, caractériser les milieux d'exposition, obtenir les éléments nécessaires à la réalisation d'un projet.
PG	Plan de Gestion	Définir les modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site au regard de la maîtrise des sources et des impacts
IEM	Interprétation de l'Etat des Milieux	Distinguer les milieux avec des usages déjà fixés nécessitant des actions simples ou la réalisation d'un Plan de Gestion
SUIVI	Surveillance environnementale	Interprétation des résultats après chaque campagne et proposition d'actions appropriées à mettre en place en cas d'anomalie.
BQ	Bilan quadriennal	Interpréter l'ensemble des données recueillies au cours du suivi et mise à jour de l'analyse des enjeux concernés sur la période de 4 ans.
CONT	Contrôles	Vérifier la conformité des travaux d'exécution, Contrôler que les mesures de gestion sont réalisées conformément aux dispositions prévues
XPER	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués	Réaliser une revue critique du dossier ou répondre à des questions spécifiques
VERIF	Vérification en vue d'évaluer un passif environnemental	Vise à réaliser des vérifications pour évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise et à apprécier le niveau d'incertitude associé aux vérifications réalisées

Domaine B (Ingenierie des travaux) : Codification des prestations globales / élémentaires de la norme NFX 31-620-3

Code	Prestation
AMO Travaux	Assistance à Maitrise d’Ouvrage dans la phase des travaux
PCT	Plan de conception des Travaux
Etudes de conception :	
B111	Essais de laboratoire
B112	Essais de terrain
B120	Etudes d’avant-projet
B130	Etudes de Projet (
Dossiers administratifs :	
B200	Etablissement des dossiers administratifs
Maîtrise d’oeuvre dans la phase des travaux :	
B310	Assistance aux contrats de travaux (ACT)
B320	Direction de l’exécution des travaux (DET)
B330	Assistance aux opérations de réception (AOR)

Domaine D : Codification des prestations globales de la norme NFX 31-620-5

Code	Prestation
ATTES-ALUR	Attestation de prise en compte des mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines dans la conception des projets de construction et d’aménagement

ANNEXE 8 CONDITIONS D'EXPLOITATION
--

CONDITIONS D'EXPLOITATION DES ETUDES D'ENVIRONNEMENT

Les recommandations et indications ci-après ont pour but d'éviter tout sinistre au cours et à la suite de la réalisation des ouvrages et consécutifs à une exploitation défectueuse du rapport d'étude.

Le non-respect de ces recommandations et indications dégrèverait contractuellement la responsabilité de SOLER IDE.

Les différents intervenants dans les projets et travaux liés aux sols doivent passer en revue les recommandations et indications ci-après afin de vérifier qu'elles sont effectivement prises en compte.

1/ RECOMMANDATIONS ESSENTIELLES :

Ce RAPPORT et toutes ces annexes identifiées constitue un ensemble indissociable.

Un exemplaire numérique est transmis au client par voie informatique. Un exemplaire est conservé informatiquement par SOLER IDE.

Ce rapport ne devient la propriété du client qu'après paiement intégral du prix de la prestation. Le client est responsable de son usage et de sa diffusion. Dans ce cadre, toute utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre Société.

En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre Maître d'Ouvrage ou par un autre Maître d'Oeuvre ou pour tout autre ouvrage que celui de la présente mission ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de SOLER IDE et pourra faire l'objet de poursuites judiciaires à l'encontre du contrevenant.

Dans le cas d'un nouveau Maître d'Ouvrage sur le même projet, une mise à jour du rapport d'étude doit être établie afin de profiter d'une couverture d'assurance.

2/ RECONNAISSANCE PAR POINT :

Cette étude est basée sur un nombre limité de sondages et de mesures.

Il est précisé que cette étude repose sur une reconnaissance par point dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel.

En effet des hétérogénéités, discontinuités et aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles sont limitées en extension.

De ce fait, sauf précision contraire dans ce rapport, les conclusions de ce rapport ne peuvent être utilisées pour une forfaitisation.

Les éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux pouvant avoir une influence sur les conclusions du présent rapport, doivent immédiatement être signalés au Bureau d'Étude chargé de la maîtrise d'œuvre.

3/ DURÉE LIMITÉE DE VALIDITÉ DU RAPPORT :

La modification naturelle ou artificielle de facteurs déterminants pour l'environnement peut rendre caduc tout ou partie des résultats et conclusions précisés dans ce rapport d'étude (nouvelles activités, remontée de la nappe, fuite ou accidents sur cuves...).

De nouvelles Lois ou Jurisprudences peuvent modifier les obligations et responsabilités.

L'évolution des connaissances techniques et scientifiques peut rendre obsolètes nos conclusions.

Aussi, les conclusions de ce rapport d'étude sont valables pour un chantier ouvert rapidement à compter de la date d'émission (6 mois) et en l'absence de tous travaux sur site.

Au-delà de ce délai, il est indispensable que nous soyons, si nécessaire, consultés par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Oeuvre afin de réactualiser le rapport, après vérification des divers facteurs.

L'exploitation des conclusions au-delà de ce délai, en l'absence de réactualisation ne pourra contractuellement engager notre responsabilité.

4/ MODIFICATION DU PROJET :

Ce rapport est établi pour un projet donné à la date de l'étude, à partir des plans, esquisses et renseignements transmis.

Toute modification apportée au projet, soit pour des raisons techniques, soit pour des raisons économiques, doit être communiquée à SOLER IDE, rédacteur de l'étude. Lui seul pourra déterminer les conséquences de ces changements sur ses conclusions de l'étude.

Ces modifications pourront faire l'objet d'une note complémentaire ou d'un nouveau rapport, éventuellement après un complément de reconnaissance.

Nous ne saurions être tenus responsables des modifications intervenues après cette étude qu'après avoir donné notre avis écrit sur lesdites modifications.

Le Maître d'Ouvrage doit nous informer officiellement de l'ouverture réelle du chantier, afin que les couvertures d'assurances soient effectives.

L'absence de cette information risque d'entraîner la non-couverture par notre compagnie d'assurances.

Le présent rapport constitue le compte rendu de la mission définie par la lettre de commande, visée et acceptée par notre société, au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête du présent document.

Les missions en référence à la norme NF 31-620 ne couvrent qu'un domaine spécifique de la conception ou de la construction :

- les missions du domaine A de la norme (Études, contrôle) engage notre société sur son devoir de conseil dans le cadre strict des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, et du projet décrit par les documents graphiques ou plan cités dans le présent rapport ; ces missions ne peuvent pas garantir l'obligation de résultats comme le dimensionnement, les quantités, les coûts, les délais.

- les missions du domaine B de la norme (Ingénierie des travaux) engagent notre société dans le domaine de la Maîtrise d'Oeuvre dans les limites des contrats fixant l'étendue de la mission et la ou les parties d'ouvrages concernés.

- les missions non codifiées par la norme (Étude d'Impact, Étude Réglementaire...) engage notre Société sur la seule base de ses engagements contractuels.

A défaut d'autres positions contractuelles, la remise du rapport fixe la fin de la mission.

Annexe 3.

Tableau de synthèse des résultats

Cette annexe contient 1 page.

Résultats d'analyses sur les sols

				Localisation	Parcelle n°81		Parcelle n°78	Parcelle n°42								
					Remblais		F2	Abords de la fosse de visite						Contenu de la fosse de visite		Remblais
				Sondage	F1	F3	Ancienne forge	F4		F5		F8		F6		F7
		Bruit de fond (b)	Valeurs limite des ISDI*	Profondeur (m)	0-1	0-1	0-1	0,05-1,2	1,2-2	0,05-1	1-2	0,05-1	1-2	0,1-1	1-2	0,05-0,9
				Lithologie	R	R	R	R	TN	R?	TN	R	TN	TN	TN	TN
				Indices organoleptiques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Mesure au PID (ppm V)	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
ANALYSES SUR SOL BRUT																
Matière sèche	%				85,0	81,6	83,5	81,9	81,2	87,4	85,0	79,6	77,6	81,4	83,7	86,9
Carbone Organique Total																
COT (a)	mg/kg MS		30 000		na	8100	13000	2400	na	na	na	5900	na	<2000	na	na
Métaux et métalloïdes																
Arsenic (As)	mg/kg MS	25	Résultats de lixiviation conformes aux seuils définis pour les déchets inertes dans l'arrêté du 12/12/2014		20	28	24	25	4.3	29	27	21	19	13	15	27
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0.45			<0.2	<0.2	0.83	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Chrome (Cr)	mg/kg MS	90			46	35	38	36	57	57	39	34	46	40	37	33
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	20			36	29	31	27	31	27	33	27	25	18	19	27
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0.1			0.1	<0.05	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Plomb (Pb)	mg/kg MS	50			41	25	55	22	21	22	26	25	21	19	22	19
Nickel (Ni)	mg/kg MS	60			31	26	29	28	39	41	36	25	36	36	36	28
Zinc (Zn)	mg/kg MS	100			92	69	180	94	110	66	94	95	97	110	98	75
Hydrocarbures volatils																
Fraction aromat. >C6-C7	mg/kg MS	LQ	-		na	na	na	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	na	na	<0,4	<0,4	na
Fraction aromat. >C7-C8	mg/kg MS	LQ	-		na	na	na	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	na	na	<0,05	<0,05	na
Fraction aromat. >C8-C10	mg/kg MS	LQ	-		na	na	na	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	na	na	<0,3	<0,3	na
Fraction aliphat. >C5-C6	mg/kg MS	LQ	-		na	na	na	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	na	na	<0,5	<0,5	na
Fraction aliphat. >C6-C8	mg/kg MS	LQ	-		na	na	na	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	na	na	<0,6	<0,6	na
Fraction aliphat. >C8-C10	mg/kg MS	LQ	-		na	na	na	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	na	na	<0,7	<0,7	na
Hydrocarbures C5-C10		mg/kg MS	-		na	na	na	<10	<10	<10	<10	na	na	<10	<10	na
Hydrocarbures totaux																
Fraction C10-C12	mg/kg MS	LQ	-		na	<5	<5	<5	<5	<5	na	<5	<5	<5	<5	na
Fraction C12-C16	mg/kg MS	LQ	-		na	<10	<5	<10	<5	<10	na	<5	<10	<5	<10	na
Fraction C16-C21	mg/kg MS	LQ	-		na	<15	<5	<15	<5	<15	na	<5	<15	<5	<15	na
Fraction C21-C24	mg/kg MS	LQ	-		na	<5	37	36	<10	45	<10	68	10	33	110	na
Fraction C24-C28	mg/kg MS	LQ	-													
Fraction C28-C32	mg/kg MS	LQ	-													
Fraction C32-C35	mg/kg MS	LQ	-													
Fraction C35-C40	mg/kg MS	LQ	-													
Indice HC C10-C40		mg/kg MS	LQ	500	na	<20	35	35	<20	59	<20	70	22	35	140	na
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)																
Naphtalène	mg/kg MS	0.125	-		na	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	na
Acénaphthylène	mg/kg MS	-	-		na	<0.02	0.03	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	na
Acénaphène	mg/kg MS	-	-		na	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	na
Fluorène	mg/kg MS	-	-		na	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	na
Phénanthrène	mg/kg MS	-	-		na	<0.02	0.14	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	na
Anthracène	mg/kg MS	-	-		na	<0.02	0.06	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	na
Fluoranthène	mg/kg MS	-	-		na	<0.02	0.33	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	na
Pyrène	mg/kg MS	-	-		na	<0.02	0.29	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	na
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	-	-		na	<0.02	0.22	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	na
Chrysène	mg/kg MS	-	-		na	<0.02	0.24	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	na
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	-	-		na	<0.02	0.28	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	na
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	-	-		na	<0.02	0.14	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	na
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	-	-		na	<0.02	0.28	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	na
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	-	-		na	<0.02	0.05	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	na
Benzo(ghi)peryène	mg/kg MS	-	-		na	<0.02	0.19	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	na
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	-	-		na	<0.02	0.19	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	na
Somme des HAP (10) VROM		mg/kg MS	-		na	<0.20	1,8	<0.20	na	na	na	<0.20	na	<0.20	na	na
Somme des HAP (16) - EPA		mg/kg MS	25	50		na	<0.32	2.4	<0.32	<0.16	<0.16	<0.16	<0.32	<0.16	<0.32	na

				Localisation	Parcelle n°81		Parcelle n°78	Parcelle n°42								
					Remblais		F2	Abords de la fosse de visite						Contenu de la fosse de visite		Remblais
				Sondage	F1	F3	Ancienne forge	F4		F5		F8		F6		F7
				Profondeur (m)	0-1	0-1	0-1	0,05-1,2	1,2-2	0,05-1	1-2	0,05-1	1-2	0,1-1	1-2	0,05-0,9
				Lithologie	R	R	R	R	TN	R?	TN	R	TN	TN	TN	TN
				Indices organoleptiques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Mesure au PID (ppm V)	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
ANALYSES SUR SOL BRUT																
Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques (HAM)																
Benzène	mg/kg MS	LQ	-		na	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.05	<0.02	<0.05	<0.02	na
Toluène	mg/kg MS	LQ	-		na	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.05	<0.02	<0.05	<0.02	na
Éthylbenzène	mg/kg MS	LQ	-		na	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.05	<0.02	<0.05	<0.02	na
Orthoxylène	mg/kg MS	LQ	-		na	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.05	<0.02	<0.05	<0.02	na
Para- et métaxylène	mg/kg MS	LQ	-		na	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.05	<0.02	<0.05	<0.02	na
Xylènes	mg/kg MS	LQ	-		na	<0.1	<0.1	<0.1	<0.04	<0.04	<0.04	<0.1	<0.04	<0.1	<0.04	na
BTEX totaux	mg/kg MS	LQ	6		na	<0.25	<0.25	<0.25	<0.1	<0.1	<0.1	<0.25	<0.1	<0.25	<0.1	na
Polychlorobiphényles (PCB)																
PCB (28)	mg/kg MS	LQ	-		na	<0.0010	<0.0010	<0.0010	na	na	na	<0.0010	na	<0.0010	na	na
PCB (52)	mg/kg MS	LQ	-		na	<0.0010	<0.0010	<0.0010	na	na	na	<0.0010	na	<0.0010	na	na
PCB (101)	mg/kg MS	LQ	-		na	<0.0010	0.0029	<0.0010	na	na	na	<0.0010	na	<0.0010	na	na
PCB (118)	mg/kg MS	LQ	-		na	<0.0010	0.0025	<0.0010	na	na	na	<0.0010	na	<0.0010	na	na
PCB (138)	mg/kg MS	LQ	-		na	<0.0010	0.0054	<0.0010	na	na	na	<0.0010	na	<0.0010	na	na
PCB (153)	mg/kg MS	LQ	-		na	<0.0010	0.0071	<0.0010	na	na	na	<0.0010	na	<0.0010	na	na
PCB (180)	mg/kg MS	LQ	-		na	<0.0010	0.0051	<0.0010	na	na	na	<0.0010	na	<0.0010	na	na
Somme des PCB (7 congénères)	mg/kg MS	LQ	1		na	<0.0070	0.023	<0.0070	na	na	na	<0.0070	na	<0.0070	na	na
ANALYSES SUR ELUAT																
Paramètres généraux																
pH	-	-	-		na	8,2	6,6	8,1	na	na	na	7,5	na	5,9	na	na
Conductivité corrigée à 25 °C	µS/cm	-	-		na	170	16,38	180	na	na	na	116	na	50	na	na
Fraction soluble (c)	mg/kg MS	-	4000		na	1120	<500	1400	na	na	na	780	na	<500	na	na
Carbone organique total	mg/kg MS	-	500		na	58	21	88	na	na	na	59	na	26	na	na
Indice phénol	mg/kg MS	-	1		na	<0,1	<0,1	<0,1	na	na	na	<0,1	na	<0,1	na	na
Anions																
Fluorures	mg/kg MS	-	10		na	<2	<2	<2	na	na	na	<2	na	<2	na	na
Chlorures (***)	mg/kg MS	-	800		na	11	<10	<10	na	na	na	<10	na	<10	na	na
Sulfates (***)	mg/kg MS	-	1000		na	14	25	270	na	na	na	66	na	120	na	na
Métaux et métalloïdes																
Antimoine	mg/kg MS	-	0.06		na	<0,02	<0,02	<0,02	na	na	na	<0,02	na	<0,02	na	na
Arsenic	mg/kg MS	-	0.5		na	0,03	0,02	0,04	na	na	na	0,04	na	<0,01	na	na
Baryum	mg/kg MS	-	20		na	0,13	0,08	<0,05	na	na	na	<0,05	na	<0,05	na	na
Cadmium	mg/kg MS	-	0.04		na	<0,002	<0,002	<0,002	na	na	na	<0,002	na	<0,002	na	na
Chrome	mg/kg MS	-	0.5		na	<0,01	0,02	0,02	na	na	na	<0,01	na	<0,01	na	na
Cuivre	mg/kg MS	-	2		na	0,05	0,03	0,07	na	na	na	0,05	na	<0,02	na	na
Mercure	mg/kg MS	-	0.01		na	<0,0005	<0,0005	<0,0005	na	na	na	<0,0005	na	<0,0005	na	na
Plomb	mg/kg MS	-	0.5		na	0,02	<0,02	<0,02	na	na	na	<0,02	na	<0,02	na	na
Molybdène	mg/kg MS	-	0.5		na	0,44	<0,02	0,04	na	na	na	0,03	na	0,02	na	na
Nickel	mg/kg MS	-	0.4		na	<0,03	<0,03	<0,03	na	na	na	<0,03	na	<0,03	na	na
Selenium	mg/kg MS	-	0.1		na	<0,02	<0,02	<0,02	na	na	na	<0,02	na	<0,02	na	na
Zinc	mg/kg MS	-	4		na	<0,1	0,15	<0,1	na	na	na	<0,1	na	0,11	na	na

LQ : Limite de quantification du laboratoire

* Valeurs limites indicatives issues des textes européens, des arrêtés ministériel et des critères communément appliqués par les centres de stockage

(a) [Pour l'acceptation en ISDI], une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

(b) Valeurs **en gras** : source = Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols, Denis BAIZE, INRA. *En italique* : source = ATSDR

des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate

		Concentrations calculées									
		AIR EXTERIEUR			AIR INTERIEUR				Campagne de prélèvement du 30/09/2024		
		Bruit de fond (source OQAI (P90) ou INERIS, 2009 (urbain))	Valeurs réglementaire s - décret n° 2010-1250 (valeur limite/valeur cible)	Valeurs guide OMS	Bruit de fond logement (P90 - source OQAI)	Valeur réglementaire Décret n° 2011- 1727	VGAI ANSES , VRAI HCSP, INDEX, VG OMS (1)	Seuil R1 "établisseme nts sensibles"	Pza1	Pza2	Blanc
Volume pompé	m³								0.0972	0.1188	(µg/tube)
Métaux et métalloïdes											
Mercure (Hg)	(3) mg/m3	-	-	0.001	-	-	-	0.00003	na	<0.000168	<0.00002
Hydrocarbures par TPH											
Aliphatic nC>5-nC6	mg/m3	-	-	-	-	-	-	18	<0.051	na	<0.005
Aliphatic nC>6-nC8	mg/m3	-	-	-	-	-	-	18	<0.051	na	<0.005
Aliphatic nC>8-nC10	mg/m3	-	-	-	0.0291	-	-	1	0.247	na	<0.005
Aliphatic nC>10-nC12	(4) mg/m3	0.0098	-	-	0.0336	-	-	1	<0.051	na	<0.005
Aliphatic nC>12-nC16	mg/m3	-	-	-	-	-	-	1	<0.103	na	<0.01
Aromatic nC>6-nC7 benzène	mg/m3	voir benzène	voir benzène	voir benzène	voir benzène	voir benzène	voir benzène	voir benzène	<0.051	na	<0.005
Aromatic nC>7-nC8 toluène	mg/m3	voir toluène	voir toluène	voir toluène	voir toluène	voir toluène	voir toluène	voir toluène	<0.051	na	<0.005
Aromatic nC>8-nC10	mg/m3	-	-	-	-	-	-	0.2	<0.051	na	<0.005
Aromatic nC>10-nC12	mg/m3	-	-	-	-	-	-	0.2	<0.103	na	<0.01
Aromatic nC>12-nC16	mg/m3	-	-	-	-	-	-	0.2	<0.103	na	<0.01
BTEX											
Benzene	mg/m3	0.0022	0.005	0.0017	0.0057	0.002	0.002	0.002	<0.001	na	<0.0001
Toluene	mg/m3	0.009	-	-	0.0469	-	20	20	<0.001	na	<0.0001
Ethylbenzene	mg/m3	0.0021	-	-	0.0075	-	1.5	1.5	<0.002	na	<0.0002
o - Xylene	mg/m3	0.0023	-	-	0.0081	-	0.2	0.2	<0.001	na	<0.0001
m+p - Xylene	mg/m3	0.0056	-	-	0.022	-	0.2	0.2	<0.002	na	<0.0002
Autres HAM											
Naphtalène	mg/m3	0.000009			-	-	0.001	0.01	<2,57	na	<0,25

(1) en gras : valeur repère du HCSP, souligné : valeur guide de l'ANSES (VGAI), en italique : valeur guide projet INDEX.
(2) la valeur de bruit de fond est exprimée pour le CrIII et la valeur guide OMS est exprimée pour le CrVI particulière
(3) valeur guide OMS relative au mercure inorganique
(4) La valeur de bruit de fond OQAI concerne la somme du n-décane et du n-undécane.

Concentration supérieure au bruit de fond	
---	--

Annexe 4. Glossaire

Cette annexe contient 2 pages.

AEA (Alimentation en Eau Agricole) : Eau utilisée pour l'irrigation des cultures

AEI (Alimentation en Eau Industrielle) : Eau utilisée dans les processus industriels

AEP (Alimentation en Eau Potable) : Eau utilisée pour la production d'eau potable

ARR (Analyse des risques résiduels) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) du risque résiduel auquel sont exposées des cibles humaines à l'issue de la mise en œuvre de mesures de gestion d'un site. Cette évaluation correspond à une EQRS.

ARS (Agence régionale de santé) : Les ARS ont été créées en 2009 afin d'assurer un pilotage unifié de la santé en région, de mieux répondre aux besoins de la population et d'accroître l'efficacité du système.

BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service) : Cette base de données gérée par le BRGM recense de manière systématique les sites industriels susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

BASOL : Base de données gérée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie recensant les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Biocentre : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Elles prennent en charge les déchets en vue de leur traitement basé sur la biodégradation aérobie de polluants chimiques.

BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) : Les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) sont des composés organiques mono-aromatiques volatils qui ont des propriétés toxiques.

COHV (Composés organo-halogénés volatils) : Solvants organiques chlorés aliphatiques volatils qui ont des propriétés toxiques et sont ou ont été couramment utilisés dans l'industrie.

DREAL (Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement) : Cette structure régionale du ministère du Développement durable pilote les politiques de développement durable résultant notamment des engagements du Grenelle Environnement ainsi que celles du logement et de la ville.

Eluat : voir lixiviation

EQRS (Evaluation quantitative des risques sanitaires) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) des risques sanitaires auxquels sont exposées des cibles humaines.

ERI (Excès de risque individuel) : correspond à la probabilité que la cible a de développer l'effet associé à une substance cancérigène pendant sa vie du fait de l'exposition considérée. Il s'exprime sous la forme mathématique suivante 10^{-n} . Par exemple, un excès de risque individuel de 10^{-5} représente la probabilité supplémentaire, par rapport à une personne non exposée, de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées pendant une vie entière.

ERU (Excès de risque unitaire) : correspond à la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu contracte un cancer s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose de la substance cancérigène.

HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) : Ces composés constitués d'hydrocarbures cycliques sont générés par la combustion de matières fossiles. Ils sont peu mobiles dans les sols.

HAM (Hydrocarbures aromatiques monocycliques) : Ces hydrocarbures constitués d'un seul cycle aromatiques sont très volatils, les BTEX* sont intégrés à cette famille de polluants.

HCT (Hydrocarbures Totaux) : Il s'agit généralement de carburants pétroliers dont la volatilité et la mobilité dans le milieu souterrain dépendent de leur masse moléculaire (plus ils sont lourds, c'est-à-dire plus la chaîne carbonée est longue, moins ils sont volatils et mobiles).

IEM (Interprétation de l'état des milieux) : au sens des textes ministériels du 8 février 2007, l'IEM est une étude réalisée pour évaluer la compatibilité entre l'état des milieux (susceptibles d'être pollués) et les usages effectivement constatés, programmés ou potentiels à préserver. L'IEM peut faire appel dans certains cas à une grille de calcul d'EQRS spécifique.

ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement sous le régime de l'enregistrement. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets industriels inertes par dépôt ou enfouissement sur ou dans la terre. Sont considérés comme déchets inertes ceux répondant aux critères de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014.

ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Cette autorisation précise, entre autres, les capacités de stockage maximales et annuelles de l'installation, la durée de l'exploitation et les superficies de l'installation de la zone à exploiter et les prescriptions techniques requises.

ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets dangereux, qu'ils soient d'origine industrielle ou domestique, et les déchets issus des activités de soins.

Lixiviation : Opération consistant à soumettre une matrice (sol par exemple) à l'action d'un solvant (en général de l'eau). On appelle lixiviat la solution obtenue par lixiviation dans le milieu réel (ex : une décharge). La solution obtenue après lixiviation d'un matériau au laboratoire est appelée un éluat.

PCB (Polychlorobiphényles) : L'utilisation des PCB est interdite en France depuis 1975 (mais leur usage en système clos est toléré). On les rencontre essentiellement dans les isolants diélectriques, dans les transformateurs et condensateurs individuels. Ces composés sont peu volatils, peu solubles et peu mobiles.

Plan de Gestion : démarche définie par les textes ministériels du 8 février 2007 visant à définir les modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site pollué.

QD (Quotient de danger) : Rapport entre l'estimation d'une exposition (exprimée par une dose ou une concentration pour une période de temps spécifiée) et la VTR* de l'agent dangereux pour la voie et la durée d'exposition correspondantes. Le QD (sans unité) n'est pas une probabilité et concerne uniquement les effets à seuil.

VTR (Valeur toxicologique de référence) : Appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques qui permettent d'établir une relation entre une dose et un effet (toxique à seuil d'effet) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxique sans seuil d'effet). Les VTR sont établies par des instances internationales (l'OMS ou le CIPR, par exemple) ou des structures nationales (US-EPA et ATSDR aux Etats-Unis, RIVM aux Pays-Bas, Health Canada, ANSES en France, etc.).

VLEP (Valeur Limite d'Exposition Professionnelle) : Valeur limite d'exposition correspondant à la valeur réglementaire de concentration dans l'air de l'atmosphère de travail à ne pas dépasser durant plus de 8 heures (VLEP 8H) ou 15 minutes (VLEP CT) ; la VLEP 8H peut être dépassée sur de courtes périodes à condition de ne pas dépasser la VLEP CT.

Annexe 5.

Limite d'utilisation d'une étude de pollution

Cette annexe contient 1 page.

1- Une étude de la pollution du milieu souterrain a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des sols, des eaux ou des déchets contenus dans le milieu souterrain. Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de notre société.

2- Il est précisé que le diagnostic repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques ou bien encore en fonction de la localisation des installations qui ont été indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution. Ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de sondages, et qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel ou artificiel. Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société.

3- Le diagnostic rend compte d'un état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines, traitement des terres pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques, ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

4- La responsabilité de GINGER BURGEAP ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes et/ou erronées et en cas d'omission, de défaillance et/ou erreur dans les informations communiquées.

5- Un rapport d'étude de pollution et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de GINGER BURGEAP. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'Ouvrage ou pour un autre projet que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de GINGER BURGEAP

6- La responsabilité de GINGER BURGEAP ne pourra être engagée en dehors du cadre de la mission objet du présent mémoire si les préconisations ne sont pas mises en œuvre.