SNCF Voyageurs

Rapport

Futur SMR de Nantes (44)

Étude de vulnérabilité des milieux et investigations sur les sols et les gaz de sol



Rapport n°A138579/version B – 14 décembre 2025

Projet suivi par Yann LOTRAM– 06.29.35.31.61 – yann.lotram@anteagroup.fr

Antea Group
Parc de la rivière - Bâtiment B
8 boulevard Einstein - 44300 NANTES
SIRET : 393 206 735 00614
www.anteagroup.fr

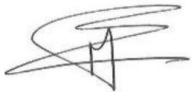
Fiche signalétique

Futur SMR de Nantes (44)

Etude de vulnérabilité des milieux et investigations sur les sols et les gaz des sols

CLIENT	SITE
SNCF VOYAGEURS	**Futur SMR**
Direction INTERCITES 2 rue Traversière 75012 Paris	Réseau Ferré Nantes Grand Blottereau
Céline BRIERE COUFFIGNAL Mob : 06 99 90 36 13 Mail : celine.briere@sncf.fr	

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Loïc VERGNE / Yann LOTRAM
Interlocuteur commercial	Loïc VERGNE / Yann LOTRAM
Implantation chargée du suivi du projet	Implantation de Nantes 02.28.01.32.32 Secretariat.nantes@anteagroup.fr
Rapport n°	A138579
Version n°	B
Votre commande et date	Commande n°5110870441
Projet n°	PDLP240580
Codes prestation selon NF X31-620	A120-A200-A230-A260-A270

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	LEDOYEN	Ingénieure de projets SSP	Novembre 2025	
Rédaction	VERGNE	Responsable du projet	Novembre 2025	
Vérification	LOTRAM	Chef du projet SSP	Novembre 2025	
Approbation	MARTIN	Superviseur du projet SSP	Décembre 2025	
Relecture qualité	CLAMART	Secrétariat	Décembre 2025	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
A	26/09/2025	69	10	Etablissement du rapport
B	14/12/2025	72	10	Prise en compte des remarques du client Intégration des prélèvements et analyses de gaz de sols de novembre 2025

Table des matières

Résumé non technique 8
1. Contexte et objectif de l'étude 10
2. Méthodologie générale 11
2.1. Textes de références 11
2.2. Description de la mission 11
2.3. Documents transmis par le client 12
3. Présentation et analyse de l'existant 13
3.1. Descriptif de la zone d'étude et usage actuel 13
3.2. Projet ou usage futur 16
3.3. Synthèse des études environnementales précédentes 19
4. Etude de vulnérabilité (A120) 21
4.1. Sources de renseignement 21
4.2. Contexte géologique 21
4.3. Contexte hydrogéologique 24
4.4. Contexte hydrologique 25
4.5. Contexte météorologique 26
4.6. Cibles potentielles 27
4.6.1. Occupation du sol dans la zone d'étude 27
4.6.2. Exploitation des eaux souterraines 27
4.6.3. Exploitation des eaux superficielles 31
4.6.4. Zones naturelles d'intérêt soumises à protection 31
4.6.5. Risques naturels 33
4.6.6. Risques technologiques 33
4.6.7. Synthèse de l'étude de vulnérabilité 35
5. Investigations sur site 36
5.1. Objectifs 36
5.2. Sécurité de l'intervention 36
5.2.1. Plan de prévention 36
5.2.2. Sécurisation vis-à-vis des réseaux enterrés 36
5.2.3. Contrôle de la présence potentielle d'amiante dans les enrobés 37
5.2.4. Contrôle de la présence potentielle d'engins pyrotechniques 37
5.3. Investigations sur les sols (A200-A260) 38
5.3.1. Réalisation des sondages sur site 38

5.3.2. Suivi des travaux et prélèvement des échantillons sur site 41
5.3.3. Programme analytique des sols 41
5.4. Investigations sur les gaz du sol (A230) 42
5.4.1. Réalisation des ouvrages 42
5.4.2. Prélèvement des gaz du sol 45
5.4.3. Programme analytique des gaz du sol 49
5.4.4. Conditions météorologiques 49
5.5. Maîtrise des impacts environnementaux de l'intervention 51
5.6. Limites de la méthode d'investigation 51
6. Résultats des investigations et interprétation (A270) 52
6.1. Préambule 52
6.2. Valeurs de comparaison 52
6.3. Résultats obtenus dans les sols 54
6.3.1. Observations de terrain 54
6.3.2. Résultats des analyses de sols en laboratoire 55
6.3.3. Interprétation des résultats analytiques sur les sols 57
6.4. Résultats obtenus dans les gaz du sol 59
6.4.1. Observations de terrain 59
6.4.2. Résultats des analyses des gaz du sol en laboratoire 60
6.4.3. Interprétation des résultats sur les gaz du sol 64
6.5. Elaboration du schéma conceptuel 66
6.5.1. Sources de pollution retenues 66
6.5.2. Voie de transfert 66
6.5.3. Cibles 67
6.5.4. Voies d'exposition et scenarii retenus 67
7. Conclusions 69
8. Recommandations 71

Table des figures

Figure 1 : localisation de la zone d'étude 13
Figure 2 : profils topographiques du site 14
Figure 3 : plan de situation 15
Figure 4 : plan schématique des futures installations 18
Figure 5 : principales concentrations mesurées dans les sols par FONDASOL en 2023 20
Figure 6 : extrait de la carte géologique de Nantes au 1/50 000ème 23
Figure 7 : carte hydrologique de la zone d'étude 25
Figure 8 : diagramme ombrothermique – station de Nantes (Source : Météo France) 26
Figure 9 : localisation des points d'eau recensés dans un rayon de 1 km autour du site d'étude sur la BSS (source : InfoTerre) 30
Figure 10 : localisation des zones naturelles recensés dans un rayon de 5 km autour du site d'étude (source : Infoterre) 32
Figure 11 : localisation des sites ex-BASOL, BASIAS, ICPE et SIS dans un rayon de 500 m autour du site d'étude (source : InfoTerre) 34
Figure 12 : détection des réseaux au Géoradar et implantation des sondages 37
Figure 13 : illustration du sondage S3 39
Figure 14 : Localisation des sondages réalisés en juillet 2025 40
Figure 15 : Plan de localisation des piézairs installés en juillet 2025 44
Figure 16 : exemple d'étanchéification mis en place 45
Figure 17 : dispositif de prélèvement des gaz de sol 47
Figure 18 : diagramme textural 60
Figure 19 : Répartition des concentrations en COHV dans les gaz de sols 64
Figure 20 : Répartition des teneurs en CAV dans les gaz de sols 65
Figure 21 : Schéma conceptuel de septembre 2025 68

Table des tableaux

Tableau 1 : codification des prestations selon la norme NFX31-620-2 11
Tableau 2 : concentrations notables en hydrocarbures (FONDASOL, 2023) 19
Tableau 3 : ouvrage de la BSS à lithologie validée présent à proximité du site étudié (Source : BRGM, Info Terre) 22
Tableau 4 : données climatologiques à la station de Nantes (source : Météo France) 26
Tableau 5 : caractéristiques des points de captages d'eaux souterraines identifiés dans un rayon d'un kilomètre autour du site 29
Tableau 6 : risques naturels du site à l'étude (Source Géorisques) 33
Tableau 7 : synthèse de la vulnérabilité et de la sensibilité des milieux naturels 35
Tableau 8 : sondages réalisés en juillet 2025 39
Tableau 9 : descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons de sols 42
Tableau 10 : tests d'étanchéité du dispositif de prélèvement d'août et novembre 2025 46
Tableau 11 : paramètres de prélèvement des gaz du sol 48
Tableau 12 : paramètres de prélèvement des gaz du sol 48
Tableau 13 : disposition prises pour la maîtrise des impacts environnementaux 51
Tableau 14 : valeurs de référence ou de comparaison 52
Tableau 15 : correspondance des résultats analytiques sur les sols 55
Tableau 16 : résultats d'analyses obtenus sur les sols en juillet 2025 56
Tableau 17 : analyse granulométrique de juillet 2025 59
Tableau 18 : résultats d'analyses sur les gaz du sol en août et novembre 2025 (1/2) 62
Tableau 19 : résultats d'analyses sur les gaz du sol en août et novembre 2025 (2/2) 63
Tableau 20 : synthèse des sources de pollution retenues dans le schéma conceptuel 66

Tableau 21 : scénarii d'exposition retenus sur site 67

Table des annexes

Annexe I : Abréviations générales
Annexe II : Normes de prélèvement et d'échantillonnage
Annexe III : Plan de masse du futur projet en date de septembre 2024 (source : SNCF VOYAGEURS)
Annexe IV : Résultats analytiques obtenus sur les sols en 22023 (source : FONDASOL)
Annexe V : Fiches de suivi de sondages et prélèvements des sols
Annexe VI : Bordereaux d'analyses des sols
Annexe VII : Coupes géologiques et techniques des piézairs
Annexe VIII : Fiches de prélèvement des gaz du sol
Annexe IX : Données météo lors des prélèvements de gaz des sols
Annexe X : Bordereaux d'analyses des gaz du sol

Résumé non technique

CONTEXTE	
Maitre d'Ouvrage	SNCF VOYAGEURS
Adresse du site	Gare de triage SNCF Réseau, Nantes Blottereau (44)
Contexte général	Dans le cadre de la construction du futur SMR (Site de Maintenance et de Remisage) de Nantes Blottereau, SNCF VOYAGEURS a souhaité se faire assister pour la production, l'instruction et enfin le suivi des dossiers réglementaires nécessaires aux procédures administratives et environnementales du projet jusqu'à leurs obtentions.
Investigations réalisées	Réalisation d'une mission de diagnostic complémentaire incluant une mission d'étude de vulnérabilité des milieux (A120), une campagne de gaz de sols en août et novembre 2025 (A230) ainsi qu'une caractérisation complémentaire des sols et des futurs déblais (A200-A260), avec interprétation des résultats (A270) *Aucune caractérisation des ballasts n'était demandée au cahier des charges.*

RESULTATS	
Contexte environnemental	**Géologie** : remblais (sur 3 m d'épaisseur environ), alluvions sablo-argileuses (jusqu'à 10 m environ) puis socle altéré **Hydrologie** : présence de la Loire à environ 500 m au sud, avec usage de pêche (sensible), de plaisance et de transport (faiblement sensible). Présence également d'un captage AEP superficiel de secours en aval hydraulique du site (sensible mais vulnérabilité faible car phénomène de dilution) **Hydrogéologie** : présence de la nappe alluviale à faible profondeur (<5 m/sol) dans les alluvions de la Loire, en relation hydraulique avec le réseau hydrographique, et dont le sens d'écoulement est supposé en direction du sud à sud-ouest. Absence d'usage sensible des eaux souterraines clairement identifié en aval du site. Présence potentielle d'une nappe perchée au sein des remblais, en connexion avec la nappe alluviale (3,7 m/sol mesuré le 04/11/2025 sur un ouvrage à proximité de Pa2 découvert lors de la campagne de mesures).
Données existantes	Etude environnementale FONDASOL de 2023 : réalisation de 6 sondages de sol à 3,0 m de profondeur, avec analyse d'échantillons de sol (pack ISDI et métaux sur brut). **Présence de composés hydrocarburés** en teneurs faibles à modérées (HC C_5-C_{10}, HCT C_{10}-C_{40} et BTEX) et d'**anomalies en métaux** (mercure, plomb, arsenic, zinc, cuivre et cadmium) dans les sols, et mise en évidence d'un dépassement du critère d'acceptabilité de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) pour l'**antimoine sur éluât** sur l'échantillon ST4 (0,4-1,4).
Investigations sur les sols – Juillet 2025	**Objectifs** : caractérisation des futurs déblais pour anticiper les contraintes économiques liées à la gestion des terres excavées (zone du sondage FONDASOL ST4) **Investigations réalisées** : 3 sondages de sols à la tarière entre 0,4 et 3,0 m de profondeur dans la zone de ST4, prélèvements d'échantillons de sols, analyses en laboratoire (Pack ISDI, HC C_5-C_{10} sur brut, métaux/métalloïdes sur brut et COHV sur brut) **Lithologie** : ballasts puis remblais composés de sables graveleux grossiers marron à noirs, jusqu'à la base des sondages (0,4 à 3,0 m). Aucun niveau d'eau n'a été rencontré lors de la foration. Aucun indice organoleptique de contamination n'a été observé, à l'exception de la couleur noire des remblais (critère potentielle déclassant, propre à chaque installation de stockage). **Résultats des analyses :** Absence d'impact significatif sur le milieu sol (concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire ou aux seuils d'acceptabilité de l'arrêté du 12/12/2014 relatif aux installations ISDI), à l'exception d'**anomalies ponctuelles en cuivre** (concentrations de 110 à 320 mg/kg MS au droit de S3 entre 0,05 et 2,0 m), **arsenic** (34 mg/kg MS au droit de S4 entre 0 et 0,4 m) et **sélénium** (entre 1,0 et 2,0 mg/kg MS au droit de S3 entre 0,05 et 1,0 m et de S4 entre 0 et 0,4 m).
Investigations sur les gaz des sols– Juillet et août 2025	**Objectifs** : caractériser l'état du milieu gaz de sols (dégazage de composés volatils depuis les sols et les eaux souterraines) lors de 2 campagnes dans conditions météorologiques et environnementales différentes et contrastées (août 2025 et novembre 2025). **Investigations réalisées** : - réalisation de six piézairs (Pa1 à Pa6) les 22 et 24 juillet 2025 au droit des futurs bâtiments du site, selon les plans du dossier APS en date de septembre 2024 fournis par SNCF VOYAGEURS, associé à des prélèvements de gaz des sols, analyses en laboratoire (TPH C_5-C_{16}, COHV, CAV-BTEX et mercure gazeux)

RESULTATS	
	- Prélèvements de gaz de sols le 04 et 05 aout 2025 (période estivale) et 04 et 05 novembre 2025 (période hivernale). **Résultats des analyses lors des deux campagnes de mesures (août et novembre 2025)** : détection d'hydrocarbures aromatiques volatils dont des BTEX (y compris benzène en Pa5, avec 0,0041 mg/m^3), du naphtalène (entre 0,0003 et 0,0020 mg/m^3), de trichloroéthylène (entre 0,0034 et 0,0518 mg/m^3), et de tétrachloroéthylène (entre 0,0037 et 0,0333 mg/m^3) dans les gaz des sols. Concentrations inférieures aux valeurs d'analyse de la situation R1 lorsqu'un facteur de dilution de 10 est appliqué à celles-ci afin d'évaluer la concentration dans l'air intérieur des lieux d'exposition.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	
Conclusions	**Concernant les sols**, l'anomalie en antimoine sur éluât identifiée par FONDASOL en 2023 sur l'échantillon ST4 (0,4-1,4) n'est pas retrouvée sur les échantillons analysés en juillet 2025. Notons toutefois que la localisation du sondage ST4 n'est pas connue avec certitude et que les terrains de la zone ont potentiellement été remaniés depuis l'étude de FONDASOL réalisée en 2023. De plus, deux sondages n'ont pu être menés qu'à 0,4 m de profondeur, en lien avec la suspicion de présence de réseaux enterrés. Pour ces raisons, les investigations réalisées par Antea Group en juillet 2025 n'ont pas permis de réellement caractériser les matériaux identifiés par FONDASOL au droit du sondage ST4. **Cependant, le maillage de sondage plus fin prévu dans le cadre de l'étude de conception du projet permettra de lever les incertitudes de ce diagnostic.** Sur la base des résultats obtenus en 2023 par FONDASOL et en juillet 2025 par Antea Group, les sols (hors ballasts, non caractérisés dans le cadre de cette étude) sont à priori acceptables en Installation de Stockage pour Déchets Inertes, à l'exception de l'anomalie en antimoine sur éluât au droit de ST4 (non localisée avec précision). A noter que les remblais de couleur noire, conformes analytiquement aux critères d'acceptabilité en ISDI, peuvent par leur aspect organoleptique être refusés en ISDI. De la même façon, il n'existe pas de critère d'admission pour les métaux sur brut (propre à chaque centre). Pour rappel, des anomalies en métaux et métalloïdes sont mesurés dans les matériaux du site (investigations FONDASOL et Antea Group). L'acceptabilité des matériaux présentant ces anomalies devra donc être étudiée. De plus, nous attirons également votre attention sur le fait que certains exploitants de centre de stockage exigent des résultats d'analyses à moins d'un an de la date de démarrage des travaux d'excavation. **Concernant les gaz des sols**, les résultats indiquent l'existence d'un phénomène de transfert de substances volatiles en provenance des milieux souterrains. Les concentrations (y compris les limites de quantification du laboratoire) sont inférieures aux valeurs d'analyse de la situation R1 (lorsqu'un facteur de dilution de 10 est appliqué), supposant l'absence de risque sanitaire inacceptable. Pour rappel, ces valeurs repères ont pour vocation d'appréhender rapidement les différentes situations rencontrées dans le cadre de la démarche de diagnostic des établissements accueillant des enfants et des adolescents. Elles sont donc sécuritaires dans notre cas.
Recommandations	**1-En lien avec les anomalies en métaux et métalloïdes (Cu, As, Pb et Se) dans les sols :** - Prendre en compte la problématique sanitaire associée à ces anomalies dans le cadre de l'aménagement des futurs espaces extérieurs (réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires, et/ou recouvrement des sols nus impactés par de l'enrobé ou des matériaux sains, et/ou tri des terres excavées, etc.) ; - Réévaluer les enjeux associés à ces anomalies après la caractérisation complémentaire des sols qui sera réalisée dans le cadre de l'étude de conception du projet ; - Conserver la mémoire de ces anomalies, cartographier et suivre les mouvements de matériaux qui seront réalisées dans le cadre du futur aménagement, - Anticiper les contraintes d'exposition éventuelles des travailleurs (équipements et mesures spécifiques) et du voisinage du site. **3-En lien avec la gestion des futures terres excavées :** - Evaluer avant travaux la ou les filières d'évacuation des déblais mais aussi des ballasts en surface non caractérisés à date (consultation des filières et réalisation d'investigations complémentaires sur les sols selon un maillage régulier et fin de l'ensemble de la zone - *prévu dans le cadre de l'étude de conception du projet*) ; - Suivi pendant les travaux pour optimiser de la gestion de ces déblais (surcoûts potentiels à prévoir par rapport à la gestion de déblais sains).

1. Contexte et objectif de l'étude

L'État a lancé une consultation pour l'ouverture à la concurrence de l'exploitation des lignes TET (Trains d'Equilibre du Territoire) entre Nantes et Lyon et entre Nantes et Bordeaux, incluant la création d'un Site de Maintenance et de Remisage (SMR). Le site identifié pour la création de ce SMR, appelé Zone de Triage, ou faisceau Ouest, est situé sur Nantes Blottereau (44).

La société SNCF VOYAGEURS a répondu à cette consultation et obtenu le marché. La constructibilité du SMR étant soumise à un certain nombre de procédures administratives réglementaires liées aux questions environnementales, SNCF VOYAGEURS a souhaité se faire assister d'une Assistance Technique à Maitrise d'Ouvrage (ATMO) spécialisée, à qui il est confié la production, l'instruction et enfin le suivi des dossiers réglementaires nécessaires aux autorisations administratives et environnementales du projet jusqu'à leurs obtentions.

La mission de l'ATMO Environnementale s'insère dans une organisation globale comprenant d'autres prestataires, notamment une ATMO générale.

Au sein de cette mission, SNCF VOYAGEURS a sollicité Antea Group pour la réalisation d'une mission diagnostic complémentaire incluant une mission d'étude de vulnérabilité des milieux (A120), deux campagnes d'investigations sur les gaz de sols (A230) ainsi qu'une caractérisation complémentaire des sols et des futurs déblais (A200-A260).

Le présent rapport d'étude rend compte des résultats de la 1ère et 2ème phase de cette mission qui a consisté en :

- la réalisation de l'étude de vulnérabilité ;
- la réalisation d'une campagne d'investigations des sols et le forage de piézairs en juillet 2025 ;
- la réalisation de deux campagnes de prélèvements de gaz des sols dans des conditions météorologiques et environnementales différentes (août 2025 et novembre 2025) ;
- l'interprétation des résultats de ces investigations ;
- des conclusions et recommandations.

2. Méthodologie générale

2.1. Textes de références

La méthodologie appliquée pour la réalisation de la mission répond :

- à la note du 19 avril 2017 et la mise à jour de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 éditée par le Ministère en charge de l'Environnement,
- aux exigences et préconisations des normes NF X31-620, révision de décembre 2021, « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »,
- aux exigences du référentiel de certification de service, révision 7 de février 2022, des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués,
- au cahier des charges pour AMOA relative aux procédures administratives environnementales de septembre 2024.

Les abréviations utilisées figurent en Annexe I. Les normes techniques de prélèvement et d'échantillonnage applicables sont mentionnées en Annexe II.

2.2. Description de la mission

La présente étude entre dans le champ d'application de la norme NF X 31-620-2 de décembre 2021 applicable aux « *Prestations de service relatives aux sites et sols pollués - Partie 2 : Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle* » et codifiée (cf. tableau ci-dessous) :

Tableau 1 : codification des prestations selon la norme NFX31-620-2

Codification	Prestations
A120	Etude de vulnérabilité des milieux
A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols
A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol
A260	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées
A270	Interprétation des résultats des investigations

Notre prestation, conformément à la méthodologie et aux normes précitées, s'applique à la gestion des pollutions chimiques. Elle ne s'applique pas à la gestion des pollutions par des substances radioactives, par des agents pathogènes ou infectieux, par l'amiante ou par des engins pyrotechniques.

Les prestations réalisées sont décrites dans les chapitres suivants.

N.B. : la présente étude n'est pas codifiée « DIAG : Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats » selon la norme NF X 31-620-2 de décembre 2021, dans la mesure ou la réalisation au préalable de la prestation « INFOS : Réalisation des études historiques, documentaires et de vulnérabilité afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations » dans son entièreté (missions A100, A110, A120 et A130), prérequis pour codifier l'étude DIAG, n'a pas été souhaitée par SNCF VOYAGEURS.

2.3. Documents transmis par le client

Les études et documents suivants ont été transmis à Antea Group dans la cadre de la réalisation de la présente étude :

- Cahier des Charges pour AMOA relative aux procédures administratives environnementales – septembre 2024
    - Annexe 0 - NT BLOTT - Atelier TET - Prescriptions SNCF Réseau V0 ;
    - Annexe 1 - Rapport final – SMR
    - Annexe 2 - Plan Métré faisceau Ouest
    - Annexe 3 - Schéma des pistes et itinéraires de Nantes Blottereau0
    - Annexe 4 - Diagnostic du milieu souterrain (rapport FONDASOL n° PR.44GT.23.0248-44EN-002 du 06/12/2023) ;
    - Annexe 5 - Etude de sol G1 PCG
    - Annexe 6 - Etudes de libération des emprises par SNCF Réseau
    - Rapport Antea Group A124320/A - Diagnostic réglementaire et environnement SNCF Nantes
- Plans divers aux formats *.dwg (plan de masse de l'existant, plan du périmètre du futur projet, plans de masse des futurs bâtiments, vues en coupe des futurs bâtiments) ;
- Présentation Powerpoint du 12/04/2024 des études préliminaires des travaux de libération foncière (format *.ppt) ;
- Vidéo de présentation du futur projet ;
- Fiches de Données de Sécurité (FDS) des futurs produits qui seront utilisés sur site (30).

Aucune autre étude environnementale n'a été portée à la connaissance d'Antea Group.

3. Présentation et analyse de l'existant

3.1. Descriptif de la zone d'étude et usage actuel

La zone d'étude correspond à l'emprise du futur projet SMR. Elle est localisée au sein d'une parcelle détenue par SNCF Réseau à Nantes (44). Elle est localisée sur la Figure 1 ci-dessous. Cette zone est actuellement utilisée par SNCF Réseau comme gare de triage des trains de fret (voies 50 à 53 principalement).

L'emprise du site correspond à un faisceau d'environ 20 m de largeur et 600 m de longueur, orienté selon un axe sud-ouest/nord-est, et qui représente une superficie totale de l'ordre de 1,5 ha.

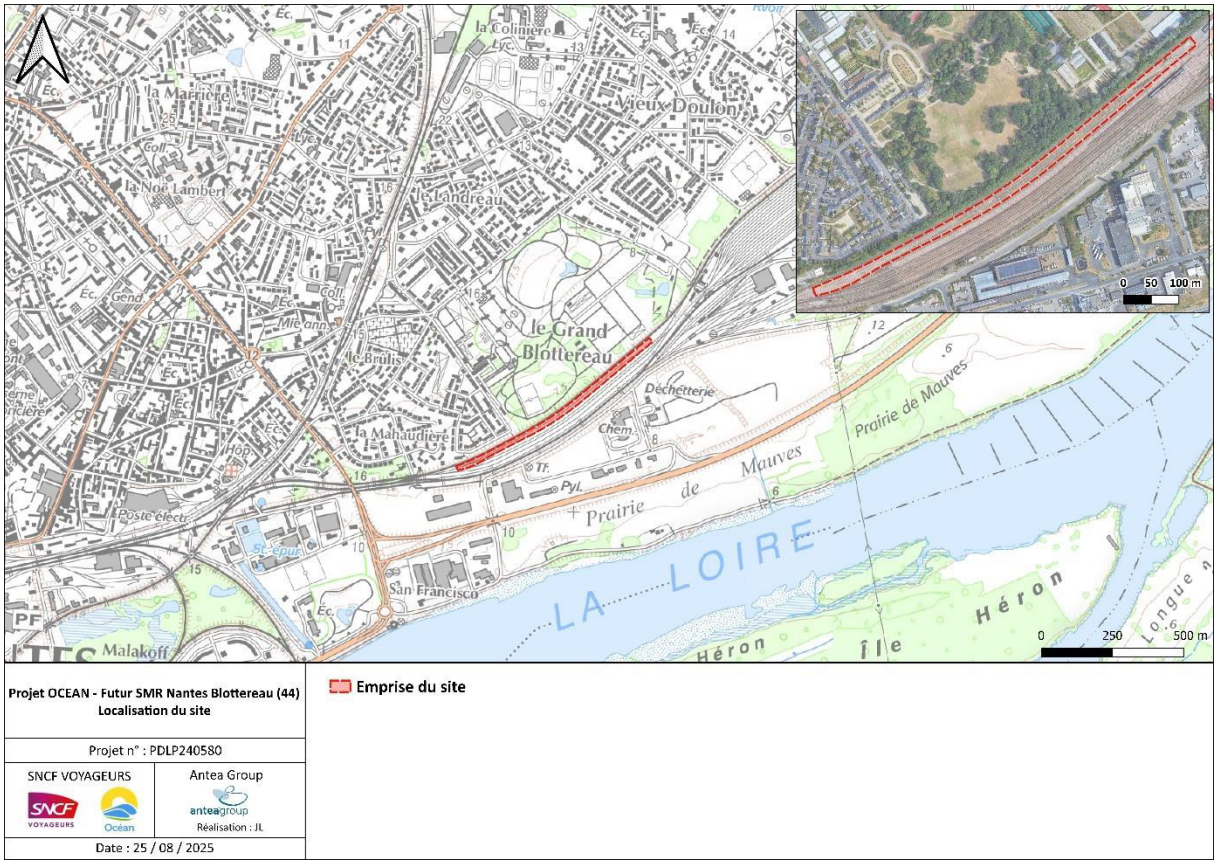


Figure 1 : localisation de la zone d'étude

L'environnement immédiat du site d'étude (cf. Figure 3 page 15) est composé :

- de la ligne à grande vitesse Nantes-Paris, qui se trouve directement au nord du site d'étude et qui est longe celui-ci. Au-delà se trouvent une zone résidentielle composé de maisons individuelles (en partie sud du faisceau), le parc du Grand Blottereau (en partie centrale du faisceau) et des jardins collectifs (en partie nord du faisceau) ;
- du Technicentre de Nantes Blottereau au nord-est ;
- des voies SNCF qui longent le site dans sa partie sud, puis, à environ 80 m des limites du site, de la zone industrielle de la prairie de Mauves (déchèterie, centre de valorisation des déchets, société de location de voitures, société de location de matériel pour l'industrie du BTP, etc.).

D'après la carte IGN, le site est implanté à une altitude comprise entre +8,5 et +9,5 m NGF. Sa topographie est globalement plane. Le site est surélevé d'environ 3,0 m par rapport à au parc du Grand Blottereau et à la zone résidentielle se trouvant au nord (cf. Figure 2 ci-dessous).

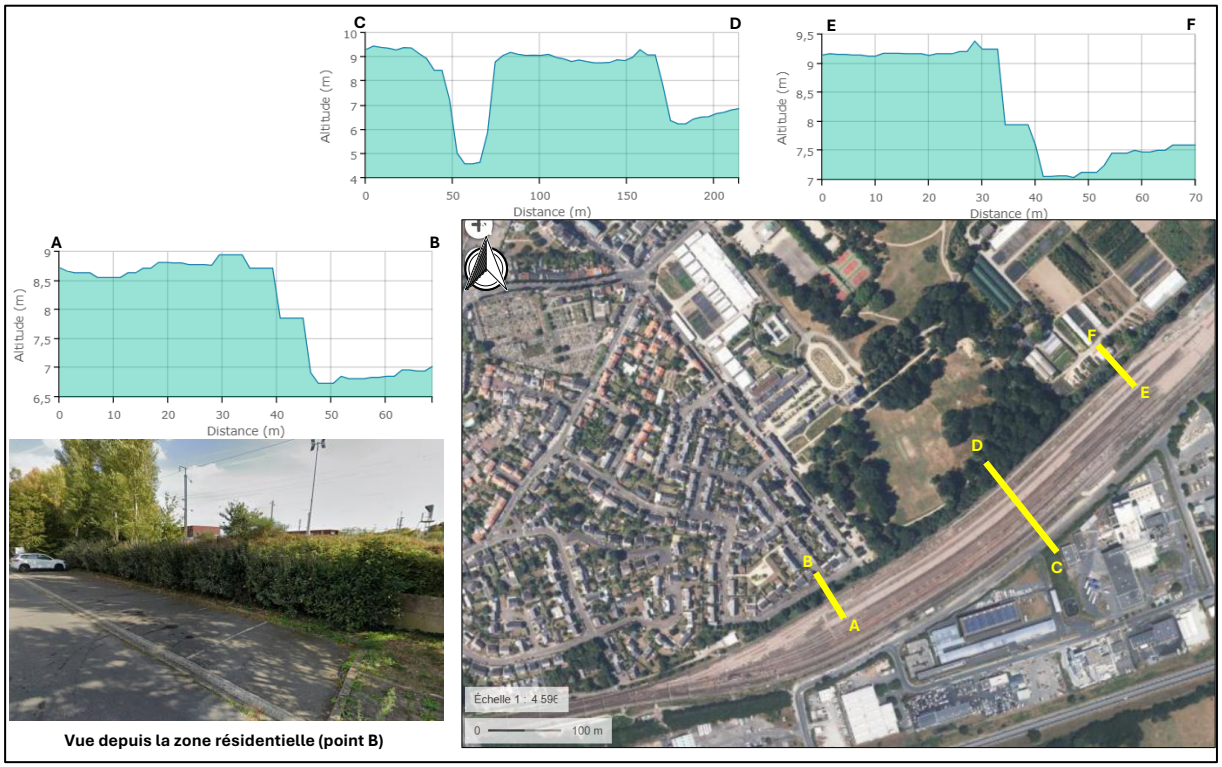


Figure 2 : profils topographiques du site

L'emprise du futur projet occupe une partie de la parcelle cadastrale n°263 de la section BP. Le plan parcellaire de situation est présenté en Figure 3 page 15.

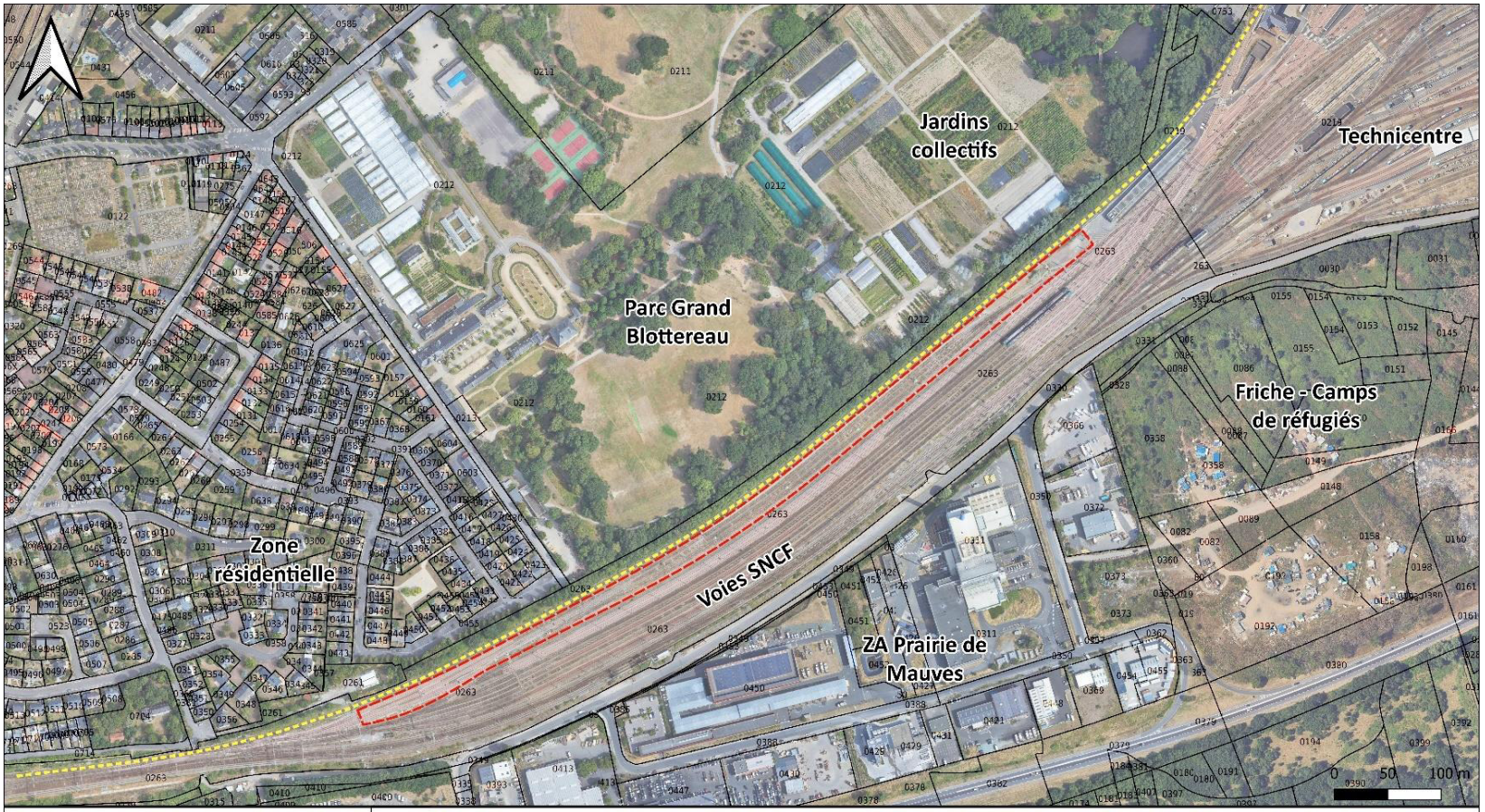


Figure 3 : plan de situation

3.2. Projet ou usage futur

Dans le cadre du projet Océan, SNCF VOYAGEURS prévoit la construction d'un site de maintenance et de remisage (SMR) sur le site de NANTES Blottereau.

Le projet est dimensionné pour accueillir environ 20 rames Régiolis 6 caisses de 110 m de long. Il comprend la construction des installations suivantes :

- Un atelier ou hall de maintenance de 127 m de long et 15,50 m de large qui accueillera 2 voies sur pilotis à -1,55 m de profondeur par rapport au terrain actuel. Il comprend les équipements suivants :
    - Une fosse baignoire ;
    - Des passerelles et contre passerelles d'accès en toiture sur les 2 voies ;
    - Des hottes pour l'aspiration des échappements (6 unités réparties sur les 2 voies) ;
    - Une passerelle accès ADC commune pour les 2 voies ;
    - Deux ponts roulant de 5T ;
    - Des caténaires escamotables sur les 2 voies ;
    - Un monte-charge ;
    - Des postes de distribution des fluides ;
    - Une zone en terre-plein au niveau rail.
- Un bâtiment tertiaire et logistique accolé à l'atelier qui comprend :
    - En rez-de-chaussée, les locaux techniques et logistiques : la zone de maintenance des Power Pack, la chaufferie, l'huilerie (fluide neuf et usagé), le stockage des pièces, station de recharge des chariots, etc. ;
    - En R+1, au plus près de l'atelier, les locaux des mainteneurs et des agents de nettoyage ainsi que quelques locaux techniques (Elec et CTA) ;
    - En R+2, les locaux des ADC, superviseurs, GEOPS et une partie des pôles administratifs ;
    - En R+3, les autres pôles administratifs et le réfectoire.
- Une station-service qui permettra :
    - D'effectuer les appoints en carburant (B100) pour cela 4 postes de distribution sont prévus ainsi que 2 réservoirs enterrés de 100 m^3 chacun ;
    - De réaliser les vidanges WC ;
    - De réaliser les appoints des réservoirs d'eau, des sablières des rames (4 points de distribution de sable par côté), des réservoirs de lave-vitre ;
    - La station-service a la capacité de recevoir une rame en UM.
- Une machine à laver bidirectionnelle, pour le lavage de toutes les faces des rames, les bogies et les dessous de caisses. Elle sera équipée d'un système de recyclage de l'eau de lavage (taux de recyclage 80%). L'eau recyclée sera réinjectée pour les lavages suivants ;
- Un local du nettoyage des rames pour le stockage des produits de nettoyage de l'intérieur des rames ;

- Quatre voies polyvalentes pour le nettoyage ou la petite maintenance positionnées en sortie Ouest de l'atelier ;
- Un nouveau système d'aiguillage composé de 4 nouvelles aiguilles pour assurer les entrées/sorties dans le SMR.

La plateforme sous l'emprise du bâtiment atelier/tertiaire sera terrassée à -2 m environ par rapport au niveau actuel des terrains. La création du faisceau de voie ferrée nécessitera un terrassement sur environ 60 cm, pour la mise en place de la structure d'assise des voies.

Selon les données transmises par la SNCF, il est envisagé de réutiliser au moins en partie les terres excavées sur site après re-caractérisation géotechnique et chimique. Les volumes associés, tout comme la compatibilité sanitaires des matériaux laissés en place, devront être évalués dans le cadre de l'étude de projets.

Le plan de masse du futur projet est disponible en Annexe III.

Un plan schématique des futurs bâtiments est présenté en Figure 4 page 18.

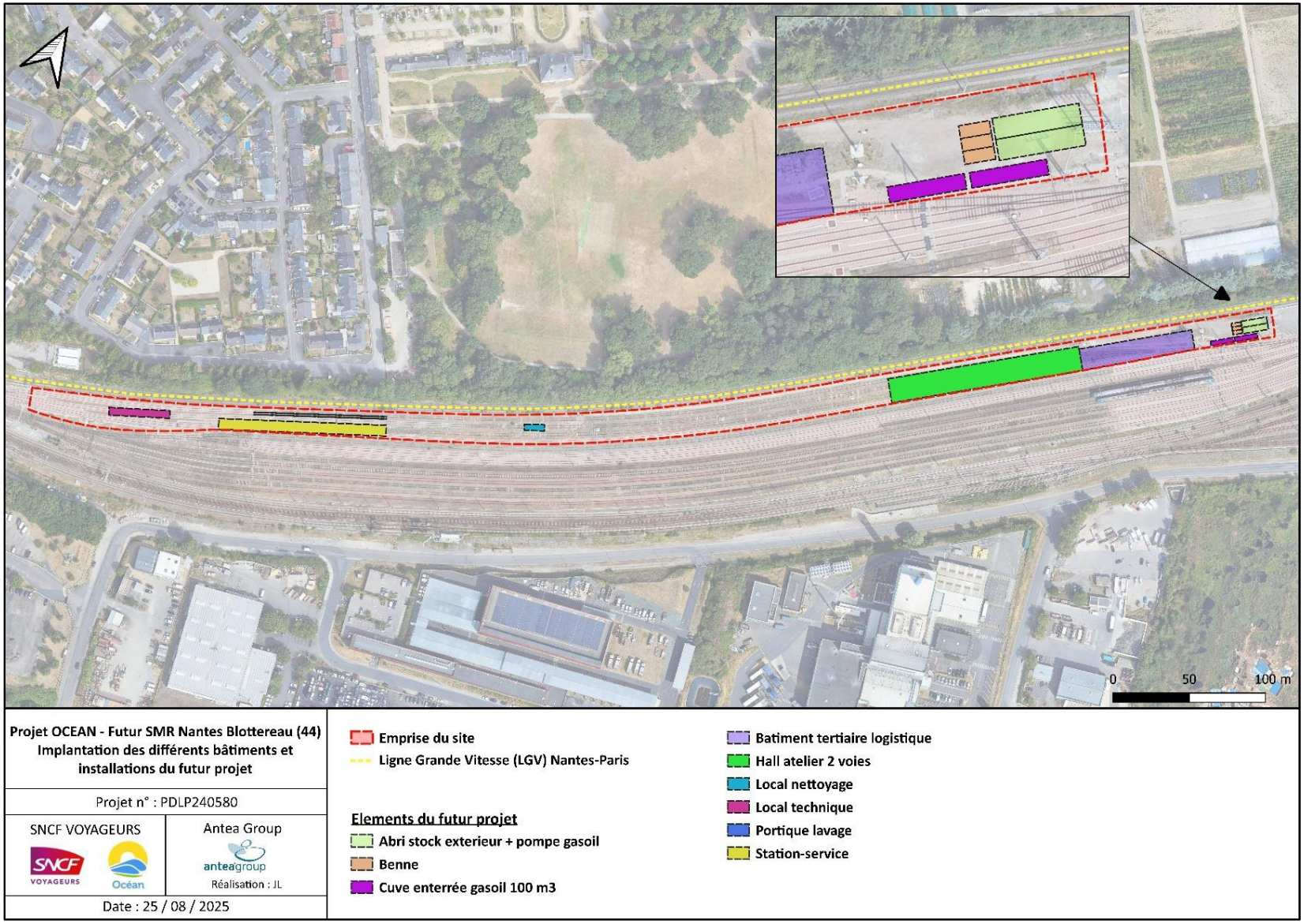


Figure 4 : plan schématique des futures installations

3.3. Synthèse des études environnementales précédentes

Selon les données transmises par SNCF VOYAGEURS, une seule étude environnementale a été réalisée au droit du site d'étude, par FONDASOL en décembre 2023 (rapport n° PR.44GT.23.0248-44EN-002 – 1ère diffusion – 06/12/2023).

Dans le cadre de cette étude, FONDASOL a réalisé des investigations sur les sols selon un premier maillage tous les 100 m environ afin de caractériser la qualité environnementale des remblais de nature inconnue amenés sur le site lors de l'aménagement des voies SNCF.

Au total, 6 sondages de sols (ST1 à ST6) ont été réalisés le 07/09/2023 par FONDASOL à la tarière mécanique et conduits jusqu'à une profondeur maximale de 3 m/sol. La localisation des sondages est présentée sur la Figure 5 page 20.

⚠ Les coordonnées des sondages indiqués dans le tableau 3 page 14 du rapport de FONDASOL sont erronées. Selon ces coordonnées, le sondage ST4 aurait été réalisés au droit de la LGV Nantes-Paris, ce qu'a infirmé SNCF Réseau. La localisation exacte des sondages réalisés par FONDASOL n'est donc pas connue.

Les investigations ont mis en évidence la présence de sols fortement remaniés constitués de différents types de remblais. Aucun niveau d'eau n'a été observé lors de ces investigations. Des indices organoleptiques (couleur noire, ardoise, scories, verre, etc.) ont été observés, mais aucune mesure PID n'a été relevée (valeurs égale ou proche de 0 ppm).

Douze (12) échantillons de sols ont été sélectionnés pour les analyses suivantes : pack ISDI et métaux sur brut.

Les résultats d'analyses sur brut ont mis en évidence la présence :

- de **métaux et métalloïdes** dont le mercure, le plomb, l'arsenic, le zinc, le cuivre et le cadmium en teneurs supérieures aux valeurs de réréfence traduisant des **remblais de qualité médiocre** ;
- d'**anomalies en HAP** dont le naphtalène (<lq à 33,8 mg/kg MS pour les 16 HAP) ;
- d'**anomalies faibles à modérées** en hydrocarbures :

Tableau 2 : concentrations notables en hydrocarbures (FONDASOL, 2023)

Echantillons*	HCT C_{10}-C_{40}	HCT C_5-C_{10}	BTEX
ST6(0,4-1,4)	320 mg/kg MS	6,1 mg/kg MS	1 mg/kg MS (dont Benzène)
ST2(0-0.55)	24,6 mg/kg MS	<1	0,14 mg/kg MS
ST3(0,4-1)	140 mg/kg MS	1,9 mg/kg MS	0,095 mg/kg MS

** échantillonnage à la tarière ne permettant pas une bonne conservation des composés volatils*

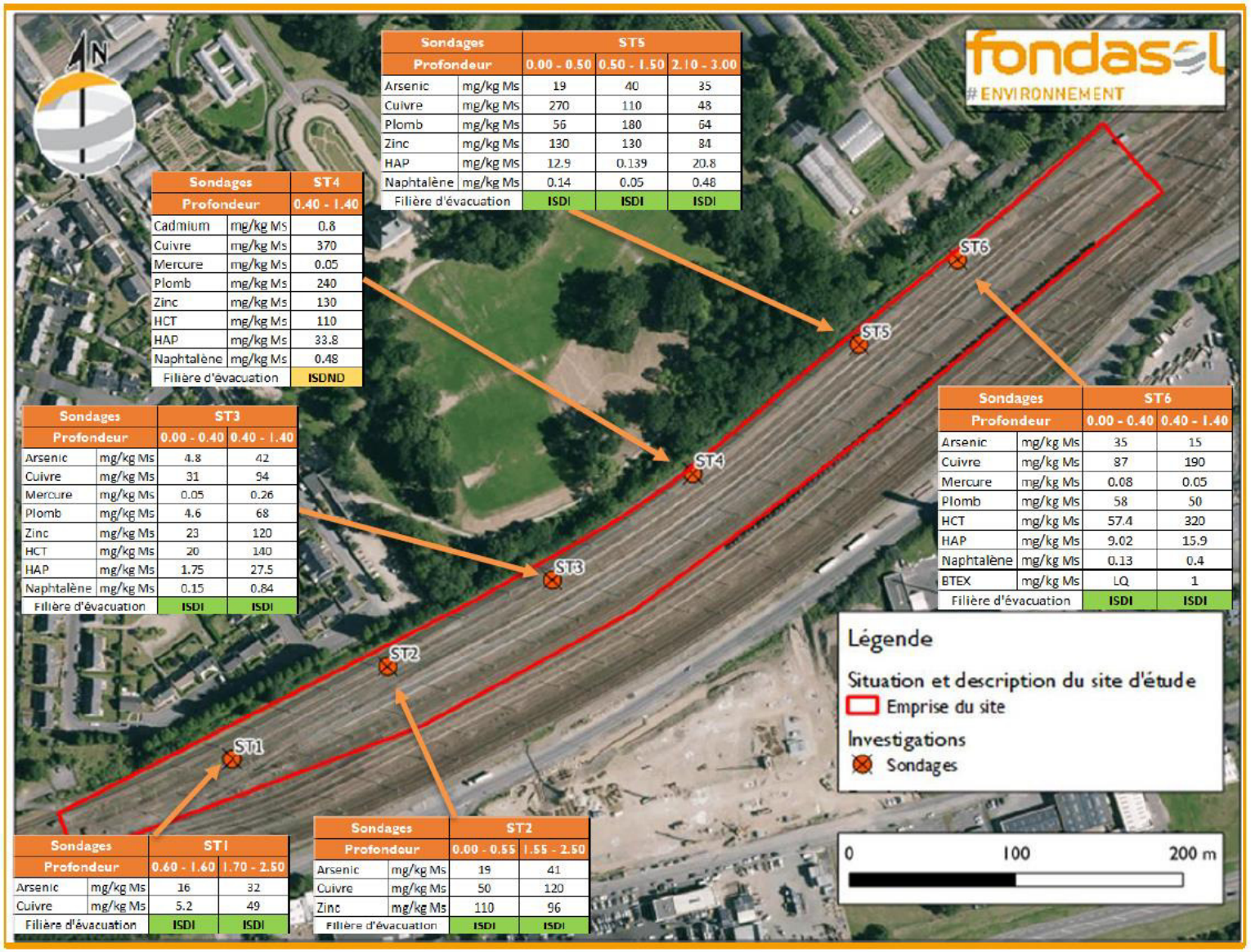
- de traces ponctuelles de PCB ;
- de teneurs en COHV inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Les principales concentrations mesurées sont présentées sur la figure établie par FONDASOL en page 20. L'ensemble des résultats est disponible en Annexe IV.

Ces **impacts et anomalies ponctuels et éparses de pollution** en métaux/métalloïdes, HAP (maximum 33 mg/kg MS) et hydrocarbures C_{10}-C_{40} (maximum 320 mg/kg MS) ne sont ni délimités verticalement ni horizontalement.

De plus, **un dépassement du critère d'acceptabilité de l'arrêté du 12 décembre 2014** relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) est observé pour l'antimoine sur éluat sur l'échantillon ST4 (0,4-1,4) avec 0,31 mg/kg contre 0,06 mg/kg MS.

A noter que les catégories de « déblais noirs » conforme analytiquement aux critères d'acceptabilité en ISDI peuvent, étant donné leur aspect organoleptique (remblais sableux noirs), également être refusés en ISDI (critère propre à chaque installation de stockage).



Sondages		ST5		
Profondeur		0.00 - 0.50	0.50 - 1.50	2.10 - 3.00
Arsenic	mg/kg Ms	19	40	35
Cuivre	mg/kg Ms	270	110	48
Plomb	mg/kg Ms	56	180	64
Zinc	mg/kg Ms	130	130	84
HAP	mg/kg Ms	12.9	0.139	20.8
Naphtalène	mg/kg Ms	0.14	0.05	0.48
Filière d'évacuation		ISDI	ISDI	ISDI

Sondages		ST4
Profondeur		0.40 - 1.40
Cadmium	mg/kg Ms	0.8
Cuivre	mg/kg Ms	370
Mercure	mg/kg Ms	0.05
Plomb	mg/kg Ms	240
Zinc	mg/kg Ms	130
HCT	mg/kg Ms	110
HAP	mg/kg Ms	33.8
Naphtalène	mg/kg Ms	0.48
Filière d'évacuation		ISDND

Sondages		ST3	
Profondeur		0.00 - 0.40	0.40 - 1.40
Arsenic	mg/kg Ms	4.8	42
Cuivre	mg/kg Ms	31	94
Mercure	mg/kg Ms	0.05	0.26
Plomb	mg/kg Ms	4.6	68
Zinc	mg/kg Ms	23	120
HCT	mg/kg Ms	20	140
HAP	mg/kg Ms	1.75	27.5
Naphtalène	mg/kg Ms	0.15	0.84
Filière d'évacuation		ISDI	ISDI

Sondages		ST6	
Profondeur		0.00 - 0.40	0.40 - 1.40
Arsenic	mg/kg Ms	35	15
Cuivre	mg/kg Ms	87	190
Mercure	mg/kg Ms	0.08	0.05
Plomb	mg/kg Ms	58	50
HCT	mg/kg Ms	57.4	320
HAP	mg/kg Ms	9.02	15.9
Naphtalène	mg/kg Ms	0.13	0.4
BTEX	mg/kg Ms	LQ	1
Filière d'évacuation		ISDI	ISDI

Sondages		ST1	
Profondeur		0.60 - 1.60	1.70 - 2.50
Arsenic	mg/kg Ms	16	32
Cuivre	mg/kg Ms	5.2	49
Filière d'évacuation		ISDI	ISDI

Sondages		ST2	
Profondeur		0.00 - 0.55	1.55 - 2.50
Arsenic	mg/kg Ms	19	41
Cuivre	mg/kg Ms	50	120
Zinc	mg/kg Ms	110	96
Filière d'évacuation		ISDI	ISDI

Figure 5 : principales concentrations mesurées dans les sols par FONDASOL en 2023

4. Etude de vulnérabilité (A120)

L'étude de vulnérabilité des milieux vise à définir les contextes géologique, hydrogéologique et hydrographique du site, ainsi que les usages des eaux (souterraines et superficielles) au droit et à proximité du site, afin d'évaluer la vulnérabilité de l'environnement du site.

La vulnérabilité de la ressource en eau par rapport à la présence d'une contamination dans les sols est le résultat de l'existence de deux facteurs complémentaires :

- *Le transfert : si la contamination peut migrer jusqu'à un point d'usage de l'eau (faible profondeur des eaux souterraines, point d'usage situé à proximité en aval hydraulique du site). Nous parlerons dans ce cas de vulnérabilité de la ressource en eau ;*
- *La cible : existence de point d'usage situé à proximité en aval hydraulique du site. En fonction du type d'usage (adduction d'eau potable, eau d'irrigation, adduction d'eau industrielle, …) nous parlerons de sensibilité de la ressource en eau.*

4.1. Sources de renseignement

Les informations ci-après ont été recueillies au moyen des consultations :

- de la carte géologique de Nantes du BRGM au 1/50 000ème numérotée 481,
- des bases de données du BRGM InfoTerre (« Dossiers de la banque de données du sous-sol et logs géologiques » et « Dossiers des eaux souterraines »), https://www.infoterre.brgm.fr/,
- des bases de données du site Geoportail, http://www.geoportail.gouv.fr/,
- de l'Agence Régionale de Santé (ARS) de Loire-Atlantique, consultée via son portail en ligne Carto Atlasanté le 22/08/2025,
- des bases de données Géorisques (répertoriant les risques naturels et technologiques), www.georisques.gouv.fr/,
- du site internet de Météo France, station météo de Nantes.

4.2. Contexte géologique

A l'échelle régionale, la zone d'étude est située en domaine Sud-armoricain (chaîne varisque). Elle fait partie de l'unité de Mauves, qui est surmontée par le complexe métamorphique de Champtoceaux, formant un vaste antiforme de direction Est-Ouest. Cette zone est bordée par deux limites majeures : la faille de Nort-sur-Erdre au Nord, et la branche méridionale du cisaillement Sud-Armoricain au Sud.

D'après la carte géologique de Nantes (n°481) au 1/50 000ème établie par le BRGM, la zone d'étude est localisée au droit de terrains rapportés (**TR**). Ces terrains correspondent aux remblais utilisés pour la construction du réseau de voies ferrées, et reposent sur les alluvions fluvio-marines de la Loire datant de l'Holocène, puis sur les micaschistes albitiques à biotites et muscovites de Mauves-sur-Loire. Les alluvions fluvio-marines sont globalement constituées de vase sableuse, de sables de Loire, et d'argiles sableuses.

Un extrait de la carte géologique est présenté dans la Figure 6 en page 23.

Par ailleurs, six sondages de sols ont été réalisés par FONDASOL en septembre 2023 au droit du site d'étude, afin de caractériser la qualité des sols. Ces sondages, conduits jusqu'à une profondeur maximale de 3 m/TN, ont mis en évidence la présence de **remblais sableux à sablo-caillouteux** gris à noir ainsi que **de terrains remaniés d'apports** (limons schisteux en remblais) marron, rouge, beige à noir, avec parfois présence de blocs (ballast) sur des épaisseurs de l'ordre de 3,0 m/TA.

La localisation de ces sondages est présentée sur la Figure 5 page 20.

De plus, la Banque de données du Sous-Sol (BSS) du BRGM répertorie un forage avec une géologie validée par le BRGM au droit de la même formation géologique et localisé à moins de 500 m du site d'étude. Celui-ci permet de préciser la succession lithologique supposée au droit de la zone d'étude. Les informations concernant cet ouvrage sont synthétisées dans le tableau ci-après.

Tableau 3 : ouvrage de la BSS à lithologie validée présent à proximité du site étudié (Source : BRGM, Info Terre)

Référence du forage	Nature	Prof. (m/sol)	Altitude (m NGF)	Lithologie	Localisation par rapport au site	Formation géologique
BSS001HBLR	Sondage	10,5	7	• 0 – 3 m : Remblais • 3 – 4 : Sable fin marron jaune • 4 – 5 : Sable grossier marron-jaune • 5 – 5,8 : argile noirâtre • 5,8 – 8,7 : sable fin, limoneux, gris • 8,7 – 9,2 : argile sableuse grise • 9,2 – 10 : argile verdâtre • 10 – 10,5 : rocher	115 m – Nord-est	TR Site SNCF

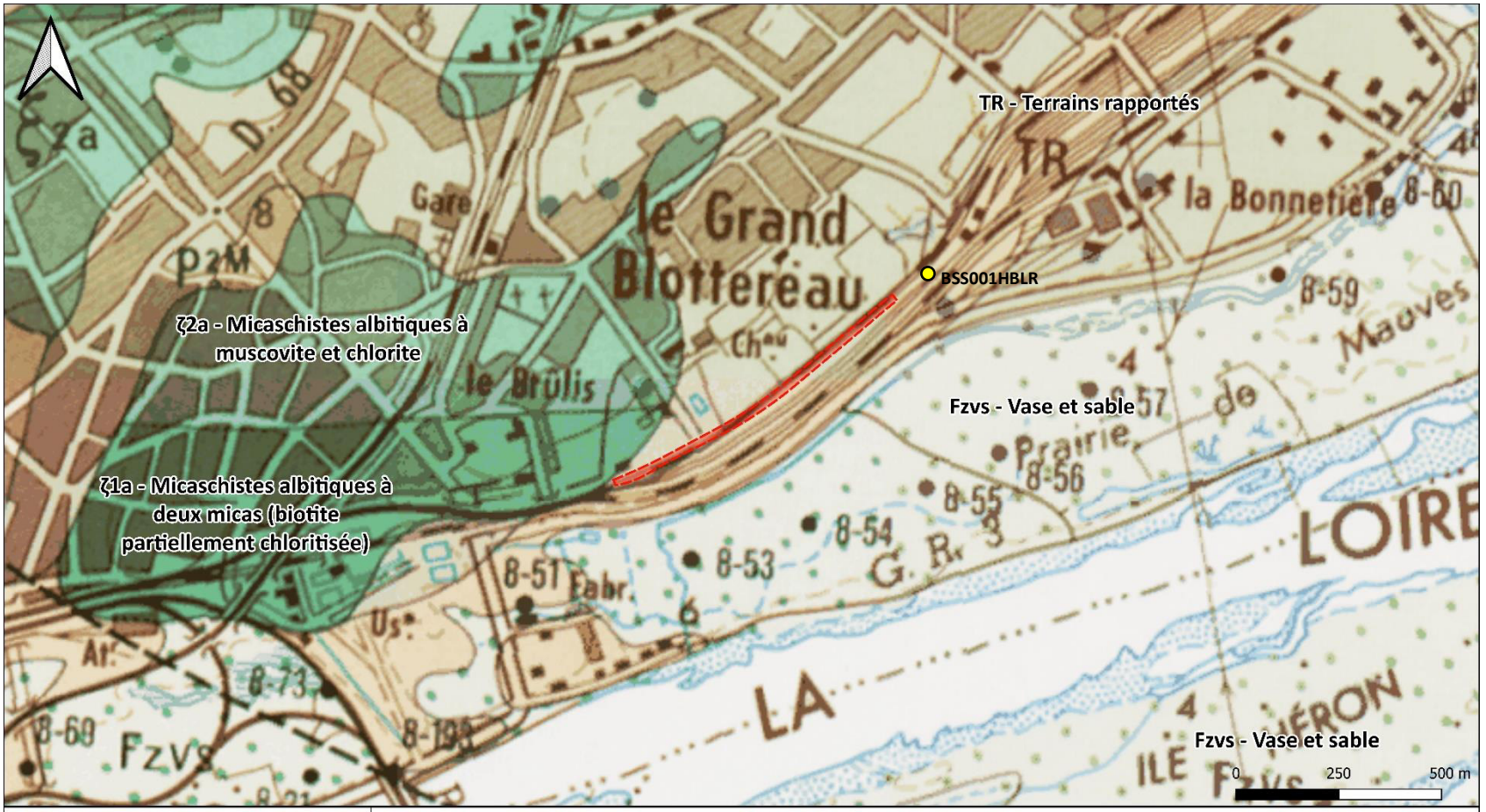


Figure 6 : extrait de la carte géologique de Nantes au 1/50 000ème

4.3. Contexte hydrogéologique

Comme expliqué précédemment (cf. chapitre 4.32), la zone d'étude est caractérisée par une succession verticale et latérale de matériaux de natures différentes (remblais, sables, argiles, vases, etc.). Le comportement hydrogéologique de la zone d'étude est donc complexe au regard de l'existence de chemins préférentiels (terrains plus ou moins perméables).

Dans ce contexte, plusieurs nappes peuvent cohabiter. On distingue, de haut en bas :

- une nappe de type perchée pouvant être présente au sein des remblais, alimentée par la pluviométrie, partiellement limitée par les niveaux de vases et d'argiles sableuses peu perméables, et de ce fait partiellement connectée à l'aquifère sous-jacent en lien avec la grande variabilité des dépôts alluvionnaires. L'écoulement des eaux s'effectue principalement par drainance verticale.

  La profondeur de cette nappe et son extension n'est pas connue avec certitude au droit de l'ensemble de la zone. Elle se situerait dans les terrains superficiels de remblais dont l'épaisseur est de 3,0 m environ selon FONDASOL et les données BSS.

  Pour rappel, aucun niveau d'eau n'a été rencontrée par FONDASOL lors de la réalisation des sondages en septembre 2023, menés jusqu'à 3,0 m de profondeur au maximum. Lors de la seconde phase d'investigations sur les gaz de sols, un piézomètre nouvellement installé a été identifié à proximité immédiate de PA2. Le niveau d'eau était de 3,7 m/sol le 04/11/2025 au droit de cet ouvrage.

  ➔ ***Cette nappe libre peu profonde est vulnérable à une éventuelle pollution survenant en surface au droit du site ;***

- la nappe alluviale de la Loire influencée par le marnage (nommée « Alluvions de la Loire armoricaine » n°FRGG114). Au regard du contexte hydrologique, le sens théorique d'écoulement de cette nappe est présumé vers le Sud/Sud-Ouest en direction de la Loire s'écoulant d'Est en Ouest à 500 m au Sud du site (cf. chapitre 4.4).

  La profondeur de la nappe alluviale n'est également pas connue au droit du site. Selon les points BSS présents dans le secteur, le niveau des eaux souterraines est fortement disparate (en lien probablement avec la topographie tourmentée du secteur et l'anthropisation des sols). Globalement, les premiers niveaux d'eau sont rencontrés à moins de 5,0 m de profondeur (cf. chapitre 4.6.2).

  ➔ ***Cette nappe est vulnérable à une éventuelle pollution survenant en surface au droit du site, en lien avec sa connexion partielle avec la nappe des remblais, et au regard de l'hétérogénéité des terrains sus-jacents et de leur perméabilité ;***

- une nappe (nommée « Bassin versant de l'estuaire de la Loire » n° FRGG022) plus profonde de type fissural pouvant se développer au sein de l'horizon de micaschiste en fonction de l'état de fracturation du massif rocheux. Ce phénomène se traduit principalement par des venues d'eau de débits variables, et lorsqu'elles existent par des niveaux irréguliers.

  Selon les donnes géologiques, cette nappe peut être rencontrée à partir de 10 m de profondeur. Elle serait ponctuellement affleurante dans le secteur d'étude. Au droit du site d'étude, elle est toutefois surmontée de remblais et d'alluvions d'une certaine perméabilité.

  ➔ ***Cette nappe est moyennement vulnérable à une éventuelle pollution survenant en surface au droit du site, en lien avec les niveaux de remblais et d'argiles sus-jacents.***

4.4. Contexte hydrologique

Comme indiqué précédemment, la zone d'étude est située sur la rive droite de la Loire, à environ 500 m au Nord du fleuve, dans le lit majeur de celui-ci (cf. Figure 7 ci-après). La Loire s'écoule selon un axe Est-Ouest au niveau de la zone d'étude.

Compte tenu de leur éloignement par rapport à la zone d'étude, les eaux superficielles de la Loire sont considérées comme faiblement vulnérables à une pollution provenant du site via les eaux de ruissellement. En revanche, la Loire est vulnérable à une éventuelle pollution en provenance du site et véhiculée par la nappe alluviale, mais cette vulnérabilité est considérée comme modérée en lien avec les phénomènes de dilution et de dispersion.

Notons également qu'historiquement, la prairie de Mauves, au sud du site, était parcourue de plusieurs étiers et ruisseaux, visibles sur la carte géologique. Ces étiers et ruisseaux sont aujourd'hui canalisés ou comblés. Parmi eux, le ruisseau de la Bonnetière était présent à moins de 100 m au sud du site, et alimentait historiquement l'étier de Mauves. Il est aujourd'hui canalisé dans le collecteur SNCF Loire, pour être acheminé directement à la Loire. Ces ruisseaux et étiers canalisés sont potentiellement encore en lien avec les eaux souterraines, ou peuvent constituer des chemins d'écoulement préférentiels.

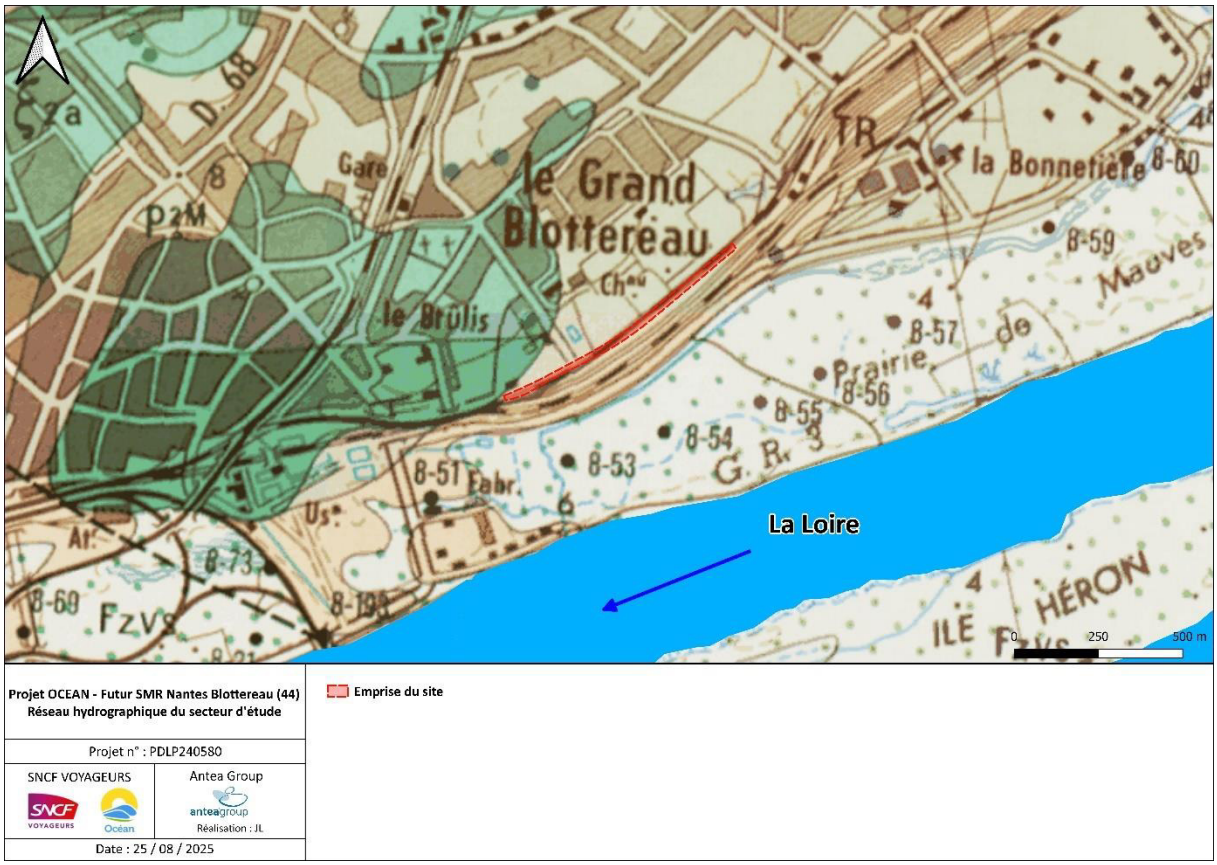


Figure 7 : carte hydrologique de la zone d'étude

4.5. Contexte météorologique

Le département de la Loire-Atlantique est soumis à un **climat océanique**. D'une manière générale les hivers y sont relativement doux et pluvieux (influence de l'océan) et les étés y sont plus secs. Le Tableau 4 fournit les données climatologiques de la station météorologique de Nantes (sur la période 1981-2010), station la plus proche du site d'étude :

Tableau 4 : données climatologiques à la station de Nantes (source : Météo France)

Mois	Températures minimales En °C (1981-2010)	Températures maximales En °C (1981-2010)	Précipitations En mm (1991-2010)	Durée d'ensoleillement En heures (1991-2010)
Janvier	3,1	9	86,4	73,2
Février	2,9	9,9	69	97,3
Mars	4,8	13	60,9	141,3
Avril	6,4	15,5	61,4	169,8
Mai	9,9	19,2	66,2	189
Juin	12,6	22,7	43,4	206,5
Juillet	14,4	24,8	45,9	213,7
Août	14,2	25	44,1	226,8
Septembre	11,9	22,1	62,9	193,8
Octobre	9,4	17,5	92,8	118,2
Novembre	5,7	12,4	89,7	85,8
Décembre	3,4	9,3	96,8	76,1

La température moyenne annuelle est de 14.0°C. Elles connaissent des variations modérées au cours de l'année avec des minimales moyennes de 2.9°C en février, et des maximales moyennes de 25°C en été (août).

La hauteur moyenne des précipitations annuelles s'élève à 819.5 mm. Les précipitations les plus importantes ont lieu d'octobre à janvier tandis que les mois les plus secs sont juin, juillet et août.

Au regard de ces données, la quantité d'eau précipitée au cours de l'année est peu contrastée et importante. Ces fortes précipitations (octobre à janvier) sont susceptibles de favoriser le ruissellement et/ou une forte infiltration notamment à travers les matériaux de couverture et favoriser l'existence d'un dôme piézométrique au droit de la décharge.

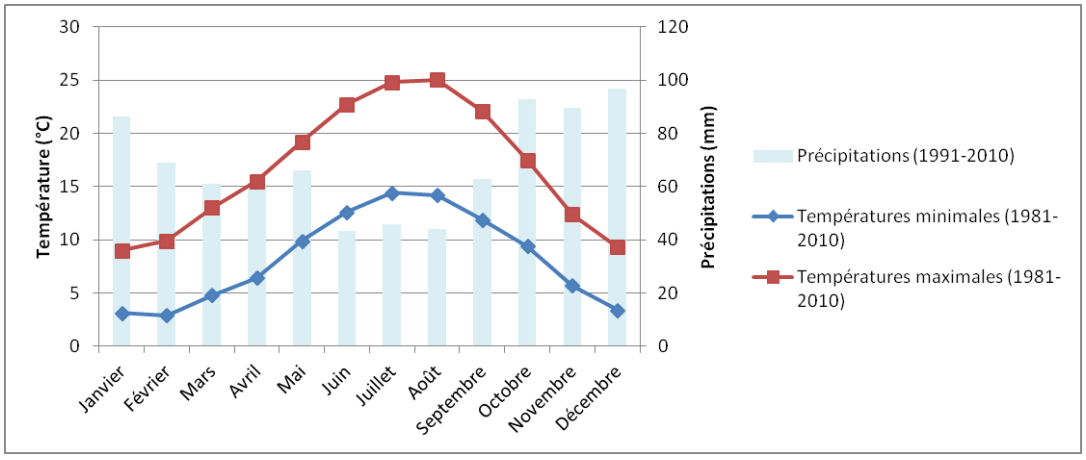


Figure 8 : diagramme ombrothermique – station de Nantes (Source : Météo France)

4.6. Cibles potentielles

4.6.1. Occupation du sol dans la zone d'étude

Le site d'étude est localisé en zone urbaine **UEi** du PLUm de Nantes Métropole, prescrit le 17 octobre 2014 et dont la dernière modification date du 07 février 2025 : zone exclusivement dédiée aux activités industrielles, logistiques et de commerces de gros susceptibles de générer des risques ou des nuisances.

D'après le plan de servitudes du PLUm, le projet est également concerné par :

- Une servitude de chemin de fer (T1) ;
- Une servitude de protection des monuments historiques (AC1) : périmètre de protection du château du Gand Bloterreau, situé à proximité au nord du site.

Enfin, pour rappel, l'environnement proche du site d'étude est notamment composé de :

- la ligne à grande vitesse Nantes-Paris, qui se trouve directement au nord du site d'étude et qui est longée celui-ci. Au-delà se trouvent des **lotissements maisons individuelles** (en partie sud du faisceau, à environ 40 m), le **parc du Grand Blottereau** (en partie centrale du faisceau, à environ 30 m) et des **jardins collectifs** (en partie nord du faisceau, à environ 30 m) ;
- du technicentre de Nantes Blottereau au nord-est ;
- des voies SNCF qui longe le sud du site, puis, à environ 80 m des limites du site, de la **zone industrielle de la Prairie de Mauves** (déchèterie, centre de valorisation des déchets, société de location de voitures, société de location de matériel pour l'industrie du BTP, etc.).

L'environnement au nord du site est donc considéré comme sensible et potentiellement vulnérables à une éventuelle pollution en provenance du site d'étude par envol de poussières de sol de surface impactées. Bien que théoriquement situé en amont hydrogéologique du site (selon un sens d'écoulement théorique des eaux souterraines vers le sud), il est potentiellement vulnérable via un transfert potentiel de polluants par les eaux souterraines, en lien avec la topographie accidentée du secteur et une potentielle diffusion vers le nord à proximité du site.

4.6.2. Exploitation des eaux souterraines

Les cibles potentielles pour l'exploitation des nappes souterraines, recensées dans un rayon d'un kilomètre autour du site par l'ARS DD44 (Agence Régionale de la Santé Direction Départementale de la Loire-Atlantique) et dans la base de données BSS (Banque de données du Sous-Sol) du BRGM, sont décrites dans les paragraphes ci-après.

<u>Captages pour l'Alimentation en Eau Potables (AEP)</u>

D'après les informations fournies par l'ARS DD44 (Agence Régionale de la Santé Direction Départementale de la Loire-Atlantique), un champ captant (constitué de 35 forages de 35 m de profondeur) est présent à Basse Goulaine, au niveau de l'échangeur de Bellevue, en rive gauche de la Loire et en amont hydraulique par rapport au site.

Ce champ captant, dont le périmètre rapproché est situé à environ 2,0 km à l'Est de la zone d'étude, n'apparait pas en relation hydraulique avec les eaux souterraines circulant au droit du site car en rive opposée de la Loire. De plus, compte tenu de la distance qui le sépare du site, ce champ captant n'est pas considéré comme vulnérable aux pollutions provenant du site d'étude.

Points d'eau BSS

D'après les données BSS, 34 points d'eau sont localisés dans un rayon de 1 km de la zone d'étude.

La plupart de ces points d'eau sont utilisés comme ouvrages de surveillance des eaux souterraines (17 piézomètres), ou comme ouvrage de reconnaissance réalisés lors de la construction du pont Résal (7 points). Ces ouvrages ne sont donc pas considérés comme sensibles.

Six (6) ouvrages, localisés au sud du site d'étude, sont recensés sur la base de données avec un usage « aménagement/remblais ». Il est supposé que ces ouvrages correspondent également à des sondages de reconnaissances ; ils ne sont pas considérés comme sensibles.

L'ouvrage BSS001HBNK, recensé comme captage AEP, correspond à l'usine de traitement de la Roche, qui est une prise d'eau de secours sur la Loire (cf. chapitre 4.6.2). Il ne s'agit donc pas d'un usage des eaux souterraines.

Enfin, les trois derniers captages recensés dans un rayon de 1 km autour du site sont localisés en amont et ne sont donc pas vulnérables vis-à-vis d'une pollution on provenance de celui-ci.

En conclusion, aucun usage vulnérable et sensible des eaux souterraines n'est identifié dans un rayon de 1,0 km autour du site d'étude, sur la base des données disponibles.

Notons toutefois ailleurs que ce recensement n'est pas exhaustif et que la présence potentielle de puits privés non-déclarés en aval hydrogéologique du site ne peut être écartée, en lien notamment avec la présence d'habitations en aval hydrogéologique au sud du site, en bordure de Loire.

Le tableau en page suivante synthétise l'ensemble des points d'exploitation identifiés dans un rayon d'un kilomètre autour du site d'étude ainsi que le sens d'écoulement supposé de la nappe rencontrée au droit de la zone d'étude. La Figure 9 en page 30 présente leur localisation.

Les ouvrages localisés sur la rive opposée de la Loire ne sont pas pris en compte car le fleuve constitue une barrière hydraulique naturelle entre ces points et le site d'étude.

Tableau 5 : caractéristiques des points de captages d'eaux souterraines identifiés dans un rayon d'un kilomètre autour du site

Référence de l'ouvrage	Profondeur de l'ouvrage (m)	Altitude NGF de l'ouvrage (m NGF)	Niveau d'eau mesuré (NGF)	Aquifère capté	Distance et position hydrogéologique par rapport au site	Utilisation	Vulnérabilité et sensibilité
BSS003QFNI	35.0	-	-	Nappe socle	485 m nord-est / amont	Non renseigné	Non vulnérable / Potentiellement sensible
BSS001HBAN	15.1	5.0	-	Nappe alluviale	900 à 950 m sud-ouest / aval	Ouvrage de reconnaissance (construction pont)	Vulnérables (aval) / Non sensibles
BSS001HBAP	18.1	5.0	-				
BSS001HBAQ	17.2	5.0	-				
BSS001HBAR	18.6	5.0	-				
BSS001HBAT	20.7	5.0	-				
BSS001HBAU	-	5.0	-				
BSS001HBBA	24.8	5.0	-				
BSS001HBNK	-	6.0	-	Nappe alluviale	800 m sud-ouest / aval	AEP – Eaux superficielles – captage de la Roche (cf. 4.6.3)	**Vulnérable / Sensible**
BSS001HBSA	31.0	12.5	-	Nappe socle	150 m nord / amont	Privé, non précisé	Non vulnérable / Sensible
BSS001HBTP	70.0	19.0	-	Nappe socle	675 m nord / amont	Privé, non précisé	Non vulnérable / Sensible
BSS001HBTX	4.5	8.5	4.0	Nappe superficielle ou alluviale	190 m sud / aval	Aménagement/remblais	Vulnérables / A priori non-sensibles
BSS001HBTY	5.5	8.5	5.0		165 m sud / aval		
BSS001HBTZ	5.5	7.6	5.0		230 m sud / aval		
BSS001HBUA	5.0	8.7	3.0		305 m sud / aval		
BSS001HBUB	4.0	8.5	-		140 m sud / aval		
BSS001HBUC	4.5	7.5	3.8		170 m sud / aval		
BSS001HDBB	10.5	11.0	-		635 m est / amont-latéral	Piézomètre	Non vulnérable / Non sensible
BSS001HDBC	9.5	10.0	-		625 m est / amont-latéral		Non vulnérable / Non sensible
BSS001HDBD	10.5	13.0	-		480 m est / amont-latéral		Non vulnérable / Non sensible
BSS001HDBE	10.5	12.0	-		440 m sud-est /amont-latéral		Non vulnérable / Non sensible
BSS001HDBF	14.0	5.0	-		325 m sud / aval		Vulnérable / Non sensible
BSS001HDBG	13.5	10.0	-		340 m sud / aval		Vulnérable / Non sensible
BSS001HDBH	9.0	10.58	-		635 m est / amont-latéral		Non vulnérable / Non sensible
BSS001HDBJ	9.0	11.6	-		615m est / amont-latéral		Non vulnérable / Non sensible
BSS001HDBK	6.0	5.0	-		670 m sud-est / amont-latéral		Non vulnérable / Non sensible
BSS001HDBL	11.0	5.0	-		680 m sud-est/ amont-latéral		Non vulnérable / Non sensible
BSS001HDBN	23.0	8.34	5.1		420 m sud / aval		Vulnérable / Non sensible
BSS001HDBP	11.8	7.19	2.5		620 m sud-est/ amont-latéral		Non vulnérable / Non sensible
BSS003VMDM	6.6	6.87	-		630 m est-sud-est / amont-latéral		Non vulnérable / Non sensible
BSS003VMXM	6.1	8.31	4.16		300 m sud / aval		Vulnérable / Non sensible
BSS003VNCC	20.2	7.15	5.71		425 m sud / aval		Vulnérable / Non sensible
BSS003VNEK	6.1	7.28	-		505 m sud-est/ amont-latéral		Non vulnérable / Non sensible
BSS003VNGS	16.7	7.06	3.85		520 m sud-est/ amont-latéral		Non vulnérable / Non sensible

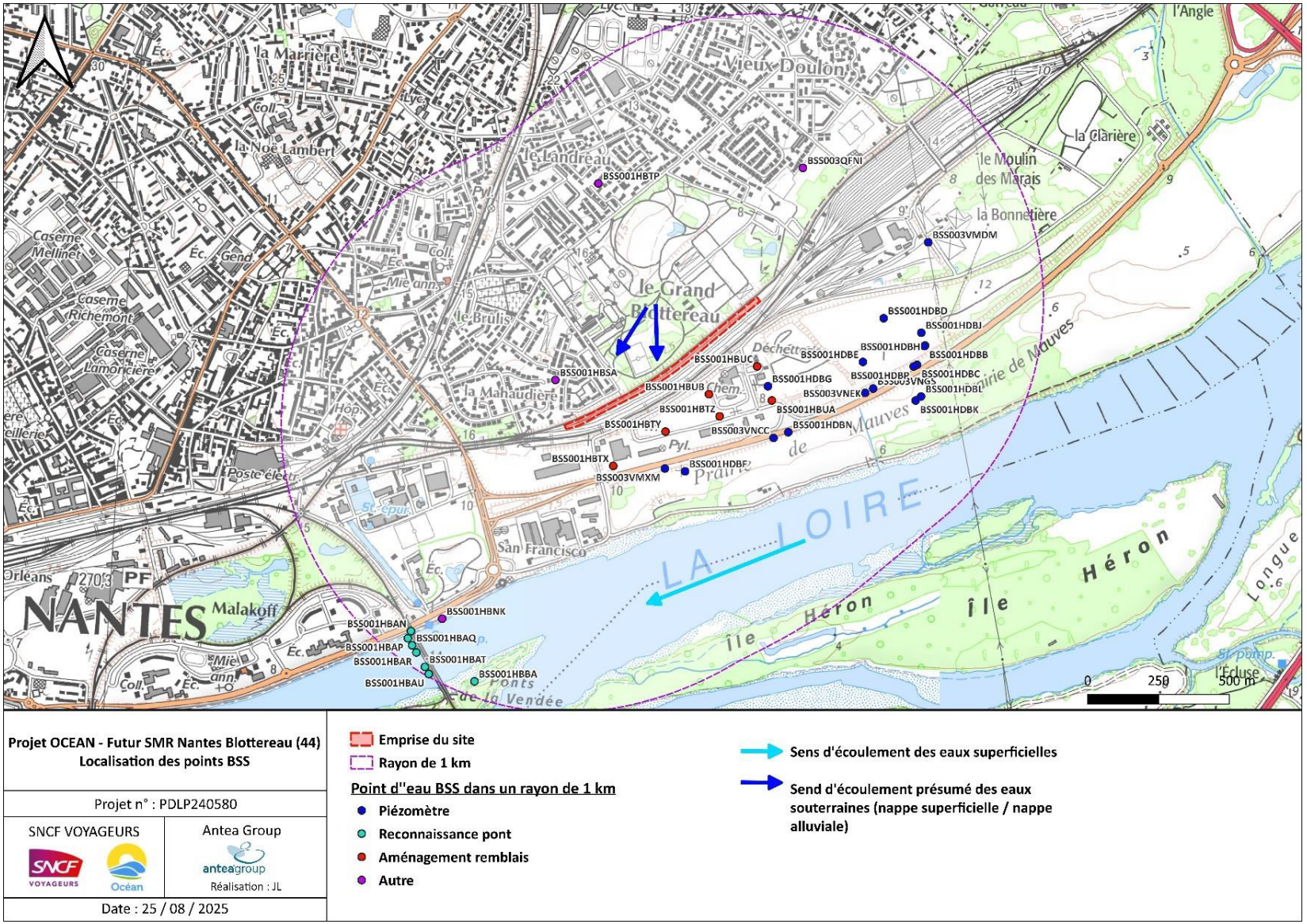


Figure 9 : localisation des points d'eau recensés dans un rayon de 1 km autour du site d'étude sur la BSS (source : InfoTerre)

4.6.3. Exploitation des eaux superficielles

D'après les informations fournies par l'ARS DD44 (Agence Régionale de la Santé Direction Départementale de la Loire-Atlantique), la ville de Nantes dispose de trois prises d'eaux superficielles destinées à l'Adduction en Eau Potable (AEP) à proximité de la zone d'étude :

- une à Mauves sur Loire, à environ 9 km en amont hydraulique de Nantes sur la Loire,
- une dans l'Erdre au niveau de la gare Sud à environ 2,4 km au sud-ouest du site (en aval hydraulique du site) ;
- une à l'usine de traitement des eaux de La Roche, utilisée en secours uniquement, en aval immédiat de la zone d'exploitation du Parc de la Roche dont la limite du périmètre de protection est située à 500 m au sud-ouest du site d'étude.

Ce dernier captage d'eau superficielle présente une sensibilité et une vulnérabilité forte vis-à-vis d'une pollution des eaux superficielles de la Loire, elles-mêmes vulnérables à une pollution en provenance du site d'étude et véhiculée par les eaux souterraines de la nappe alluviale (vulnérabilité toutefois nuancée par les effets de dilution).

Par ailleurs, le fleuve est utilisé pour la pratique d'activités nautiques de loisir (canoë-kayak, paddle ...) et par la pratique de la pêche.

4.6.4. Zones naturelles d'intérêt soumises à protection

Sous le terme de « sites naturels remarquables » sont regroupés :

- les périmètres de protection des zones suivantes : Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Naturelles Régionales (RNR), sites du réseau Natura 2000[1] (Sites d'Importance Communautaire et Zones de Protection Spéciale), Arrêtés de Protection de Biotope (APB) ;
- les espaces inventoriés au titre du patrimoine naturel : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), Parcs Naturels Régionaux.

La zone d'étude se trouve immédiatement au Nord d'un espace naturel sensible qui comprend la Loire et les bords de Loire. Cet espace est classé en ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique), ZICO (Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux) et Natura 2000. Les dénominations de ces zones sont définies ci-dessous :

- ZNIEFF de type I : Prairie de Mauves, Ile Héron et vasière de Loire ;
- ZNIEFF de type II : Vallée de la Loire de Nantes au bec de Vienne, et Vallée de la Loire à l'aval de Nantes ;
- ZICO : Vallée de la Loire : ;
- Zone Natura 2000 Directive Habitat et Directive Oiseau « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes » ;
- ZPS (Zone de Protection Spéciale) : Estuaire de la Loire.

Les limitations de ces espaces sensibles sont indiquées sur la Figure 10 page 32.

Au vu de leur localisation (en aval hydrogéologique et hydraulique par rapport au site d'étude), ces sites classés sont considérés comme vulnérables à une pollution survenant au droit du site en cas de transfert de pollution via les eaux souterraines.

[1] Ce réseau mis en place en application de la Directive "Oiseaux" datant de 1979 et de la Directive "Habitats" datant de 1992 vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe.

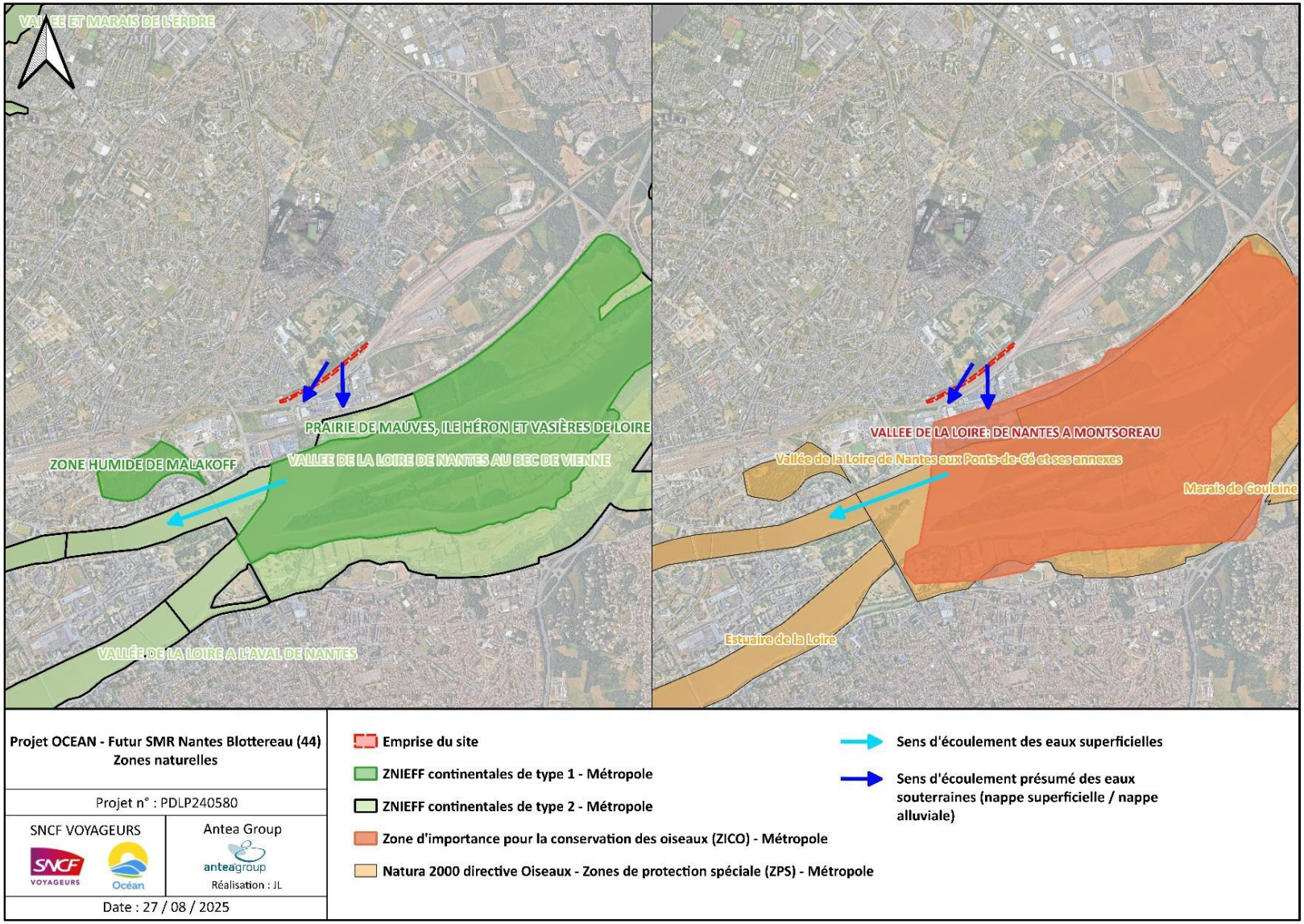


Figure 10 : localisation des zones naturelles recensés dans un rayon de 5 km autour du site d'étude (source : Infoterre)

4.6.5. Risques naturels

La consultation du site Géorisques hébergé par le BRGM informant sur les risques naturels sur un territoire est synthétisée dans le tableau suivant.

Tableau 6 : risques naturels du site à l'étude (Source Géorisques)

Risques	Appréciation
Inondation	La zone d'étude est couverte par le plan de prévention du risque inondation (PPRi) Loire Aval, approuvé par arrêté préfectoral du 31 mars 2014. La zone d'étude est située en dehors des zonages réglementaires du PPRi Loire Aval.
Mouvement de terrain	Le site d'étude n'est pas localisé en zone à risque concernant les mouvements de terrain.
Cavité souterraines	Aucune cavité n'est présente dans un rayon de 10 km
Risque sismique	Le site est localisé dans un secteur de sismicité de niveau modéré
Gonflement retrait des argiles	Le site d'étude est faiblement exposé au risque de retrait-gonflement des argiles
Potentiel Radon	Le site est localisé dans une zone au potentiel radon important
Amiante naturelle	Le site est localisé dans une zone à susceptibilité de présence naturelle d'amiante nulle à très faible

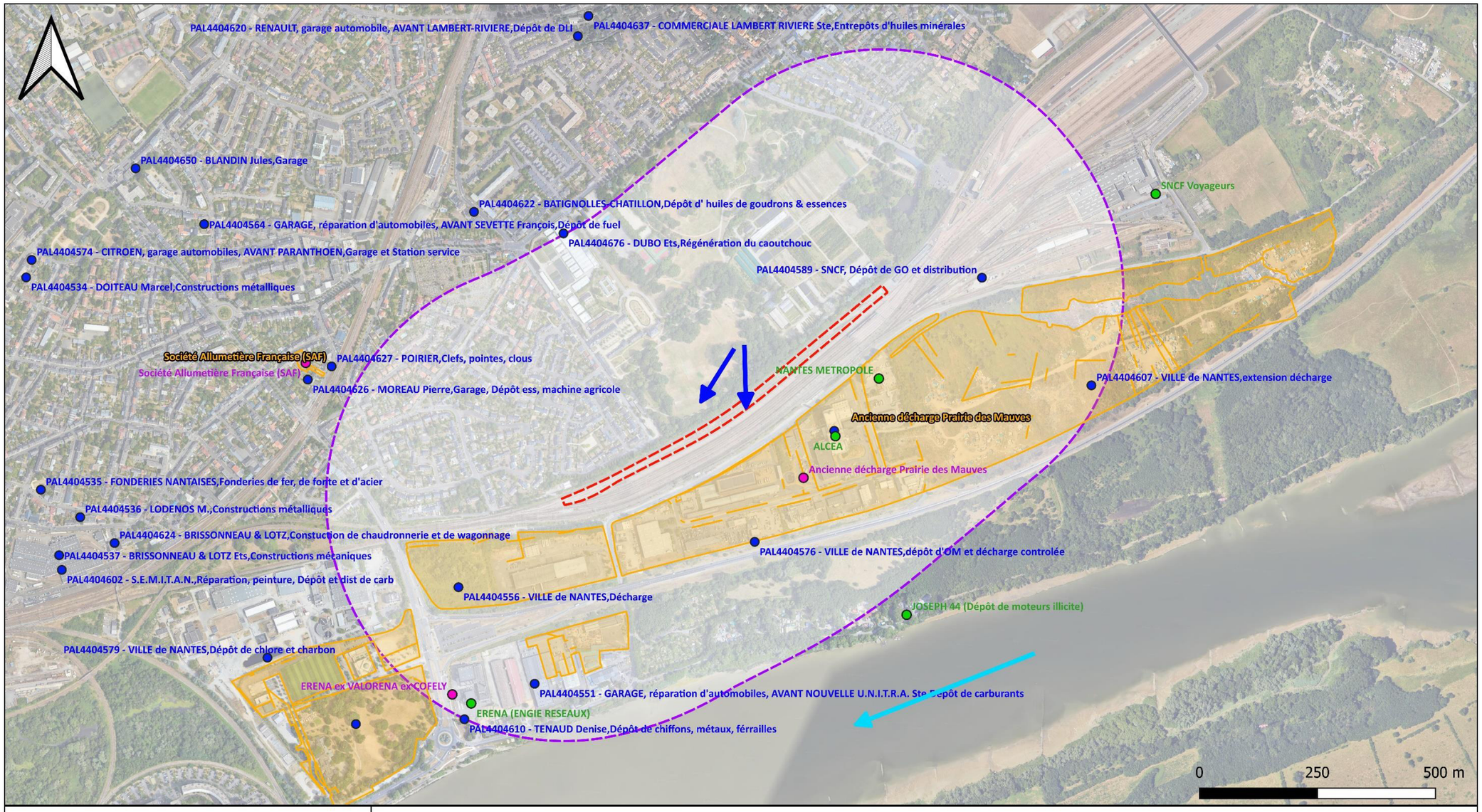
4.6.6. Risques technologiques

Les risques technologiques dans le secteur d'étude sont étudiés via la consultation des bases de données ex-BASOL, SIS, CASIAS et ICPE.

Remarque : les données sont indicatives et ne sont pas mises à jour régulièrement. Elles permettent de signaler qu'il y a / a eu un site industriel en activité.

Aucun ouvrage ne se situe en amont hydrogéologique du site d'étude dans un rayon de 500 m, et n'est donc susceptible d'altérer la qualité des eaux souterraines au droit du site.

Notons toutefois que le site se trouve à proximité immédiate de plusieurs sites SIS, BASIAS et ICPE, localisés au sud, au niveau de la zone d'activité de Prairie de Mauves (décharge de la prairie de Mauves, site ALCEA, dépôt SNCF, etc.).



Projet OCEAN - Futur SMR Nantes Blottereau (44)
Localisation des risques industriels

Projet n° : PDLP240580

SNCF VOYAGEURS — Océan

Antea Group — anteagroup — Réalisation : JL

Date : 22 / 09 / 2025

- **Emprise du site**
- **Sites et sols pollués (ex:BASOL)**
- **Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)**
- **Inventaire historique des anciens sites industriels et activités de service (BASIAS)**
- **Secteurs d'Information sur les Sols (SIS)**
- **Sens d'écoulement des eaux superficielles**
- **Send d'écoulement présumé des eaux souterraines (nappe superficielle / nappe alluviale)**

Figure 11 : localisation des sites ex-BASOL, BASIAS, ICPE et SIS dans un rayon de 500 m autour du site d'étude (source : InfoTerre)

4.6.7. Synthèse de l'étude de vulnérabilité

Les principaux milieux de transfert d'une éventuelle pollution provenant des sols et des eaux souterraines d'un site sont :

- les sols, permettant notamment la migration des polluants des sols vers la nappe,
- la nappe permettant la migration des polluants vers l'aval du site,
- les gaz du sol par volatilisation des composés contenus dans les sols voire les eaux souterraines (sous forme de vapeurs),
- l'atmosphère (après libération de polluant par volatilisation ou mise en suspension de particules solides).

La vulnérabilité et la sensibilité des milieux sur la zone d'étude est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 7 : synthèse de la vulnérabilité et de la sensibilité des milieux naturels

Milieux	Vulnérabilité	Sensibilité
Sols	**MOYENNE À FORTE** Sols de surface non revêtus et constitués d'un horizon de ballaste au niveau des voies, de remblais puis d'alluvions globalement perméables Envol de poussières possible	**MOYENNE** Futur usage industriel du site Salariés adultes sur site Présence de populations sensible à proximité (<40 m)
Eaux souterraines	**FORTE** Première nappe attendue à moins de 5 m de profondeur (3,7 m/sol en novembre 2025) Nappe alluviale sus-jacente probablement connectée Sols sus-jacents moyennement perméables. Nappe du socle ponctuellement affleurante dans le secteur d'étude	**MOYENNE** Absence de captage AEP ou prise d'eau vulnérable en aval hydrogéologique du site Présence potentielle de puits privés non répertoriés Présence de populations sensible à proximité au nord (<40 m)
Eaux superficielles	**MOYENNE** La Loire s'écoule à environ 500 m au sud du site Nappe alluviale au droit du site en relation hydraulique avec les eaux superficielles mais effet de dilution important	**MOYENNE** Présence d'une prise d'eau dans la Loire en aval hydraulique du site (prise d'eau de secours) Usage de plaisance et de transport sur la Loire Effet de dilution important
Zones naturelles	**FORTE** Présence de plusieurs zones protégées à proximité du site en aval hydrogéologique	**FORTE** Zones naturelles sensibles par nature

5. Investigations sur site

5.1. Objectifs

L'objectif des investigations sur les milieux sol et gaz des sols (2 campagnes) est :

- d'affiner le maillage de sondages autour de la maille ST4 déclassée en ISDND, afin de préciser les enjeux économiques liés à ce déclassement.

  N.B. : ce maillage sera in-fine complété pour l'ensemble du site dans l'étude de conception du projet (hors cadre de la mission d'Antea Group) ;

- de caractériser les milieux d'exposition et les vecteurs de transfert pour les futurs usagers du site (travailleurs).

Le programme d'investigations réalisé est basé sur les documents du dossier de consultations et les documents transmis par la suite au lancement de l'étude (cf. liste au chapitre 2.3).

De plus, la caractérisation des ballasts présents à la surface du site ne rentre pas dans la cadre de la présente mission. Une caractérisation et une gestion spécifique de ces matériaux est prévu selon le client dans le cadre de la libération foncière de SNCF RESEAU.

5.2. Sécurité de l'intervention

5.2.1. Plan de prévention

Antea Group a pris connaissance et signé le Plan de Prévention établi par SNCF RESEAUX (exploitant de la zone).

Les risques auxquels a été exposée l'équipe d'Antea Group intervenant sur site ont été évalués et des mesures de prévention relatives ont été mises en place. Une fiche d'analyse des risques a été établie. De plus, l'ensemble des intervenants a suivi une formation spécifique liée au décret SECUFER (décret instauré pour assurer la protection des travailleurs intervenant sur les systèmes de transport ferroviaire ou guidé et sur les chemins de fer à crémaillère).

5.2.2. Sécurisation vis-à-vis des réseaux enterrés

5.2.2.1. DT/DICT

Conformément à la réglementation en vigueur, les DT/DICT conjointes (Déclaration de Travaux et Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux) ont été établies et traitées par Antea Group préalablement aux travaux sur site.

5.2.2.2. Détection des réseaux

En complément des réponses obtenues à la suite des DICT, et en l'absence de plan exhaustif des réseaux internes sur la zone d'étude fournis par le client, un repérage des réseaux enterrés du site par Géoradar (société TY-GEOPHY) a été réalisé en amont de l'intervention le 22 juillet 2025 (marquage à la bombe de peinture) en accord avec le client.

Les points de sondages ont été implantés par un ingénieur d'Antea Group après repérage géophysique des réseaux, et validés par le responsable du site dans un Procès-Verbal d'Implantation.



Figure 12 : détection des réseaux au Géoradar et implantation des sondages

5.2.3. Contrôle de la présence potentielle d'amiante dans les enrobés

Les sondages ont été réalisés en dehors de zones revêtues d'enrobé.

5.2.4. Contrôle de la présence potentielle d'engins pyrotechniques

Le site est localisé au niveau de voies ferrées ayant pu faire l'objet de bombardements durant la Seconde Guerre Mondiale. Cette zone présente un risque pyrotechnique en lien avec de potentielles Munitions Non-Explosées (MNE). En l'absence d'information complémentaire à ce sujet pour le site d'étude, un risque pyrotechnique a donc été pris en compte dans le cadre de la présente étude.

Une sécurisation pyrotechnique des sondages a été réalisée, depuis la surface pour les deux premiers mètres de profondeur, puis à l'avancement pour les sondages plus profonds. Cette sécurisation a été réalisée par la société TY GEOPHY, à l'aide d'un magnétomètre.

Aucun engin pyrotechnique n'a été détecté lors de cette phase de sécurisation au droit des sondages réalisés.

Notons qu'il s'agit uniquement de mesures d'évitement et de sécurisation des prestations de sondages ne se substituant pas à une étude dédiée ou à un suivi pyrotechnique lors des phases ultérieures. Notre étude ne s'intéresse également pas à la gestion des pollutions liées aux engins pyrotechnique.

5.3. Investigations sur les sols (A200-A260)

5.3.1. Réalisation des sondages sur site

La stratégie d'implantation des sondages, selon les exigences du cahier des charges, a été définie de manière à affiner le maillage de sondages autour de la maille ST4 réalisée par FONDASOL en 2023 et déclassée en ISDND, afin de préciser les enjeux économiques liés à ce déclassement.

Au total 3 sondages (nommés S1, S3 et S4) entre 0,4 et 2,0 mètres de profondeur ont été réalisés le 22 et le 24/07/2025 à la tarière mécanique. Les sondages ont été localisés dans le secteur du sondage ST4.

Pour rappel, les coordonnées des sondages indiqués dans le tableau 3 page 14 du rapport de FONDASOL sont erronées. Selon ces coordonnées, le sondage ST4 aurait été réalisé au droit de la LGV Nantes-Paris, ce qu'a infirmé SNCF Réseau. La localisation exacte des sondages réalisés par FONDASOL n'est donc pas connue.

De plus, initialement, le programme d'investigations prévoyait la réalisation de 4 sondages de sol jusqu'à 2,5 m de profondeur. Seuls 3 sondages ont pu être réalisés, et deux sondages n'ont été menés qu'entre 0,4 à 1,0 m de profondeur. Les aléas suivants ont en effet été rencontrés lors des opérations de foration :

- S1 : une gaine de guidage (fourreau vide) a été rencontré à 0,5 m de profondeur lors de la foration. Le sondage a donc été stoppé à 1,0 m ;
- S3 : présence de blocs de béton entre 2,0 et 3,0 m de profondeur, ne permettant pas le prélèvement de matière, sans incidence notable sur la représentativité de l'échantillonnage eu égard aux profondeurs ciblées (entre 0,4 et 1,4 m de profondeur, profondeur de l'anomalie en antimoine relevée sur le sondage ST4 de FONDASOL) ;
- S4 : un filet avertisseur a été rencontré à 0,4 m de profondeur (pas d'information complémentaire). Le sondage a donc été stoppé à cette profondeur ;
- S2 : par précaution, ce sondage n'a pas été réalisé, car aligné avec les deux sondages S1 et S4 et en lien avec une forte suspicion de présence de présence de réseaux enterrés non-identifiés dans la zone.

Notons également que selon l'intervenant SNCF Réseau, rencontré lors des forages, des travaux de pose de fourreaux ont a priori été réalisés récemment dans la zone d'étude. Les terrains ont donc été potentiellement remaniés depuis l'étude de FONDASOL réalisée en 2023.

Pour ces raisons, les investigations réalisées par Antea Group en juillet 2025 n'ont pas permis de réellement caractériser les matériaux identifiés par FONDASOL au droit du sondage ST4. *Cependant, le maillage de sondage plus fin prévu dans le cadre de l'étude de conception du projet permettra de lever les incertitudes de ce diagnostic.*

Le tableau suivant présente les sondages réalisés. Les sondages ont fait l'objet d'un à l'aide d'un GPS de précision décimétrique (rattachement au système de coordonnée Lambert 93). La localisation des sondages réalisés est présentée dans la Figure 14 en page 40.

Tableau 8 : sondages réalisés en juillet 2025

Zone	Sondage	X (L 93)	Y (L 93)	Profondeur prévisionnelle	Profondeur atteinte
Proximité sondage ST4 réalisé par FONDASOL en 2023	S1	359042,78	6690243,75	2,5 m	1,0 m
	S2	359065,63	6690259,92	2,5 m	*Non réalisé*
	S3	359056,25	6690247,05	2,5 m	3,0 m
	S4	359053,15	6690251,55	2,5 m	0,4 m

Le matériel utilisé (tarière mécanique) a été mis à disposition par l'entreprise Lairie Forage sous la supervision d'Antea Group. L'ensemble des sondages a été immédiatement rebouché avec les matériaux, directement après l'observation organoleptique et la prise d'échantillons.

La photographie présentée illustre un exemple de sondage sur la zone d'étude.



Figure 13 : illustration du sondage S3

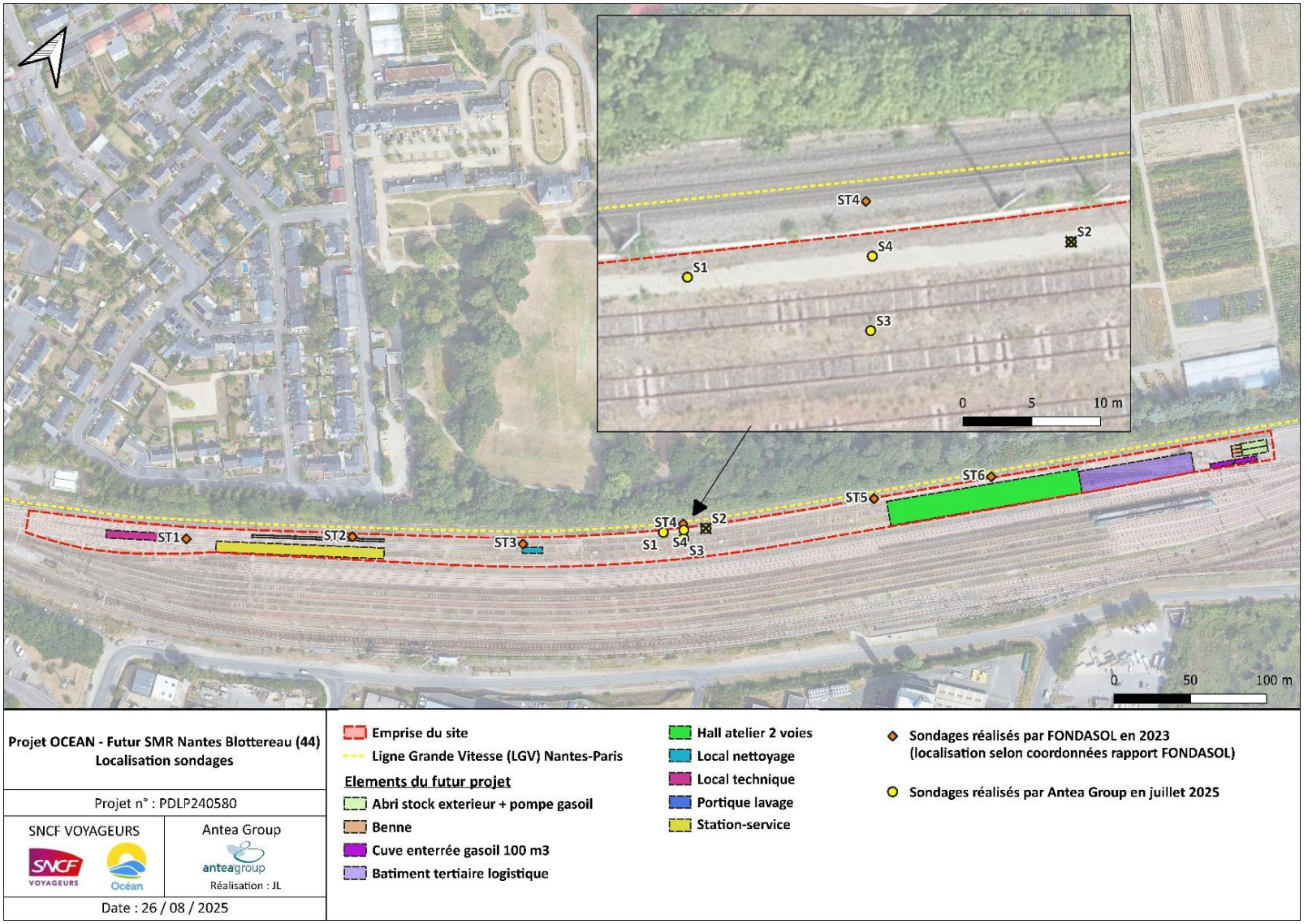


Figure 14 : Localisation des sondages réalisés en juillet 2025

5.3.2. Suivi des travaux et prélèvement des échantillons sur site

L'intervenant d'Antea Group, présent constamment lors des investigations, a assuré le respect du Plan de Prévention, dirigé les sondages, noté les coupes techniques, choisi et constitué les échantillons nécessaires à la caractérisation analytique des sols traversés.

La stratégie d'échantillonnage des sols a été adaptée au besoin de l'étude en fonction de la nature des informations recherchées :

- Délimitation de l'anomalie en antimoine sur éluat identifiée par FONDASOL en 2023 au droit du sondage ST4 entre 0,4 et 1,4 m,
- Caractérisation des terres à excavées dans le cadre du futur projet.

Pour cela la stratégie d'échantillonnage a consisté en un échantillonnage systématique par couche lithologique homogène ou suivant les observations visuelles et olfactives de terrain et en fonction des éléments recueillis lors de l'étude historique.

Les coupes des sondages sont présentées Annexe V et précisent notamment la technique de foration, les lithologies observées et l'agencement des échantillons prélevés.

Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons en verre étanches neufs de qualité laboratoire, soigneusement étiquetés dès leur conditionnement, conservés dans des glacières limitant le risque d'altération et expédiés au laboratoire.

Les échantillons de sol ont été envoyés au laboratoire WESSLING le 24/07/2025 et réceptionnés le 25/07/2025.

5.3.3. Programme analytique des sols

Le programme analytique a été établi en fonction des objectifs de l'étude, sur la base des informations disponibles et en particulier sur les résultats de l'étude de 2023 de FONDASOL. Les composés suivants ont ainsi été recherchés :

- Hydrocarbures totaux volatils C_5-C_{10} sur brut ;
- 8 métaux et métalloïdes sur brut (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb et Zn) ;
- Composés Organohalogénés Volatils (COHV) sur brut ;
- Pack ISDI, pour la définition des filières d'élimination selon l'arrêté du 12/12/2014.:
    - analyses sur sol brut : matière sèche, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), Composés Aromatiques Volatils (CAV) dont BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes), Polychlorobiphényles (PCB), Carbone Organique Total (COT) et Hydrocarbures totaux C_{10}-C_{40} (HCT C_{10}-C_{40}) ;
    - analyses sur éluats : test de lixiviation avec recherche 12 métaux lourds, fluorures, sulfates, chlorures, fraction soluble, indice phénol et COT.

Le programme analytique général est synthétisé dans le tableau suivant :

Tableau 9 : descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons de sols

Sondages	Profondeur (m)	Lithologie	Echantillons (profondeur d'échantillonnage)	Analyses réalisées
				Pack ISDI + COHV + ETM (12) + HC C5-C10
S1	0 – 1,0	Remblais composés de sables graveleux marrons	0 – 1,0	X
S3	0 – 0,05	Ballasts	-	
	0,05 – 3,0	Remblais composés de sables graveleux grossiers noirs avec morceaux de blocs de roche	0,05 – 1,0	X
			1,0 –2,0	X
S4	0 – 0,4	Remblais composés de sables graveleux marrons	0 – 0,4	X

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire WESSLING France à Saint-Quentin Fallavier (38). Ce laboratoire est accrédité COFRAC ou équivalent COFRAC.

5.4. Investigations sur les gaz du sol (A230)

Afin de vérifier la compatibilité sanitaire de l'état des milieux avec le projet objet de la présente étude, des prélèvements de gaz du sol ont été réalisés afin de permettre de mesurer la concentration des substances volatiles présentes dans l'air du sol, milieu intégrateur tenant compte du dégazage des substances à partir du sol et des eaux souterraines.

5.4.1. Réalisation des ouvrages

Six piézairs (Pa1 à Pa6) ont été implantés au droit du site d'étude les 22 et 24 juillet 2025. Ils ont été implantés au droit des futurs bâtiments du site, selon les plans du dossier APS en date de septembre 2024 fournis par SNCF VOYAGEURS.

En lien avec les données constructives du futur projet, et notamment de la présence de fosses au droit du futur atelier, et en lien avec les travaux envisagés pour la mise en place de celle-ci (terrassement des matériaux sur 2,0 m d'épaisseur sur l'emprise totale du bâtiment avant construction, y compris partie tertiaire et logistique, selon données transmises par SNCF VOYAGEURS), les piézairs Pa1, Pa2, Pa4 et Pa5 ont été forés jusqu'à 3,0 m de profondeur environ, et équipés en tube crépiné à partir de 2,0 m, afin de prélever les gaz des sols issus du dégazage des matériaux qui resteront en place après construction. Les piézairs Pa3 et Pa6 ont quant à eux été forés à 1,5 m de profondeur, et crépinés à partir de 1,0 m de profondeur, en lien avec l'absence de sous-sol au droit des futurs bâtiments visés.

Notons toutefois que l'ensemble de la zone fera l'objet d'un terrassement préalable sur 0,6 m de profondeur avant pour les besoins des travaux.

D'une manière générale, les piézairs ont été équipés de la façon suivante :

- tube plein PEHD de diamètre 25/32 mm, jusqu'à 1,0 ou 2,0 m de profondeur ;
- tube crépiné PEHD de diamètre 25/32 mm, entre 1,0 et 1,5 m de profondeur ou entre 2,0 et 3,0 m environ de profondeur ;
- bouchon de fond hermétique,

- massif filtrant sur la hauteur du tube crépiné,
- bouchon de bentonite sur 0,4 à 1,2 mètres d'épaisseur,
- puis ciment jusqu'à la surface,
- bouchon hermétique en surface,
- bouche à clés ras de sol.

Les caractéristiques de chaque ouvrage sont décrites dans le tableau ci-après. Ils ont fait l'objet d'un relevé à l'aide d'un GPS de terrain (rattachement au système de coordonnées Lambert 93).

Projet d'aménagement	Nom du point	Profondeur de la base des ouvrages (m/sol)	Profondeur des crépines (m/sol)	X (Lambert 93)	Y (Lambert 93)
Bâtiment tertiaire et logistique de plain-pied Terrassement sur 2,0 m d'épaisseur avant construction	Pa1	2,7	1,7	359 301,85	6 690 447,25
	Pa2	2,7	1,7	359 269,95	6 690 442,25
Hall atelier avec fosses de 1,55 m de profondeur Terrassement sur 2,0 m d'épaisseur avant construction	Pa4	2,7	1,7	359 237,08	6 690 390,31
	Pa5	2,6	1,8	359 188,12	6 690 354,79
Local technique de plain-pied Terrassement sur 0,6 m d'épaisseur avant construction	Pa3	1,3	0,9	358 758,09	6 690 079,03
Local nettoyage de plain-pied Terrassement sur 0,6 m d'épaisseur avant construction	Pa6	1,3	0,8	358 972,24	6 690 189,14

Notons que les ouvrages n'ont pas pu être installés aux profondeurs prévisionnelles (1,5 ou 3,0 m), en lien avec l'instabilités des remblais et l'apparition d'éboulements en fond de trou de forage (et cela malgré l'approfondissement des forages). Néanmoins, les profondeurs atteintes demeurent pertinentes par rapport aux problématiques étudiées.

Les coupes des ouvrages fournies en Annexe VII.

Leur localisation est présentée sur la Figure 15 page 44.

Lors du forage des piézairs, deux prélèvements de sol ont été réalisés et ont fait l'objet d'une analyse granulométrique, en cas de nécessité de réaliser des calculs de risques sanitaires. Les résultats de ces analyses sont présentés dans le chapitre 6.4.1.2.

Les piézairs ont été réalisés à la foreuse équipe en tarière, par l'entreprise spécialisée Lairie Forage.

L'ensemble des travaux a été supervisé par un intervenant d'Antea Group présent constamment qui a assuré le respect du plan de prévention, dirigé les forages et noté les coupes techniques.

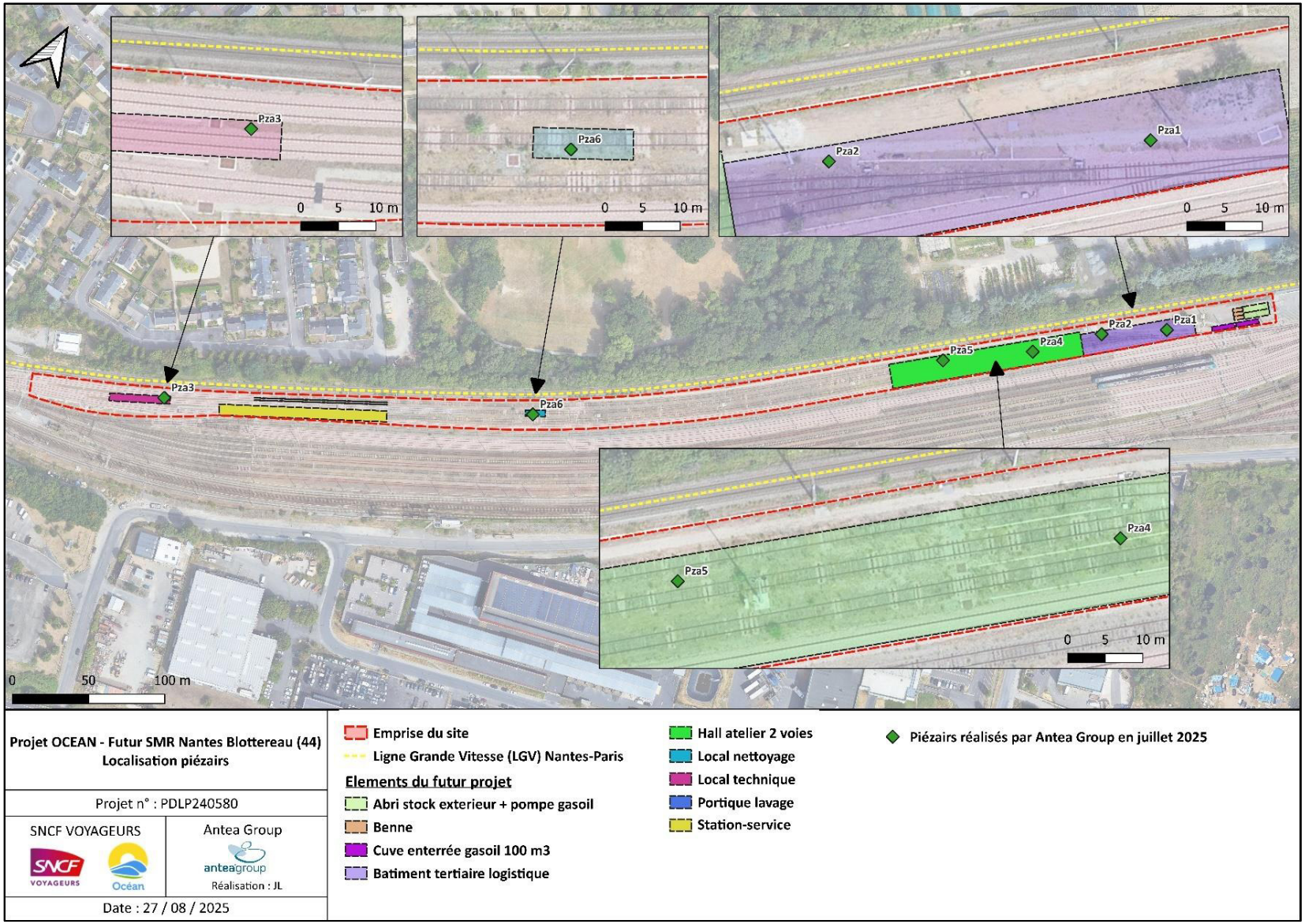


Figure 15 : Plan de localisation des piézairs installés en juillet 2025

5.4.2. Prélèvement des gaz du sol

Le guide BRGM/INERIS, repris par la mise à jour de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017, ainsi que la norme NF ISO 18400-204, recommandent **à minima 2 campagnes de prélèvement** dans des conditions météorologiques et environnementales différentes et contrastées.

Aussi, les prélèvements des échantillons des gaz du sol ont été réalisés lors :

- D'une campagne en période estivale (4 et 5 août 2025)
- D'une campagne en période hivernale (4 et 5 novembre 2025).

Les prélèvements ont été réalisés selon le fascicule AFNOR relatif au prélèvement et à l'échantillonnage des gaz du sol en juillet 2017 (NF ISO 18400-204). Les prélèvements d'août 2025 ont eu lieu environ 2 semaines après l'installation des ouvrages afin de garantir le séchage de l'équipement installé (en particulier la bentonite et le ciment), garantie d'une étanchéité des ouvrages.

Les prélèvements d'échantillons de gaz du sol ont été effectués au moyen d'une pompe bas débit spécifique à ce type de prélèvement (Gilair Plus – débitmètre électronique).

Une purge préalable entre 5 et 25 min a été réalisée à un débit d'entre 0,6 et 1 L/min avant prélèvement au droit de chaque ouvrage de manière à purger par renouvellement d'environ 5 volumes d'air présent dans l'ouvrage.

Sur les points possibles entre les voies ferroviaires, le sol a été étanchéifié à l'air sur un diamètre de 3 à 5 m autour du point d'échantillonnage à l'aide d'une bâche chimiquement inerte.



Figure 16 : exemple d'étanchéification mis en place

L'étanchéité du dispositif de prélèvement a été contrôlé en mesurant l'O_2 et le CO_2 en début et fin de purge. Le tableau suivant présente les résultats obtenus.

Tableau 10 : tests d'étanchéité du dispositif de prélèvement d'août et novembre 2025

Date	Ouvrages	CH_4 (%)	O_2 (%)	CO (ppm)	H_2S (ppm)	CO_2 (%)
CAMPAGNE D'AOÛT 2025						
Air ambiant						
04-05/08/2025	Air ambiant	<SD	21,1 à 21,2	1,0	2,0	<SD
Mesures avant purge						
04-05/08/2025	Pa1	<SD	18,8	1,0	1,0	2,0
	Pa2	<SD	17,2	1,0	2,0	3,0
	Pa3	0,1	18,2	8,0	2,0	1,0
	Pa4	0,1	19,9	1,0	2,0	1,0
	Pa5	<SD	14,8	1,0	2,0	5,0
	Pa6	0,1	15,4	1,0	2,0	6,0
Mesures après purge						
04-05/08/2025	Pa1	0,1	17,7	1,0	2,0	3,0
	Pa2	0,1	17,5	1,0	2,0	4,0
	Pa3	0,1	17,9	7,0	2,0	3,0
	Pa4	0,1	17,3	1,0	2,0	2,0
	Pa5	0,1	14,3	1,0	2,0	6,0
	Pa6	0,1	15,5	1,0	2,0	6,0

CH_4 : méthane - O_2 : oxygène – CO : monoxyde de carbone – H_2S : sulfure d'hydrogène – CO_2 : dioxyde de carbone

Date	Ouvrages	CH_4 (%)	O_2 (%)	CO (ppm)	H_2S (ppm)	CO_2 (%)
CAMPAGNE DE NOVEMBRE 2025						
Air ambiant						
04-05/11/2025	Air ambiant	<SD	21,2	1,0	0 à 1	<SD
Mesures avant purge						
04-05/11/2025	Pa1	<SD	20,8	1,0	1,0	1,0
	Pa2	<SD	20,0	<SD	<SD	3,0
	Pa3	<SD	20,1	<SD	<SD	<SD
	Pa4	<SD	17,3	<SD	1,0	3,0
	Pa5	<SD	16,0	1,0	1,0	5,0
	Pa6	<SD	20,9	<SD	1,0	<SD
Mesures après purge						
04-05/11/2025	Pa1	<SD	18,1	<SD	<SD	3,0
	Pa2	<SD	18,0	<SD	1,0	3,0
	Pa3	<SD	17,6	<SD	<SD	3,0
	Pa4	<SD	16,1	1,0	1,0	5,0
	Pa5	<SD	15,1	1,0	1,0	7,0
	Pa6	<SD	19,5	1,0	1,0	2,0

CH_4 : méthane - O_2 : oxygène – CO : monoxyde de carbone – H_2S : sulfure d'hydrogène – CO_2 : dioxyde de carbone

Lors de la campagne d'août 2025, les concentrations en O_2 diminuent avec la purge, et inversement pour les concentrations en CO_2, sauf pour les ouvrages Pa2 et Pa6 en août 2025. Les concentrations en O_2 avant et après purge pour ces ouvrages sont cependant inférieures à celles mesurées dans l'air ambiant.

Les mêmes constats sont observés lors de la campagne de novembre 2025 avec une diminution de l'O_2 de l'ordre de 1 à 2,5 % et une hausse jusqu'à 2 % de CO_2.

Ces résultats tendent à indiquer la bonne étanchéité du dispositif de prélèvement lors des deux campagnes de mesures.

Les gaz du sol ont été prélevés sur un support ou cartouche adsorbante spécifique aux substances recherchées (charbon actif, XAD2 et carulite).

La cartouche adsorbante comprend une plage de mesure et une plage de contrôle, afin de s'assurer de l'absence de saturation du support de prélèvement.

La ligne de prélèvement est la suivante : les cartouches adsorbantes ont été reliées aux piézairs via un tube en matériaux inertes (polyéthylène) plongé dans l'ouvrage et relié à une pompe (prélèvement actif). Un schéma représentant le dispositif de prélèvement est présenté ci-dessous.

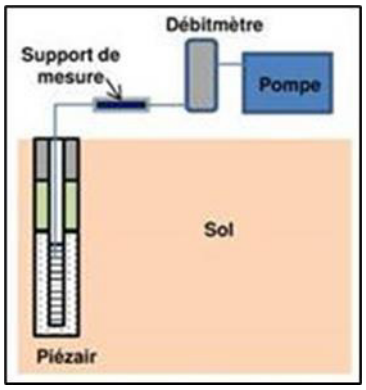


Figure 17 : dispositif de prélèvement des gaz de sol

Un ingénieur d'Antea Group a réalisé les prélèvements, selon le déroulement suivant :

- vérification de la profondeur de l'ouvrage et de l'absence manifeste d'eau en fond d'ouvrage,
- réalisation d'une purge du volume mort d'air présent dans l'ouvrage,
- mise en place de la ligne de prélèvement pour l'échantillon longue durée,
- une fois le prélèvement long réalisé, mise en place de la ligne de prélèvement pour l'échantillon courte durée (support charbon actif uniquement).

Deux échantillons ont été réalisés par piézair pour le support charbon actif :

- un prélèvement de longue durée (environ 2 heures) qui permet d'obtenir des limites de quantification suffisamment basses en cas de faible impact de l'air du sol,
- un prélèvement de courte durée (environ 30 minutes), analysé uniquement si une saturation du prélèvement de longue durée est constatée (en cas de fort impact de l'air du sol).

Les durées et débits de prélèvement sont adaptés aux objectifs de l'étude, en cohérence avec les limites de quantification adéquates au regard des critères de comparaison retenus pour l'interprétation des concentrations observées et de façon à être représentatifs d'une durée d'exposition suffisante.

Par ailleurs, afin de valider l'absence d'interférence au moment des prélèvements et du transport, un blanc a été réalisé. Pour ce faire, un support d'air a été traité de façon identique aux échantillons, à l'exception de l'air du sol ayant circulé au travers de la cartouche de prélèvement :

- pour évaluer les éventuelles interférences présentes lors des prélèvements : les supports de blanc ont été ouverts à chaque ouverture des tubes de prélèvement puis refermés lors de la phase de pompage. Ils ont été réouverts à chaque désinstallation des tubes de prélèvement. Les mêmes tubes de blanc sont utilisés pour l'installation/désinstallation des différents points de prélèvement. Les blancs sont finalement fermés et conditionnés dans les mêmes conditions que les autres échantillons ;
- pour évaluer les éventuelles interférences présentes lors du conditionnement et du transport des échantillons : les tubes de blanc sont ouverts lors du conditionnement du premier tube correspondant puis fermés et stockés dans la glacière comme les autres échantillons pendant toute la durée du stockage.

Aucun pompage n'a été réalisé sur cet échantillon, nommé « blanc ». Il a fait l'objet des mêmes analyses que les échantillons d'air.

Les débits ont, de plus, été vérifiés pour chaque point de mesure, avant et après le pompage grâce à un débitmètre à bulle placé entre le tube de prélèvement et la pompe. Ces mesures de débit permettent de définir le volume d'air ayant circulé au travers du support (en utilisant le temps de prélèvement). Aucune dérive significative du débit n'a été observée entre le début et la fin du prélèvement ce qui valide la représentativité des prélèvements.

Une fois la phase de prélèvement terminée, les tubes ont été obturés à chaque extrémité à l'aide de capuchons en polyéthylène. Les supports ont été étiquetés dès leur conditionnement et conservés dans une glacière jusqu'au laboratoire.

Le tableau suivant résume les paramètres de prélèvement des gaz du sol.

Tableau 11 : paramètres de prélèvement des gaz du sol

Support	Temps de prélèvement (min)	Débit (L/min)
Charbon actif (temps long)	120 min	0,5
Charbon actif (temps court)	30 min	0,5
Carulite	120 min	0,5
XAD-2	120 min	0,5

Les fiches de prélèvement détaillées sont présentées en Annexe VIII. Des photographies des prélèvements des piézairs sont également présentées.

Les supports ont été étiquetés dès leur conditionnement et conservés dans une glacière jusqu'au laboratoire.

Les échantillons prélevés ont été envoyés au laboratoire WESSLING selon déroulé ci-après.

Tableau 12 : paramètres de prélèvement des gaz du sol

Support	Ouvrage	Campagne Aout 2025	Campagne Novembre 2025
Prélèvements	Pa1, Pa2, Pa5 et Blanc J1	04/08/2025	04/11/2025
	Pa3, Pa4, Pa6 et Blanc J2	05/08/2025	05/11/2025
Fourniture au transporteur	Pa1, Pa2, Pa5 et Blanc J1	04/08/2025	04/11/2025
	Pa3, Pa4, Pa6 et Blanc J2	05/08/2025	05/11/2025
Réception au laboratoire	Pa1, Pa2, Pa5 et Blanc J1	05/08/2025	06/11/2025
	Pa3, Pa4, Pa6 et Blanc J2	06/08/2025	06/11/2025

5.4.3. Programme analytique des gaz du sol

Le programme analytique intègre les paramètres suivants :

- Hydrocarbures totaux volatils C_5-C_{16} aromatiques et aliphatiques (TPH),
- Composés Aromatiques Volatils (CAV – BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène),
- Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV) ;
- Mercure volatil,
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

Les analyses ont porté sur la couche de mesure et la couche de contrôle[2] afin de vérifier l'absence de phénomène de claquage ou saturation [3] des supports conformément aux règles de l'art.

Les échantillons d'air du sol ont été analysés par le laboratoire WESSLING France à Saint-Quentin Fallavier (38), qui détient une accréditation reconnue par le COFRAC/ou équivalent COFRAC.

Les supports n'ayant pas été saturés, il n'a pas été nécessaire d'entreprendre les analyses sur les prélèvements de courte durée.

Les échantillons, nommés « blanc », ont fait l'objet des mêmes analyses que les échantillons de gaz du sol.

5.4.4. Conditions météorologiques

Afin de connaitre la tendance météorologique 3 jours avant le prélèvement et 1 jour après, des données ont été collectées auprès des services publics (Météo France) et exploitées. On rappelle en effet que les conditions de transfert de composés volatils sont fortement liées aux conditions atmosphériques (température, humidité et pression). Aussi, par exemple, une hausse de pression peut conduire globalement à une baisse des phénomènes de transfert alors que la hausse de température favorise globalement le transfert.

Des courbes synthétisant l'évolution de la température, de l'humidité de l'air et de la pression atmosphérique entre le 1er et le 6 août 2025 et entre le 1er et le 06 novembre 2025 à la station « NANTES-BOUGUENAIS », sont disponibles en Annexe IX.

Ces données météorologiques sont les suivantes :

- **<u>Période estivale d'août 2025 :</u>**
    - Humidité relative :
        - Durant la phase de prélèvement du 04/08/2025 : 46 % à 63 % mesuré sur site,
        - Durant la phase de prélèvement du 05/08/2025 : 35 % à 55 % mesuré sur site.

      Les conditions hygrométriques étaient donc plutôt favorables à la mobilisation des gaz en extérieur. Notons qu'aucune précipitation n'a été observée pendant les prélèvements, mais qu'un faible épisode pluvieux a été observé entre 4 et 5h du matin le 05/08/2025 (0,8 mm) ;

[2] Une cartouche de support spécifique utilisée pour le prélèvement des substances présentes en phase vapeur dans l'air comporte une couche de mesure et une couche de contrôle, cette dernière permettant de contrôler la non-saturation de la couche de mesure et ainsi de valider l'échantillonnage.

[3] Mauvaise adsorption des substances sur le support, pouvant être liée, soit à des concentrations dans l'air trop importantes, soit à une humidité trop importante, soit à la présence d'une molécule interférant le piégeage des molécules recherchées.

- Températures :
  - Durant la phase de prélèvement du 04/08/2025 : 20,1°C à 31,8°C mesuré sur site,
  - Durant la phase de prélèvement du 05/08/2025 : 21,7°C à 29,7°C mesuré sur site.

  Ces températures sont favorables à la mobilisation des composés volatils.
- Pressions atmosphériques comprises
  - Durant la phase de prélèvement du 04/11/2025 : 1 019 hPa à 1 022 hPa mesuré sur site,
  - Durant la phase de prélèvement du 05/11/2025 : 1 024 hPa à 1 026 hPa mesuré sur site.

  Cela correspond à des conditions anticycloniques, plutôt défavorables à la mobilisation des gaz.

Compte tenu des conditions météorologiques mesurées entre le 1er et le 06 août 2025, les prélèvements de gaz du sol ont été effectués dans des conditions moyennement favorables à favorables à la mobilisation des gaz en extérieur (température et taux d'humidité favorables, mais pression atmosphérique et épisode pluvieux du 05/08/2025 défavorables).

- **Période hivernale de novembre 2025 :**
  - Humidité relative :
    - Durant la phase de prélèvement du 04/11/2025 : 66 % à 72 % mesuré sur site,
    - Durant la phase de prélèvement du 05/11/2025 : 66 % à 72 % mesuré sur site.

    Les conditions hygrométriques étaient donc moyennement favorables à la mobilisation des gaz en extérieur. Notons néanmoins que les événements pluvieux ont eu lieu uniquement en dehors des périodes de mesures le 03/11/2025 et le 08/11/2025 ;
  - Températures :
    - Durant la phase de prélèvement du 04/11/2025 : 11,5°C à 18,8°C mesuré sur site,
    - Durant la phase de prélèvement du 05/11/2025 : 14,8°C à 18,3°C mesuré sur site.

    Ces températures sont plutôt favorables à la mobilisation des composés volatils ;
  - Pressions atmosphériques :
    - Durant la phase de prélèvement du 04/11/2025 : 1 012 hPa à 1 013 hPa mesuré sur site,
    - Durant la phase de prélèvement du 05/11/2025 : 1 004 hPa à 1 008 hPa mesuré sur site.

    Cela correspond à des conditions dépressionnaires, plutôt favorables à la mobilisation des gaz.

Compte tenu des conditions météorologiques mesurées entre le 1er et le 08 novembre 2025, les prélèvements de gaz du sol ont été effectués dans des conditions moyennement favorables à favorables à la mobilisation des gaz en extérieur (taux d'humidité plutôt défavorables, mais températures et pressions atmosphériques plutôt favorables).

5.5. Maîtrise des impacts environnementaux de l'intervention

Afin de limiter au maximum les impacts environnementaux de son intervention Antea Group a mis en œuvre différentes mesures qui sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 13 : disposition prises pour la maîtrise des impacts environnementaux

Opérations	Dispositions prises
Sondages de sols	Les cuttings excédentaires ont été remis dans les trous de forage ou réétalés sur site en l'absence d'indice organoleptique de contamination
Forage des piézairs	

5.6. Limites de la méthode d'investigation

Les sondages et piézairs ponctuels ne peuvent offrir une vision continue de l'état des terrains du site.

Leur implantation et leur densité permettent d'avoir une vision représentative de l'état du sous-sol, sans que l'on puisse exclure l'existence d'une anomalie d'extension limitée entre deux sondages et/ou à plus grande profondeur, qui pourrait échapper à nos investigations.

Par ailleurs, le diagnostic rend compte de l'état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs anthropiques ou naturels (exemple : variation du niveau de la nappe liée à une saisonnalité) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

Enfin, un diagnostic de pollution éventuelle du sous-sol a pour seule fonction de renseigner sur l'état chimique de contamination éventuelle du sous-sol et des éventuelles contraintes engendrées par cette contamination pour le projet d'aménagement. Toute utilisation en dehors de ce contexte (dans un but géotechnique par exemple pour déterminer des assises de fondation) ne saurait engager la responsabilité d'Antea Group.

6. Résultats des investigations et interprétation (A270)

6.1. Préambule

Diagnostic de pollution

Le diagnostic de pollution des milieux doit permettre de caractériser les différents milieux investigués (sols, eaux souterraines et gaz du sol) et d'identifier, localiser et dimensionner les éventuels polluants présents dans les sols.

L'interprétation des résultats obtenus devra permettre de répondre aux objectifs initiaux définis.

Celle-ci est réalisée par comparaison des résultats entre eux et également par comparaison à des valeurs de référence ou des valeurs guides. Ces valeurs ne sont pas nécessairement des seuils de réhabilitation, ni des seuils de risque sanitaire. Elles peuvent parfois être réglementaires. Il est ainsi nécessaire de garder à l'esprit l'objectif à atteindre par les investigations menées.

Les résultats du diagnostic de pollution permettront également de statuer sur l'existence ou non de zones de pollution concentrée sur la zone d'étude.

6.2. Valeurs de comparaison

Valeurs de comparaison
L'interprétation des résultats se fait par comparaison des résultats entre eux et également par comparaison à des valeurs de référence ou des valeurs guides. Ces valeurs ne sont pas nécessairement des seuils de réhabilitation, ni des seuils de risque sanitaire. Elles peuvent parfois être réglementaires. Il est ainsi nécessaire de garder à l'esprit l'objectif à atteindre par les investigations menées.

Le tableau suivant présente les valeurs de comparaison utilisées dans le cadre de cette étude :

Tableau 14 : valeurs de référence ou de comparaison

Milieu	Valeurs de référence ou de comparaison
Sol	Pour les métaux, les résultats d'analyse sur les sols sont comparés aux valeurs de détection d'anomalies, de dimensions régionales et/ou départementales, définies par le GIS[1] SOL dans le cadre du Réseau de Mesures de la Qualité des Sols (RMQS)[2](maille n°952). Si aucun seuil RMQS n'est disponible pour un paramètre (arsenic et mercure notamment), les résultats d'analyses sont comparés à titre indicatif, aux valeurs du bruit de fond géochimique national établies par l'INRA (2009) sur la base du programme ASPITET (2002). Les hydrocarbures sont naturellement non décelés dans les sols ordinaires, à l'exception des hydrocarbures dans les sols forestiers (humus). Dès lors, l'existence d'une contamination, aussi infime soit elle, du milieu SOL par les hydrocarbures (HCT ou BTEX) peut être appréhendée par comparaison des concentrations mesurées avec les limites de quantification du laboratoire. Pour les HAP, le Guide méthodologique sur les hydrocarbures aromatiques polycycliques de l'INERIS (rapport n°66244-DESP-R01 du 18/08/2005) indique que les teneurs en HAP, dans les sols de terrains peu arborés, liées à des sources naturelles telles que les incendies de forêt ou la synthèse par la végétation sont de l'ordre de

[1] Groupement d'Intérêt Scientifique
[2] Ce réseau (qui constitue un cadre national d'observation de l'évolution de la qualité des sols) repose sur le suivi de 2 200 sites répartis sur le territoire français, selon une maille carrée de 16 km de côté. Des prélèvements d'échantillons de sols, des mesures et des observations sont effectués tous les dix ans au centre de chaque maille. Les seuils de détection d'anomalies de ce réseau jouent le rôle d'indicateurs de tendance régionale et/ou départementale. Ils correspondent ainsi à des teneurs limites au-delà desquelles des concentrations peuvent être considérées comme représentatives d'anomalies.

<table>
<tr><th>Milieu</th><th>Valeurs de référence ou de comparaison</th></tr>
<tr><td></td><td>0,1 à 1 mg/kg de sol pour la somme des 16 HAP. Les sols de forêt, généralement riches en matière organique, présentent des teneurs plus élevées, de l'ordre de 10 mg/kg. La valeur de bruit de fond pour les HAP est considérée ici égale à 1 mg/kg MS.

Pour les polluants organiques chimiques, ces substances ne sont normalement pas présentes dans l'environnement. Donc, le constat de leur présence témoigne d'une contamination (même limitée).</td></tr>
<tr><td>Sol (terres excavées)</td><td>En l'absence de valeur française réglementaire sur les sols excavés ou à excaver, les résultats analytiques ont été comparés, à titre indicatif, aux critères d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (ISDI) de l'arrêté du 12 décembre 2014. Ces valeurs s'appliquent dans le cadre du transfert de terres excavées vers une ISDI et ne représentent pas des seuils de réhabilitation (ceux-ci sont définis selon une démarche d'évaluation des risques propre à chaque site).

Afin de mettre en évidence la présence ou l'absence de contraintes en termes de gestion des éventuels déblais, les résultats d'analyses relatifs aux échantillons de sols ont également été comparés aux valeurs présentes dans l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant la liste de types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations.

<table>
<tr><th>Composés analysés</th><th>Unité</th><th>Seuils ISDI selon AM du 12/12/14</th></tr>
<tr><td colspan="3">Sur brut</td></tr>
<tr><td>COT</td><td>mg/kg MS</td><td>30000*</td></tr>
<tr><td>HCT C_{10}-C_{40}</td><td>mg/kg MS</td><td>500</td></tr>
<tr><td>HAP</td><td>mg/kg MS</td><td>50</td></tr>
<tr><td>PCB</td><td>mg/kg MS</td><td>1</td></tr>
<tr><td>BTEX</td><td>mg/kg MS</td><td>6</td></tr>
<tr><td colspan="3">Sur lixiviat</td></tr>
<tr><td>COT</td><td>mg/kg MS</td><td>500*</td></tr>
<tr><td>Fraction soluble</td><td>mg/kg MS</td><td>4000**</td></tr>
<tr><td>Chlorures</td><td>mg/kg MS</td><td>800**</td></tr>
<tr><td>Fluorures</td><td>mg/kg MS</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Sulfates</td><td>mg/kg MS</td><td>1000**</td></tr>
<tr><td>Indice phénol</td><td>mg/kg MS</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="3">Métaux</td></tr>
<tr><td>Antimoine</td><td>mg/kg MS</td><td>0,06</td></tr>
<tr><td>Arsenic</td><td>mg/kg MS</td><td>0,5</td></tr>
<tr><td>Baryum</td><td>mg/kg MS</td><td>20</td></tr>
<tr><td>Chrome</td><td>mg/kg MS</td><td>0,5</td></tr>
<tr><td>Cuivre</td><td>mg/kg MS</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Molybdène</td><td>mg/kg MS</td><td>0,5</td></tr>
<tr><td>Nickel</td><td>mg/kg MS</td><td>0,4</td></tr>
<tr><td>Plomb</td><td>mg/kg MS</td><td>0,5</td></tr>
<tr><td>Zinc</td><td>mg/kg MS</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Mercure</td><td>mg/kg MS</td><td>0,01</td></tr>
<tr><td>Cadmium</td><td>mg/kg MS</td><td>0,04</td></tr>
<tr><td>Sélénium</td><td>mg/kg MS</td><td>0,1</td></tr>
</table>
*Il est à noter que pour les sols, une limite plus élevée en COT sur brut peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le COT total sur éluât.
**Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble</td></tr>
<tr><td>Gaz du sol</td><td>Pour les gaz du sol, en l'absence de valeurs de gestion ou de référentiel d'interprétation, un constat de présence ou d'absence est d'abord effectué. Un composé est détecté chaque fois que sa concentration apparaît supérieure à la limite de quantification (LQ) du laboratoire.

<u>A titre indicatif</u>, dans un second temps, les résultats sont également comparés aux Valeurs d'analyse de la situation R1, R2 et R3. Ces valeurs ont été élaborées par l'INERIS[4], pour certains composés, dans le cadre des diagnostics réalisés dans les « établissements sensibles » pour des expositions chroniques en air intérieur. Ces valeurs ont été reprises dans la Méthodologie nationale SSP de 2017 en tant que valeurs d'analyses de la situation (VAS) pour les IEM :</td></tr>
</table>

[4] Institut national de l'environnement industriel et des risques, Mise à jour des valeurs-repères R1, R2 et R3 pour l'air intérieur dans le cadre de la méthodologie de gestion des sites et sols pollués, Verneuilen- Halatte : Ineris - 204087 - v1.0, 21/10/2021.

Milieu	Valeurs de référence ou de comparaison
	• Les valeurs repères R1 correspondent à la valeur maximale ne posant pas de problème pour une population générale et une exposition de type chronique ; • les valeurs repères R2 constituent une valeur maximale admise comme des expositions répétées généralement courtes voire aigües ; • les valeurs repères R3 correspondent à des niveaux d'exposition les plus élevés, généralement liés à des expositions aiguës (unique ou de durée courte). Ces seuils sont les suivants : • R1 correspond aux valeurs de gestion qui sont par ordre de priorité, les valeurs réglementaires disponibles, les valeurs cibles ou repères du HCSP, les valeurs guides de qualité d'air intérieur (VGAI) de l'ANSES et, à défaut, les VTR sélectionnées selon les modalités ci-avant présentées et ramenées en concentration d'exposition ; • R2 correspond dans la plupart des cas aux valeurs réglementaires ou aux seuils d'action définis par le HCSP. Dans les autres cas, les valeurs retenues sont définies dans la note de l'INERIS du 2 février 2016 ; • R3 correspond aux valeurs telles que définies dans la note de l'INERIS. Il s'agit de VTR aigües disponibles pour les expositions sur une courte période et en aucun cas des VTR aigües pour la gestion des risques accidentels. Notons que ces concentrations sont destinées à être comparées à des valeurs dans l'air ambiant. Pour estimer les concentrations dans l'air intérieur des lieux d'exposition, un facteur de dilution est appliqué aux mesures réalisées dans les milieux précédents l'exposition (milieu gaz des sols dans notre cas). Au vu de l'existence future d'une dalle béton au droit des futurs bâtiments, un facteur d'au minimum 10 est appliqué pour les prélèvements de gaz du sol afin d'évaluer la concentration dans l'air intérieur des lieux d'exposition (méthodologie BRGM appliquée dans la cadre de la démarche établissements sensibles (ETS)). ⚠ **Attention, cette comparaison est donnée à titre indicatif et ne se substitue pas à la réalisation des calculs de risques sanitaires ; elle ne peut être utilisée pour juger de la compatibilité des milieux avec le futur projet d'aménagement, mais permet d'appréhender rapidement une situation et, le cas échéant, permettre d'orienter la stratégie de gestion.**

6.3. Résultats obtenus dans les sols

6.3.1. Observations de terrain

6.3.1.1. Lithologie

Les terrains rencontrés sont les suivants :

- Ballast en surface au droit de S3, réalisé entre deux voies ;
- Remblais composés de sables graveleux grossiers marron à noirs, jusqu'à la base des sondages (0,4 à 3,0 m de profondeur). Des morceaux de blocs rocheux ont été observés au sein de ces remblais au droit de S3, à partir de 2,0 m de profondeur particulièrement.

Rappelons que seul le sondage S3 a été mené jusqu'à 3,0 m de profondeur. Les sondages S1 et S2 n'ont pu être menés qu'à 0,4 m de profondeur, en lien avec la suspicion de la présence de réseaux enterrés.

De manière générale, les relevés lithologiques réalisés par FONDASOL en 2023 avaient mis en évidence la présence de **remblais sableux à sablo-caillouteux** gris à noir ainsi que **de terrains remaniés d'apports** (limons schisteux en remblais) marron, rouge, beige à noir, avec parfois présence de blocs (ballast) sur des épaisseurs de l'ordre de 3,0 m/TA (profondeur maximale des sondages).

Aucun niveau d'eau n'a été rencontré lors de la foration. Aucun niveau d'eau n'avait également été rencontrée par FONDASOL lors de la réalisation des sondages en septembre 2023.

6.3.1.2. Observations organoleptiques

Aucun indice organoleptique de contamination des sols n'a été décelé lors de la foration des sondages (mesure PID non-nulle ou odeur/couleur suspecte), à l'exception de remblais de couleur noir au droit du sondage S3, entre 0,05 et 0,3 m de profondeur.

Aucun indice organoleptique n'avait également été relevé par FONDASOL en 2023, à l'exception de faibles mesures PID (<1 ppm) et de remblais de couleurs noirs également, avec présence ponctuelle de macroéléments (verres, scories, etc.). Notons que ces constats ne concernaient pas le sondage ST4.

6.3.2. Résultats des analyses de sols en laboratoire

Les tableaux de résultats présentés pages suivantes font apparaître des valeurs de référence présentées précédemment. Ces valeurs sont utilisées à titre indicatif afin de détecter toute éventuelle anomalie dans les sols.

La dénomination des échantillons analysés fait référence au nom du sondage et à la profondeur échantillonnée. Par exemple l'échantillon S3 (1,0-2,0) est représentatif des sols échantillonnés entre 1,0 et 2,0 m de profondeur au droit du sondage S3.

Les valeurs précédées du sigle « < » sont inférieures à la limite de quantification (LQ) du laboratoire (substance non quantifiée).

Les résultats sont présentés de la manière suivante :

Tableau 15 : correspondance des résultats analytiques sur les sols

Paramètres	Valeurs (X)	Correspondance
Autres analyses que métaux sur brut	X < LQ	*Italique*
	X > LQ	**Gras**
	X > critère acceptation ISDI de l'AM du 12/12/2014	**Gras**
Métaux lourds sur brut	X < LQ	*Italique*
	X > LQ et dans la gamme du RMQS	**Gras**
	X > à la gamme du RMQS	**Gras**
	X > à la valeur haute de la gamme des anomalies modérées du programme ASPITET	**Gras**

Les bordereaux d'analyses sont présentés en Annexe VI.

Aucune non-conformité COFRAC n'a été relevé par le laboratoire.

Tableau 16 : résultats d'analyses obtenus sur les sols en juillet 2025

Désignation d'échantillon	Unité	Valeurs de référence				S1 (0-1,0)	S3 (0,05-1,0)	S3(1,0-2,0)	S4 (0-0,4)
Lithologie		RMQS (fond géochimique local)	ASPITET - sols ordinaires	ASPITET - anomalies modérées	AM du 12/12/2014	Remblais sablo-graveleux	Remblais sablo-graveleux avec blocs rocheux		Remblais sablo-graveleux marron
Indice organoleptique						/	Couleur noire	Couleur noire	/
Matière sèche	% masse MB					95	83,3	87,3	95,3
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS				30000	18800	108000	66500	37500
Métaux lourds									
Chrome (Cr)	mg/kg MS	120 - 145	10 - 90	90 - 150		13	17	16	14
Nickel (Ni)	mg/kg MS	49 - 51	2 - 60	60 - 130		15	30	26	16
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	43 - 47	2 - 20	20 - 62		48	110	320	46
Zinc (Zn)	mg/kg MS	166 - 188	10 - 100	100 - 250		65	110	120	65
Arsenic (As)	mg/kg MS	-	1 - 25	30 - 60		28	23	17	34
Sélénium (Se)	mg/kg MS	-	0,1 - 0,7	0,8 - 2,0		<1,0	1	<1,0	2
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	-	-	-		<1,0	4	3	2
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,42 - 0,44	0,04 - 0,45	0,7 - 2,0		<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	-	-	-		3	7	13	2
Baryum (Ba)	mg/kg MS	-	-	-		50	320	180	75
Mercure (Hg)	mg/kg MS	-	0,02 - 0,1	0,15 - 2,3		<0,1	0,1	0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	73 - 96	9 - 50	60 - 90		23	74	81	27
Hydrocarbures totaux									
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS					<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS					<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS					<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS					24	32	140	43
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS					<20	<20	<20	<20
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS				500	46	64	180	71
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)									
Naphtalène	mg/kg MS					<0,05	0,18	0,07	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS					0,06	<0,05	0,36	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS					<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS					<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS					0,43	0,5	0,32	0,27
Anthracène	mg/kg MS					0,18	0,1	0,86	0,15
Fluoranthène	mg/kg MS					0,77	0,56	0,71	0,46
Pyrène	mg/kg MS					0,62	0,48	0,65	0,36
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS					0,41	0,32	0,45	0,23
Chrysène	mg/kg MS					0,39	0,34	0,44	0,26
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS					0,56	0,41	0,81	0,4
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS					0,23	0,16	0,32	0,14
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS					0,4	0,24	0,42	0,16
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS					<0,12	<0,07	<0,14	<0,06
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS					0,23	0,12	0,31	0,09
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS					0,23	0,14	0,32	0,09
Somme des HAP	mg/kg MS				50	4,5	3,6	6	2,6
Autres paramètres sur brut									
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS					<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Somme des COHV	mg/kg MS					<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Somme des CAV-BTEX	mg/kg MS				6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Somme des 7 PCB	mg/kg MS				1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Paramètres sur éluat									
Mercure (Hg)	mg/kg MS				0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS				0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS				0,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS				2	0,12	<0,05	<0,05	0,08
Zinc (Zn)	mg/kg MS				4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS				0,5	0,15	0,14	<0,03	0,09
Sélénium (Se)	mg/kg MS				0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS				0,04	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS				20	0,14	0,1	0,09	0,09
Plomb (Pb)	mg/kg MS				0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS				0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS				0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS				500	9	<8,00	<8,00	17
Phénol (indice)	mg/kg MS				1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sulfates (SO4)	mg/kg MS				1000	<100	240	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS				10	3	5	2	4
Chlorures (Cl)	mg/kg MS				800	<100	<100	<100	<100
Fraction soluble	mg/kg MS				4000	<1000	1100	<1000	<1000

6.3.3. Interprétation des résultats analytiques sur les sols

Les résultats obtenus en juillet 2025 mettent en évidence les éléments suivants :

Métaux/métalloïdes sur brut

- L'ensemble des métaux et métalloïdes recherchés sur les échantillons analysés est détecté sur brut (hors cadmium), en teneurs majoritairement comprises dans la gamme du RMQS ou des sols ordinaires du programme ASPITET, à l'exception de concentrations suivante :
    - **Cuivre** :
        - concentration dans la gamme des anomalies modérées du programme ASPITET pour l'échantillon S1 (0-1,0) : 48 mg/kg MS ;
        - concentrations supérieures à la gamme des anomalies modérées du programme ASPITET pour les échantillons S3 (0,05-1,0) et S3 (1,0-2,0) : respectivement 110 et 320 mg/kg MS ;
    - **Arsenic** : concentration dans la gamme des anomalies modérées du programme ASPITET pour l'échantillon S4 (0-0,4) : 34 mg/kg MS ;
    - **Sélénium** : concentrations dans la gamme des anomalies modérées du programme ASPITET pour les échantillons S3 (0,05-1,0) et S4 (0-0,4) : respectivement 1 et 2 mg/kg MS. Notons que ces concentrations sont égales ou proches de la limite de quantification du laboratoire (1,0 mg/kg MS) ;

Pour rappel, des anomalies modérées à fortes en métaux avaient également été observées par FONDASOL en 2023 pour les composés suivants : **mercure** (max : 0,26 mg/kg MS), **plomb** (max : 240 mg/kg MS), **arsenic** (max : 42 mg/kg MS), **zinc** (max : 130 mg/kg MS), **cuivre** (max : 370 mg/kg MS) et **cadmium** (max : 0,8 mg/kg MS).

Autres paramètres sur brut

- Les **Hydrocarbures totaux C_{10}-C_{40}** sont détectés sur les 4 échantillons analysés, avec des concentrations faibles à modérées et comprises entre 46 et 180 mg/kg MS. Les teneurs sont inférieures à la valeur seuil de l'arrêté du 12/12/2014 pour une acceptabilité en ISDI (fixée à 500 mg/kg MS) ;
- Les **HAP** sont détectés sur les 4 échantillons analysés, avec des concentrations faibles à modérées et comprises entre 2,6 et 6,0 mg/kg MS pour la somme des HAP. Ces concentrations sont inférieures à la valeur seuil de l'arrêté du 12/12/2014 pour une acceptation en ISDI (fixée à 50 mg/kg MS) ;
- Les concentrations en **COT** sont comprises entre 18 800 et 108 000 mg/kg MS pour les 4 échantillons, avec des dépassements de la valeur seuil de l'arrêté du 12/12/2014 (30 000 mg/kg MS) pour trois échantillons.

  Notons que ce paramètre n'est pas déclassant, dans la mesure où les concentrations en COT sur éluat ne dépassent pas la valeur seuil de l'arrêté pour ces échantillons (cf. Tableau 14).
- Les **COHV**, **CAV-BTEX et PCB** ne sont pas détectés pour les 4 échantillons analysés.

Paramètres sur éluats

- Les **métaux/métalloïdes** suivants sont détectés ponctuellement sur éluats, sans dépassement des valeurs seuils de l'arrêté du 12/12/2014 : cuivre, arsenic et baryum.

  Notons que l'antimoine n'est détecté sur aucun des 4 échantillons. Notons également que le cuivre, détecté de façon notable sur brut sur les deux échantillons S3 (0,05-1,0) et S3 (1,0-2,0), n'est pas détecté sur éluats sur ces deux mêmes échantillons, ce qui témoigne du caractère peu lixiviable de ces éléments ;

- Les composés suivants sont détectés ponctuellement sur éluat, sans dépassement des valeurs seuils de l'arrêté du 12/12/2014 : COT, sulfates, fluorures et fraction soluble.

Globalement, les résultats des analyses réalisées sur les échantillons prélevés en juillet 2025 et correspondant aux remblais (hors ballasts) actuellement présents dans la zone de réalisation de ST4 par FONDASOL en 2023, ne mettent pas en évidence d'impact significatif sur le milieu sol, à l'exception d'anomalies ponctuelles en cuivre, arsenic et sélénium sur brut.

Aucun dépassement des seuils de l'arrêté du 12/12/2014 n'est observé. Sur la base de ces résultats, les sols sont à priori compatibles avec une évacuation en ISDI.

A noter cependant que les remblais de couleur noire, conformes analytiquement aux critères d'acceptabilité en ISDI, peuvent par leur aspect organoleptique être refusés en ISDI. De la même façon, il n'existe pas de critère d'admission pour les métaux sur brut (propre à chaque centre). L'acceptabilité des matériaux impactés devra donc être étudiée.

Par ailleurs, l'anomalie en antimoine sur éluât identifiée par FONDASOL en 2023 sur l'échantillon ST4 (0,4-1,4) n'est pas retrouvée sur les échantillons analysés en juillet 2025, et prélevés dans la zone.

Rappelons que la localisation du sondage ST4 n'est pas connue avec certitude, et que selon l'intervenant SNCF Réseaux, rencontré lors des forages, des travaux de pose de fourreaux ont a priori été réalisés récemment dans la zone d'étude. Les terrains ont donc été potentiellement remaniés depuis l'étude de FONDASOL réalisée en 2023.

Pour ces raisons, les investigations réalisées par Antea Group en juillet 2025 n'ont pas permis de réellement caractériser les matériaux identifiés par FONDASOL au droit du sondage ST4. Cependant, le maillage de sondage plus fin prévu dans le cadre de l'étude de conception du projet permettra de lever les incertitudes de ce diagnostic.

6.4. Résultats obtenus dans les gaz du sol

6.4.1. Observations de terrain

6.4.1.1. Lithologie

Les terrains rencontrés lors de la pose des piézairs sont semblables à ceux rencontrés lors de la réalisation des sondages par FONDASOL en 2023 et par Antea Group en juillet 2025, avec la présence, sous les ballasts et terrains de surface, de remblais sablo-graveleux grossiers, marron foncé à gris ou noirs, avec blocs rocheux. Notons la présence de remblais plutôt limoneux et ocres jusqu'à 0,7 m de profondeur au droit du piézair Pa5, sus-jacents aux remblais sableux.

Pour les piézairs profonds (Pa1, Pa2, Pa4 et Pa5), il a été mis en évidence lors de la foration la présence d'argile sableuse ocre ou d'argile bleue sous les remblais, à partir de 3,0 m de profondeur en moyenne, et jusqu'à 4,5 m de profondeur environ (formations alluviales). Ces argiles surmontent les horizons altérés de micaschistes, rencontrés au droit de Pa5 à partir de 4,5 m notamment.

Les terrains rencontrés sur le site sont donc plutôt sableux sur les 3 premiers mètres de remblais et donc plutôt perméables, permettant une bonne remontée des gaz du sous-sol vers la surface. Les sols sous-jacents sont plus argileux et donc moins perméables.

A l'exception de la couleur noire des remblais, aucun autre indice organoleptique d'impact n'a été relevé lors de la pose des ouvrages (mesures au PID nulles, absence d'odeur suspecte). Aucune arrivée d'eau n'a également été constatée.

6.4.1.2. Analyses granulométriques

Des analyses granulométriques ont été réalisées sur les différents sols rencontrés au droit du site. Les résultats d'analyses en laboratoire sont présentés ci-après. Ces données seront utilisées pour le paramétrage de la modélisation de transfert en cas de réalisation de calculs de risques sanitaires.

Le bulletin d'analyse du laboratoire est disponible en Annexe VI.

Tableau 17 : analyse granulométrique de juillet 2025

Désignation d'échantillon	Unité	Remblais sablo-graveleux marron à noir	Limon ocre (Pa5)
Argile (< 2 µm)	% mass / MB	1,7	1,4
Limons fins (2 à 20 µm)	% mass / MB	2,8	37,5
Limons grossiers (20 à 50 µm)	% mass / MB	0,8	7,8
Sables fins (50 à 200 µm)	% mass / MB	6,0	18,3
Sables grossiers (200 à 2000 µm)	% mass / MB	25,9	24,4
Fraction > 2 mm	% mass / MB	62,8	10,5

Le diagramme textural (cf. figure ci-dessous) permet de déterminer la texture du sol d'après les proportions en sables (parties > 50 µm), limons (parties > 2 µm et < 50 µm) et argiles (parties < 2 µm).

D'après le diagramme textural, les proportions calculées correspondent à un **sol de type « sable » au droit de la plupart des piézairs, et un sol de type « limon sableux » au droit de Pa5 jusqu'à 0,7 m de profondeur**.

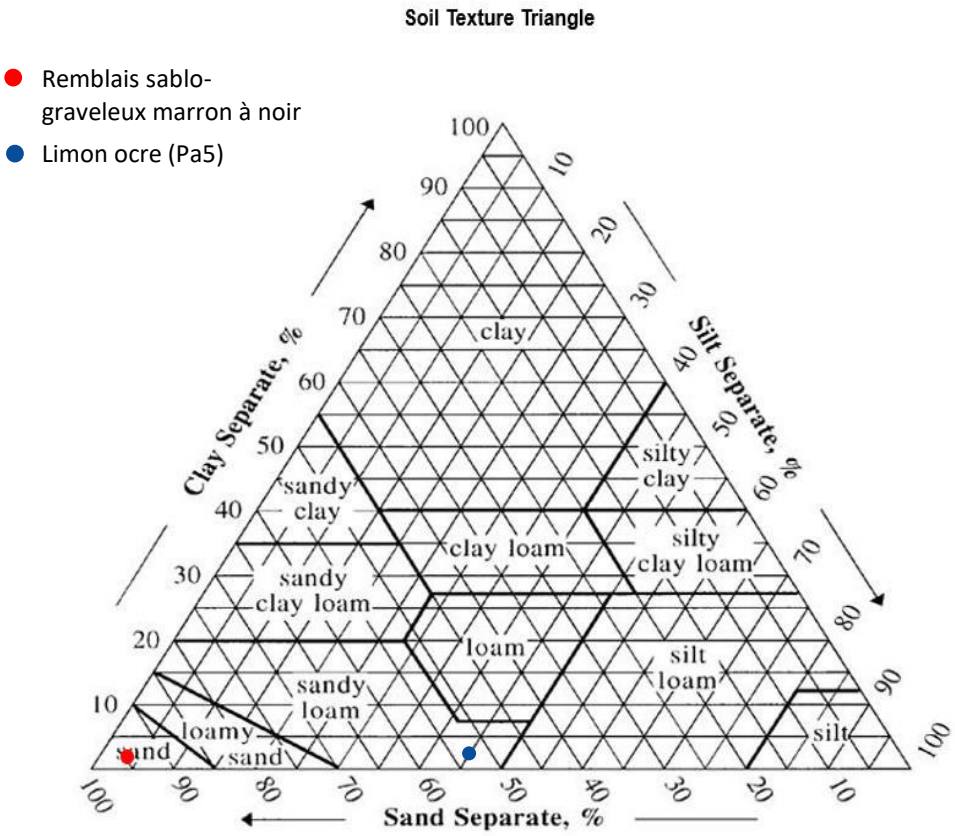


Figure 18 : diagramme textural

6.4.1.3. Observations organoleptiques lors de la purge

Préalablement aux prélèvements, lors de la phase de purge, des mesures semi-quantitatives ont été réalisées dans chaque ouvrage (cf. Tableau 10 page 46).

Ces mesures mettent principalement en évidence la détection de monoxyde de carbone au droit de l'ouvrage Pa3. Les mesures d'H_2S et CH_4, homogènes entre les ouvrages, semblent correspondre à la marge d'erreur de l'appareil.

6.4.2. Résultats des analyses des gaz du sol en laboratoire

Les bordereaux d'analyses fournis par le laboratoire présentent les résultats en µg/support. La conversion en concentration a été réalisée en appliquant le volume d'air prélevé à la quantité retrouvée sur le tube, en utilisant la formule suivante :

$$C_i = \frac{M_i}{V_i}$$

et $V_i = D_{i_i} * T_i$

avec :
- i : le nom de la substance
- C_i : la concentration dans l'air intérieur de la substance i (en µg/m^3)
- M_i : la masse absolue mesurée par le laboratoire (en µg)
- V_i : le volume pompé pour le support correspondant (en m^3)
- D_i : le débit de la pompe relié au support correspondant (en L/min, c'est-à-dire des millièmes de m^3/min)
- T_i : le temps de prélèvement pour la pompe correspondante (en min)

Les résultats sous forme de concentration sont présentés dans les Tableau 18 et Tableau 19 pages 62 et 63.

La dénomination des échantillons analysés fait référence au nom de l'ouvrage dans lequel l'échantillon a été prélevé. Par exemple l'échantillon Pa1 est représentatif des gaz du sol prélevés dans l'ouvrage Pa1.

Les valeurs précédées du sigle « < » sont inférieures à la limite de quantification (LQ) du laboratoire (substance non quantifiée).

Les valeurs présentées en **caractères gras** sont supérieures à la limite de quantification du laboratoire.

Les analyses ont porté sur la couche de mesure et la couche de contrôle[5].

Ne sont présentés dans les tableaux suivants que les résultats obtenus sur la couche de mesure. En effet, les résultats obtenus pour la couche de contrôle sont tous inférieurs à la limite de quantification. Ce résultat garantit que les supports de prélèvement ont capté la totalité des composés et ne sont pas saturés, et donc que l'échantillonnage sur les couches de mesure est représentatif de l'air ayant circulé au travers des supports (assurant ainsi une interprétation fiable des résultats obtenus pour les couches de mesure).

D'autre part, les résultats du blanc de terrain et transport indiquent des concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire pour l'ensemble des paramètres recherchés. Ceci indique l'absence d'interférence extérieure au moment des prélèvements et du transport.

Les bordereaux d'analyses sont présentés en Annexe X.

Aucune non-conformité COFRAC n'a été relevé par le laboratoire lors des deux campagnes de mesures d'août et novembre 2025.

[5] Une cartouche de support spécifique utilisée pour le prélèvement des substances présentes en phase vapeur dans l'air comporte une couche de mesure et une couche de contrôle, cette dernière permettant de contrôler la non-saturation de la couche de mesure et ainsi de valider l'échantillonnage.

Tableau 18 : résultats d'analyses sur les gaz du sol en août et novembre 2025 (1/2)

Zone	Valeurs d'analyse de la situation R1, R2 et R3 ⚠ Comparaison à titre indicatif	Futur bâtiment tertiaire												Futur atelier											
Ouvrage / Profondeur		Pa1 / 3,0 m			Pa1 / 3,0 m			Pa2 / 3,0 m			Pa2 / 3,0 m			Pa4 / 3,0 m			Pa4 / 3,0 m			Pa5 / 3,0 m			Pa5 / 3,0 m		
Date des mesures		Août 2025			Novembre 2025			Août 2025			Novembre 2025			Août 2025			Novembre 2025			Août 2025			Novembre 2025		
Désignation d'échantillon		Pa1 - Couche de mesure			Pa1 - Couche de mesure			Pa2 - Couche de mesure			Pa2 - Couche de mesure			Pa4 - Couche de mesure			Pa4 - Couche de mesure			Pa5 - Couche de mesure			Pa5 - Couche de mesure		
Volume prélevé - CA (L)	Seuil R1	58,820			102,165			56,580			105,420			57,120			104,234			58,920			109,410		
Volume prélevé - XAD2 (L)		60,393			106,995			59,411			109,509			62,100			109,509			60,573			107,625		
Volume prélevé - Hopkalite (L)		60,240			91,260			59,760			89,280			63,379			91,546			59,280			94,320		
Unité	mg/m³	µg / support	mg/m³	facteur 10 mg/m³	µg / support	mg/m³	facteur 10 mg/m³	µg / support	mg/m³	facteur 10 mg/m³	µg / support	mg/m³	facteur 10 mg/m³	µg / support	mg/m³	facteur 10 mg/m³	µg / support	mg/m³	facteur 10 mg/m³	µg / support	mg/m³	facteur 10 mg/m³	µg / support	mg/m³	facteur 10 mg/m³
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																									
Naphtalène	0,01	**0,07**	**0,0012**	**0,00012**	**0,043**	**0,0004**	**0,00004**	**0,12**	**0,0020**	**0,00020**	**0,062**	**0,0006**	**0,00006**	**0,048**	**0,0008**	**0,00008**	**0,046**	**0,0004**	**0,00004**	**0,08**	**0,0013**	**0,00013**	**0,038**	**0,0004**	**0,00004**
Acénaphtylène	0,0167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Acénaphtène	0,0167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Fluorène	0,0167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Phénanthrène	0,0167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Anthracène	0,00167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Fluoranthène	0,0167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Pyrène	0,0167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Benzo(a)anthracène	0,00017	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Chrysène	0,00167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Benzo(b)fluoranthène	0,00017	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Benzo(k)fluoranthène	0,00017	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Benzo(a)pyrène	0,000002	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Dibenzo(a,h)anthracène	0,000017	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Benzo(g,h,i)pérylène	0,00167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	0,00017	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Somme des HAP	-	**0,07**	**0,0012**	**0,00012**	**0,043**	**0,0004**	**0,00004**	**0,12**	**0,0104**	**0,00104**	**0,062**	**0,5662**	**0,05662**	**0,048**	**0,0008**	**0,00008**	**0,046**	**0,0004**	**0,00004**	**0,08**	**0,0013**	**0,00013**	**0,038**	**0,0004**	**0,00004**
Hydrocarbures volatils																									
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	voir benzène	<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0098	<0,00098	<1,0	<0,0177	<0,00177	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0175	<0,00175	<1,0	<0,0096	<0,00096	<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0091	<0,00091
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	voir toluène	<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0098	<0,00098	<1,0	<0,0177	<0,00177	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0175	<0,00175	<1,0	<0,0096	<0,00096	<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0091	<0,00091
Hydrocarbures aromatiques C8-C9	0,2	<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0098	<0,00098	<1,0	<0,0177	<0,00177	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0175	<0,00175	<1,0	<0,0096	<0,00096	<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0091	<0,00091
Hydrocarbures aromatiques C9-C10		<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0098	<0,00098	<1,0	<0,0177	<0,00177	**1**	**0,0095**	**0,00095**	<1,0	<0,0175	<0,00175	<1,0	<0,0096	<0,00096	**1,1**	**0,0187**	**0,00187**	<1,1	<0,0091	<0,00091
Hydrocarbures aromatiques C10-C11	0,2	<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0098	<0,00098	<1,0	<0,0177	<0,00177	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0175	<0,00175	<1,0	<0,0096	<0,00096	<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0091	<0,00091
Hydrocarbures aromatiques C11-C12		<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0098	<0,00098	<1,0	<0,0177	<0,00177	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0175	<0,00175	<1,0	<0,0096	<0,00096	<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0091	<0,00091
Hydrocarbures aromatiques C12-C13	0,2	<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0098	<0,00098	<1,0	<0,0177	<0,00177	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0175	<0,00175	<1,0	<0,0096	<0,00096	<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0091	<0,00091
Hydrocarbures aromatiques C13-C14		<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0098	<0,00098	<1,0	<0,0177	<0,00177	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0175	<0,00175	<1,0	<0,0096	<0,00096	<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0091	<0,00091
Hydrocarbures aromatiques C14-C15		<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0098	<0,00098	<1,0	<0,0177	<0,00177	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0175	<0,00175	<1,0	<0,0096	<0,00096	<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0091	<0,00091
Hydrocarbures aromatiques C15-C16		<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0098	<0,00098	<1,0	<0,0177	<0,00177	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0175	<0,00175	<1,0	<0,0096	<0,00096	<1,0	<0,0170	<0,00170	<1,0	<0,0091	<0,00091
Indice Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	-	<5,0	<0,0850	<0,00850	<5,0	<0,0489	<0,00489	<5,0	<0,0884	<0,00884	<5,0	<0,0474	<0,00474	<5,0	<0,0875	<0,00875	<5,0	<0,0480	<0,00480	<5,0	<0,0849	<0,00849	<5,0	<0,0457	<0,00457
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	18,4	<5,0	<0,0850	<0,00850	<5,0	<0,0489	<0,00489	<5,0	<0,0884	<0,00884	<5,0	<0,0474	<0,00474	<5,0	<0,0875	<0,00875	<5,0	<0,0480	<0,00480	<5,0	<0,0849	<0,00849	<5,0	<0,0457	<0,00457
Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	18,4	<5,0	<0,0850	<0,00850	<5,0	<0,0489	<0,00489	<5,0	<0,0884	<0,00884	<5,0	<0,0474	<0,00474	<5,0	<0,0875	<0,00875	<5,0	<0,0480	<0,00480	<5,0	<0,0849	<0,00849	<5,0	<0,0457	<0,00457
Hydrocarbures aliphatiques C7-C8		<5,0	<0,0850	<0,00850	<5,0	<0,0489	<0,00489	<5,0	<0,0884	<0,00884	<5,0	<0,0474	<0,00474	<5,0	<0,0875	<0,00875	<5,0	<0,0480	<0,00480	<5,0	<0,0849	<0,00849	<5,0	<0,0457	<0,00457
Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	1	<5,0	<0,0850	<0,00850	<5,0	<0,0489	<0,00489	<5,0	<0,0884	<0,00884	<5,0	<0,0474	<0,00474	<5,0	<0,0875	<0,00875	<5,0	<0,0480	<0,00480	<5,0	<0,0849	<0,00849	<5,0	<0,0457	<0,00457
Hydrocarbures aliphatiques C9-C10		<5,0	<0,0850	<0,00850	<5,0	<0,0489	<0,00489	<5,0	<0,0884	<0,00884	<5,0	<0,0474	<0,00474	<5,0	<0,0875	<0,00875	<5,0	<0,0480	<0,00480	<5,0	<0,0849	<0,00849	<5,0	<0,0457	<0,00457
Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	1	<5,0	<0,0850	<0,00850	<5,0	<0,0489	<0,00489	<5,0	<0,0884	<0,00884	<5,0	<0,0474	<0,00474	<5,0	<0,0875	<0,00875	<5,0	<0,0480	<0,00480	<5,0	<0,0849	<0,00849	<5,0	<0,0457	<0,00457
Hydrocarbures aliphatiques C11-C12		<5,0	<0,0850	<0,00850	<5,0	<0,0489	<0,00489	<5,0	<0,0884	<0,00884	<5,0	<0,0474	<0,00474	<5,0	<0,0875	<0,00875	<5,0	<0,0480	<0,00480	<5,0	<0,0849	<0,00849	<5,0	<0,0457	<0,00457
Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	1	<5,0	<0,0850	<0,00850	<5,0	<0,0489	<0,00489	<5,0	<0,0884	<0,00884	<5,0	<0,0474	<0,00474	<5,0	<0,0875	<0,00875	<5,0	<0,0480	<0,00480	<5,0	<0,0849	<0,00849	<5,0	<0,0457	<0,00457
Hydrocarbures aliphatiques C13-C14		<5,0	<0,0850	<0,00850	<5,0	<0,0489	<0,00489	<5,0	<0,0884	<0,00884	<5,0	<0,0474	<0,00474	<5,0	<0,0875	<0,00875	<5,0	<0,0480	<0,00480	<5,0	<0,0849	<0,00849	<5,0	<0,0457	<0,00457
Hydrocarbures aliphatiques C14-C15		<5,0	<0,0850	<0,00850	<5,0	<0,0489	<0,00489	<5,0	<0,0884	<0,00884	<5,0	<0,0474	<0,00474	<5,0	<0,0875	<0,00875	<5,0	<0,0480	<0,00480	<5,0	<0,0849	<0,00849	<5,0	<0,0457	<0,00457
Hydrocarbures aliphatiques C15-C16		<5,0	<0,0850	<0,00850	<5,0	<0,0489	<0,00489	<5,0	<0,0884	<0,00884	<5,0	<0,0474	<0,00474	<5,0	<0,0875	<0,00875	<5,0	<0,0480	<0,00480	<5,0	<0,0849	<0,00849	<5,0	<0,0457	<0,00457
Indice Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	-	<25	<0,4250	<0,04250	<25	<0,2447	<0,02447	<25	<0,4419	<0,04419	<25	<0,2371	<0,02371	<25	<0,4377	<0,04377	<25	<0,2398	<0,02398	<25	<0,4243	<0,04243	<25	<0,2285	<0,02285
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)																									
Chlorure de vinyle	0,0026	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0020	<0,00020	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0018	<0,00018
1,1-Dichloroéthylène	0,2	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0020	<0,00020	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0018	<0,00018
Dichlorométhane	0,01	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0020	<0,00020	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0018	<0,00018
trans-1,2-Dichloroéthylène	0,06	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0020	<0,00020	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0018	<0,00018
1,1-Dichloroéthane	0,00625	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0020	<0,00020	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0018	<0,00018
cis-1,2-Dichloroéthylène	0,06	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0020	<0,00020	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0018	<0,00018
Trichlorométhane	0,063	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0020	<0,00020	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0018	<0,00018
Tétrachlorométhane	0,11	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0020	<0,00020	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0018	<0,00018
1,1,1-Trichloroéthane	1	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0020	<0,00020	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0018	<0,00018
Trichloroéthylène	0,01	**1,1**	**0,0187**	**0,00187**	**1,1**	**0,0137**	**0,00137**	<0,2	<0,0035	<0,00035	**1,2**	**0,0114**	**0,00114**	**2,9**	**0,0508**	**0,00508**	**5,4**	**0,0518**	**0,00518**	**0,2**	**0,0034**	**0,00034**	**0,33**	**0,0030**	**0,00030**
Tétrachloroéthylène	0,25	**0,22**	**0,0037**	**0,00037**	**0,22**	**0,0022**	**0,00022**	**0,53**	**0,0094**	**0,00094**	**1,4**	**0,0133**	**0,00133**	**1,9**	**0,0333**	**0,00333**	**3,4**	**0,0326**	**0,00326**	**1,7**	**0,0289**	**0,00289**	**1,7**	**0,0155**	**0,00155**
Somme des COHV	-	**1,3**	**0,0221**	**0,00221**	**1,3**	**0,0157**	**0,00157**	**0,53**	**0,0094**	**0,00094**	**2,6**	**0,0247**	**0,00247**	**4,8**	**0,0840**	**0,00840**	**8,8**	**0,0844**	**0,00844**	**1,9**	**0,0322**	**0,00322**	**2**	**0,0183**	**0,00183**
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)																									
Benzène	0,002	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0020	<0,00020	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0018	<0,00018
Toluène	20	**0,33**	**0,0056**	**0,00056**	**0,24**	**0,0023**	**0,00023**	<0,2	<0,0035	<0,00035	**0,43**	**0,0041**	**0,00041**	**0,29**	**0,0051**	**0,00051**	**0,37**	**0,0035**	**0,00035**	**0,41**	**0,0070**	**0,00070**	<0,2	<0,0018	<0,00018
Ethylbenzène	1,5	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0020	<0,00020	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0018	<0,00018
m-, p-Xylène	0,1	**0,44**	**0,0075**	**0,00075**	**0,31**	**0,0030**	**0,00030**	<0,2	<0,0035	<0,00035	**0,58**	**0,0055**	**0,00055**	**0,4**	**0,0070**	**0,00070**	**0,51**	**0,0049**	**0,00049**	**0,58**	**0,0098**	**0,00098**	**0,23**	**0,0021**	**0,00021**
o-Xylène		<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0020	<0,00020	<0,2	<0,0035	<0,00035	**0,23**	**0,0022**	**0,00022**	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	**0,00019**	**0,24**	**0,0041**	**0,00041**	<0,2	<0,0018	<0,00018
Cumène	0,4	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0020	<0,00020	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0018	<0,00018
m-, p-Ethyltoluène	-	**0,22**	**0,0037**	**0,00037**	<0,2	<0,0020	<0,00020	<0,2	<0,0035	<0,00035	**0,31**	**0,0029**	**0,00029**	**0,21**	**0,0037**	**0,00037**	**0,27**	**0,0026**	**0,00026**	**0,32**	**0,0054**	**0,00054**	<0,2	<0,0018	<0,00018
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	0,06	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0020	<0,00020	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0018	<0,00018
o-Ethyltoluène	-	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0020	<0,00020	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0018	<0,00018
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	0,06	**0,33**	**0,0056**	**0,00056**	**0,25**	**0,0024**	**0,00024**	<0,2	<0,0035	<0,00035	**0,44**	**0,0042**	**0,00042**	**0,32**	**0,0056**	**0,00056**	**0,37**	**0,0035**	**0,00035**	**0,5**	**0,0085**	**0,00085**	<0,2	<0,0018	<0,00018
Naphtalène	0,01	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0020	<0,00020	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0035	<0,00035	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0034	<0,00034	<0,2	<0,0018	<0,00018
Somme des CAV-BTEX	-	**1,32**	**0,0224**	**0,00224**	**0,8**	**0,0078**	**0,00078**	-/-	-/-	-/-	**1,99**	**0,0189**	**0,00189**	**1,22**	**0,0214**	**0,00214**	**1,52**	**0,0146**	**0,00146**	**2,05**	**0,0348**	**0,00348**	**0,23**	**0,0021**	**0,00021**
Mercure gazeux																									
Mercure (Hg) gazeux	-	<0,005	<0,0001	<0,00001	<0,005	<0,0001	<0,00001	<0,005	<0,0001	<0,00001	<0,005	<0,0001	<0,00001	<0,005	<0,0001	<0,00001	<0,005	<0,0001	<0,00001	<0,005	<0,0001	<0,00001	<0,005	<0,0001	<0,00001

Ensemble des blancs de transport/terrain sont inférieurs aux limites de quantification du laboratoire

Tableau 19 : résultats d'analyses sur les gaz du sol en août et novembre 2025 (2/2)

Zone	Valeurs d'analyse de la situation R1, R2 et R3 ⚠ Comparaison à titre indicatif	Futur local technique						Futur local nettoyage					
Ouvrage / Profondeur		Pa3 / 1,5 m			Pa3 / 1,5 m			Pa6 / 1,5 m			Pa6 / 1,5 m		
Date des mesures		Août 2025			Novembre 2025			Août 2025			Novembre 2025		
Désignation d'échantillon		Pa3 - Couche de mesure			Pa3 - Couche de mesure			Pa6 - Couche de mesure			Pa6 - Couche de mesure		
Volume prélevé - CA (L)	Seuil R1	60,352			104,796			62,100			104,867		
Volume prélevé - XAD2 (L)		58,080			109,376			57,180			110,037		
Volume prélevé - Hopkalite (L)		57,660			92,250			58,020			92,070		
Unité	mg/m³	µg / support	mg/m³	facteur 10 mg/m³	µg / support	mg/m³	facteur 10 mg/m³	µg / support	mg/m³	facteur 10 mg/m³	µg / support	mg/m³	facteur 10 mg/m³
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)													
Naphtalène	0,01	**0,041**	**0,0007**	**0,00007**	**0,031**	**0,0003**	**0,00003**	**0,037**	**0,0006**	**0,00006**	**0,032**	**0,0003**	**0,00003**
Acénaphtylène	0,0167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Acénaphtène	0,0167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Fluorène	0,0167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Phénanthrène	0,0167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Anthracène	0,00167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Fluoranthène	0,0167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Pyrène	0,0167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Benzo(a)anthracène	0,00017	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Chrysène	0,00167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Benzo(b)fluoranthène	0,00017	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Benzo(k)fluoranthène	0,00017	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Benzo(a)pyrène	0,000002	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Dibenzo(a,h)anthracène	0,000017	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Benzo(g,h,i)pérylène	0,00167	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	0,00017	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001	<0,01	<0,0002	<0,00002	<0,01	<0,0001	<0,00001
Somme des HAP	-	**0,041**	**0,0007**	**0,00007**	**0,031**	**0,0004**	**0,00004**	**0,037**	**0,0006**	**0,00006**	**0,032**	**0,0003**	**0,00003**
Hydrocarbures volatils													
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	voir benzène	<1,0	<0,0166	<0,00166	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0161	<0,00161	<1,0	<0,0095	<0,00095
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	voir toluène	<1,0	<0,0166	<0,00166	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0161	<0,00161	<1,0	<0,0095	<0,00095
Hydrocarbures aromatiques C8-C9	0,2	<1,0	<0,0166	<0,00166	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0161	<0,00161	<1,0	<0,0095	<0,00095
Hydrocarbures aromatiques C9-C10		<1,0	<0,0166	<0,00166	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0161	<0,00161	<1,0	<0,0095	<0,00095
Hydrocarbures aromatiques C10-C11	0,2	<1,0	<0,0166	<0,00166	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0161	<0,00161	<1,0	<0,0095	<0,00095
Hydrocarbures aromatiques C11-C12		<1,0	<0,0166	<0,00166	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0161	<0,00161	<1,0	<0,0095	<0,00095
Hydrocarbures aromatiques C12-C13	0,2	<1,0	<0,0166	<0,00166	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0161	<0,00161	<1,0	<0,0095	<0,00095
Hydrocarbures aromatiques C13-C14		<1,0	<0,0166	<0,00166	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0161	<0,00161	<1,0	<0,0095	<0,00095
Hydrocarbures aromatiques C14-C15		<1,0	<0,0166	<0,00166	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0161	<0,00161	<1,0	<0,0095	<0,00095
Hydrocarbures aromatiques C15-C16		<1,0	<0,0166	<0,00166	<1,0	<0,0095	<0,00095	<1,0	<0,0161	<0,00161	<1,0	<0,0095	<0,00095
Indice Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	-	<5,0	<0,0828	<0,00828	<5,0	<0,0477	<0,00477	<5,0	<0,0805	<0,00805	<5,0	<0,0477	<0,00477
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	18,4	<5,0	<0,0828	<0,00828	<5,0	<0,0477	<0,00477	<5,0	<0,0805	<0,00805	<5,0	<0,0477	<0,00477
Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	18,4	<5,0	<0,0828	<0,00828	<5,0	<0,0477	<0,00477	<5,0	<0,0805	<0,00805	<5,0	<0,0477	<0,00477
Hydrocarbures aliphatiques C7-C8		<5,0	<0,0828	<0,00828	<5,0	<0,0477	<0,00477	<5,0	<0,0805	<0,00805	<5,0	<0,0477	<0,00477
Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	1	<5,0	<0,0828	<0,00828	<5,0	<0,0477	<0,00477	<5,0	<0,0805	<0,00805	<5,0	<0,0477	<0,00477
Hydrocarbures aliphatiques C9-C10		<5,0	<0,0828	<0,00828	<5,0	<0,0477	<0,00477	**7**	**0,1127**	**0,01127**	<5,0	<0,0477	<0,00477
Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	1	<5,0	<0,0828	<0,00828	<5,0	<0,0477	<0,00477	<5,0	<0,0805	<0,00805	<5,0	<0,0477	<0,00477
Hydrocarbures aliphatiques C11-C12		<5,0	<0,0828	<0,00828	<5,0	<0,0477	<0,00477	**11**	**0,1771**	**0,01771**	<5,0	<0,0477	<0,00477
Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	1	<5,0	<0,0828	<0,00828	<5,0	<0,0477	<0,00477	<5,0	<0,0805	<0,00805	<5,0	<0,0477	<0,00477
Hydrocarbures aliphatiques C13-C14		<5,0	<0,0828	<0,00828	<5,0	<0,0477	<0,00477	<5,0	<0,0805	<0,00805	<5,0	<0,0477	<0,00477
Hydrocarbures aliphatiques C14-C15		<5,0	<0,0828	<0,00828	<5,0	<0,0477	<0,00477	<5,0	<0,0805	<0,00805	<5,0	<0,0477	<0,00477
Hydrocarbures aliphatiques C15-C16		<5,0	<0,0828	<0,00828	<5,0	<0,0477	<0,00477	<5,0	<0,0805	<0,00805	<5,0	<0,0477	<0,00477
Indice Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	-	<25	<0,4142	<0,04142	<25	<0,2386	<0,02386	<25	<0,4026	<0,04026	<25	<0,2384	<0,02384
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)													
Chlorure de vinyle	0,0026	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
1,1-Dichloroéthylène	0,2	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
Dichlorométhane	0,01	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
trans-1,2-Dichloroéthylène	0,06	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
1,1-Dichloroéthane	0,00625	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
cis-1,2-Dichloroéthylène	0,06	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
Trichlorométhane	0,063	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
Tétrachlorométhane	0,11	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
1,1,1-Trichloroéthane	1	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
Trichloroéthylène	0,01	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
Tétrachloroéthylène	0,25	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
Somme des COHV	-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)													
Benzène	0,002	**0,25**	**0,0041**	**0,00041**	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
Toluène	20	**0,29**	**0,0048**	**0,00048**	<0,2	<0,0019	<0,00019	**0,25**	**0,0040**	**0,00040**	**0,25**	**0,0020**	**0,00020**
Ethylbenzène	1,5	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
m-, p-Xylène	0,1	**0,34**	**0,0056**	**0,00056**	**0,24**	**0,0023**	**0,00023**	**0,27**	**0,0043**	**0,00043**	**0,27**	**0,0028**	**0,00028**
o-Xylène		<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
Cumène	0,4	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
m-, p-Ethyltoluène	-	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	0,06	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
o-Ethyltoluène	-	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	0,06	**0,23**	**0,0038**	**0,00038**	<0,3	<0,0019	<0,00019	**0,2**	**0,0032**	**0,00032**	**0,2**	**0,0020**	**0,00020**
Naphtalène	0,01	<0,2	<0,0033	<0,00033	<0,2	<0,0019	<0,00019	<0,2	<0,0032	<0,00032	<0,2	<0,0019	<0,00019
Somme des CAV-BTEX	-	**1,11**	**0,0184**	**0,00184**	**0,24**	**0,0023**	**0,00023**	**0,72**	**0,0116**	**0,00116**	**0,72**	**0,0068**	**0,00068**
Mercure gazeux													
Mercure (Hg) gazeux	-	<0,005	<0,0001	<0,00001	<0,005	<0,0001	<0,00001	<0,005	<0,0001	<0,00001	<0,005	<0,0001	<0,00001

Ensemble des blancs de transport/terrain sont inférieurs aux limites de quantification du laboratoire

6.4.3. Interprétation des résultats sur les gaz du sol

Les résultats d'analyses sur les gaz de sol prélevés au droit des six piézairs en août et novembre 2025 par Antea Group mettent en évidence :

- l'absence de détection des **COHV** (concentrations inférieures aux seuils de quantification du laboratoire pour l'ensemble des composés) à l'exception de la détection de 2 composés en concentrations globalement similaires entre les deux campagnes de mesures :
  - **tétrachloroéthylène** au droit des ouvrages profonds Pa1, Pa2, Pa4 et Pa5 (0,0037 à 0,0333 mg/m^3),
  - de **trichloroéthylène** au droit des ouvrages profonds Pa1, Pa2 (campagne de novembre uniquement), Pa4 et Pa5 (0,0030 à 0,0518 mg/m^3) ;

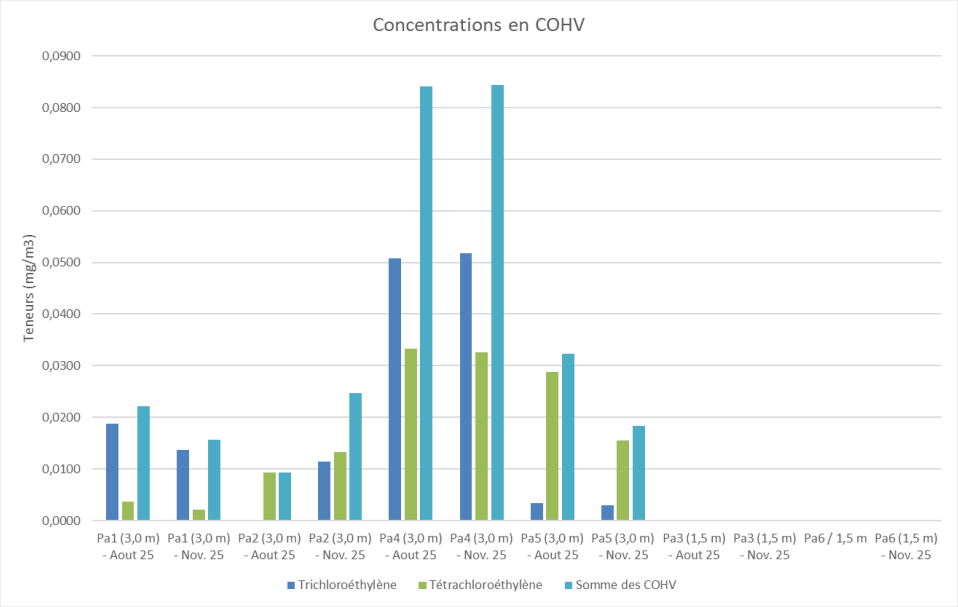


Figure 19 : Répartition des concentrations en COHV dans les gaz de sols

- l'absence de détection des **HAP** à l'exception de la détection de **naphtalène** au droit des six piézairs (0,0002 à 0,002 mg/m^3 – mesure XAD2, composé non quantifié sur charbon actif) ;
- l'absence de détection des **Hydrocarbures Aromatiques C_6-C_{16}** et des **Hydrocarbures Aliphatiques C_5-C_{16}** au droit des six piézairs à l'exception de la détection :
  - d'**Hydrocarbures Aromatiques C_9-C_{10}**
    - au droit du piézair profond Pa2 à l'état de traces proches du seuil de quantification du laboratoire uniquement en novembre 2025 (0,0095 mg/m^3),
    - du piézair profond Pa5 à l'état de traces proches du seuil de quantification du laboratoire uniquement en août 2025 (0,0187 mg/m^3),
  - d'**Hydrocarbures aliphatiques C_9-C_{10}** et **C_{11}-C_{12}** au droit du piézair Pa6 uniquement en août 2025 (respectivement 0,1127 et 0,1771 mg/m^3) ;
- l'absence de détection du **mercure gazeux** au droit des six piézairs lors des deux campagnes de mesures ;

- la détection de **CAV-BTEX** au droit des six piézairs (à l'exception du piézair profond Pa2 en août 2025), avec des concentrations comprises entre 0,0116 et 0,0348 mg/m^3 pour la somme des CAV.

  Les composés détectés sont le toluène, les xylènes, l'éthyltoluène et le pseudocumène. Notons également la détection de benzène, au droit de Pa3 uniquement (0,0041 mg/m^3).

  Hormis au droit de Pa2, ouvrage au droit duquel les CAV ne sont quantifiés qu'en novembre 2025, les CAV détectés sont mesurés en concentrations plus faibles ou sous les seuils de quantification en novembre 2025 par rapport à août 2025.

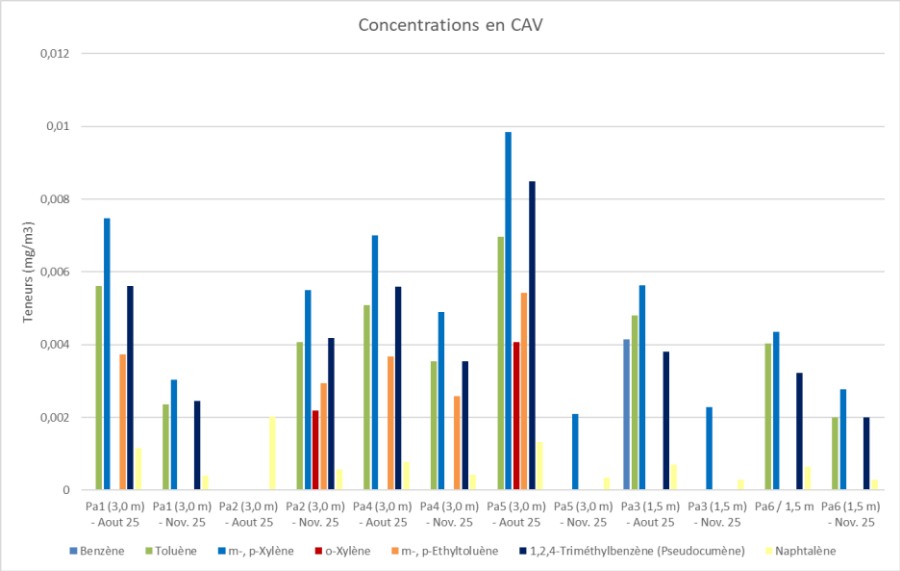


Figure 20 : Répartition des teneurs en CAV dans les gaz de sols

A titre indicatif, les concentrations (y compris les limites de quantification du laboratoire) sont inférieures aux valeurs d'analyse de la situation R1 **lorsqu'un facteur de dilution de 10 est appliqué à celles-ci** afin d'évaluer la concentration dans l'air intérieur des futurs lieux d'exposition. Il faut également souligner que sans facteur dilution, les concentrations mesurées et les limites de quantification sont également majoritairement inférieures aux valeurs de situations R1, à l'exception des concentrations mesurées en TCE au droit de Pa1, Pa2, Pa4 et Pa5 et de la concentration en benzène au droit Pa3, légèrement supérieures mais du même ordre de grandeur que les valeurs R1.

Hormis pour les CAV en concentrations plus faibles en novembre 2025, les résultats des analyses sur les gaz des sols mettent en évidence des résultats similaires durant 2 campagnes dans des conditions météorologiques et environnementales différentes et relativement contrastées.

Ces résultats témoignent également de la détection d'hydrocarbures aromatiques volatils dont des BTEX, du naphtalène, de trichloroéthylène et de tétrachloroéthylène dans les gaz des sols, indiquant l'existence d'un phénomène de transfert de substances volatiles en provenance des milieux souterrains (sols et/ou eaux souterraines). Les concentrations les plus élevées sont observées au droit des piézairs profonds, réalisés au droit du futur atelier et du futur bâtiment tertiaire, supposant une influence de la qualité des eaux souterraines (piézairs installés à 3 m avec un niveau d'eau mesuré à 3,7 m/sol à proximité de Pa2 en novembre 2025).

Les concentrations (y compris les limites de quantification du laboratoire) sont inférieures aux valeurs d'analyse de la situation R1 (lorsqu'un facteur de dilution de 10 est appliqué), supposant l'absence de risque sanitaire inacceptable. Pour rappel, ces valeurs repères ont pour vocation d'appréhender rapidement les différentes situations rencontrées dans le cadre de la démarche de diagnostic des établissements accueillant des enfants et des adolescents. Elles sont donc sécuritaires dans notre cas.

6.5. Elaboration du schéma conceptuel

Le schéma conceptuel d'un site consiste à établir, sur la base des données existantes, un bilan factuel de l'état environnemental des milieux.
D'après la méthodologie de gestion des sites et sols pollués du MEDDE, il doit permettre d'appréhender l'état de pollution des milieux et des voies d'exposition au regard d'un aménagement.

Il a pour objectifs de préciser :

- *les **sources de pollution** contenant des substances susceptibles de générer un impact,*
- *les différents **milieux de transfert** des substances vers un point d'exposition,*
- *les **cibles** situées au point d'exposition.*

Les sources de pollution, milieux de transfert et cibles sont présentés pour l'usage futur dans les paragraphes ci-dessous.

6.5.1. Sources de pollution retenues

Les sources de pollutions retenues à la suite des investigations de terrain sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 20 : synthèse des sources de pollution retenues dans le schéma conceptuel

Milieu concerné	Impacts retenus
Sols (hors ballasts en surface)	Métaux/métalloïdes (cuivre et arsenic notamment) Ponctuellement concentrations faibles à modérées en hydrocarbures (HCT C_{10}-C_{40}, HAP, CAV-BTEX) et PCB
Gaz du sol	Naphtalène COHV (composés : PCE et TCE) CAV-BTEX (dont benzène en Pa5) Ponctuellement hydrocarbures aromatiques et aliphatiques
Eaux souterraines	Aucune investigation réalisée ou communiquée à Antea Group

HCT : Hydrocarbures totaux - HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques - BTEX : Hydrocarbures mono-aromatiques (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) - COHV : Composés Organiques Halogénés volatils – PCB : Polychlorobiphényles

6.5.2. Voie de transfert

Les vecteurs de transfert (matérialisés par des flèches dans le schéma conceptuel) représentent les voies de migration des substances dans les différents milieux considérés (transfert par envol de poussières, transfert via un dégazage des sols et/ou des eaux souterraines…).

Pour rappel, le futur projet d'aménagement prévoit la réalisation de terrassements préalablement à l'aménagement des bâtiments et installations, sur 2,0 m d'épaisseur au droit du futur atelier et du futur bâtiment tertiaire, et sur 0,6 m d'épaisseur au droit du reste du site. Selon les données transmises par la SNCF, il est envisagé de réutiliser les terres excavées sur site. Cette hypothèse est donc considérée dans le choix des vecteurs de transfert retenus pour l'élaboration du schéma conceptuel.

A ce stade de l'étude les vecteurs théoriques retenus sont :

1. « Envol de poussières des sols de surface impactés » en cas de sols nus impactés non recouverts ou non revêtus dans le cadre du futur projet d'aménagement ;
2. « Transfert et dégazage de composés volatils depuis les sols » en raison de la présence de composés volatils dans les gaz du sol ;
3. « Transfert et dégazage de composés volatils depuis les eaux souterraines », idem ;
4. « Transfert potentiel de composés des sols vers les eaux souterraines » : en raison de la profondeur attendue de la nappe (3,7 m/sol mesuré en novembre 2025 sur ouvrage nouvellement installé) et des sols sus-jacents plutôt perméables (remblais sableux).

Les vecteurs théoriques non retenus sont :

1. « Transfert de composés présents dans les sols vers les végétaux » en raison de l'absence de potager prévu au projet ;
2. « Ingestion ou contact cutané avec les eaux souterraines éventuellement impactées : en raison de l'absence de puits sur site ;
3. « Transfert de composés potentiels à travers les canalisations d'eau potable circulant sur le site » en supposant que les canalisations d'eau potable seront installées dans des remblais d'apport sains.

6.5.3. Cibles

Les cibles retenues ici sont les futurs usagers du site : travailleurs adultes.

6.5.4. Voies d'exposition et scenarii retenus

Le tableau ci-dessous présente les scénarii d'exposition pertinents proposés (scénarii potentiels) à ce stade du diagnostic. Il pose les hypothèses de travail sur lesquelles se fondent les choix de conclusion de ce diagnostic du site et/ou des recommandations d'investigations d'éventuelles phases ultérieures.

Tableau 21 : scénarii d'exposition retenus sur site

Voies d'exposition potentielles	Pris en compte, ou non, dans l'étude	Commentaires, justifications
Ingestion de particules de sol	**oui**	**Présence de sols nus au futur projet d'aménagement Réutilisation potentielle des terres excavées sur site Présence potentielle de sols présentant des teneurs anomaliques ponctuelles et accessibles en surface**
Inhalation de poussières sur site	**oui**	
Contact cutané avec les sols	**oui**	
Inhalation de substances volatiles à l'intérieur des bâtiments	**oui**	**Présence de substances volatiles sous les bâtiments dans les gaz du sol.**
Inhalation de substances volatiles en extérieur	**oui**	**Présence de substances volatiles dans gaz du sol.**
Ingestion d'eau souterraine contaminée par infiltration à travers les sols	non	Absence de puits au droit du site.
Contact direct ou indirect avec les eaux superficielles	non	Absence d'eau superficielle au droit du site.
Ingestion de végétaux autoproduits sur site	non	Absence de jardin potager ou arbre fruitier au futur projet d'aménagement.
Ingestion d'eau potable issue des réseaux souterrains	non	Passage des futures canalisations AEP dans des remblais d'apport sains.

Compte tenu des résultats obtenus et des données existantes, le schéma conceptuel de septembre 2025 est présenté dans la figure ci-après.

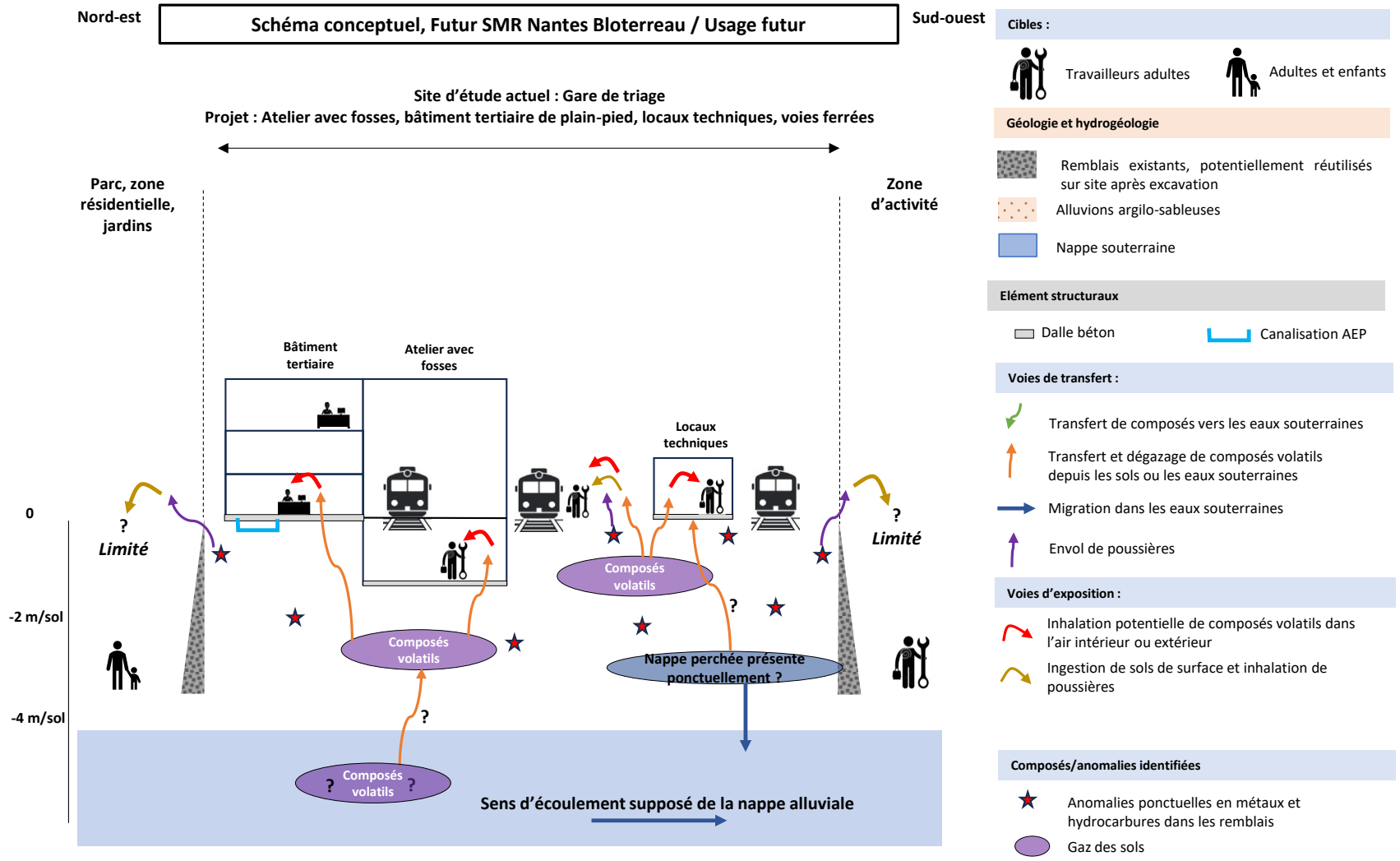


Figure 21 : Schéma conceptuel de septembre 2025

7. Conclusions

Dans le cadre de la construction du futur SMR de Nantes Blottereau, SNCF VOYAGEURS a souhaité se faire assister d'une Assistance Technique à Maitrise d'Ouvrage (ATMO) spécialisée, à qui il est confié la production, l'instruction et enfin le suivi des dossiers réglementaires nécessaires aux procédures administratives et environnementales du projet jusqu'à leurs obtentions.

Au sein de cette mission, SNCF VOYAGEURS a sollicité Antea Group pour la réalisation d'une mission diagnostic complémentaire incluant une mission d'étude de vulnérabilité des milieux (A120), deux campagnes d'investigations sur les gaz de sols (A230), ainsi qu'une caractérisation complémentaire des sols et des futurs déblais (A200-A260). Ces investigations ont été réalisées en juillet/août 2025.

Etude de vulnérabilité des milieux

Le site d'étude repose sur des terrains remblayés, sur 3,0 m d'épaisseur environ, puis sur les alluvions sablo-argileuses de la Loire, qui se situent elles-mêmes à environ 500 m au sud du site. Ces alluvions reposent ensuite sur le socle rocheux, composé de gneiss et micaschistes, et rencontrés vers 10,0 m de profondeur. Le contexte hydrogéologique du site est caractérisé principalement par la présence de la nappe alluviale de la Loire et plus ou moins connectée avec une nappe de socle, s'écoulant a priori vers le sud à sud-ouest au droit du site. Une nappe perchée peut également être ponctuellement présente dans les remblais, et en communication avec la nappe alluviale.

L'étude de vulnérabilité a mis en évidence un environnement globalement vulnérable (nappe alluviale présente à moins de 5,0 m de profondeur et profondeur avérée de la nappe superficielle à 3,7m/sol en novembre 2025, pouvant être atteinte par une éventuelle pollution depuis la surface, et Loire à 500 m en aval hydrogéologique). Des usages sensibles ont été mis en évidence à proximité immédiate du site (présence d'un parc et d'une zone résidentielle au nord du site, exposés à des envols de poussières). En revanche, aucun captage AEP souterrain n'est recensé en aval hydrogéologique du site. Par ailleurs, des usages sensibles sont recensés sur la Loire, mais un effet de dilution important est à considérer.

Investigations sur les sols

Une étude sur les sols, réalisée en 2023 par FONDASOL, a mis en évidence un dépassement du critère d'acceptabilité de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) pour l'antimoine sur éluat sur le sondage ST4 (entre 0,4-1,4). Afin de préciser les enjeux économiques liés à ce déclassement, SCNF VOYAGEURS a souhaité réaliser des sondages complémentaires dans la zone.

Trois (3) sondages (nommés S1, S3 et S4) entre 0,4 et 2,0 mètres de profondeur ont été réalisés le 22 et le 24/07/2025 à la tarière mécanique (technique ajustée à la typologie des remblais et ballasts en surface). Les sondages ont été localisés dans le secteur du sondage ST4 (localisation exacte non connue).

Les terrains rencontrés sont les suivants :

- Ballasts en surface au droit de S3, réalisé entre deux voies ;
- Remblais composés de sables graveleux grossiers marron à noirs, jusqu'à la base des sondages (maximum 3,0 m de profondeur au droit de S3). Des morceaux de blocs rocheux ont été observés au sein de ces remblais au droit de S3, à partir de 2,0 m de profondeur.

Aucun niveau d'eau n'a été rencontré lors de la foration. Notons que deux sondages n'ont été menés qu'entre 0,4 à 1,0 m de profondeur en lien avec la présence suspectée de réseaux enterrés.

Des échantillons de sols ont été prélevés et ont fait l'objet des analyses suivantes : pack ISDI, métaux/métalloïdes sur brut, hydrocarbures C_5-C_{10} et COHV.

Globalement, les résultats des analyses réalisées sur les échantillons prélevés en juillet 2025 et correspondant aux remblais présents dans la zone de réalisation de ST4 par FONDASOL en 2023, ne mettent pas en évidence d'impact significatif sur le milieu sol, à l'exception d'anomalies ponctuelles en cuivre, arsenic et sélénium sur brut. Aucun dépassement des seuils de l'arrêté du 12/12/2014 n'est observé. Par ailleurs, l'anomalie en antimoine sur éluât identifiée par FONDASOL en 2023 sur l'échantillon ST4 (0,4-1,4) n'est pas retrouvée sur les échantillons analysés en juillet 2025, et prélevés dans la zone.

Notons toutefois que la localisation du sondage ST4 n'est pas connue avec certitude et que les terrains de la zone ont potentiellement été remaniés depuis l'étude de FONDASOL réalisée en 2023. De plus, deux sondages n'ont pu être menés qu'à 0,4 m de profondeur, en lien avec la présence suspectée de réseaux enterrés. Pour ces raisons, les investigations réalisées par Antea Group en juillet 2025 n'ont pas permis de réellement caractériser les matériaux identifiés par FONDASOL au droit du sondage ST4. Cependant, le maillage de sondage plus fin prévu dans le cadre de l'étude de conception du projet permettra de lever les incertitudes de ce diagnostic.

<u>Investigations sur les gaz des sols</u>

En lien avec le dégazage potentiel de composés volatils depuis les sols ou les eaux souterraines, des investigations sur les gaz des sols ont été réalisées. Six piézairs (Pa1 à Pa6) ont été implantés au droit du site d'étude les 22 et 24 juillet 2025. Ils ont été implantés au droit des futurs bâtiments du site, selon les plans du dossier APS en date de septembre 2024 fournis par SNCF VOYAGEURS.

En lien avec les données constructives du futur projet, et notamment de la présence de fosses au droit du futur atelier, les piézairs Pa1, Pa2, Pa4 et Pa5 ont été forés jusqu'à 3,0 m de profondeur environ, afin de prélever les gaz des sols issus du dégazage des matériaux qui resteront en place après construction. Les piézairs Pa3 et Pa6 ont quant à eux été forés à 1,5 m de profondeur, en lien avec l'absence de sous-sol au droit des futurs bâtiments visés.

Conformément aux recommandations des guides et normes en vigueur, les prélèvements des échantillons des gaz du sol lors de deux campagnes dans des conditions météorologiques et environnementales différentes et contrastée (août et novembre 2025). Des échantillons de gaz des sols ont été prélevés et ont fait l'objet des analyses suivantes : TPH C_5-C_{16}, COHV, CAV-BTEX et mercure gazeux.

Hormis pour les CAV en concentrations plus faibles en novembre 2025, les résultats des analyses sur les gaz des sols mettent en évidence des résultats similaires durant 2 campagnes dans des conditions météorologiques et environnementales différentes et contrastées. Ces résultats témoignent également de la détection d'hydrocarbures aromatiques volatils dont des BTEX, du naphtalène, de trichloroéthylène et de tétrachloroéthylène dans les gaz des sols, indiquant l'existence d'un phénomène de transfert de substances volatiles en provenance des milieux souterrains (sols ou eaux souterraines). Les concentrations les plus élevées sont observées au droit des piézairs profonds, réalisés au droit du futur atelier et du futur bâtiment tertiaire, supposant une influence de la qualité des eaux souterraines (piézairs installés à 3 m avec un niveau d'eau mesuré à 3,7 m/sol à proximité de Pa2 en novembre 2025).

Les concentrations (y compris les limites de quantification du laboratoire) sont inférieures aux valeurs d'analyse de la situation R1 (lorsqu'un facteur de dilution de 10 est appliqué), supposant l'absence de risque sanitaire inacceptable. Pour rappel, ces valeurs repères ont pour vocation d'appréhender rapidement les différentes situations rencontrées dans le cadre de la démarche de diagnostic des établissements accueillant des enfants et des adolescents. Elles sont donc sécuritaires dans notre cas.

8. Recommandations

1- En lien avec les anomalies en métaux et métalloïdes (Cu, As, Pb et Se) observées dans les sols :

Ces sols peuvent induire des risques sanitaires pour les futurs adultes fréquentant les espaces extérieures (via l'ingestion de sols de surface et l'inhalation de poussières). Antea Group recommande donc de prendre en compte cette problématique sanitaire dans le cadre de l'aménagement des futurs espaces extérieurs (réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires, et/ou recouvrement des sols nus impactés par de l'enrobé ou des matériaux sains, et/ou tri des terres excavées, etc.). Cette problématique devra être ré-évaluée après la caractérisation complémentaire des sols qui sera réalisée dans le cadre de l'étude de conception du projet.

Dans le cadre des travaux, les opérateurs sont susceptibles d'être exposés à des matériaux contaminés, en particulier lors des opérations de terrassement. Des équipements et mesures spécifiques seront nécessaires. De plus, lors des travaux, le voisinage du site est susceptible d'être impacté par des émissions de poussières de sols et par des émissions de gaz depuis les sols et/ou la nappe.

D'une façon générale, Antea Group recommande de conserver la mémoire de ces anomalies et de cartographier et suivre les mouvements de matériaux qui seront réalisés dans le cadre du futur aménagement.

2- En lien avec la gestion des futures terres excavées

Sur la base des résultats obtenus en 2023 par FONDASOL et en juillet 2025 par Antea Group, les sols (hors ballasts, non caractérisés dans le cadre de cette étude) sont à priori acceptables en Installation de Stockage pour Déchets Inertes, à l'exception de l'anomalie en antimoine sur éluât au droit de ST4 (non localisée avec précision).

A noter que les remblais de couleur noire, conformes analytiquement aux critères d'acceptabilité en ISDI, peuvent par leur aspect organoleptique être refusés en ISDI. De la même façon, il n'existe pas de critère d'admission pour les métaux/métalloïdes sur brut (propre à chaque centre). En effet, des anomalies en métaux et métalloïdes sont mesurés dans les matériaux du site (investigations FONDASOL et Antea Group). L'acceptabilité des matériaux présentant des anomalies en cuivre, arsenic, sélénium et en plomb devra donc être étudiée.

Antea Group recommande ainsi l'évaluation préalable de la ou des filières d'évacuation de ces déblais avant travaux mais aussi des ballasts en surface non caractérisés à date (consultation des filières et réalisation d'investigations complémentaires sur les sols selon un maillage régulier et fin de l'ensemble de la zone - *prévu dans le cadre de l'étude de conception du projet*), ainsi qu'un suivi pendant les travaux pour une optimisation de la gestion de ces déblais (surcoûts potentiels à prévoir par rapport à la gestion de déblais sains).

De plus, nous attirons également votre attention sur le fait que certains exploitants de centre de stockage exigent des résultats d'analyses à moins d'un an de la date de démarrage des travaux d'excavation.

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

De même, le contenu de la prestation INFOS ne peut être considéré comme exhaustif. Il est le reflet de ce que les personnes rencontrées et les documents transmis et consultés ont pu révéler. La responsabilité d'Antea Group ne saurait être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : https://www.anteagroup.fr/annexes



ANNEXES

Annexe I : Abréviations générales
Annexe II : Normes de prélèvement et d'échantillonnage
Annexe III : Plan de masse du futur projet en date de septembre 2024 (source : SNCF VOYAGEURS)
Annexe IV : Résultats analytiques obtenus sur les sols en 22023 (source : FONDASOL)
Annexe V : Fiches de suivi de sondages et prélèvements des sols
Annexe VI : Bordereaux d'analyses des sols
Annexe VII : Coupes géologiques et techniques des piézairs
Annexe VIII : Fiches de prélèvement des gaz du sol
Annexe IX : Données météo lors des prélèvements de gaz des sols
Annexe X : Bordereaux d'analyses des gaz du sol

Annexe I : Abréviations générales

ENVIRONNEMENT	
AEI	Alimentation en Eau Industrielle
AEP	Alimentation en Eau Potable
FT	Flore Totale
ICPE	Installation Classée Pour l'Environnement
NGF	Nivellement Général de la France
NPHE	Niveau des Plus Hautes Eaux
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZNS	Zone Non Saturée
ZS	Zone Saturée

INSTITUTIONS	
ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie
AFNOR	Association Française de Normalisation
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer
COFRAC	COmité FRançais d'ACcréditation
DRIEE	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (spécifique IDF)
DREAL	Direction Régionales de l'Environnement, de L'Aménagement et du Logement
FNADE	Fédération Nationale des Activités de Dépollution et de l'Environnement
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
UE	Union Européenne
UPDS	Union des Professionnels des entreprises de Dépollution de sites
USEPA	United States Environmental Protection Agency

ETUDES DE RISQUES	
ARR	Analyse des Risques Résiduels
BW	Body Weight (Poids corporel)
CE	Concentration d'Exposition
DJA	Dose Journalière Admissible
DJE	Dose Journalière d'Exposition
ED	Durée d'Exposition
EDR	Evaluation Détaillées de Risques
EQRS	Etude Quantitative de Risques Sanitaires
EF	Fréquence d'Exposition
ERI	Excès de Risque Individuel de cancer
ERS	Evaluation des Risques Sanitaires
ERU	Excès de Risque Unitaire
ESR	Evaluation Simplifiée des Risques
ET	Temps d'Exposition

ETUDES DE RISQUES	
F	Fraction du temps d'exposition
GMS	Groundwater Modeling System
IR	Indice de Risque
JE	Johnson & Ettinger (Modèle)
LOAEL	Lowest-Observed-Adverse-Effect-Level
NAF	Facteur d'Atténuation Naturelle
NOAEL	No-Observed-Adverse-Effect-Level
RAIS	Risk Assessment Information System
RBCA	Risk-Based Corrective Action
RfC	Reference Concentration
SF	Slope Factor
TPHCWG	Total Petroleum Hydrocarbons Criteria Working Group
VF	Facteur de Volatilisation
VLE	Valeur Limite d'Exposition
VME	Valeur Moyenne d'Exposition
VTR	Valeurs Toxicologiques de Référence

SUBSTANCES, ELEMENTS & COMPOSES	
As	Arsenic
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
CA	Charbon Actif
CAV	Composé Aromatique Volatil
Cd	Cadmium
CN	Cyanures
COHV	Composés Organo-Halogénés Volatils
Cr	Chrome
Cu	Cuivre
Foc	Fraction de carbone organique
FOD	Fioul domestique (fuel oil domestic)
GO	GasOil
H2S	Hydrogène sulfuré
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux
Hg	Mercure
LQ	Limite de quantification
MS	Matière Sèche
Ni	Nickel
OHV	Composés Halogénés volatils
Pb	Plomb
PCB	Polychlorobiphényles
PEHD	Polyéthylène haute densité
PFAS	Substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées
PP	Polypropylène
Ppm	Partie par million
PVC	Polychlorure de vinyle
Zn	Zinc

MARCHES PUPLICS	
AE	Acte d'engagement
AMO	Assistance à Maître d'ouvrage
BPE	Bilan Prévisionnel d'exploitation
CCAG	Cahier des Clauses Administratives Générales
CCAP	Cahier des Clauses Administratives Particulières
CCTG	Cahier des Clauses Techniques Générales
CCTP	Cahier des Clauses Techniques Particulières
DCE	Dossier de Consultation des Entreprises
DROC	Déclaration réglementaire d'ouverture de chantier
EPERS	Elément pouvant entraîner la responsabilité solidaire du fabriquant
MOE	Maître d'œuvre
OPC	Ordonnancement, Pilotage et Coordination
PFD	Programme Fonctionnel Détaillé
PGC	Plan Général de Coordination
PGCSPS	Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et Protection de la santé
PPE	Planning Prévisionnel d'Exécution
PPSPS	Plan Particulier de Sécurité et de Protection
PRM	Personne responsable du marché
PUC	Police Unique Chantier.
VRD	Voirie, Réseaux Divers

INTERVENTION SUR SITE ET TRAVAUX DE DEPOLLUTION	
ADR	Arrêté relatif au transport des Marchandises dangereuses par route
ATEX	ATmosphère EXplosible
BRH	Brise Roche Hydraulique
BSD	Bordereau de Suivi des Déchets
CAP	Certificat d'Acceptation Préalable
CATOX	CATalytic OXydation
DAP	Demande d'Admission Préalable
DIB	Déchets Industriels Banals
DICT	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux
DIS	Déchets Industriels Spéciaux
DT	Déclaration de Travaux
DTQD	Déchets Toxiques en Quantité Dispersée
EPC	Equipement de Protection Collective
EPI	Equipement de Protection Individuelle
ISCO	In-Situ Chemical Oxydation
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
ISDD	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
FDS	Fiche de Données de Sécurité
MASE	Manuel d'Amélioration de la Sécurité des Entreprises
PID	Détecteur à photoionisation
SVE	Soil Venting Extraction
TN	Terrain Naturel

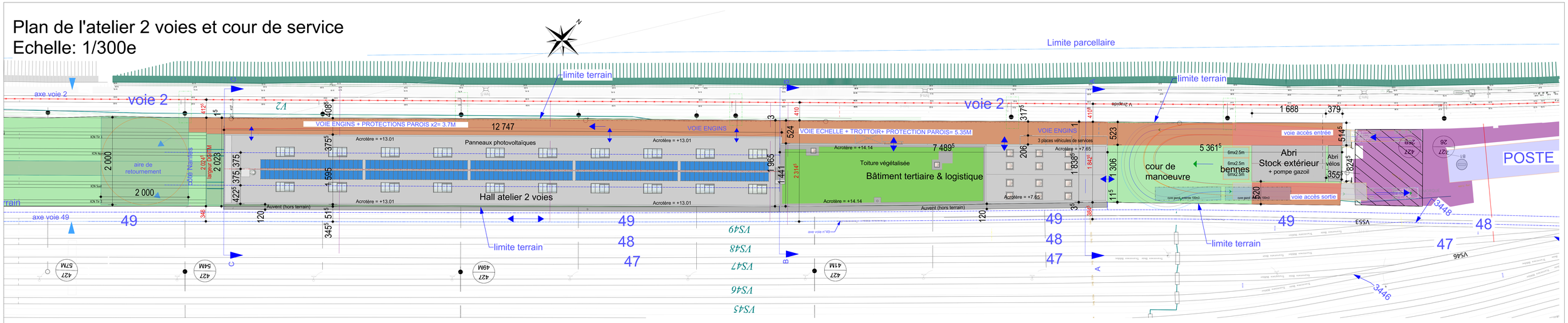
Annexe II : Normes de prélèvement et d'échantillonnage

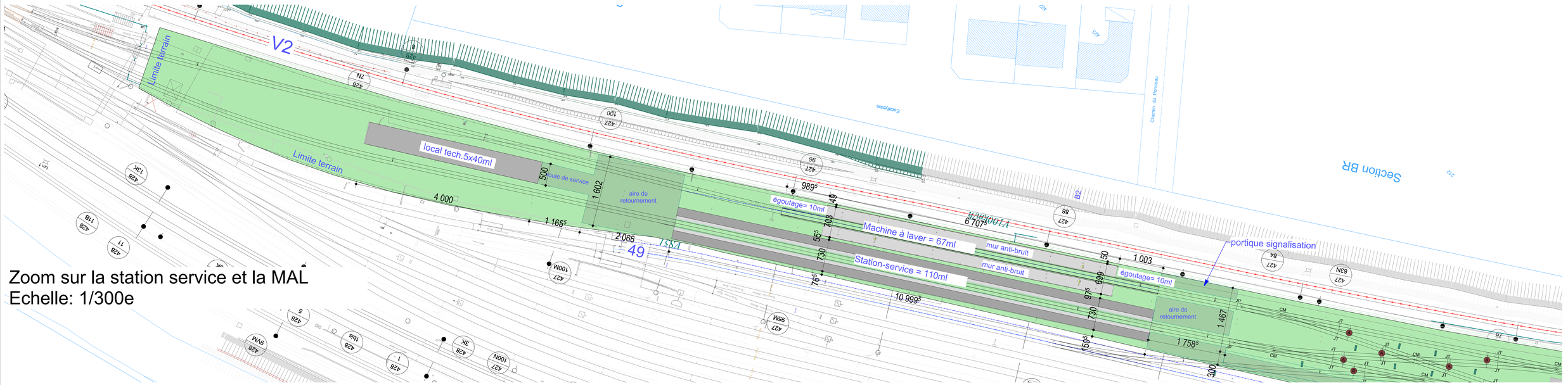
Antea Group applique les normes de prélèvement et d'échantillonnage suivantes :

MILIEU SOL	**Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols sont réalisés selon les normes :** **NF ISO 18400-100** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 100 : Lignes directrices pour la sélection des normes d'échantillonnage », Mai 2017 **NF ISO 18400-101** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 101 : Cadre pour la préparation et l'application d'un plan d'échantillonnage », Juillet 2017 **NF ISO 18400-102** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 102 : Choix et application des techniques d'échantillonnage », Décembre 2017 **NF ISO 18400-103** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 103 : Sécurité, Décembre 2017 **NF ISO 18400-104** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 104 : Stratégies, Avril 2019 **NF ISO 18400-105** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 105 : Emballage, transport, stockage et conservation des échantillons », Décembre 2017 **NF ISO 18400-106** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 106 : Contrôle de la qualité et assurance de la qualité », Décembre 2017 **NF ISO 18400-107** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 107 : Enregistrement et notification », Décembre 2017 **NF ISO 18400-201** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 201 : Prétraitement physique sur le terrain », Décembre 2017 **NF ISO 18400-202** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 202 : Investigations préliminaires », Avril 2019 **NF ISO 18400-203** « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 203 : Investigations des sites potentiellement contaminés », Avril 2019 **NF ISO 18400-301** « Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 301 : échantillonnage et mesures semi-quantitatives sur site des composés organiques volatils dans le cadre d'investigations sur le terrain », Octobre 2023 **ISO 18512** « Qualité du sol : Lignes directrices relatives au stockage des échantillons de sol à long et à court termes », Octobre 2007 **NF EN ISO 11504** « Qualité du sol : Evaluation de l'impact du sol contaminé avec des hydrocarbures pétroliers », Septembre 2017 **NF EN ISO 19258** « Qualité du sol : Recommandations pour la détermination des valeurs de fond », Septembre 2018 **NF ISO 15800** « Qualité du sol : Caractérisation des sols en lien avec l'évaluation de l'exposition des personnes », Mars 2020 **NF ISO 21365** « Qualité du sol : Schémas conceptuels de sites pour les sites potentiellement pollués », Juin 2020 **NF EN ISO 24187** « Principe d'analyse des microplastiques présents dans l'environnement », Septembre 2023
MILIEU GAZ DU SOL	**Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les échantillons de gaz du sol sont réalisés selon la norme :** **NF ISO 18400-204** « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 204 : lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol », Juillet 2017 – version corrigée 1 de Février 2021

Annexe III : Plan de masse du futur projet en date de septembre 2024 (source : SNCF VOYAGEURS)

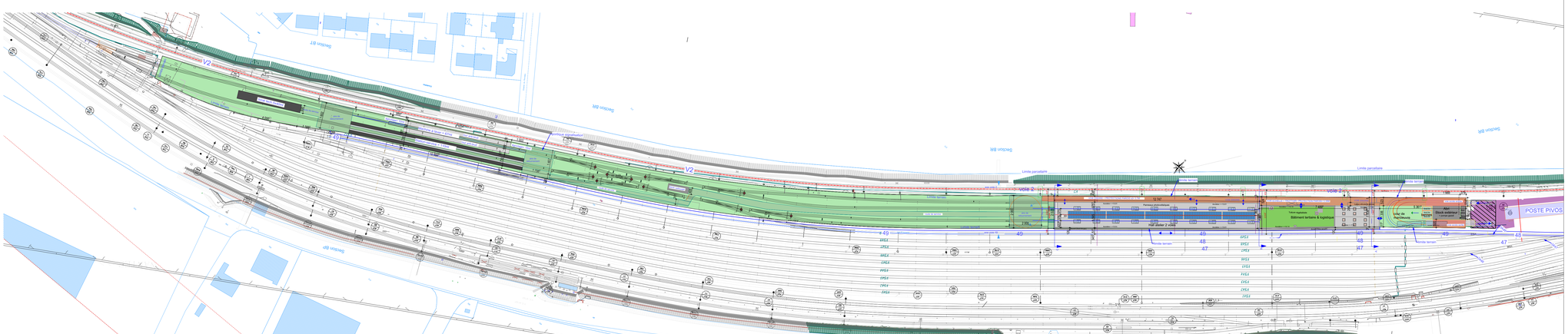
Plan de l'atelier 2 voies et cour de service
Echelle: 1/300e





Zoom sur la station service et la MAL
Echelle: 1/300e

Plan d'ensemble - atelier 2 voies
Echelle: 1/1000e



Site de Maintenance et de Remissage Nantes Blottereau

Atelier 2 voies - Plan masse
Dossier APS

Projet	Phase	Emetteur	N° Lot	Zone	Niveau	Type	N°	Indice	Date	Echelle	Format
SMR	APS	DRL	XXX	XX	XX	XXX	XXX	X	18/06/24	1:300, 1:100XX	

Maître d'ouvrage	Mandataire	Architecte	BET pluridisciplinaire	BET Signalisation
SNCF Adresse : Tél :	NGE BATIMENT DR Ouest ZA de Mermel - BP7 35330 MAURE DE BRETAGNE Tél : +33 (0)2 99 34 90 86	drlw architectes Adresse : Tél :	OTE INGENIERIE Adresse : Tél :	JC INGENIERIE Adresse : Tél :

BET Infra / Environnement	Entreprise Ferroviaire	Ent : VRD/terrassement
sce Adresse : Tél :	TSO Adresse : Tél :	GUINTOLI Adresse : Tél :

Indice	Date	Par	Modifications
A	12/07/24	drlw-JMH	reprise suite réduction largeur, plan masse provisoire
B	25/07/24	drlw-JMH	mise à jour des toitures et des cotations
C	12/09/24	drlw-JMH	Ajout auvent coté V49 et abri vélos, modification de toiture Station-service

Date d'impression : 11/09/2024 — Plan issu de la maquette : Nom de la maquette

Annexe IV : Résultats analytiques obtenus sur les sols en 22023 (source : FONDASOL)

Tableau 6 : Résultats analytiques sur les sols (Tableau 1 sur 2)

Paramètre	Unité	Bruits de fond	Haut Conseil à la Santé Publique (HCSP)		Concentrations mesurées						Critères de gestion des terres excavées / à excave				
Echantillon		Base BDSolU (centile98)	Seuil de vigilance HCSP (mg/kg)	Valeur seuil entraînant un dépistage HCSP (mg/kg)	ST1 (0.60 - 1.60 m)	ST1 (1.70 - 2.50 m)	ST2 (0.00 - 0.55 m)	ST2 (1.55 - 2.50 m)	ST3 (0.00 - 0.40 m)	ST3 (0.40 - 1.40 m)	Seuils ISDI	Seuils ISDI réhaussés (ISDI+)	Seuils ISDND	Seuils ISDD	Biocentre
Lithologie					Remblais limono-sableux	Remblais limono-sableux	Remblais sableux	Remblais sablo-graveleux	Remblais sablo-graveleux	Remblais limoneux					
Observations / PID		ASPITET			0	0	0	0	0	0					
Indices organoleptiques		(mg/kg)			RAS	RAS	Couleur noire	Couleur noire	Couleur noire, ardoise, scories	RAS					
Date d'échantillonnage					07/09/2023	07/09/2023	07/09/2023	07/09/2023	07/09/2023	07/09/2023					
Analyses sur brut															
Matière sèche	%	-	-	-	93.6	91.7	92.1	87.3	94.1	85	-	-	-	-	-
COT (1)	mg/kg	-	-	-	1000	< 1000	55000	37000	9100	150000	30 000	30 000	50 000	60 000	60 000
Métaux lourds															
Arsenic	mg/kg	25	25	70	16	32	19	41	4.8	42	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats
Cadmium	mg/kg	0.45	1	15	< 0.1	0.1	0.1	0.2	< 0.1	0.1					
Chrome	mg/kg	90	-	-	5.7	33	13	27	14	24					
Cuivre	mg/kg	20	-	-	5.2	49	50	120	31	94					
Mercure	mg/kg	0.1	1	5	< 0.05	0.08	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.26					
Nickel	mg/kg	60	-	-	4.1	20	17	21	4.7	35					
Plomb	mg/kg	50	100	300	12	21	45	28	4.6	68					
Zinc	mg/kg	100	-	-	65	89	110	96	23	120					
Hydrocarbures C5-C10															
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg	-	-	-	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0.26					
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg	-	-	-	< 0.2	< 0.2	0.22	< 0.2	< 0.2	0.79					
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg	-	-	-	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0.48					
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg	-	-	-	< 0.2	< 0.2	0.35	< 0.2	< 0.2	0.4					
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg	-	-	-	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2					
Fraction >C6-C8	mg/kg	-	-	-	< 0.4	< 0.4	0.57	< 0.4	< 0.4	1.2					
Fraction >C8-C10	mg/kg	-	-	-	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	0.48					
Somme des hydrocarbures C5-C10	mg/kg	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1.9					
Hydrocarbures C10-C40															
Fraction C10-C12	mg/kg	-	-	-	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	5.9					
Fraction C12-C16	mg/kg	-	-	-	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	23.2					
Fraction C16-C20	mg/kg	-	-	-	< 2	< 2	3.8	< 2	3.3	34.5					
Fraction C20-C24	mg/kg	-	-	-	< 2	< 2	3.7	< 2	5.3	24.8					
Fraction C24-C28	mg/kg	-	-	-	< 2	< 2	5.4	< 2	3.8	25.6					
Fraction C28-C32	mg/kg	-	-	-	< 2	< 2	4.7	< 2	2.2	20					
Fraction C32-C36	mg/kg	-	-	-	< 2	< 2	2.2	< 2	< 2	7.8					
Fraction C36-C40	mg/kg	-	-	-	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	2.4					
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg	-	-	-	< 20	< 20	24.6	< 20	< 20	140	500	500	2 000	10 000	100 000
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)															
Chlorure de Vinyle	mg/kg				< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02					
1,1-Dichloroéthane	mg/kg				< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1					
1,2-Dichloroéthane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
Cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg				< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025					
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg				< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025					
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg				< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1					
Dichlorométhane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
Tétrachloroéthylène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
Tétrachlorométhane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
Trichloroéthylène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
Trichlorométhane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
Somme des COHV	mg/kg				< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ					
Hydrocarbures Aromatique Polycycliques - HAP															
Acénaphtylène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
Acénaphtène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.099					
Anthracène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.69					
Benzo(a)anthracène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.17	0.15	0.092	2.7					
Benzo(a)pyrène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.22	0.15	0.072	2					
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.27	0.14	0.21	2.4					
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.23	0.11	< 0.05	1.3					
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.094	0.076	0.11	1.2					
Chrysène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.27	0.19	0.14	2.7					
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.22					
Fluoranthène	mg/kg				0.08	< 0.05	0.39	0.29	0.56	3.5					
Fluorène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.12					
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.2	0.11	< 0.05	1.4					
Naphtalène (4)	mg/kg	0.15			< 0.05	< 0.05	0.097	< 0.05	0.15	0.84					
Phénanthrène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	0.31	0.18	0.1	3.6					
Pyrène	mg/kg				0.088	< 0.05	0.29	0.25	0.32	4.7					
Somme HAP	mg/kg	14.7			0.168	< LQ	2.54	1.65	1.75	27.5	50	50	100	300	5 000
PolyChloroBiphényls - PCB															
PCB (28)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001					
PCB (52)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001					
PCB (101)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001					
PCB (118)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.001					
PCB (138)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.004					
PCB (153)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.002					
PCB (180)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001					
Somme des 7 PCB	mg/kg	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.007	1	1	10	50	50
Composés Organiques Volatils - BTEX															
Benzène	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
Toluène	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	0.084	< 0.05	0.069	0.095					
Ethylbenzène	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	0.056	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
m,p-Xylène	mg/kg	-	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1					
o-Xylène	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
Somme Xylènes	mg/kg	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ					
Somme des BTEX	mg/kg	-	-	-	< LQ	< LQ	0.14	< LQ	0.069	0.095	6	6	30	30	100 000
Autres HAP															
Naphtalène (5)	mg/kg	0.15			< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1					
Analyses sur lixiviats															
Métaux lourds															
Antimoine éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.06	0.18	0.7	5	
Arsenic éluat	mg/kg	-	-	-	0.19	< 0.05	0.17	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.5	1.5	2	25	
Baryum éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.47	20	60	100	300	
Cadmium éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.001	0.04	0.12	1	5	
Chrome éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.5	1.5	10	70	
Cuivre éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.02	< 0.02	0.02	0.03	0.07	< 0.02	2	6	50	100	
Mercure éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	0.01	0.03	0.2	2	
Molybdène éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	< 0.05	< 0.05	0.5	1.5	10	30	
Nickel éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.4	1.2	10	40	
Plomb éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.5	1.5	10	50	
Sélénium éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.1	0.3	0.5	7	
Zinc éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.02	< 0.02	0.03	< 0.02	< 0.02	0.07	4	12	50	200	
Autres paramètres															
L/S cumulé	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	-	-	-	-	-
pH du sol	-	-	-	-	9	8.3	9	8.2	8.1	7.3	-	-	-	-	-
Chlorures éluat (2)	mg/kg	-	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	800	2 400	15 000	25 000	25 000
COT éluat	mg/kg	-	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10	30	< 10	500	1 000	800	1 000	1 000
Fluorures éluat	mg/kg	-	-	-	4	5	5	5	1	4	10	30	150	500	500
Fraction soluble éluat (2) (3)	mg/kg	-	-	-	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	2900	4 000	12 000	60 000	100 000	100 000
Indice phénol éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1	3	50	100	100
Sulfates éluat (2) (3)	mg/kg	-	-	-	< 50	< 50	58	110	110	360	1 000	3 000	20 000	50 000	50 000
Orientation des terres en cas d'excavation					ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI					

Tableau 7 : Résultats analytiques sur les sols (Tableau 2 sur 2)

Paramètre	Unité	Bruits de fond	Haut Conseil à la Santé Publique (HCSP)		Concentrations mesurées						Critères de gestion des terres excavées / à excaver				
Echantillon		Base BDSolU (centile98)	Seuil de vigilance HCSP (mg/kg)	Valeur seuil entraînant un dépistage HCSP (mg/kg)	ST4 (0.40 - 1.40 m)	ST5 (0.00 - 0.50 m)	ST5 (0.50 - 1.50 m)	ST5 (2.10 - 3.00 m)	ST6 (0.00 - 0.40 m)	ST6 (0.40 - 1.40 m)	Seuils ISDI	Seuils ISDI réhaussés (ISDI+)	Seuils ISDND	Seuils ISDD	Biocentre
Lithologie					Remblais sableux	Remblais limoneux	Remblais limono-schisteux	Remblais sableux	Remblais limoneux	Remblais sablo-graveleux					
Observations / PID		ASPITET			0	0.7	0.14	0.2	0.43	0.75					
Indices organoleptiques		(mg/kg)			RAS	RAS	RAS	Couleur noire, scories	Couleur noire, verre	Couleur noire					
Date d'échantillonnage					07/09/2023	07/09/2023	07/09/2023	07/09/2023	07/09/2023	07/09/2023					
Analyses sur brut															
Matière sèche	%	-	-	-	85.8	96	84.2	81.1	97.1	87.9	-	-	-	-	-
COT (1)	mg/kg	-	-	-	130000	11000	1400	180000	59000	250000	30 000	30 000	50 000	60 000	60 000
Métaux lourds															
Arsenic	mg/kg	25	25	70	21	19	40	35	35	15	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats	Critères sur lixiviats
Cadmium	mg/kg	0.45	1	15	0.8	0.2	0.3	< 0.1	0.1	< 0.1					
Chrome	mg/kg	90	-	-	20	10	19	17	15	18					
Cuivre	mg/kg	20	-	-	370	270	110	48	87	190					
Mercure	mg/kg	0.1	1	5	0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.08	< 0.05					
Nickel	mg/kg	60	-	-	24	9.3	24	31	13	23					
Plomb	mg/kg	50	100	300	240	56	180	64	58	50					
Zinc	mg/kg	100	-	-	130	130	130	84	100	91					
Hydrocarbures C5-C10															
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg	-	-	-	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0.91					
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg	-	-	-	0.7	< 0.2	< 0.2	0.26	0.32	2.7					
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg	-	-	-	0.42	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	1					
Fraction aromatique >C6-C8	mg/kg	-	-	-	0.4	< 0.2	< 0.2	0.32	< 0.2	1.1					
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg	-	-	-	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0.41					
Fraction >C6-C8	mg/kg	-	-	-	1.1	< 0.4	< 0.4	0.58	< 0.4	3.8					
Fraction >C8-C10	mg/kg	-	-	-	0.42	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	1.4					
Somme des hydrocarbures C5-C10	mg/kg	-	-	-	1.5	< 1	< 1	< 1	< 1	6.1					
Hydrocarbures C10-C40															
Fraction C10-C12	mg/kg	-	-	-	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4					
Fraction C12-C16	mg/kg	-	-	-	7.7	< 4	< 4	10.6	< 4	16.3					
Fraction C16-C20	mg/kg	-	-	-	17.4	5.6	< 2	13.9	6.7	39.6					
Fraction C20-C24	mg/kg	-	-	-	23.8	10.1	< 2	11.2	11.4	54.7					
Fraction C24-C28	mg/kg	-	-	-	21.8	11.9	< 2	9.2	14	86.7					
Fraction C28-C32	mg/kg	-	-	-	16	10	< 2	6.2	11	75					
Fraction C32-C36	mg/kg	-	-	-	13.9	5.4	< 2	< 2	6.9	28.4					
Fraction C36-C40	mg/kg	-	-	-	4	2.4	< 2	< 2	3.4	8.8					
Somme des hydrocarbures C10-C40	mg/kg	-	-	-	110	49.2	< 20	55.6	57.4	320	500	500	2 000	10 000	100 000
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)															
Chlorure de Vinyle	mg/kg				< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02					
1,1-Dichloroéthane	mg/kg				< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1					
1,2-Dichloroéthane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
Cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg				< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025					
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg				< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025					
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg				< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1					
Dichlorométhane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
Tétrachloroéthylène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
Tétrachlorométhane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
Trichloroéthylène	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
Trichlorométhane	mg/kg				< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
Somme des COHV	mg/kg				< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ					
Hydrocarbures Aromatique Polycycliques - HAP															
Acénaphtylène	mg/kg				< 0.05	0.25	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05					
Acénaphtène	mg/kg				0.077	< 0.05	< 0.05	0.12	< 0.05	0.08					
Anthracène	mg/kg				0.75	0.1	< 0.05	0.42	0.081	0.25					
Benzo(a)anthracène	mg/kg				3	0.98	< 0.05	1.8	0.74	1.4					
Benzo(a)pyrène	mg/kg				3.3	0.97	< 0.05	1.6	0.67	1.3					
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg				2.9	1.8	< 0.05	1.7	1.2	1.6					
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg				2.1	0.79	< 0.05	1	0.45	0.85					
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg				1.6	0.9	< 0.05	0.92	0.51	0.84					
Chrysène	mg/kg				3.1	1.5	< 0.05	2.3	1.2	1.9					
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg				< 0.5	< 0.2	< 0.05	< 0.2	< 0.05	< 0.2					
Fluoranthène	mg/kg				5.5	2	0.067	3.9	1.6	2.7					
Fluorène	mg/kg				0.17	0.06	< 0.05	0.11	< 0.05	0.072					
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg				2.4	0.77	< 0.05	1.1	0.44	0.83					
Naphtalène (4)	mg/kg	0.15			0.48	0.14	< 0.05	0.48	0.13	0.4					
Phénanthrène	mg/kg				2.9	0.58	< 0.05	2.2	0.5	1.5					
Pyrène	mg/kg				5.5	2.1	0.072	3.1	1.5	2.2					
Somme HAP	mg/kg	14.7			33.8	12.9	0.139	20.8	9.02	15.9	50	50	100	300	5 000
PolyChloroBiphényls - PCB															
PCB (28)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001					
PCB (52)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001					
PCB (101)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001					
PCB (118)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001					
PCB (138)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001					
PCB (153)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001					
PCB (180)	mg/kg	-	-	-	< 0.001	0.002	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001					
Somme des 7 PCB	mg/kg	-	-	-	< LQ	0.003	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1	1	10	50	50
Composés Organiques Volatils - BTEX															
Benzène	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.099					
Toluène	mg/kg	-	-	-	0.075	< 0.05	< 0.05	0.068	< 0.05	0.32					
Ethylbenzène	mg/kg	-	-	-	0.076	< 0.05	< 0.05	0.067	< 0.05	0.13					
m,p-Xylène	mg/kg	-	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.31					
o-Xylène	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.17					
Somme Xylènes	mg/kg	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0.48					
Somme des BTEX	mg/kg	-	-	-	0.15	< LQ	< LQ	0.14	< LQ	1	6	6	30	30	100 000
Autres HAP															
Naphtalène (5)	mg/kg	0.15			0.17	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.3					
Analyses sur lixiviats															
Métaux lourds															
Antimoine éluat	mg/kg	-	-	-	0.31	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.06	0.18	0.7	5	
Arsenic éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.5	1.5	2	25	
Baryum éluat	mg/kg	-	-	-	0.14	< 0.1	< 0.1	0.11	0.12	0.43	20	60	100	300	
Cadmium éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.04	0.12	1	5	
Chrome éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.5	1.5	10	70	
Cuivre éluat	mg/kg	-	-	-	0.05	0.18	0.1	0.02	0.05	< 0.02	2	6	50	100	
Mercure éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	0.01	0.03	0.2	2	
Molybdène éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.5	1.5	10	30	
Nickel éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.4	1.2	10	40	
Plomb éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.5	1.5	10	50	
Sélénium éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.1	0.3	0.5	7	
Zinc éluat	mg/kg	-	-	-	0.05	0.19	0.03	0.03	< 0.02	0.06	4	12	50	200	
Autres paramètres															
L/S cumulé	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	-	-	-	-	-
pH du sol	-	-	-	-	8.3	7.3	7.4	7.8	8.1	7.2	-	-	-	-	-
Chlorures éluat (2)	mg/kg	-	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	39	800	2 400	15 000	25 000	25 000
COT éluat	mg/kg	-	-	-	12	10	< 10	< 10	19	11	500	1 000	800	1 000	1 000
Fluorures éluat	mg/kg	-	-	-	6	2	3	3	3	1	10	30	150	500	500
Fraction soluble éluat (2) (3)	mg/kg	-	-	-	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	1400	4 000	12 000	60 000	100 000	100 000
Indice phénol éluat	mg/kg	-	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1	3	50	100	100
Sulfates éluat (2) (3)	mg/kg	-	-	-	130	< 50	< 50	50	120	420	1 000	3 000	20 000	50 000	50 000
Orientation des terres en cas d'excavation					ISDND	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI					

Annexe V : Fiches de suivi de sondages et prélèvements des sols

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point

S1

N° du projet :	PDLP240580	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93	
Client :	SNCF VOYAGEURS	**X :**	359 042,78	m
Site et commune :	Nantes (44)	**Y :**	6 690 243,75	m
Responsable projet :	J. LEDOYEN	**Z sol :**	-	m NGF
Opérateur(s) :	P. TERY	GPS récepteur GNSS		
Environnement :	Zone ST4 - Chemin piéton - Bord de voie ferrée	**Date / heure :**	24/07/2025 /	9h08
		Météo :	Eclaircies	**Temp. :** 20,0 °C

Outil de sondage : Tarière mécanique — **Prestataire :** LAIRIE FORAGE ENVIRONNEMENT

Diamètre sondage : 113 mm — **Profondeur souhaitée / atteinte :** 2,5 / 1 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques : Arrêt à 1,0m - gaine de guidage touchée

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 1,0	Remblais - sable graveleux moyen marron	-	RAS	0	0 - 1,0	9h15	cf. rapport

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée



Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	WES002 * 2	**Laboratoire :**	WESSLING
		Expédié le :	24/07/2025
		Conditionnement :	Glacière avec pains de glace frais

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : NAT.SGAZ.001 - VPRO5
	Sonde piézométrique : NIVHC.125 - IM1.1-30
Sonde PID : PID.036 - Mini RAE 3000 +	Détecteur de réseaux : DETRES017 - Kit CAT4+ & GENNY4
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **S3**

N° du projet :	PDLP240580	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	SNCF VOYAGEURS	**X :**	359 056,25 m
Site et commune :	Nantes (44)	**Y :**	6 690 247,05 m
Responsable projet :	J. LEDOYEN	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	P. TERY		GPS récepteur GNSS
Environnement :	Entre voies 52 et 53	**Date / heure :**	22/07/2025 / 15h30
		Météo :	Soleil — **Temp. :** 24,0 °C

Outil de sondage : Tarière mécanique — **Prestataire :** LAIRIE FORAGE ENVIRONNEMENT

Diamètre sondage : 113 mm — **Profondeur souhaitée / atteinte :** 2,5 / 3 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques : Métré 2-3m non prélevé - pas de matière remontée / présence de blocs dans le trou

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,05	Ballasts	-	-	-	-	-	-
0,05 - 3,0	Remblais - sable graveleux grossier noir avec passages de blocs rocheux décimétriques	-	RAS	0	0,05 - 1,0	15h36	cf. rapport
		-	RAS	0	1,0 - 2,0	15h45	cf. rapport

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée







Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	WES002 * 2	**Laboratoire :**	WESSLING
		Expédié le :	22/07/2025
		Conditionnement :	Glacière avec pains de glace frais

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : NAT.SGAZ.001 - VPRO5
	Sonde piézométrique : NIVHC.125 - IM1.1-30
Sonde PID : PID.036 - Mini RAE 3000 +	Détecteur de réseaux : DETRES017 - Kit CAT4+ & GENNY4
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET PRELEVEMENT DE SOL

Désignation du point : **S4**

N° du projet :	PDLP240580	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	SNCF VOYAGEURS	**X :**	359 053,15 m
Site et commune :	Nantes (44)	**Y :**	6 690 251,55 m
Responsable projet :	J. LEDOYEN	**Z sol :**	- m NGF
Opérateur(s) :	P. TERY		GPS récepteur GNSS
Environnement :	Zone ST4 - Chemin piéton - Bord de voie ferrée	**Date / heure :**	24/07/2025 / 9h20
		Météo :	Eclaircies **Temp. :** 20,0 °C

Outil de sondage : Tarière mécanique — **Prestataire :** LAIRIE FORAGE ENVIRONNEMENT

Diamètre sondage : 113 mm — **Profondeur souhaitée / atteinte :** 2,5 / 0,4 m

Rebouchage et réfection : ☑ Cuttings ☐ Gravette ☐ Béton ☐ Enrobé ☐ Autre :

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre :

Remarques : Arrêt à 0,4m - filet avertisseur repéré

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	Observations	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure de prélvmt	Analyses
0,0 - 0,4	Remblais - sable graveleux moyen marron foncé	-	-	0	0 - 0,4	9h25	cf. rapport

Indices Eau : - sec / + légèrement humide / ++ humide / +++ noyé - ® Remblais

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie rencontrée





Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le labo)	WES002 * 2	**Laboratoire :**	WESSLING
		Expédié le :	24/07/2025
		Conditionnement :	Glacière avec pains de glace frais

Référence matériel utilisé

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette/visière, gants	Detecteur gaz / explosimètre : NAT.SGAZ.001 - VPRO5
	Sonde piézométrique : NIVHC.125 - IM1.1-30
Sonde PID : PID.036 - Mini RAE 3000 +	Détecteur de réseaux : DETRES017 - Kit CAT4+ & GENNY4
Autre :	EPI spéciaux :

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

Annexe VI : Bordereaux d'analyses des sols

Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

WESSLING France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

ANTEA GROUP
Madame Julie LEDOYEN
8 boulevard Einstein CS 32318
44323 NANTES Cedex 3

N° rapport d'essai	ULY25-025830-1
N° commande	ULY-27613-25
Interlocuteur (interne)	Y. Lafond
Téléphone	+33 474 990 554
Courrier électronique	y.lafond@wessling.fr
Date	01.08.2025

Rapport d'essai

PDLP240580 - Sondages



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).
Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.
Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 01.08.2025

N° d'échantillon		**25-102696-01**	**25-102696-02**	**25-102696-03**	**25-102696-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***S3 (0,05-1,0)***	***S3(1,0-2,0)***	***S4 (0-0,4)***	***S1 (0-0,5)***

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	83,3 (A)	87,3 (A)	95,3 (A)	95,0 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	108000	66500	37500	18800

Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) - Méthode interne : C5-C10-BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)	<10,0 (A)

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	64 (A)	180 (A)	71 (A)	46 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	32	140	43	24
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	30/07/2025 (A)	30/07/2025 (A)	30/07/2025 (A)	30/07/2025 (A)

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	17 (A)	16 (A)	14 (A)	13 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	30 (A)	26 (A)	16 (A)	15 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	110 (A)	320 (A)	46 (A)	48 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	110 (A)	120 (A)	65 (A)	65 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	23 (A)	17 (A)	34 (A)	28 (A)
Sélénium (Se)	mg/kg MS	1,0 (A)	<1,0 (A)	2,0 (A)	<1,0 (A)
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	4,0 (A)	3,0 (A)	2,0 (A)	<1,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	7,0 (A)	13 (A)	2,0 (A)	3,0 (A)
Baryum (Ba)	mg/kg MS	320 (A)	180 (A)	75 (A)	50 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,1 (A)	0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	74 (A)	81 (A)	27 (A)	23 (A)

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 01.08.2025

N° d'échantillon		**25-102696-01**	**25-102696-02**	**25-102696-03**	**25-102696-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***S3 (0,05-1,0)***	***S3(1,0-2,0)***	***S4 (0-0,4)***	***S1 (0-0,5)***

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV-BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	0,18 (A)	0,07 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	0,36 (A)	<0,05 (A)	0,06 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	0,50 (A)	0,32 (A)	0,27 (A)	0,43 (A)
Anthracène	mg/kg MS	0,10 (A)	0,86 (A)	0,15 (A)	0,18 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	0,56 (A)	0,71 (A)	0,46 (A)	0,77 (A)
Pyrène	mg/kg MS	0,48 (A)	0,65 (A)	0,36 (A)	0,62 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,32 (A)	0,45 (A)	0,23 (A)	0,41 (A)
Chrysène	mg/kg MS	0,34 (A)	0,44 (A)	0,26 (A)	0,39 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,41 (A)	0,81 (A)	0,40 (A)	0,56 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,16 (A)	0,32 (A)	0,14 (A)	0,23 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,24 (A)	0,42 (A)	0,16 (A)	0,4 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,07 (A)	<0,14 (A)	<0,06 (A)	<0,12 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,12 (A)	0,31 (A)	0,09 (A)	0,23 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0,14 (A)	0,32 (A)	0,09 (A)	0,23 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	3,6	6,0	2,6	4,5

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 01.08.2025

N° d'échantillon		**25-102696-01**	**25-102696-02**	**25-102696-03**	**25-102696-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***S3 (0,05-1,0)***	***S3(1,0-2,0)***	***S4 (0-0,4)***	***S1 (0-0,5)***

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	85 (A)	75 (A)	85 (A)	82 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	20 (A)	20 (A)	21 (A)
Refus >4mm	g	31 (A)	30 (A)	21 (A)	12 (A)

pH / conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		9,7 (A)	8,5 (A)	8,4 (A)	8,8 (A)
Température de mesure du pH	°C	20,6	20,3	20,1	20,6
Conductivité [25°C]	µS/cm	132 (A)	61,0 (A)	34,0 (A)	31,0 (A)

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	110 (A)	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	24 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,5 (A)	0,2 (A)	0,4 (A)	0,3 (A)

Phénol total (indice) après distillation - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/L E/L	<0,8 (A)	<0,8 (A)	1,7 (A)	0,9 (A)

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	8,0 (A)	12 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	14 (A)	<3,0 (A)	9,0 (A)	15 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	10 (A)	9,0 (A)	9,0 (A)	14 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 01.08.2025

N° d'échantillon		**25-102696-01**	**25-102696-02**	**25-102696-03**	**25-102696-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***S3 (0,05-1,0)***	***S3(1,0-2,0)***	***S4 (0-0,4)***	***S1 (0-0,5)***

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<8,00	<8,00	17,0	9,00

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	240	<100	<100	<100

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Fraction soluble - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	1100	<1000	<1000	<1000

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	5,0	2,0	4,0	3,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,08	0,12
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,14	<0,03	0,09	0,15
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,1	0,09	0,09	0,14
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

MS : Matières sèches
MB : Matières brutes
E/L : Eau/lixiviat
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	25.07.2025	25.07.2025	25.07.2025	25.07.2025
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*24.07.2025*	*24.07.2025*	*24.07.2025*	*24.07.2025*
Heure de prélèvement :	*12:00*	*12:00*	*12:00*	*12:00*
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	7,4	7,4	7,4	7,4
Début des analyses :	25.07.2025	25.07.2025	25.07.2025	25.07.2025
Fin des analyses :	01.08.2025	01.08.2025	01.08.2025	01.08.2025
Préleveur :	*ANTEA*	*ANTEA*	*ANTEA*	*ANTEA*

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 01.08.2025

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.
Seuls les résultats quantifiés (résultats égaux ou supérieurs à la LQ) sont pris en compte dans le calcul des sommes. Dans le cas contraire la somme est rendue "-/-".

Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode :
-Carbone organique total (COT), Carbone organique total (COT) : Valable pour les échantillons 25-102696-01, -02

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Approuvé par :
Jean-Francois CAMPENS
Président

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

WESSLING France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

ANTEA GROUP
Madame Julie LEDOYEN
8 boulevard Einstein CS 32318
44323 NANTES Cedex 3

N° rapport d'essai	ULY25-025694-1
N° commande	ULY-27611-25
Interlocuteur (interne)	Y. Lafond
Téléphone	+33 474 990 554
Courrier électronique	y.lafond@wessling.fr
Date	01.08.2025

Rapport d'essai

GRANULOMETRIE



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 01.08.2025

N° d'échantillon		**25-102693-01**	**25-102693-02**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***SABLE NOIR***	***LIMON OCRE***

Granulométrie

Granulomérie 5 fractions (argiles, limons, sables) - NF X31-107 mod. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Argile (< 2 µm)	g/kg MS	17,1	14,4		
Limons fins (2 à 20 µm)	g/kg MS	28,2	375,4		
Limons grossiers (20 à 50 µm)	g/kg MS	7,6	78,1		
Sables fins (50 à 200 µm)	g/kg MS	59,9	183,4		
Sables grossiers (200 à 2000 µm)	g/kg MS	259,1	243,5		
Fraction > 2 mm	g/kg MS	628,2	105,2		

MS : Matières sèches

Informations sur les échantillons

Date de réception :		25.07.2025	25.07.2025		
Type d'échantillon :		*Sol*	*Sol*		
Date de prélèvement :		*24.07.2025*	*24.07.2025*		
Heure de prélèvement :		*12:00*	*12:00*		
Récipient :		4*250ml VBrun WES002	3*250ml VBrun WES002		
Température à réception (C°) :		0,3	0,3		
Début des analyses :		25.07.2025	25.07.2025		
Fin des analyses :		01.08.2025	01.08.2025		
Préleveur :		*ANTEA*	*ANTEA*		

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 01.08.2025

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.
Seuls les résultats quantifiés (résultats égaux ou supérieurs à la LQ) sont pris en compte dans le calcul des sommes. Dans le cas contraire la somme est rendue "-/-".

Approuvé par :
Jean-Francois CAMPENS
Président

Annexe VII : Coupes géologiques et techniques des piézairs

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE
EQUIPEMENT EN PIEZAIR

Désignation de l'ouvrage : **Pa1**

N° du projet :	PDLP240580	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	SNCF VOYAGEURS	**X :**	359 301,85 m
Site et commune :	Nantes (44)	**Y :**	6 690 447,25 m
Responsable projet :	J. LEDOYEN	**Z sol estimé (IGN) :**	- m NGF
Opérateur(s) :	P. TERY		GPS récepteur GNSS
Environnement :	Zone remblayée, proche parking	**Date / heure :**	22/07/2025 / 10h55
		Météo :	Nuageux — **Temp. :** 22,0 °C

Matériel/outil de forage : Tarière mécanique — **Prestataire :** LAIRIE FORAGE ENVIRONNEMENT

Diamètre foration : 113 mm — **Profondeur souhaitée / atteinte :** 3 / 3,5 m

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : .....

Remarques : Foré jusqu'à 3,5 m, terrain s'écroulant à 2,7m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure prélvmt
0,0 - 0,05	Remblais - sable grossier beige	-	0	-	-
0,05 - 3,5	Remblais - grave sableuse noire	-	0	-	-

Equipement de l'ouvrage	
Nature du tubage	PEHD
Diamètre du tubage	29/32 mm
Hauteur du tubage plein	0 - 1,7
Hauteur du tubage crépiné	1,7 - 2,7
Protection	Bouche à clé en fonte ras de sol
Epaisseur cimentation	0 - 0,3
Epaisseur bouchon argile	0,3 - 1,5
Epaisseur massif filtrant	1,5 - 2,7
Bouchon de fond	Oui

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie + ouvrage terminé







Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le laboratoire)	WES002 * 2	**Laboratoire :**	WESSLING
		Expédiés le :	22/07/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Echantillons Analysés	Analyses effectuées	Echantillons Analysés	Analyses effectuées

Référence matériel utilisé

EPI classiques :	casque, chaussures/bottes, lunette, gants	Detecteur gaz / explosimètre :	NAT.SGAZ.001 - VPRO5
		Sonde piézométrique :	NIVHC.125 - IM1.1-30
Sonde PID :	PID.036 - Mini RAE 3000 +	Détecteur de réseaux :	DETRES017 - Kit CAT4+ & GENNY4
Autre :		EPI spéciaux :	

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE
EQUIPEMENT EN PIEZAIR

Désignation de l'ouvrage

Pa2

N° du projet :	PDLP240580
Client :	SNCF VOYAGEURS
Site et commune :	Nantes (44)
Responsable projet :	J. LEDOYEN
Opérateur(s) :	P. TERY

Coordonnées : RGF93 - Lambert93
X : 359 269,95 m
Y : 6 690 442,25 m
Z sol estimé (IGN) : - m NGF
GPS récepteur GNSS

Environnement : Proche voie ferrée 53, zone remblayée

Date / heure : 22/07/2025 / 11h39
Météo : Nuageux **Temp. :** 22,0 °C

Matériel/outil de forage : Tarière mécanique
Prestataire : LAIRIE FORAGE ENVIRONNEMENT
Diamètre foration : 113 mm
Profondeur souhaitée / atteinte : 3 / 4,3 m

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : .....

Remarques : Foré jusqu'à 4,3 m, terrain s'écroulant à 2,9m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure prélvmt
0,0 - 0,02	Remblais - grave sableuse beige	-	0	-	-
0,0 - 0,15	Terre végétale - argile sableuse brune	-	0	-	-
0,2 - 0,7	Remblais - blocs décimétriques	-	0	-	-
0,7 - 3,2	Remblais - sable graveleux grossier noir	-	0	0,7 - 2,0	11h52
3,2 - 4,3	Argile sableuse ocre	+	0	-	-

Equipement de l'ouvrage	
Nature du tubage	PEHD
Diamètre du tubage	29/32mm
Hauteur du tubage plein	0 - 1,7
Hauteur du tubage crépiné	1,7 - 2,7
Protection	Bouche à clé en fonte ras de sol
Epaisseur cimentation	0 - 0,3
Epaisseur bouchon argile	0,3 - 1,5
Epaisseur massif filtrant	1,5 - 2,7
Bouchon de fond	Oui

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie + ouvrage terminé







Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le laboratoire)	WES002 * 2	**Laboratoire :**	WESSLING
		Expédiés le :	22/07/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Echantillons Analysés	Analyses effectuées	Echantillons Analysés	Analyses effectuées

Référence matériel utilisé

EPI classiques : casque, chaussures/bottes, lunette, gants		Detecteur gaz / explosimètre :	NAT.SGAZ.001 - VPRO5
		Sonde piézométrique :	NIVHC.125 - IM1.1-30
Sonde PID : PID.036 - Mini RAE 3000 +		Détecteur de réseaux :	DETRES017 - Kit CAT4+ & GENNY4
Autre :		EPI spéciaux :	

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE
EQUIPEMENT EN PIEZAIR

Désignation de l'ouvrage

Pa3

N° du projet :	PDLP240580	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	SNCF VOYAGEURS	**X :**	358 758,09 m
Site et commune :	Nantes (44)	**Y :**	6 690 079,03 m
Responsable projet :	J. LEDOYEN	**Z sol estimé (IGN) :**	- m NGF
Opérateur(s) :	P. TERY		GPS récepteur GNSS
Environnement :	Entre voie 52 et voie 53, zone récemment ballastée	**Date / heure :**	24/07/2025 / 8h00
		Météo :	Eclaircies **Temp. :** 20,0 °C

Matériel/outil de forage : Tarière mécanique **Prestataire :** LAIRIE FORAGE ENVIRONNEMENT

Diamètre foration : 113 mm **Profondeur souhaitée / atteinte :** 1,5 / 2 m

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : .....

Remarques : Foré jusqu'à 2,0 m, terrain s'écroulant à 1,3 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure prélvmt
0,0 - 0,6	Ballasts	-	-	-	-
0,6 - 2,0	Remblais - sable grossier marron gris	-	0	0,6 - 1	8h10

Equipement de l'ouvrage	
Nature du tubage	PEHD
Diamètre du tubage	29/32mm
Hauteur du tubage plein	0 - 0,9
Hauteur du tubage crépiné	0,9 - 1,3
Protection	Bouche à clé en fonte ras de sol
Epaisseur cimentation	0 - 0,2
Epaisseur bouchon argile	0,2 - 0,6
Epaisseur massif filtrant	0,6 - 1,3
Bouchon de fond	Oui

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie + ouvrage terminé





Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le laboratoire)	WES002 * 2	**Laboratoire :**	WESSLING
		Expédiés le :	24/07/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Echantillons Analysés	Analyses effectuées	Echantillons Analysés	Analyses effectuées

Référence matériel utilisé

EPI classiques :	casque, chaussures/bottes, lunette, gants	Detecteur gaz / explosimètre :	NAT.SGAZ.001 - VPRO5
		Sonde piézométrique :	NIVHC.125 - IM1.1-30
Sonde PID :	PID.036 - Mini RAE 3000 +	Détecteur de réseaux :	DETRES017 - Kit CAT4+ & GENNY4
Autre :		EPI spéciaux :	

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE
EQUIPEMENT EN PIEZAIR

Désignation de l'ouvrage : **Pa4**

N° du projet :	PDLP240580	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	SNCF VOYAGEURS	**X :**	359 237,08 m
Site et commune :	Nantes (44)	**Y :**	6 690 390,31 m
Responsable projet :	J. LEDOYEN	**Z sol estimé (IGN) :**	- m NGF
Opérateur(s) :	P. TERY		GPS récepteur GNSS
Environnement :	Entre voie 51 et voie 52	**Date / heure :**	22/07/2025 / 12h33
		Météo :	Nuageux — **Temp. :** 22,0 °C

Matériel/outil de forage : Tarière mécanique — **Prestataire :** LAIRIE FORAGE ENVIRONNEMENT

Diamètre foration : 113 mm — **Profondeur souhaitée / atteinte :** 3 / 3 m

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : .....

Remarques : Foré jusqu'à 3,0 m, terrain s'écroulant à 2,7 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure prélvmt
0,0 - 0,05	Ballasts	-	-	-	-
0,1 - 1,0	Terre végétale - argome sableuse brune	-	0	-	-
1,0 - 2,9	Remblais - sable graveleux noir	-	0	0,1 - 1,7	12h43
2,9 - 3,0	Argile ocre	-	0	-	-

Equipement de l'ouvrage	
Nature du tubage	PEHD
Diamètre du tubage	29/32mm
Hauteur du tubage plein	0 - 1,7
Hauteur du tubage crépiné	1,7 - 2,7
Protection	Bouche à clé en fonte ras de sol
Epaisseur cimentation	0 - 0,3
Epaisseur bouchon argile	0,3 - 1,5
Epaisseur massif filtrant	1,5 - 2,
Bouchon de fond	Oui

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie + ouvrage terminé







Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le laboratoire)	WES002 * 2	**Laboratoire :**	WESSLING
		Expédiés le :	22/07/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Echantillons Analysés	Analyses effectuées	Echantillons Analysés	Analyses effectuées

Référence matériel utilisé

EPI classiques :	casque, chaussures/bottes, lunette, gants	Detecteur gaz / explosimètre :	NAT.SGAZ.001 - VPRO5
		Sonde piézométrique :	NIVHC.125 - IM1.1-30
Sonde PID :	PID.036 - Mini RAE 3000 +	Détecteur de réseaux :	DETRES017 - Kit CAT4+ & GENNY4
Autre :		EPI spéciaux :	

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE
EQUIPEMENT EN PIEZAIR

Désignation de l'ouvrage

Pa5

N° du projet :	PDLP240580	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	SNCF VOYAGEURS	**X :**	359 188,12 m
Site et commune :	Nantes (44)	**Y :**	6 690 354,79 m
Responsable projet :	J. LEDOYEN	**Z sol estimé (IGN) :**	- m NGF
Opérateur(s) :	P. TERY		GPS récepteur GNSS
Environnement :	**Entre voie 52 et voie 53**	**Date / heure :**	22/07/2025 / 14h43
		Météo :	Nuageux **Temp. :** 22,0 °C

Matériel/outil de forage : Tarière mécanique **Prestataire :** LAIRIE FORAGE ENVIRONNEMENT

Diamètre foration : 113 mm **Profondeur souhaitée / atteinte :** 3 / 4,5 m

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : .....

Remarques : Foré jusqu'à 4,5 m, terrain s'écroulant à 2,6 m

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure prélvmt
0,0 - 0,05	Ballasts	-	-	-	-
0,1 - 0,7	Remblais - limons ocre rouge	-	0	0,05 - 0,7	14h50
0,7 - 3,1	Remblais - grave sableuse noire	-	0	0,7 - 1,7	14h55
3,1 - 3,9	Argile bleue	+	0	-	-
3,9 - 4,5	Altérite de micaschistes	+	0	-	-

Equipement de l'ouvrage	
Nature du tubage	PEHD
Diamètre du tubage	29/32mm
Hauteur du tubage plein	0 - 1,8
Hauteur du tubage crépiné	1,8 - 2,6
Protection	Bouche à clé en fonte ras de sol
Epaisseur cimentation	0 - 0,3
Epaisseur bouchon argile	0,3 - 1,4
Epaisseur massif filtrant	1,4 - 2,6
Bouchon de fond	Oui

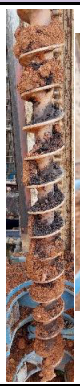
Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie + ouvrage terminé











Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le laboratoire)	WES002 * 2	**Laboratoire :**	WESSLING
		Expédiés le :	22/07/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Echantillons Analysés	Analyses effectuées	Echantillons Analysés	Analyses effectuées

Référence matériel utilisé

EPI classiques :	casque, chaussures/bottes, lunette, gants	Detecteur gaz / explosimètre :	NAT.SGAZ.001 - VPRO5
		Sonde piézométrique :	NIVHC.125 - IM1.1-30
Sonde PID :	PID.036 - Mini RAE 3000 +	Détecteur de réseaux :	DETRES017 - Kit CAT4+ & GENNY4
Autre :		EPI spéciaux :	

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE
EQUIPEMENT EN PIEZAIR

Désignation de l'ouvrage

Pa6

N° du projet :	PDLP240580	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	SNCF VOYAGEURS	**X :**	358 972,24 m
Site et commune :	Nantes (44)	**Y :**	6 690 189,14 m
Responsable projet :	J. LEDOYEN	**Z sol estimé (IGN) :**	- m NGF
Opérateur(s) :	P. TERY		GPS récepteur GNSS
Environnement :	**Entre voie 51 et voie 52**	**Date / heure :**	24/07/2025 / 8h30
		Météo :	Eclaircies **Temp. :** 20,0 °C

Matériel/outil de forage : Tarière mécanique **Prestataire :** LAIRIE FORAGE ENVIRONNEMENT

Diamètre foration : 113 mm **Profondeur souhaitée / atteinte :** 1,5 / 1,7 m

Gestion des cuttings : ☑ Remis en place ☐ Stockés sur site ☐ Evacués ☐ Big-bag(s) ☐ Carothèque ☐ Autre : .....

Remarques : Foré à 3m, équipé à 1,3 / pas de lithologie identifiée après 1,7m, la tarière grippant contre des blocs

Profondeur (m)	Description lithologique	Eau	PID (ppm)	Profondeur prél. (m)	Heure prélvmt
0,0 - 0,3	Ballasts	-	-	-	-
0,3 - 1,7	Remblais - sable graveleux noir avec passages de blocs	-	0	0,3 - 1	8h45

Equipement de l'ouvrage	
Nature du tubage	PEHD
Diamètre du tubage	29/32mm
Hauteur du tubage plein	0 - 0,8
Hauteur du tubage crépiné	0,8 - 1,3
Protection	Bouche à clé en fonte ras de sol
Epaisseur cimentation	0 - 0,3
Epaisseur bouchon argile	0,3 - 0,7
Epaisseur massif filtrant	0,7 - 1,3
Bouchon de fond	Oui

Photographie de la localisation du sondage



Photographies de la lithologie + ouvrage terminé

Gestion des échantillons

Type de flaconnage (fourni par le laboratoire)	WES002 * 2	**Laboratoire :**	WESSLING
		Expédiés le :	24/07/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Echantillons Analysés	Analyses effectuées	Echantillons Analysés	Analyses effectuées

Référence matériel utilisé

EPI classiques :	casque, chaussures/bottes, lunette, gants	Detecteur gaz / explosimètre :	NAT.SGAZ.001 - VPRO5
		Sonde piézométrique :	NIVHC.125 - IM1.1-30
Sonde PID :	PID.036 - Mini RAE 3000 +	Détecteur de réseaux :	DETRES017 - Kit CAT4+ & GENNY4
Autre :		EPI spéciaux :	

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

Annexe VIII : Fiches de prélèvement des gaz du sol

FICHE DE PRELEVEMENT

☑ GAZ DU SOL ☐ GAZ NAPPE ☐ AIR SOUS DALLE ☐ AIR AMBIANT

Désignation du point : **Pa1**

N° du projet :	PDLP240580
Client :	SNCF Voyageurs
Site et commune :	Nantes (44)
Responsable projet :	J. LEDOYEN
Opérateur(s) :	P. TERY

Coordonnées : RGF93 - Lambert93
X : 359 301,85 m
Y : 6 690 447,25 m
Z sol : 55,95 m NGF
GPS récepteur GNSS

Environnement de prélèvement

Lieu du prélèvement :
☐ Interieur ☑ Exterieur ☑ Sans revêtement
Revêtement :
☐ Dalle béton ☐ Enrobé ☑ Terre

Epaisseur :	-
Etat du revêtement :	-
Ventilation / Chauffage :	-
Produits stockés :	RAS
Obs. organoleptiques :	RAS
Autres observations :	RAS

Caractéristiques de l'ouvrage

☑ **PIEZAIR** ☐ **PIEZOMETRE**

Profondeur de l'ouvrage :	2,90	m/repère
Profondeur crépines :	1,90	m/repère
Hauteur du repère :	0,00	m/sol
Diamètre du tubage :	24	mm
Nature du tubage :	☑ PEHD ☐ PVC	
Volume de l'ouvrage :	**1,311**	litres
Volume à purger :	**6,556**	litres
Présence d'eau dans l'ouvrage ?	☑ Non ☐ Oui	
Profondeur eau :		m/repère
Protection de tête :	☑ Bouche ras de sol ☐ Tube hors sol ☐ Tampon -regard	

AIR SOUS DALLE

Profondeur de l'ouvrage :	-	m/sol
Profondeur des crépines :	-	m/sol

Etanchéité de l'ouvrage :
☐ Bentonite ☐ Cimentation ☐ Autre

AIR AMBIANT

Hauteur prélèvement :	-	m/sol
Observations :		

Conditions de prélèvement

Campagne de prélèvements : du 04/08/2025 au 05/08/2025 — **Date de prélèvement du point de contrôle :** **04/08/2025**

Conditions météorologiques	**J-3**	**J-2**	**J-1**	**Jour J**	**J+1**
Conditions météo : *soleil, pluie, sec*	-	-	-	**Ensoleillé**	-
Min et max T. extérieure (°C) :	-	-	-	**20,1 - 31,8**	-
Pression atmosphérique (hPa) :	-	-	-	**1019 - 1022**	-
Précipitations sur 24h (mm) :	-	-	-	**0**	-
Taux d'humidité dans l'air (%) :	-	-	-	**46 - 63**	-
Vitesse (km/h) et sens du vent :	-	-	-		-

Purge de l'ouvrage

Outil de purge : Pompe GILAIR
Référence pompe : 69
Position de l'aspiration : 2,6 m/sol
Heure de début : 9h05
Heure de fin : 9h29
Temps de pompage : 23 min
Débit : 0,8 l/min
Volume purgé : 17,3 l

Mesures dans l'ouvrage	PID (ppm)	CH4 (%)	O2 (%)	CO (ppm)	H2S (ppm)	CO2 (%)	Température gaz du sol (°C)	Humidité gaz du sol (%)
Air ambiant	0,0	0,0	21,2	0,0	1,0	0,0	-	-
Début de purge	0,0	0,0	18,8	1,0	1,0	2,0	-	-
Fin de purge	0,1	0,1	17,7	1,0	2,0	3,0	-	-

Prélèvement

Type de support	Référence support	Référence labo	Référence pompe	Heure de début	Heure de fin	Temps de pompage	Q. initial (l/min)	Q. final (l/min)	Q. moyen (l/min)	Dérive	Volume prélevé (l)
Carulite	Pa1-Carulite	3204702096	69	9h34	11h36	120 min	0,501	0,503	0,502	0%	60,240
XAD2	Pa1-XAD2	3566700760	69	11h38	13h42	123 min	0,503	0,479	0,491	-5%	60,393
CA-TL	Pa1-CA-TL	2955110102	69	13h43	15h44	120 min	0,480	0,467	0,474	-3%	56,820
CA-TC	Pa2-CA-TC	2955110130	69	15h46	16h16	30 min	0,240	0,247	0,244	3%	7,305

Blanc analytique

Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date	Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date
Terrain	CA	J1-Blanc-CA	2955110098	04/08/2025	Terrain	XAD2	J1-Blanc-XAD2	3566700735	04/08/2025
Terrain	Carulite	J1-Blanc-Carulite	3204702094	04/08/2025					

Photographie de l'environnement du point de mesure



Photographie du prélèvement



Gestion des échantillons

Type de support par analyses (fourni par le labo)	CA*2, XAD2, Carulite	**Laboratoire :**	WESSLING
		Expédié le :	04/08/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé (hors pompe et support)

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette, gants		Detecteur gaz / explosimètre :	PID.036 - Mini RAE 3000 +
		Sonde piézométrique :	NIVHC.125 - IM1.1-30
Sonde PID : PID.036 - Mini RAE 3000 +		Débitmètre pour calibration des pompes :	DARP009 - DEFENDER 510
Pompe : Cf prélèvement		Autre :	BIOG004

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT

☑ GAZ DU SOL ☐ GAZ NAPPE ☐ AIR SOUS DALLE ☐ AIR AMBIANT

Désignation du point

Pa2

N° du projet :	PDLP240580	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	SNCF Voyageurs	**X :**	359 269,95 m
Site et commune :	Nantes (44)	**Y :**	6 690 442,25 m
Responsable projet :	J. LEDOYEN	**Z sol :**	55,93 m NGF
Opérateur(s) :	P. TERY		GPS récepteur GNSS

Environnement de prélèvement

Lieu du prélèvement :

☐ Interieur ☑ Exterieur ☑ Sans revêtement

Revêtement :

☐ Dalle béton ☐ Enrobé ☑ Terre

Epaisseur :	-
Etat du revêtement :	-
Ventilation / Chauffage :	-
Produits stockés :	RAS
Obs. organoleptiques :	RAS
Autres observations :	RAS

Caractéristiques de l'ouvrage

☑ **PIEZAIR** ☐ **PIEZOMETRE**

Profondeur de l'ouvrage :	2,90	m/repère
Profondeur crépines :	1,90	m/repère
Hauteur du repère :	0,00	m/sol
Diamètre du tubage :	24	mm
Nature du tubage :	☑ PEHD ☐ PVC	
Volume de l'ouvrage :	**1,311**	litres
Volume à purger :	**6,556**	litres
Présence d'eau dans l'ouvrage ?	☑ Non ☐ Oui	
Profondeur eau :		m/repère
Protection de tête :	☑ Bouche ras de sol ☐ Tube hors sol ☐ Tampon -regard	

AIR SOUS DALLE

Profondeur de l'ouvrage :	-	m/sol
Profondeur des crépines :	-	m/sol

Etanchéité de l'ouvrage :

☐ Bentonite ☐ Cimentation ☐ Autre

AIR AMBIANT

Hauteur prélèvement :	-	m/sol
Observations :		

Conditions de prélèvement

Campagne de prélèvements : du 04/08/2025 au 05/08/2025 — **Date de prélèvement du point de contrôle :** **04/08/2025**

Conditions météorologiques	**J-3**	**J-2**	**J-1**	**Jour J**	**J+1**
Conditions météo : *soleil, pluie, sec*	-	-	-	**Ensoleillé**	-
Min et max T. extérieure (°C) :	-	-	-	**20,1 - 31,8**	-
Pression atmosphérique (hPa) :	-	-	-	**1019 - 1022**	-
Précipitations sur 24h (mm) :	-	-	-	**0**	-
Taux d'humidité dans l'air (%) :	-	-	-	**46 - 63**	-
Vitesse (km/h) et sens du vent :	-	-	-		-

Purge de l'ouvrage

Outil de purge :	Pompe GILAIR	**Heure de début :**	9h14	**Débit :**	0,8 l/min
Référence pompe :	96	**Heure de fin :**	9h37		
Position de l'aspiration :	2,5 m/sol	**Temps de pompage :**	23 min	**Volume purgé :**	17,3 l

Mesures dans l'ouvrage	PID (ppm)	CH4 (%)	O2 (%)	CO (ppm)	H2S (ppm)	CO2 (%)	Température gaz du sol (°C)	Humidité gaz du sol (%)
Air ambiant	0,0	0,0	21,1	1,0	2,0	0,0	-	-
Début de purge	0,3	0,0	17,2	1,0	2,0	3,0	-	-
Fin de purge	0,3	0,1	17,5	1,0	2,0	4,0	-	-

Prélèvement

Type de support	Référence support	Référence labo	Référence pompe	Heure de début	Heure de fin	Temps de pompage	Q. initial (l/min)	Q. final (l/min)	Q. moyen (l/min)	Dérive	Volume prélevé (l)
Carulite	Pa2-Carulite	3204702306	96	9h41	11h43	120 min	0,497	0,499	0,498	0%	59,760
XAD2	Pa2-XAD2	3566700759	96	11h45	13h47	121 min	0,502	0,480	0,491	-4%	59,411
CA-TL	Pa2-CA-TL	2955110129	96	13h49	15h50	120 min	0,477	0,466	0,472	-2%	56,580
CA-TC	Pa2-CA-TC	2955110131	96	15h52	16h12	30 min	0,241	0,248	0,245	3%	7,335

Blanc analytique

Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date	Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date
Terrain	CA	J1-Blanc-CA	2955110098	04/08/2025	Terrain	XAD2	J1-Blanc-XAD2	3566700735	04/08/2025
Terrain	Carulite	J1-Blanc-Carulite	3204702094	04/08/2025					

Photographie de l'environnement du point de mesure



Photographie du prélèvement

Gestion des échantillons

Type de support par analyses (fourni par le labo)	CA*2, XAD2, Carulite	**Laboratoire :**	WESSLING
		Expédié le :	04/08/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé (hors pompe et support)

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette, gants		Detecteur gaz / explosimètre :	PID.036 - Mini RAE 3000 +
		Sonde piézométrique :	NIVHC.125 - IM1.1-30
Sonde PID : PID.036 - Mini RAE 3000 +		Débitmètre pour calibration des pompes :	DARP009 - DEFENDER 510
Pompe : Cf prélèvement		Autre :	BIOG004

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT

☑ GAZ DU SOL ☐ GAZ NAPPE ☐ AIR SOUS DALLE ☐ AIR AMBIANT

Désignation du point : **Pa3**

N° du projet :	PDLP240580
Client :	SNCF Voyageurs
Site et commune :	Nantes (44)
Responsable projet :	J. LEDOYEN
Opérateur(s) :	P. TERY

Coordonnées : RGF93 - Lambert93
X : 358 758,09 m
Y : 6 690 079,03 m
Z sol : 55,62 m NGF
GPS récepteur GNSS

Environnement de prélèvement

Lieu du prélèvement :
☐ Interieur ☑ Exterieur ☑ Sans revêtement
Revêtement :
☐ Dalle béton ☐ Enrobé ☑ Terre

Epaisseur :	-
Etat du revêtement :	-
Ventilation / Chauffage :	-
Produits stockés :	RAS
Obs. organoleptiques :	RAS
Autres observations :	RAS

Caractéristiques de l'ouvrage

☑ **PIEZAIR** ☐ **PIEZOMETRE**

Profondeur de l'ouvrage :	1,30	m/repère
Profondeur crépines :	0,80	m/repère
Hauteur du repère :	0,00	m/sol
Diamètre du tubage :	24	mm
Nature du tubage :	☑ PEHD ☐ PVC	
Volume de l'ouvrage :	**0,588**	litres
Volume à purger :	**2,939**	litres
Présence d'eau dans l'ouvrage ?	☑ Non ☐ Oui	
Profondeur eau :		m/repère
Protection de tête :	☑ Bouche ras de sol ☐ Tube hors sol ☐ Tampon -regard	

AIR SOUS DALLE

Profondeur de l'ouvrage :	-	m/sol
Profondeur des crépines :	-	m/sol

Etanchéité de l'ouvrage :
☐ Bentonite ☐ Cimentation ☐ Autre

AIR AMBIANT

Hauteur prélèvement :	-	m/sol
Observations :		

Conditions de prélèvement

Campagne de prélèvements : du 04/08/2025 au 05/08/2025 — **Date de prélèvement du point de contrôle :** **05/08/2025**

Conditions météorologiques	J-3	J-2	J-1	Jour J	J+1
Conditions météo : *soleil, pluie, sec*	-	-	Ensoleillé	**Ensoleillé**	-
Min et max T. extérieure (°C) :	-	-	20,1 - 31,8	**21,7 - 29,7**	-
Pression atmosphérique (hPa) :	-	-	1019 - 1022	**1024 - 1026**	-
Précipitations sur 24h (mm) :	-	-	0		-
Taux d'humidité dans l'air (%) :	-	-	46 - 63	**35 - 55**	-
Vitesse (km/h) et sens du vent :	-	-			-

Purge de l'ouvrage

Outil de purge :	Pompe GILAIR	**Heure de début :**	9h15	**Débit :**	1,0 l/min
Référence pompe :	96	**Heure de fin :**	9h20		
Position de l'aspiration :	1,0 m/sol	**Temps de pompage :**	5 min	**Volume purgé :**	5,0 l

Mesures dans l'ouvrage	PID (ppm)	CH4 (%)	O2 (%)	CO (ppm)	H2S (ppm)	CO2 (%)	Température gaz du sol (°C)	Humidité gaz du sol (%)
Air ambiant	0,0	0,0	21,1	1,0	2,0	0,0	-	-
Début de purge	1,3	0,1	18,2	8,0	2,0	1,0	-	-
Fin de purge	0,5	0,1	17,9	7,0	2,0	3,0	-	-

Prélèvement

Type de support	Référence support	Référence labo	Référence pompe	Heure de début	Heure de fin	Temps de pompage	Q. initial (l/min)	Q. final (l/min)	Q. moyen (l/min)	Dérive	Volume prélevé (l)
Carulite	Pa3-Carulite	3204702093	96	9h24	11h26	120 min	0,481	0,480	0,481	0%	57,660
XAD2	Pa3-XAD2	3544700742	96	11h28	13h29	120 min	0,492	0,476	0,484	-3%	58,080
CA-TL	Pa3-CA-TL	2955110124	96	13h30	15h40	128 min	0,473	0,470	0,472	-1%	60,352
CA-TC	Pa3-CA-TC	2955110125	96	15h41	16h11	30 min	0,240	0,245	0,243	2%	7,275

Blanc analytique

Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date	Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date
Terrain	CA	J2-Blanc-CA	2955110132	05/08/2025	Terrain	XAD2	J2-Blanc-XAD2	3566700740	05/08/2025
Terrain	Carulite	J2-Blanc-Carulite	3204702062	05/08/2025					

Photographie de l'environnement du point de mesure



Photographie du prélèvement



Gestion des échantillons

Type de support par analyses (fourni par le labo)	CA*2, XAD2, Carulite	**Laboratoire :**	WESSLING
		Expédié le :	05/08/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé (hors pompe et support)

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette, gants		Detecteur gaz / explosimètre :	PID.036 - Mini RAE 3000 +
		Sonde piézométrique :	NIVHC.125 - IM1.1-30
Sonde PID : PID.036 - Mini RAE 3000 +		Débitmètre pour calibration des pompes :	DARP009 - DEFENDER 510
Pompe : Cf prélèvement		Autre :	BIOG004

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT

☑ GAZ DU SOL ☐ GAZ NAPPE ☐ AIR SOUS DALLE ☐ AIR AMBIANT

Désignation du point

Pa4

N° du projet :	PDLP240580
Client :	SNCF Voyageurs
Site et commune :	Nantes (44)
Responsable projet :	J. LEDOYEN
Opérateur(s) :	P. TERY

Coordonnées : RGF93 - Lambert93
X : 359 237,08 m
Y : 6 690 390,31 m
Z sol : 56,21 m NGF
GPS récepteur GNSS

Environnement de prélèvement

Lieu du prélèvement :
☐ Interieur ☑ Exterieur ☑ Sans revêtement
Revêtement :
☐ Dalle béton ☐ Enrobé ☑ Terre

Epaisseur :	-
Etat du revêtement :	-
Ventilation / Chauffage :	-
Produits stockés :	RAS
Obs. organoleptiques :	RAS
Autres observations :	RAS

Caractéristiques de l'ouvrage

☑ **PIEZAIR** ☐ **PIEZOMETRE**

Profondeur de l'ouvrage :	2,70	m/repère
Profondeur crépines :	1,80	m/repère
Hauteur du repère :	0,00	m/sol
Diamètre du tubage :	24	mm
Nature du tubage :	☑ PEHD ☐ PVC	
Volume de l'ouvrage :	**1,221**	litres
Volume à purger :	**6,104**	litres
Présence d'eau dans l'ouvrage ?	☑ Non ☐ Oui	
Profondeur eau :		m/repère
Protection de tête :	☑ Bouche ras de sol ☐ Tube hors sol ☐ Tampon -regard	

AIR SOUS DALLE

Profondeur de l'ouvrage :	-	m/sol
Profondeur des crépines :	-	m/sol

Etanchéité de l'ouvrage :
☐ Bentonite ☐ Cimentation ☐ Autre

AIR AMBIANT

Hauteur prélèvement :	-	m/sol
Observations :		

Conditions de prélèvement

Campagne de prélèvements : du 04/08/2025 au 05/08/2025 — **Date de prélèvement du point de contrôle :** **04/08/2025**

Conditions météorologiques	**J-3**	**J-2**	**J-1**	**Jour J**	**J+1**
Conditions météo : *soleil, pluie, sec*	-	-	-	**Ensoleillé**	-
Min et max T. extérieure (°C) :	-	-	-	**20,1 - 31,8**	-
Pression atmosphérique (hPa) :	-	-	-	**1019 - 1022**	-
Précipitations sur 24h (mm) :	-	-	-	**0**	-
Taux d'humidité dans l'air (%) :	-	-	-	**46 - 63**	-
Vitesse (km/h) et sens du vent :	-	-	-		-

Purge de l'ouvrage

Outil de purge :	Pompe GILAIR	**Heure de début :**	9h26	**Débit :**	0,8 l/min
Référence pompe :	63	**Heure de fin :**	9h44		
Position de l'aspiration :	2,4 m/sol	**Temps de pompage :**	17 min	**Volume purgé :**	12,8 l

Mesures dans l'ouvrage	PID (ppm)	CH4 (%)	O2 (%)	CO (ppm)	H2S (ppm)	CO2 (%)	Température gaz du sol (°C)	Humidité gaz du sol (%)
Air ambiant	0,0	0,0	21,2	1,0	2,0	0,0	-	-
Début de purge	0,0	0,1	19,9	1,0	2,0	1,0	-	-
Fin de purge	0,0	0,1	17,3	1,0	2,0	2,0	-	-

Prélèvement

Type de support	Référence support	Référence labo	Référence pompe	Heure de début	Heure de fin	Temps de pompage	Q. initial (l/min)	Q. final (l/min)	Q. moyen (l/min)	Dérive	Volume prélevé (l)
Carulite	Pa4-Carulite	3204702063	63	9h42	11h50	122 min	0,509	0,530	0,520	4%	63,379
XAD2	Pa4-XAD2	3566700001	63	11h52	13h53	120 min	0,526	0,509	0,518	-3%	62,100
CA-TL	Pa4-CA-TL	2955110097	63	13h54	15h56	120 min	0,509	0,476	0,493	-6%	57,120
CA-TC	Pa4-CA-TC	2955110099	63	15h57	16h28	30 min	0,240	0,245	0,243	2%	7,275

Blanc analytique

Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date	Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date
Terrain	CA	J1-Blanc-CA	2955110098	04/08/2025	Terrain	XAD2	J1-Blanc-XAD2	3566700735	04/08/2025
Terrain	Carulite	J1-Blanc-Carulite	3204702094	04/08/2025					

Photographie de l'environnement du point de mesure



Photographie du prélèvement



Gestion des échantillons

Type de support par analyses (fourni par le labo)	CA*2, XAD2, Carulite	**Laboratoire :**	WESSLING
		Expédié le :	04/08/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé (hors pompe et support)

EPI classiques :	Casque, chaussures/bottes, lunette, gants	Detecteur gaz / explosimètre :	PID.036 - Mini RAE 3000 +
		Sonde piézométrique :	NIVHC.125 - IM1.1-30
Sonde PID :	PID.036 - Mini RAE 3000 +	Débitmètre pour calibration des pompes :	DARP009 - DEFENDER 510
Pompe :	Cf prélèvement	Autre :	BIOG004

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT

☑ GAZ DU SOL ☐ GAZ NAPPE ☐ AIR SOUS DALLE ☐ AIR AMBIANT

Désignation du point : **Pa5**

N° du projet :	PDLP240580	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	SNCF Voyageurs	**X :**	359 188,12 m
Site et commune :	Nantes (44)	**Y :**	6 690 354,79 m
Responsable projet :	J. LEDOYEN	**Z sol :**	56,00 m NGF
Opérateur(s) :	P. TERY		GPS récepteur GNSS

Environnement de prélèvement

Lieu du prélèvement :
☐ Interieur ☑ Exterieur ☑ Sans revêtement

Revêtement :
☐ Dalle béton ☐ Enrobé ☑ Terre

Epaisseur :	-
Etat du revêtement :	-
Ventilation / Chauffage :	-
Produits stockés :	RAS
Obs. organoleptiques :	RAS
Autres observations :	RAS

Caractéristiques de l'ouvrage

☑ **PIEZAIR** ☐ **PIEZOMETRE**

Profondeur de l'ouvrage :	2,70	m/repère
Profondeur crépines :	1,80	m/repère
Hauteur du repère :	0,00	m/sol
Diamètre du tubage :	24	mm
Nature du tubage :	☑ PEHD ☐ PVC	
Volume de l'ouvrage :	**1,221**	litres
Volume à purger :	**6,104**	litres
Présence d'eau dans l'ouvrage ?	☑ Non ☐ Oui	
Profondeur eau :		m/repère
Protection de tête :	☑ Bouche ras de sol ☐ Tube hors sol ☐ Tampon -regard	

AIR SOUS DALLE

Profondeur de l'ouvrage :	-	m/sol
Profondeur des crépines :	-	m/sol

Etanchéité de l'ouvrage :
☐ Bentonite ☐ Cimentation ☐ Autre

AIR AMBIANT

Hauteur prélèvement :	-	m/sol
Observations :		

Conditions de prélèvement

Campagne de prélèvements : du 04/08/2025 au 05/08/2025 — **Date de prélèvement du point de contrôle :** **05/08/2025**

Conditions météorologiques	J-3	J-2	J-1	Jour J	J+1
Conditions météo : *soleil, pluie, sec*	-	-	Ensoleillé	**Ensoleillé**	-
Min et max T. extérieure (°C) :	-	-	20,1 - 31,8	**21,7 - 29,7**	-
Pression atmosphérique (hPa) :	-	-	1019 - 1022	**1024 - 1026**	-
Précipitations sur 24h (mm) :	-	-	0		-
Taux d'humidité dans l'air (%) :	-	-	46 - 63	**35 - 55**	-
Vitesse (km/h) et sens du vent :	-	-			-

Purge de l'ouvrage

Outil de purge :	Pompe GILAIR	**Heure de début :**	8h19	**Débit :**	0,6 l/min
Référence pompe :	69	**Heure de fin :**	8h28		
Position de l'aspiration :	2,3 m/sol	**Temps de pompage :**	9 min	**Volume purgé :**	5,4 l

Mesures dans l'ouvrage	PID (ppm)	CH4 (%)	O2 (%)	CO (ppm)	H2S (ppm)	CO2 (%)	Température gaz du sol (°C)	Humidité gaz du sol (%)
Air ambiant	0,0	0,0	21,2	1,0	2,0	0,0	-	-
Début de purge	0,3	0,0	14,8	1,0	2,0	5,0	-	-
Fin de purge	0,2	0,1	14,3	1,0	2,0	6,0	-	-

Prélèvement

Type de support	Référence support	Référence labo	Référence pompe	Heure de début	Heure de fin	Temps de pompage	Q. initial (l/min)	Q. final (l/min)	Q. moyen (l/min)	Dérive	Volume prélevé (l)
Carulite	Pa5-Carulite	3204702068	69	8h34	10h36	120 min	0,499	0,489	0,494	-2%	59,280
XAD2	Pa5-XAD2	3566700762	69	10h38	12h41	122 min	0,490	0,503	0,497	3%	60,573
CA-TL	Pa5-CA-TL	2955110126	69	12h41	14h42	120 min	0,492	0,490	0,491	0%	58,920
CA-TC	Pa5-CA-TC	2955110133	69	14h44	15h14	30 min	0,241	0,248	0,245	3%	7,335

Blanc analytique

Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date	Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date
Terrain	CA	J2-Blanc-CA	2955110132	05/08/2025	Terrain	XAD2	J2-Blanc-XAD2	3566700740	05/08/2025
Terrain	Carulite	J2-Blanc-Carulite	3204702062	05/08/2025					

Photographie de l'environnement du point de mesure



Photographie du prélèvement



Gestion des échantillons

Type de support par analyses (fourni par le labo)	CA*2, XAD2, Carulite	**Laboratoire :**	WESSLING
		Expédié le :	05/08/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé (hors pompe et support)

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette, gants		Detecteur gaz / explosimètre :	PID.036 - Mini RAE 3000 +
		Sonde piézométrique :	NIVHC.125 - IM1.1-30
Sonde PID : PID.036 - Mini RAE 3000 +		Débitmètre pour calibration des pompes :	DARP009 - DEFENDER 510
Pompe : Cf prélèvement		Autre :	BIOG004

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT

☑ GAZ DU SOL ☐ GAZ NAPPE ☐ AIR SOUS DALLE ☐ AIR AMBIANT

Désignation du point : **Pa6**

N° du projet :	PDLP240580
Client :	SNCF Voyageurs
Site et commune :	Nantes (44)
Responsable projet :	J. LEDOYEN
Opérateur(s) :	P. TERY

Coordonnées : RGF93 - Lambert93
X : 358 972,24 m
Y : 6 690 189,14 m
Z sol : 55,90 m NGF
GPS récepteur GNSS

Environnement de prélèvement

Lieu du prélèvement :
☐ Interieur ☑ Exterieur ☑ Sans revêtement
Revêtement :
☐ Dalle béton ☐ Enrobé ☑ Terre

Epaisseur :	-
Etat du revêtement :	-
Ventilation / Chauffage :	-
Produits stockés :	RAS
Obs. organoleptiques :	RAS
Autres observations :	RAS

Caractéristiques de l'ouvrage

☑ **PIEZAIR** ☐ **PIEZOMETRE**

Profondeur de l'ouvrage :	1,30	m/repère
Profondeur crépines :	0,80	m/repère
Hauteur du repère :	0,00	m/sol
Diamètre du tubage :	24	mm
Nature du tubage :	☑ PEHD ☐ PVC	
Volume de l'ouvrage :	**0,588**	litres
Volume à purger :	**2,939**	litres
Présence d'eau dans l'ouvrage ?	☑ Non ☐ Oui	
Profondeur eau :		m/repère
Protection de tête :	☑ Bouche ras de sol ☐ Tube hors sol ☐ Tampon -regard	

AIR SOUS DALLE

Profondeur de l'ouvrage :	-	m/sol
Profondeur des crépines :	-	m/sol

Etanchéité de l'ouvrage :
☐ Bentonite ☐ Cimentation ☐ Autre

AIR AMBIANT

Hauteur prélèvement :	-	m/sol
Observations :		

Conditions de prélèvement

Campagne de prélèvements : du 04/08/2025 au 05/08/2025 — **Date de prélèvement du point de contrôle :** **05/08/2025**

Conditions météorologiques	J-3	J-2	J-1	Jour J	J+1
Conditions météo : *soleil, pluie, sec*	-	-	Ensoleillé	**Ensoleillé**	-
Min et max T. extérieure (°C) :	-	-	20,1 - 31,8	**21,7 - 29,7**	-
Pression atmosphérique (hPa) :	-	-	1019 - 1022	**1024 - 1026**	-
Précipitations sur 24h (mm) :	-	-	0		-
Taux d'humidité dans l'air (%) :	-	-	46 - 63	**35 - 55**	-
Vitesse (km/h) et sens du vent :	-	-			-

Purge de l'ouvrage

Outil de purge :	Pompe GILAIR	**Heure de début :**	8h48	**Débit :**	0,8 l/min
Référence pompe :	63	**Heure de fin :**	8h53		
Position de l'aspiration :	1,0 m/sol	**Temps de pompage :**	6 min	**Volume purgé :**	4,5 l

Mesures dans l'ouvrage	PID (ppm)	CH4 (%)	O2 (%)	CO (ppm)	H2S (ppm)	CO2 (%)	Température gaz du sol (°C)	Humidité gaz du sol (%)
Air ambiant	0,0	0,0	21,1	1,0	2,0	0,0	-	-
Début de purge	1,1	0,1	15,4	1,0	2,0	5,0	-	-
Fin de purge	0,5	0,1	15,5	1,0	2,0	6,0	-	-

Prélèvement

Type de support	Référence support	Référence labo	Référence pompe	Heure de début	Heure de fin	Temps de pompage	Q. initial (l/min)	Q. final (l/min)	Q. moyen (l/min)	Dérive	Volume prélevé (l)
Carulite	Pa6-Carulite	3204702274	63	8h57	10h59	120 min	0,477	0,490	0,484	3%	58,020
XAD2	Pa6-XAD2	3566701115	63	11h00	13h01	120 min	0,488	0,465	0,477	-5%	57,180
CA-TL	Pa6-CA-TL	2955110127	63	13h02	15h03	120 min	0,520	0,515	0,518	-1%	62,100
CA-TC	Pa6-CA-TC	2955110128	63	15h04	15h34	30 min	0,229	0,231	0,230	1%	6,900

Blanc analytique

Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date	Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date
Terrain	CA	J2-Blanc-CA	2955110132	05/08/2025	Terrain	XAD2	J2-Blanc-XAD2	3566700740	05/08/2025
Terrain	Carulite	J2-Blanc-Carulite	3204702062	05/08/2025					

Photographie de l'environnement du point de mesure



Photographie du prélèvement



Gestion des échantillons

Type de support par analyses (fourni par le labo)	CA*2, XAD2, Carulite	**Laboratoire :**	WESSLING
		Expédié le :	05/08/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé (hors pompe et support)

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette, gants		Detecteur gaz / explosimètre :	PID.036 - Mini RAE 3000 +
		Sonde piézométrique :	NIVHC.125 - IM1.1-30
Sonde PID : PID.036 - Mini RAE 3000 +		Débitmètre pour calibration des pompes :	DARP009 - DEFENDER 510
Pompe : Cf prélèvement		Autre :	BIOG004

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT

☐ GAZ DU SOL ☑ GAZ NAPPE ☐ AIR SOUS DALLE ☐ AIR AMBIANT

Désignation du point : **Pa1**

N° du projet :	PDLP240580	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	SNCF Voyageurs	**X :**	359 301,85 m
Site et commune :	Nantes (44)	**Y :**	6 690 447,25 m
Responsable projet :	J. LEDOYEN	**Z sol :**	55,95 m NGF
Opérateur(s) :	P. TERY	Source des coordonnées :	

Environnement de prélèvement

Lieu du prélèvement :
☐ Interieur ☑ Exterieur ☐ Sans revêtement
Revêtement :
☐ Dalle béton ☐ Enrobé ☑ Terre

Epaisseur :	-
Etat du revêtement :	-
Ventilation / Chauffage :	-
Produits stockés :	-
Obs. organoleptiques :	-
Autres observations :	Couche supérieure en ballasts

Caractéristiques de l'ouvrage

☑ **PIEZAIR** ☐ **PIEZOMETRE**

Profondeur de l'ouvrage :	2,90	m/repère
Profondeur crépines :	1,90	m/repère
Hauteur du repère :	0,00	m/sol
Diamètre du tubage :	24	mm
Nature du tubage :	☑ PEHD ☐ PVC	
Volume de l'ouvrage :	**1,311**	litres
Volume à purger :	**6,556**	litres
Présence d'eau dans l'ouvrage ?	☑ Non ☐ Oui	
Profondeur eau :		m/repère
Protection de tête :	☑ Bouche ras de sol ☐ Tube hors sol ☐ Tampon -regard	

AIR SOUS DALLE

Profondeur de l'ouvrage :		m/sol
Profondeur des crépines :		m/sol
Etanchéité de l'ouvrage :	☐ Bentonite ☐ Cimentation ☐ Autre	

AIR AMBIANT

Hauteur prélèvement :	m/sol
Observations :	

Conditions de prélèvement

Campagne de prélèvements : du 04/11/2025 au 05/11/2025 — **Date de prélèvement du point de contrôle :** **04/11/2025**

Conditions météorologiques	**J-3**	**J-2**	**J-1**	**Jour J**	**J+1**
Conditions météo : *soleil, pluie, sec*	Nuageux avec averses	Eclaircies avec averses	Eclaircies	**Eclaircies**	Nuageux
Min et max T. extérieure (°C) :	12,2 - 17,7	10,1 - 16,2	9,9 - 18,4	**11,5 - 18,8**	14,8 - 18,3
Pression atmosphérique (hPa) :	1005 - 1014	1013 - 1021	1020 - 1022	**1012 - 1014**	1004 - 1008
Précipitations sur 24h (mm) :	5,8	3	0	**0**	1
Taux d'humidité dans l'air (%) :	63 - 95	64 - 96	71 - 98	**66 - 72**	66 - 72
Vitesse (km/h) et sens du vent :	18 (SO-NE)	18 (SO-NE)	12 (S-N)	**15 (S-N)**	24 (SE-NO)

Purge de l'ouvrage

Outil de purge :	Pompe GILAIR	**Heure de début :**	9h23	**Débit :**	0,8 l/min
Référence pompe :	96	**Heure de fin :**	9h29		
Position de l'aspiration :	2,6 m/sol	**Temps de pompage :**	6 min	**Volume purgé :**	4,8 l

Mesures dans l'ouvrage	PID (ppm)	CH4 (%)	O2 (%)	CO (ppm)	H2S (ppm)	CO2 (%)	Température gaz du sol (°C)	Humidité gaz du sol (%)
Air ambiant	0,0	0,0	21,2	0,0	1,0	0,0	-	-
Début de purge	0,0	0,0	20,8	1,0	1,0	1,0	-	-
Fin de purge	0,0	0,0	18,1	0,0	0,0	3,0	-	-

Prélèvement

Type de support	Référence support	Référence labo	Référence pompe	Heure de début	Heure de fin	Temps de pompage	Q. initial (l/min)	Q. final (l/min)	Q. moyen (l/min)	Dérive	Volume prélevé (l)
Carulite	Pa1-Carulite	3204701273	96	9h36	12h37	180 min	0,506	0,508	0,507	0%	91,260
XAD2	Pa1-XAD2	3566700892	96	12h40	16h13	210 min	0,512	0,507	0,510	-1%	106,995
CA-TL	Pa1-CA-TL	2955102490	193			210 min	0,481	0,492	0,487	2%	102,165
CA-TC	Pa1-CA-TC	2955102488	96	16h15	16h45	30 min	0,506	0,499	0,503	-1%	15,075

Blanc analytique

Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date	Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date
Terrain	CA	J1-Blanc-CA	2955102487	04/11/2025	Terrain	XAD2	J1-Blanc-XAD2	3566700933	04/11/2025
Terrain	Carulite	J1-Blanc-Carulite	3204701270	04/11/2025					

Observations ou justification du non respect du mode opératoire

Photographie de l'environnement du point de mesure



Photographie du prélèvement



Gestion des échantillons

Type de support par analyses (fourni par le labo)	**Analyses effectuées**	**Laboratoire :**	WESSLING
CA*2, XAD2, Carulite	cf. rapport	**Expédié le :**	04/11/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé (hors pompe et support)

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette, gants		Detecteur gaz / explosimètre :	240624T-031 - V5PRO
		Sonde piézométrique :	NIVHC.099 - IM1.1-60
Sonde PID : PID.066 - Mini RAE 3000 +		Débitmètre pour calibration des pompes :	DARP009 - DEFENDER 510
Pompe : Cf prélèvement		Autre :	BIOG004

FICHE DE PRELEVEMENT

☐ GAZ DU SOL ☑ GAZ NAPPE ☐ AIR SOUS DALLE ☐ AIR AMBIANT

Désignation du point

Pa2

N° du projet :	PDLP240580	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	SNCF Voyageurs	**X :**	359 269,95 m
Site et commune :	Nantes (44)	**Y :**	6 690 442,25 m
Responsable projet :	J. LEDOYEN	**Z sol :**	55,93 m NGF
Opérateur(s) :	P. TERY	Source des coordonnées :	

Environnement de prélèvement

Lieu du prélèvement :

☐ Interieur ☑ Exterieur ☐ Sans revêtement

Revêtement :

☐ Dalle béton ☐ Enrobé ☑ Terre

Epaisseur :	-
Etat du revêtement :	-
Ventilation / Chauffage :	-
Produits stockés :	-
Obs. organoleptiques :	-
Autres observations :	Couche supérieure en ballasts

Caractéristiques de l'ouvrage

☑ **PIEZAIR** ☐ **PIEZOMETRE**

Profondeur de l'ouvrage :	2,90	m/repère
Profondeur crépines :	1,90	m/repère
Hauteur du repère :	0,00	m/sol
Diamètre du tubage :	24	mm
Volume de l'ouvrage :	**1,311**	litres
Volume à purger :	**6,556**	litres
Profondeur eau :		m/repère

Nature du tubage : ☑ PEHD ☐ PVC

Présence d'eau dans l'ouvrage ? ☑ Non ☐ Oui

Protection de tête : ☑ Bouche ras de sol ☐ Tube hors sol ☐ Tampon -regard

AIR SOUS DALLE

Profondeur de l'ouvrage :		m/sol
Profondeur des crépines :		m/sol

Etanchéité de l'ouvrage :

☐ Bentonite ☐ Cimentation ☐ Autre

AIR AMBIANT

Hauteur prélèvement :		m/sol
Observations :		

Conditions de prélèvement

Campagne de prélèvements : du 04/11/2025 au 05/11/2025 — **Date de prélèvement du point de contrôle :** **04/11/2025**

Conditions météorologiques	**J-3**	**J-2**	**J-1**	**Jour J**	**J+1**
Conditions météo : *soleil, pluie, sec*	Nuageux avec averses	Eclaircies avec averses	Eclaircies	**Eclaircies**	Nuageux
Min et max T. extérieure (°C) :	12,2 - 17,7	10,1 - 16,2	9,9 - 18,4	**11,5 - 18,8**	14,8 - 18,3
Pression atmosphérique (hPa) :	1005 - 1014	1013 - 1021	1020 - 1022	**1012 - 1014**	1004 - 1008
Précipitations sur 24h (mm) :	5,8	3	0	**0**	1
Taux d'humidité dans l'air (%) :	63 - 95	64 - 96	71 - 98	**66 - 72**	66 - 72
Vitesse (km/h) et sens du vent :	18 (SO-NE)	18 (SO-NE)	12 (S-N)	**15 (S-N)**	24 (SE-NO)

Purge de l'ouvrage

Outil de purge :	Pompe GILAIR	**Heure de début :**	9h07	**Débit :**	0,8 l/min
Référence pompe :	69	**Heure de fin :**	9h13		
Position de l'aspiration :	2,5 m/sol	**Temps de pompage :**	25 min	**Volume purgé :**	20,0 l

Mesures dans l'ouvrage	PID (ppm)	CH4 (%)	O2 (%)	CO (ppm)	H2S (ppm)	CO2 (%)	Température gaz du sol (°C)	Humidité gaz du sol (%)
Air ambiant	0,0	0,0	21,2	0,0	0,0	0,0	-	-
Début de purge	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	3,0	-	-
Fin de purge	0,0	0,0	18,0	0,0	1,0	3,0	-	-

Prélèvement

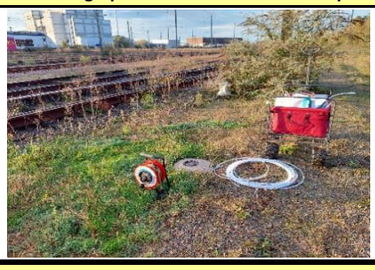
Type de support	Référence support	Référence labo	Référence pompe	Heure de début	Heure de fin	Temps de pompage	Q. initial (l/min)	Q. final (l/min)	Q. moyen (l/min)	Dérive	Volume prélevé (l)
Carulite	Pa2-Carulite	3204701275	69	9h17	12h20	180 min	0,499	0,493	0,496	-1%	89,280
XAD2	Pa2-XAD2	3566700932	69	12h22	15h54	210 min	0,507	0,498	0,503	-2%	105,525
CA-TL	Pa2-CA-TL	2955102481	184			210 min	0,533	0,502	0,518	-6%	105,420
CA-TC	Pa2-CA-TC	2955102485	184	15h57	16h25	30 min	0,510	0,508	0,509	0%	15,270

Blanc analytique

Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date	Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date
Terrain	CA	J1-Blanc-CA	2955102487	04/11/2025	Terrain	XAD2	J1-Blanc-XAD2	3566700933	04/11/2025
Terrain	Carulite	J1-Blanc-Carulite	3204701270	04/11/2025					

Observations ou justification du non respect du mode opératoire

Photographie de l'environnement du point de mesure



Photographie du prélèvement



Gestion des échantillons

Type de support par analyses (fourni par le labo)	**Analyses effectuées**	**Laboratoire :**	WESSLING
CA*2, XAD2, Carulite	cf. rapport	**Expédié le :**	04/11/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé (hors pompe et support)

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette, gants		Detecteur gaz / explosimètre :	240624T-031 - V5PRO
		Sonde piézométrique :	NIVHC.099 - IM1.1-60
Sonde PID : PID.066 - Mini RAE 3000 +		Débitmètre pour calibration des pompes :	DARP009 - DEFENDER 510
Pompe : Cf prélèvement		Autre :	BIOG004

FICHE DE PRELEVEMENT

☐ GAZ DU SOL ☑ GAZ NAPPE ☐ AIR SOUS DALLE ☐ AIR AMBIANT

Désignation du point : **Pa3**

N° du projet :	PDLP240580	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	SNCF Voyageurs	**X :**	358 758,09 m
Site et commune :	Nantes (44)	**Y :**	6 690 079,03 m
Responsable projet :	J. LEDOYEN	**Z sol :**	55,62 m NGF
Opérateur(s) :	P. TERY	Source des coordonnées :	

Environnement de prélèvement

Lieu du prélèvement :
☐ Interieur ☑ Exterieur ☐ Sans revêtement
Revêtement :
☐ Dalle béton ☐ Enrobé ☑ Terre

Epaisseur :	-
Etat du revêtement :	-
Ventilation / Chauffage :	-
Produits stockés :	-
Obs. organoleptiques :	-
Autres observations :	Couche supérieure en ballasts

Caractéristiques de l'ouvrage

☑ **PIEZAIR** ☐ **PIEZOMETRE**

Profondeur de l'ouvrage :	1,30	m/repère
Profondeur crépines :	0,80	m/repère
Hauteur du repère :	0,00	m/sol
Diamètre du tubage :	24	mm
Nature du tubage :	☑ PEHD ☐ PVC	
Volume de l'ouvrage :	**0,588**	litres
Volume à purger :	**2,939**	litres
Présence d'eau dans l'ouvrage ?	☑ Non ☐ Oui	
Profondeur eau :		m/repère
Protection de tête :	☑ Bouche ras de sol ☐ Tube hors sol ☐ Tampon -regard	

AIR SOUS DALLE

Profondeur de l'ouvrage :		m/sol
Profondeur des crépines :		m/sol
Etanchéité de l'ouvrage :	☐ Bentonite ☐ Cimentation ☐ Autre	

AIR AMBIANT

Hauteur prélèvement :		m/sol
Observations :		

Conditions de prélèvement

Campagne de prélèvements : du 04/11/2025 au 05/11/2025 — **Date de prélèvement du point de contrôle :** **05/11/2025**

Conditions météorologiques	**J-3**	**J-2**	**J-1**	**Jour J**	**J+1**
Conditions météo : *soleil, pluie, sec*	Eclaircies avec averses	Eclaircies	Eclaircies	**Nuageux**	-
Min et max T. extérieure (°C) :	10,1 - 16,2	9,9 - 18,4	11,5 - 18,8	**14,8 - 18,3**	-
Pression atmosphérique (hPa) :	1013 - 1021	1020 - 1022	1012 - 1014	**1004 - 1008**	-
Précipitations sur 24h (mm) :	3	0	0	**1**	-
Taux d'humidité dans l'air (%) :	64 - 96	71 - 98	66 - 72	**66 - 72**	-
Vitesse (km/h) et sens du vent :	18 (SO-NE)	12 (S-N)	15 (S-N)	**24 (SE-NO)**	-

Purge de l'ouvrage

Outil de purge :	Pompe GILAIR	**Heure de début :**	8h36	**Débit :**	0,6 l/min
Référence pompe :	183	**Heure de fin :**	8h42		
Position de l'aspiration :	1,0 m/sol	**Temps de pompage :**	5 min	**Volume purgé :**	3,0 l

Mesures dans l'ouvrage	PID (ppm)	CH4 (%)	O2 (%)	CO (ppm)	H2S (ppm)	CO2 (%)	Température gaz du sol (°C)	Humidité gaz du sol (%)
Air ambiant	0,0	0,0	21,2	0,0	0,0	0,0	-	-
Début de purge	0,0	0,0	20,1	0,0	0,0	0,0	-	-
Fin de purge	0,0	0,0	17,6	0,0	0,0	3,0	-	-

Prélèvement

Type de support	Référence support	Référence labo	Référence pompe	Heure de début	Heure de fin	Temps de pompage	Q. initial (l/min)	Q. final (l/min)	Q. moyen (l/min)	Dérive	Volume prélevé (l)
Carulite	Pa3-Carulite	3204701272	183	12h25	15h26	180 min	0,515	0,510	0,513	-1%	92,250
XAD2	Pa3-XAD2	3566700894	183	8h46	12h20	213 min	0,516	0,511	0,514	-1%	109,376
CA-TL	Pa3-CA-TL	2955101550	63			213 min	0,522	0,492	0,507	-6%	104,796
CA-TC	Pa3-CA-TC	2955101546	183	15h27	15h58	30 min	0,515	0,521	0,518	1%	15,540

Blanc analytique

Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date	Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date
Terrain	CA	J2-Blanc-CA	2955101547	05/11/2025	Terrain	XAD2	J2-Blanc-XAD2	3566700891	05/11/2025
Terrain	Carulite	J2-Blanc-Carulite	3204701230	05/11/2025					

Observations ou justification du non respect du mode opératoire

Photographie de l'environnement du point de mesure



Photographie du prélèvement



Gestion des échantillons

Type de support par analyses (fourni par le labo)	**Analyses effectuées**	**Laboratoire :**	WESSLING
CA*2, XAD2, Carulite	cf. rapport	**Expédié le :**	05/11/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé (hors pompe et support)

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette, gants		Detecteur gaz / explosimètre :	240624T-031 - V5PRO
		Sonde piézométrique :	NIVHC.099 - IM1.1-60
Sonde PID : PID.066 - Mini RAE 3000 +		Débitmètre pour calibration des pompes :	DARP009 - DEFENDER 510
Pompe : Cf prélèvement		Autre :	BIOG004

FICHE DE PRELEVEMENT

☐ GAZ DU SOL ☑ GAZ NAPPE ☐ AIR SOUS DALLE ☐ AIR AMBIANT

Désignation du point : **Pa4**

N° du projet :	PDLP240580	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	SNCF Voyageurs	**X :**	359 237,08 m
Site et commune :	Nantes (44)	**Y :**	6 690 390,31 m
Responsable projet :	J. LEDOYEN	**Z sol :**	56,21 m NGF
Opérateur(s) :	P. TERY	Source des coordonnées :	

Environnement de prélèvement

Lieu du prélèvement :
☐ Interieur ☑ Exterieur ☐ Sans revêtement
Revêtement :
☐ Dalle béton ☐ Enrobé ☑ Terre

Epaisseur :	-
Etat du revêtement :	-
Ventilation / Chauffage :	-
Produits stockés :	-
Obs. organoleptiques :	-
Autres observations :	Couche supérieure en ballasts

Caractéristiques de l'ouvrage

☑ **PIEZAIR** ☐ **PIEZOMETRE**

Profondeur de l'ouvrage :	2,70	m/repère
Profondeur crépines :	1,80	m/repère
Hauteur du repère :	0,00	m/sol
Diamètre du tubage :	24	mm
Volume de l'ouvrage :	**1,221**	litres
Volume à purger :	**6,104**	litres
Profondeur eau :		m/repère

Nature du tubage : ☑ PEHD ☐ PVC
Présence d'eau dans l'ouvrage ? ☑ Non ☐ Oui
Protection de tête : ☑ Bouche ras de sol ☐ Tube hors sol ☐ Tampon -regard

AIR SOUS DALLE

Profondeur de l'ouvrage :		m/sol
Profondeur des crépines :		m/sol

Etanchéité de l'ouvrage : ☐ Bentonite ☐ Cimentation ☐ Autre

AIR AMBIANT

Hauteur prélèvement :		m/sol
Observations :		

Conditions de prélèvement

Campagne de prélèvements : du 04/11/2025 au 05/11/2025 — **Date de prélèvement du point de contrôle :** **05/11/2025**

Conditions météorologiques	**J-3**	**J-2**	**J-1**	**Jour J**	**J+1**
Conditions météo : *soleil, pluie, sec*	Eclaircies avec averses	Eclaircies	Eclaircies	**Nuageux**	-
Min et max T. extérieure (°C) :	10,1 - 16,2	9,9 - 18,4	11,5 - 18,8	**14,8 - 18,3**	-
Pression atmosphérique (hPa) :	1013 - 1021	1020 - 1022	1012 - 1014	**1004 - 1008**	-
Précipitations sur 24h (mm) :	3	0	0	**1**	-
Taux d'humidité dans l'air (%) :	64 - 96	71 - 98	66 - 72	**66 - 72**	-
Vitesse (km/h) et sens du vent :	18 (SO-NE)	12 (S-N)	15 (S-N)	**24 (SE-NO)**	-

Purge de l'ouvrage

Outil de purge : Pompe GILAIR — **Heure de début :** 9h26 — **Débit :** 1,0 l/min
Référence pompe : 163 — **Heure de fin :** 9h33
Position de l'aspiration : 2,3 m/sol — **Temps de pompage :** 6 min — **Volume purgé :** 6,0 l

Mesures dans l'ouvrage	PID (ppm)	CH4 (%)	O2 (%)	CO (ppm)	H2S (ppm)	CO2 (%)	Température gaz du sol (°C)	Humidité gaz du sol (%)
Air ambiant	0,0	0,0	21,2	0,0	1,0	0,0	-	-
Début de purge	0,0	0,0	17,3	0,0	1,0	3,0	-	-
Fin de purge	0,0	0,0	16,1	1,0	1,0	5,0	-	-

Prélèvement

Type de support	Référence support	Référence labo	Référence pompe	Heure de début	Heure de fin	Temps de pompage	Q. initial (l/min)	Q. final (l/min)	Q. moyen (l/min)	Dérive	Volume prélevé (l)
Carulite	Pa4-Carulite	3204701274	96	13h10	16h13	182 min	0,501	0,505	0,503	1%	91,546
XAD2	Pa4-XAD2	3566700893	96	9h36	13h09	211 min	0,526	0,512	0,519	-3%	109,509
CA-TL	Pa4-CA-TL	2955101541	163			211 min	0,496	0,492	0,494	-1%	104,234
CA-TC	Pa4-CA-TC	2955101549	96	16h14	16h44	30 min	0,507	0,500	0,504	-1%	15,105

Blanc analytique

Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date	Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date
Terrain	CA	J2-Blanc-CA	2955101547	05/11/2025	Terrain	XAD2	J2-Blanc-XAD2	3566700891	05/11/2025
Terrain	Carulite	J2-Blanc-Carulite	3204701230	05/11/2025					

Observations ou justification du non respect du mode opératoire

Photographie de l'environnement du point de mesure



Photographie du prélèvement



Gestion des échantillons

Type de support par analyses (fourni par le labo)	**Analyses effectuées**	**Laboratoire :**	WESSLING
CA*2, XAD2, Carulite	cf. rapport	**Expédié le :**	05/11/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé (hors pompe et support)

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette, gants		Detecteur gaz / explosimètre :	240624T-031 - V5PRO
		Sonde piézométrique :	NIVHC.099 - IM1.1-60
Sonde PID : PID.066 - Mini RAE 3000 +		Débitmètre pour calibration des pompes :	DARP009 - DEFENDER 510
Pompe : Cf prélèvement		Autre :	BIOG004

FICHE DE PRELEVEMENT

☐ GAZ DU SOL ☑ GAZ NAPPE ☐ AIR SOUS DALLE ☐ AIR AMBIANT

Désignation du point : **Pa5**

N° du projet :	PDLP240580	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	SNCF Voyageurs	**X :**	359 188,12 m
Site et commune :	Nantes (44)	**Y :**	6 690 354,79 m
Responsable projet :	J. LEDOYEN	**Z sol :**	56,00 m NGF
Opérateur(s) :	P. TERY	Source des coordonnées :	

Environnement de prélèvement

Lieu du prélèvement :
☐ Interieur ☑ Exterieur ☐ Sans revêtement
Revêtement :
☐ Dalle béton ☐ Enrobé ☑ Terre

Epaisseur :	-
Etat du revêtement :	-
Ventilation / Chauffage :	-
Produits stockés :	-
Obs. organoleptiques :	-
Autres observations :	Couche supérieure en ballasts

Caractéristiques de l'ouvrage

☑ **PIEZAIR** ☐ **PIEZOMETRE**

Profondeur de l'ouvrage :	2,70	m/repère
Profondeur crépines :	1,80	m/repère
Hauteur du repère :	0,00	m/sol
Diamètre du tubage :	24	mm
Nature du tubage :	☑ PEHD ☐ PVC	
Volume de l'ouvrage :	**1,221**	litres
Volume à purger :	**6,104**	litres
Présence d'eau dans l'ouvrage ?	☑ Non ☐ Oui	
Profondeur eau :		m/repère
Protection de tête :	☑ Bouche ras de sol ☐ Tube hors sol ☐ Tampon -regard	

AIR SOUS DALLE

Profondeur de l'ouvrage :	m/sol
Profondeur des crépines :	m/sol
Etanchéité de l'ouvrage :	☐ Bentonite ☐ Cimentation ☐ Autre

AIR AMBIANT

Hauteur prélèvement :	m/sol
Observations :	

Conditions de prélèvement

Campagne de prélèvements : du 04/11/2025 au 05/11/2025 — **Date de prélèvement du point de contrôle :** **04/11/2025**

Conditions météorologiques	**J-3**	**J-2**	**J-1**	**Jour J**	**J+1**
Conditions météo : *soleil, pluie, sec*	Nuageux avec averses	Eclaircies avec averses	Eclaircies	**Eclaircies**	Nuageux
Min et max T. extérieure (°C) :	12,2 - 17,7	10,1 - 16,2	9,9 - 18,4	**11,5 - 18,8**	14,8 - 18,3
Pression atmosphérique (hPa) :	1005 - 1014	1013 - 1021	1020 - 1022	**1012 - 1014**	1004 - 1008
Précipitations sur 24h (mm) :	5,8	3	0	**0**	1
Taux d'humidité dans l'air (%) :	63 - 95	64 - 96	71 - 98	**66 - 72**	66 - 72
Vitesse (km/h) et sens du vent :	18 (SO-NE)	18 (SO-NE)	12 (S-N)	**15 (S-N)**	24 (SE-NO)

Purge de l'ouvrage

Outil de purge : Pompe GILAIR — **Référence pompe :** 183 — **Position de l'aspiration :** 2,4 m/sol
Heure de début : 9h44 — **Heure de fin :** 9h50 — **Temps de pompage :** 6 min
Débit : 1,0 l/min — **Volume purgé :** 6,0 l

Mesures dans l'ouvrage	PID (ppm)	CH4 (%)	O2 (%)	CO (ppm)	H2S (ppm)	CO2 (%)	Température gaz du sol (°C)	Humidité gaz du sol (%)
Air ambiant	0,0	0,0	21,2	0,0	1,0	0,0	-	-
Début de purge	0,0	0,0	16,0	1,0	1,0	5,0	-	-
Fin de purge	0,0	0,0	15,1	1,0	1,0	7,0	-	-

Prélèvement

Type de support	Référence support	Référence labo	Référence pompe	Heure de début	Heure de fin	Temps de pompage	Q. initial (l/min)	Q. final (l/min)	Q. moyen (l/min)	Dérive	Volume prélevé (l)
Carulite	Pa5-Carulite	3204701234	183	9h54	12h55	180 min	0,520	0,528	0,524	2%	94,320
XAD2	Pa5-XAD2	3566700889	63	12h57	16h32	210 min	0,517	0,508	0,513	-2%	107,625
CA-TL	Pa5-CA-TL	2955101543	183			210 min	0,524	0,518	0,521	-1%	109,410
CA-TC	Pa5-CA-TC	2955101548	63	16h33	17h03	30 min	0,513	0,503	0,508	-2%	15,240

Blanc analytique

Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date	Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date
Terrain	CA	J1-Blanc-CA	2955102487	04/11/2025	Terrain	XAD2	J1-Blanc-XAD2	3566700933	04/11/2025
Terrain	Carulite	J1-Blanc-Carulite	3204701270	04/11/2025					

Observations ou justification du non respect du mode opératoire

Photographie de l'environnement du point de mesure



Photographie du prélèvement



Gestion des échantillons

Type de support par analyses (fourni par le labo)	**Analyses effectuées**	**Laboratoire :**	WESSLING
CA*2, XAD2, Carulite	cf. rapport	**Expédié le :**	04/11/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

Référence matériel utilisé (hors pompe et support)

EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette, gants		Detecteur gaz / explosimètre :	240624T-031 - V5PRO
		Sonde piézométrique :	NIVHC.099 - IM1.1-60
Sonde PID : PID.066 - Mini RAE 3000 +		Débitmètre pour calibration des pompes :	DARP009 - DEFENDER 510
Pompe : Cf prélèvement		Autre :	BIOG004

FICHE DE PRELEVEMENT

☐ GAZ DU SOL ☑ GAZ NAPPE ☐ AIR SOUS DALLE ☐ AIR AMBIANT

Désignation du point : **Pa6**

N° du projet :	PDLP240580	**Coordonnées :**	RGF93 - Lambert93
Client :	SNCF Voyageurs	**X :**	358 972,24 m
Site et commune :	Nantes (44)	**Y :**	6 690 189,14 m
Responsable projet :	J. LEDOYEN	**Z sol :**	55,90 m NGF
Opérateur(s) :	P. TERY	Source des coordonnées :	

Environnement de prélèvement

Lieu du prélèvement :
☐ Interieur ☑ Exterieur ☐ Sans revêtement
Revêtement :
☐ Dalle béton ☐ Enrobé ☑ Terre

Epaisseur :	-
Etat du revêtement :	-
Ventilation / Chauffage :	-
Produits stockés :	-
Obs. organoleptiques :	-
Autres observations :	Couche supérieure en ballasts

Caractéristiques de l'ouvrage

☑ **PIEZAIR** ☐ **PIEZOMETRE**

Profondeur de l'ouvrage :	1,30	m/repère
Profondeur crépines :	0,80	m/repère
Hauteur du repère :	0,00	m/sol
Diamètre du tubage :	24	mm
Nature du tubage :	☑ PEHD ☐ PVC	
Volume de l'ouvrage :	**0,588**	litres
Volume à purger :	**2,939**	litres
Présence d'eau dans l'ouvrage ?	☑ Non ☐ Oui	
Profondeur eau :		m/repère
Protection de tête :	☑ Bouche ras de sol ☐ Tube hors sol ☐ Tampon -regard	

AIR SOUS DALLE

Profondeur de l'ouvrage :		m/sol
Profondeur des crépines :		m/sol
Etanchéité de l'ouvrage :	☐ Bentonite ☐ Cimentation ☐ Autre	

AIR AMBIANT

Hauteur prélèvement :		m/sol
Observations :		

Conditions de prélèvement

Campagne de prélèvements : du 04/11/2025 au 05/11/2025 — **Date de prélèvement du point de contrôle :** **05/11/2025**

Conditions météorologiques	**J-3**	**J-2**	**J-1**	**Jour J**	**J+1**
Conditions météo : *soleil, pluie, sec*	Eclaircies avec averses	Eclaircies	Eclaircies	**Nuageux**	-
Min et max T. extérieure (°C) :	10,1 - 16,2	9,9 - 18,4	11,5 - 18,8	**14,8 - 18,3**	-
Pression atmosphérique (hPa) :	1013 - 1021	1020 - 1022	1012 - 1014	**1004 - 1008**	-
Précipitations sur 24h (mm) :	3	0	0	**1**	-
Taux d'humidité dans l'air (%) :	64 - 96	71 - 98	66 - 72	**66 - 72**	-
Vitesse (km/h) et sens du vent :	18 (SO-NE)	12 (S-N)	15 (S-N)	**24 (SE-NO)**	-

Purge de l'ouvrage

Outil de purge : Pompe GILAIR — **Heure de début :** 9h03 — **Débit :** 0,6 l/min
Référence pompe : 69 — **Heure de fin :** 9h08
Position de l'aspiration : 1,0 m/sol — **Temps de pompage :** 5 min — **Volume purgé :** 3,0 l

Mesures dans l'ouvrage	PID (ppm)	CH4 (%)	O2 (%)	CO (ppm)	H2S (ppm)	CO2 (%)	Température gaz du sol (°C)	Humidité gaz du sol (%)
Air ambiant	0,0	0,0	21,2	0,0	1,0	0,0	-	-
Début de purge	0,0	0,0	20,9	0,0	1,0	0,0	-	-
Fin de purge	0,0	0,0	19,5	1,0	1,0	2,0	-	-

Prélèvement

Type de support	Référence support	Référence labo	Référence pompe	Heure de début	Heure de fin	Temps de pompage	Q. initial (l/min)	Q. final (l/min)	Q. moyen (l/min)	Dérive	Volume prélevé (l)
Carulite	Pa6-Carulite	3204701235	184	12h45	15h47	180 min	0,508	0,515	0,512	1%	92,070
XAD2	Pa6-XAD2	3566700890	184	9h11	12h44	211 min	0,533	0,510	0,522	-4%	110,037
CA-TL	Pa6-CA-TL	2955101544	69			211 min	0,503	0,491	0,497	-2%	104,867
CA-TC	Pa6-CA-TC	2955101542	184	15h48	16h18	30 min	0,514	0,509	0,512	-1%	15,345

Blanc analytique

Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date	Type de blanc	Type de support	Référence support	Référence labo	Date
Terrain	CA	J2-Blanc-CA	2955101547	05/11/2025	Terrain	XAD2	J2-Blanc-XAD2	3566700891	05/11/2025
Terrain	Carulite	J2-Blanc-Carulite	3204701230	05/11/2025					

Observations ou justification du non respect du mode opératoire

Photographie de l'environnement du point de mesure



Photographie du prélèvement



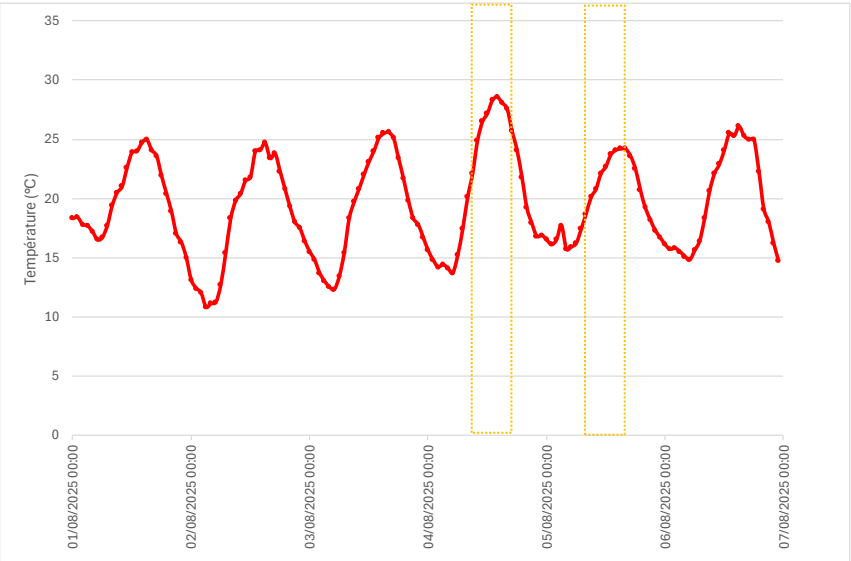
Gestion des échantillons

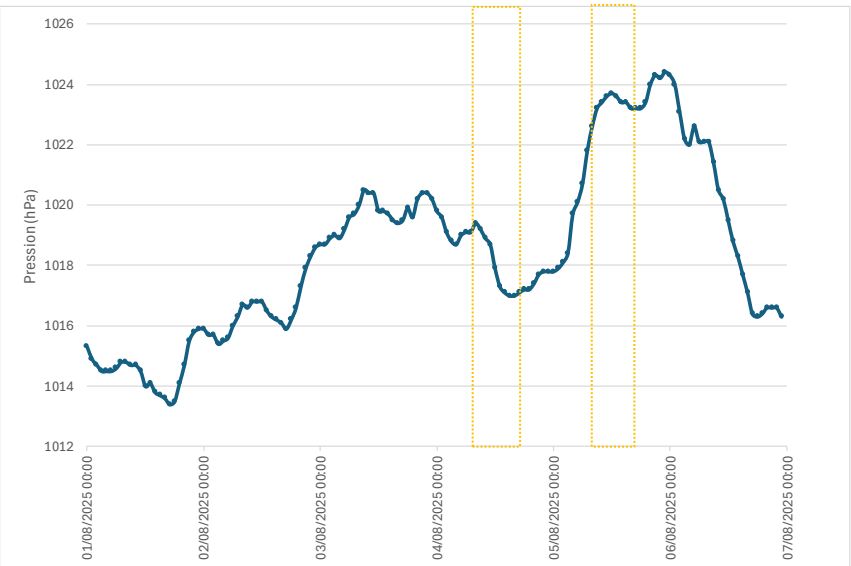
Type de support par analyses (fourni par le labo)	**Analyses effectuées**	**Laboratoire :**	WESSLING
CA*2, XAD2, Carulite	cf. rapport	**Expédié le :**	05/11/2025
		Conditionnement :	Glacières réfrigérées

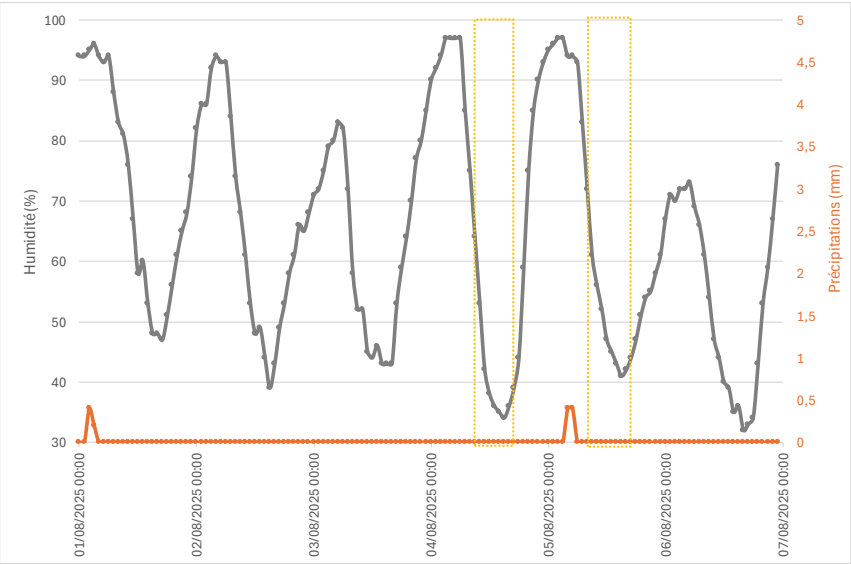
Référence matériel utilisé (hors pompe et support)

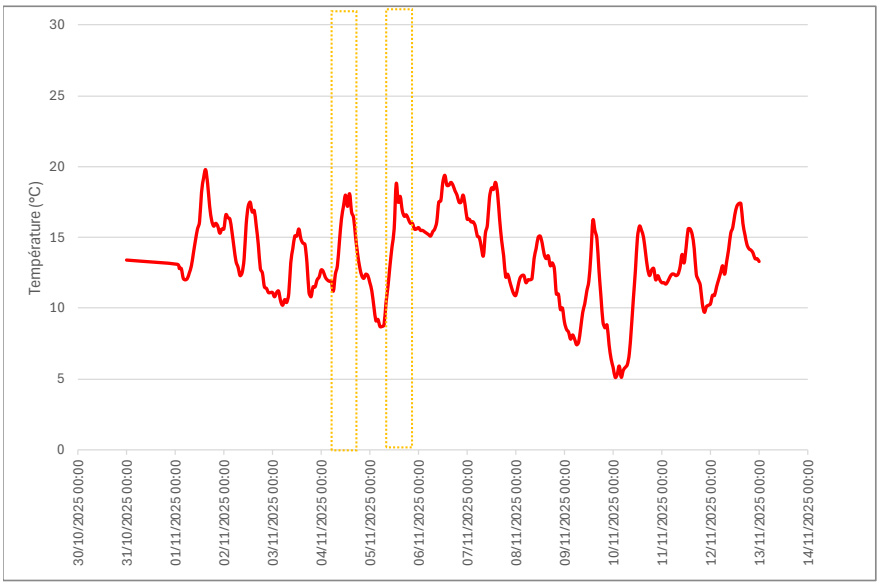
EPI classiques : Casque, chaussures/bottes, lunette, gants		Detecteur gaz / explosimètre :	240624T-031 - V5PRO
		Sonde piézométrique :	NIVHC.099 - IM1.1-60
Sonde PID : PID.066 - Mini RAE 3000 +		Débitmètre pour calibration des pompes :	DARP009 - DEFENDER 510
Pompe : Cf prélèvement		Autre :	BIOG004

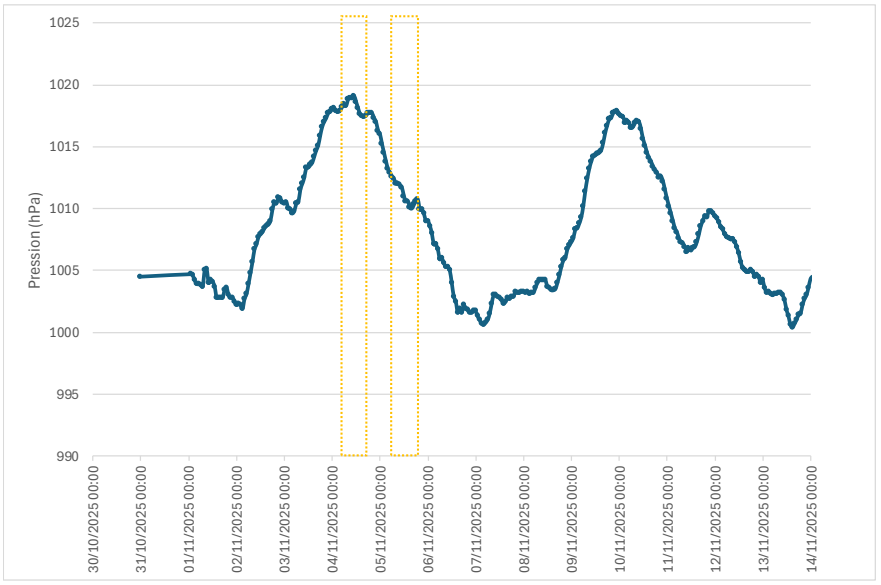
Annexe IX : Données météo lors des prélèvements de gaz des sols

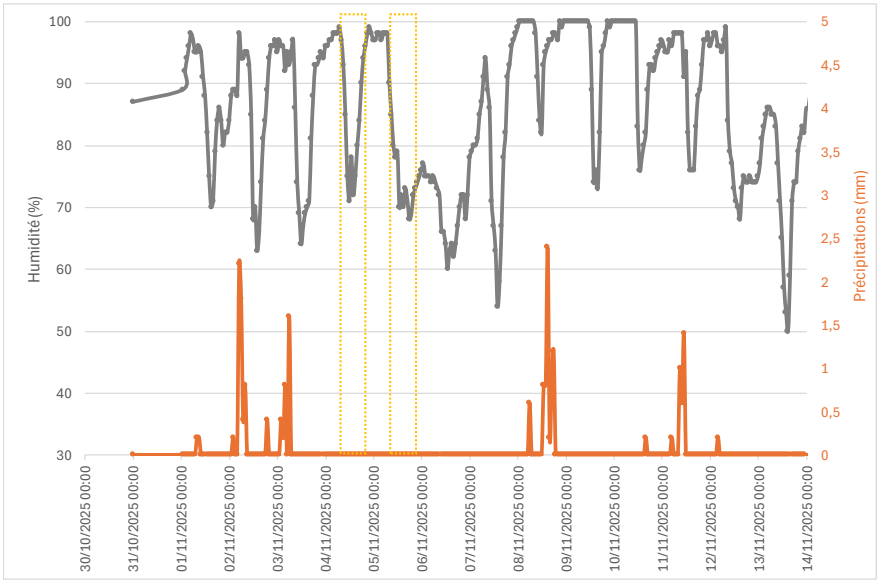

Température (°C)
35
30
25
20
15
10
5
0
01/08/2025 00:00
02/08/2025 00:00
03/08/2025 00:00
04/08/2025 00:00
05/08/2025 00:00
06/08/2025 00:00
07/08/2025 00:00


Pression (hPa)
1026
1024
1022
1020
1018
1016
1014
1012
01/08/2025 00:00
02/08/2025 00:00
03/08/2025 00:00
04/08/2025 00:00
05/08/2025 00:00
06/08/2025 00:00
07/08/2025 00:00


Humidité (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
Précipitations (mm)
5
4,5
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
01/08/2025 00:00
02/08/2025 00:00
03/08/2025 00:00
04/08/2025 00:00
05/08/2025 00:00
06/08/2025 00:00
07/08/2025 00:00


Température (°C)
30
25
20
15
10
5
0
30/10/2025 00:00
31/10/2025 00:00
01/11/2025 00:00
02/11/2025 00:00
03/11/2025 00:00
04/11/2025 00:00
05/11/2025 00:00
06/11/2025 00:00
07/11/2025 00:00
08/11/2025 00:00
09/11/2025 00:00
10/11/2025 00:00
11/11/2025 00:00
12/11/2025 00:00
13/11/2025 00:00
14/11/2025 00:00


Pression (hPa)
1025
1020
1015
1010
1005
1000
995
990
30/10/2025 00:00
31/10/2025 00:00
01/11/2025 00:00
02/11/2025 00:00
03/11/2025 00:00
04/11/2025 00:00
05/11/2025 00:00
06/11/2025 00:00
07/11/2025 00:00
08/11/2025 00:00
09/11/2025 00:00
10/11/2025 00:00
11/11/2025 00:00
12/11/2025 00:00
13/11/2025 00:00
14/11/2025 00:00


Humidité (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
Précipitations (mm)
5
4,5
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
30/10/2025 00:00
31/10/2025 00:00
01/11/2025 00:00
02/11/2025 00:00
03/11/2025 00:00
04/11/2025 00:00
05/11/2025 00:00
06/11/2025 00:00
07/11/2025 00:00
08/11/2025 00:00
09/11/2025 00:00
10/11/2025 00:00
11/11/2025 00:00
12/11/2025 00:00
13/11/2025 00:00
14/11/2025 00:00

Annexe X : Bordereaux d'analyses des gaz du sol

Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

WESSLING France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

ANTEA GROUP
Madame Julie LEDOYEN
8 boulevard Einstein CS 32318
44323 NANTES Cedex 3

N° rapport d'essai	ULY25-026813-1
N° commande	ULY-28825-25
Interlocuteur (interne)	Y. Lafond
Téléphone	+33 474 990 554
Courrier électronique	y.lafond@wessling.fr
Date	11.08.2025

Rapport d'essai

PDLP240580 - GDS



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).
Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.
Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 11.08.2025

N° d'échantillon		**25-106955-01**	**25-106955-01-1**	**25-106955-03**	**25-106955-03-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa1 CM***	***Pa1 CM***	***Pa2 CM***	***Pa2 CM***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Méthode interne : AIR ACTIF-HAP-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		08/08/2025	08/08/2025	08/08/2025	08/08/2025
Type de support / N° de lot		XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323
Naphtalène	ng / support	70 (A)	<10 (A)	120 (A)	<10 (A)
Acénaphtylène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Acénaphtène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Phénanthrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Chrysène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(b)fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(k)fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Somme des HAP	ng / support	70	-/-	120	-/-

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 11.08.2025

N° d'échantillon		**25-106955-01**	**25-106955-01-1**	**25-106955-03**	**25-106955-03-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa1 CM***	***Pa1 CM***	***Pa2 CM***	***Pa2 CM***

Hydrocarbures volatils

Indice hydrocarbures volatils C5 à C16 - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C8-C9	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C9-C10	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C10-C11	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C11-C12	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C12-C13	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C13-C14	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C14-C15	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C15-C16	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Indice Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	µg / support	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C7-C8	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C9-C10	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C11-C12	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C13-C14	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C14-C15	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C15-C16	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Indice Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	µg / support	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Hydrocarbures halogénés volatils - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Chlorure de vinyle	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Dichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichloroéthylène	µg / support	1,1 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachloroéthylène	µg / support	0,22 (A)	<0,2 (A)	0,53 (A)	<0,2 (A)
Somme des COHV	µg / support	1,3	-/-	0,53	-/-

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 11.08.2025

N° d'échantillon		**25-106955-01**	**25-106955-01-1**	**25-106955-03**	**25-106955-03-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa1 CM***	***Pa1 CM***	***Pa2 CM***	***Pa2 CM***

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzene et aromatiques (CAV-BTEX) - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Benzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Toluène	µg / support	0,33 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Ethylbenzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Xylène	µg / support	0,44 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Xylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Cumène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Ethyltoluène	µg / support	0,22 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	µg / support	0,33 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Naphtalène	µg / support	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Somme des CAV-BTEX	µg / support	1,32	-/-	-/-	-/-

Mercure gazeux

Mercure (Hg) - Méthode interne : AIR-HG-SAAVF - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025
Type de support / N° de lot		C300 - 25698	C300 - 25698	C300 - 25698	C300 - 25698
Mercure (Hg) gazeux	µg / support	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025
Type d'échantillon :	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*
Date de prélèvement :	*02.08.2025*	*02.08.2025*	*02.08.2025*	*02.08.2025*
Heure de prélèvement :	*12:00*	*12:00*	*12:00*	*12:00*
Récipient :	CA+Carulite+XAD-2	CA+Carulite+XAD-2	CA+Carulite+XAD-2	CA+Carulite+XAD-2
Température à réception (C°) :	15	15	15	15
Début des analyses :	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025
Fin des analyses :	11.08.2025	11.08.2025	11.08.2025	11.08.2025
Préleveur :	*ANTEA*	*ANTEA*	*ANTEA*	*ANTEA*

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 11.08.2025

N° d'échantillon		**25-106955-05**	**25-106955-05-1**	**25-106955-07**	**25-106955-07-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa4 CM***	***Pa4 CM***	***Blanc J1 CM***	***Blanc J1 CM***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Méthode interne : AIR ACTIF-HAP-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		08/08/2025	08/08/2025	08/08/2025	08/08/2025
Type de support / N° de lot		XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323
Naphtalène	ng / support	48 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Acénaphtylène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Acénaphtène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Phénanthrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Chrysène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(b)fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(k)fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Somme des HAP	ng / support	48	-/-	-/-	-/-

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 11.08.2025

N° d'échantillon		**25-106955-05**	**25-106955-05-1**	**25-106955-07**	**25-106955-07-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa4 CM***	***Pa4 CM***	***Blanc J1 CM***	***Blanc J1 CM***

Hydrocarbures volatils

Indice hydrocarbures volatils C5 à C16 - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C8-C9	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C9-C10	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C10-C11	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C11-C12	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C12-C13	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C13-C14	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C14-C15	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C15-C16	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Indice Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	µg / support	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C7-C8	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C9-C10	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C11-C12	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C13-C14	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C14-C15	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C15-C16	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Indice Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	µg / support	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Hydrocarbures halogénés volatils - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Chlorure de vinyle	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Dichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichloroéthylène	µg / support	2,9 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachloroéthylène	µg / support	1,9 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Somme des COHV	µg / support	4,8	-/-	-/-	-/-

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 11.08.2025

N° d'échantillon		**25-106955-05**	**25-106955-05-1**	**25-106955-07**	**25-106955-07-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa4 CM***	***Pa4 CM***	***Blanc J1 CM***	***Blanc J1 CM***

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzene et aromatiques (CAV-BTEX) - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Benzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Toluène	µg / support	0,29 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Ethylbenzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Xylène	µg / support	0,4 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Xylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Cumène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Ethyltoluène	µg / support	0,21 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	µg / support	0,32 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Naphtalène	µg / support	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Somme des CAV-BTEX	µg / support	1,22	-/-	-/-	-/-

Mercure gazeux

Mercure (Hg) - Méthode interne : AIR-HG-SAAVF - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025
Type de support / N° de lot		C300 - 25698	C300 - 25698	C300 - 25698	C300 - 25698
Mercure (Hg) gazeux	µg / support	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025
Type d'échantillon :	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*
Date de prélèvement :	*02.08.2025*	*02.08.2025*	*04.08.2025*	*04.08.2025*
Heure de prélèvement :	*12:00*	*12:00*	*12:00*	*12:00*
Récipient :	CA+Carulite+XAD-2	CA+Carulite+XAD-2	CA+Carulite+XAD-2	CA+Carulite+XAD-2
Température à réception (C°) :	15	15	15	15
Début des analyses :	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025
Fin des analyses :	11.08.2025	11.08.2025	11.08.2025	11.08.2025
Préleveur :	*ANTEA*	*ANTEA*	*ANTEA*	*ANTEA*

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 11.08.2025

N° d'échantillon		**25-106955-08**	**25-106955-08-1**	**25-106955-10**	**25-106955-10-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa3 CM***	***Pa3 CM***	***Pa5 CM***	***Pa5 CM***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Méthode interne : AIR ACTIF-HAP-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		08/08/2025	08/08/2025	08/08/2025	08/08/2025
Type de support / N° de lot		XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323
Naphtalène	ng / support	41 (A)	<10 (A)	80 (A)	<10 (A)
Acénaphtylène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Acénaphtène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Phénanthrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Chrysène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(b)fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(k)fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Somme des HAP	ng / support	41	-/-	80	-/-

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 11.08.2025

N° d'échantillon		**25-106955-08**	**25-106955-08-1**	**25-106955-10**	**25-106955-10-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa3 CM***	***Pa3 CM***	***Pa5 CM***	***Pa5 CM***

Hydrocarbures volatils

Indice hydrocarbures volatils C5 à C16 - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C8-C9	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C9-C10	µg / support	<1,0	<1,0	1,1	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C10-C11	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C11-C12	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C12-C13	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C13-C14	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C14-C15	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C15-C16	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Indice Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	µg / support	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C7-C8	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C9-C10	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C11-C12	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C13-C14	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C14-C15	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C15-C16	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Indice Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	µg / support	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Hydrocarbures halogénés volatils - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Chlorure de vinyle	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Dichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	1,7 (A)	<0,2 (A)
Somme des COHV	µg / support	-/-	-/-	1,9	-/-

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 11.08.2025

N° d'échantillon		**25-106955-08**	**25-106955-08-1**	**25-106955-10**	**25-106955-10-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa3 CM***	***Pa3 CM***	***Pa5 CM***	***Pa5 CM***

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzene et aromatiques (CAV-BTEX) - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Benzène	µg / support	0,25 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Toluène	µg / support	0,29 (A)	<0,2 (A)	0,41 (A)	<0,2 (A)
Ethylbenzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Xylène	µg / support	0,34 (A)	<0,2 (A)	0,58 (A)	<0,2 (A)
o-Xylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	0,24 (A)	<0,2 (A)
Cumène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	0,32 (A)	<0,2 (A)
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	µg / support	0,23 (A)	<0,2 (A)	0,5 (A)	<0,2 (A)
Naphtalène	µg / support	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Somme des CAV-BTEX	µg / support	1,11	-/-	2,05	-/-

Mercure gazeux

Mercure (Hg) - Méthode interne : AIR-HG-SAAVF - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025
Type de support / N° de lot		C300 - 25698	C300 - 25698	C300 - 25698	C300 - 25698
Mercure (Hg) gazeux	µg / support	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025
Type d'échantillon :	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*
Date de prélèvement :	*05.08.2025*	*05.08.2025*	*05.08.2025*	*05.08.2025*
Heure de prélèvement :	*12:00*	*12:00*	*12:00*	*12:00*
Récipient :	CA+Carulite+XAD-2	CA+Carulite+XAD-2	CA+Carulite+XAD-2	CA+Carulite+XAD-2
Température à réception (C°) :	15	15	15	15
Début des analyses :	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025
Fin des analyses :	11.08.2025	11.08.2025	11.08.2025	11.08.2025
Préleveur :	*ANTEA*	*ANTEA*	*ANTEA*	*ANTEA*

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 11.08.2025

N° d'échantillon		**25-106955-12**	**25-106955-12-1**	**25-106955-14**	**25-106955-14-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa6 CM***	***Pa6 CM***	***Blanc J2 CM***	***Blanc J2 CM***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Méthode interne : AIR ACTIF-HAP-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		08/08/2025	08/08/2025	08/08/2025	08/08/2025
Type de support / N° de lot		XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323
Naphtalène	ng / support	37 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Acénaphtylène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Acénaphtène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Phénanthrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Chrysène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(b)fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(k)fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Somme des HAP	ng / support	37	-/-	-/-	-/-

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 11.08.2025

N° d'échantillon		**25-106955-12**	**25-106955-12-1**	**25-106955-14**	**25-106955-14-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa6 CM***	***Pa6 CM***	***Blanc J2 CM***	***Blanc J2 CM***

Hydrocarbures volatils

Indice hydrocarbures volatils C5 à C16 - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C8-C9	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C9-C10	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C10-C11	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C11-C12	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C12-C13	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C13-C14	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C14-C15	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C15-C16	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Indice Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	µg / support	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C7-C8	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C9-C10	µg / support	7,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C11-C12	µg / support	11	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C13-C14	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C14-C15	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C15-C16	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Indice Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	µg / support	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Hydrocarbures halogénés volatils - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Chlorure de vinyle	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Dichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Somme des COHV	µg / support	-/-	-/-	-/-	-/-

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 11.08.2025

N° d'échantillon		**25-106955-12**	**25-106955-12-1**	**25-106955-14**	**25-106955-14-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa6 CM***	***Pa6 CM***	***Blanc J2 CM***	***Blanc J2 CM***

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzene et aromatiques (CAV-BTEX) - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Benzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Toluène	µg / support	0,25 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Ethylbenzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Xylène	µg / support	0,27 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Xylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Cumène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	µg / support	0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Naphtalène	µg / support	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Somme des CAV-BTEX	µg / support	0,72	-/-	-/-	-/-

Mercure gazeux

Mercure (Hg) - Méthode interne : AIR-HG-SAAVF - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025	07/08/2025
Type de support / N° de lot		C300 - 25698	C300 - 25698	C300 - 25698	C300 - 25698
Mercure (Hg) gazeux	µg / support	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025
Type d'échantillon :	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*
Date de prélèvement :	*05.08.2025*	*05.08.2025*	*05.08.2025*	*05.08.2025*
Heure de prélèvement :	*12:00*	*12:00*	*12:00*	*12:00*
Récipient :	CA+Carulite+XAD-2	CA+Carulite+XAD-2	CA+Carulite+XAD-2	CA+Carulite+XAD-2
Température à réception (C°) :	15	15	15	15
Début des analyses :	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025	06.08.2025
Fin des analyses :	11.08.2025	11.08.2025	11.08.2025	11.08.2025
Préleveur :	*ANTEA*	*ANTEA*	*ANTEA*	*ANTEA*

WESSLING
part of ALS Limited
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Ruisseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 11.08.2025

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les résultats fournis et les limites de quantification indiquées ne prennent pas en compte le rendement de désorption du support.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction d'interférences chimiques.
Seuls les résultats quantifiés (résultats égaux ou supérieurs à la LQ) sont pris en compte dans le calcul des sommes. Dans le cas contraire la somme est rendue "-/-".

Approuvé par :

Robin T´JAMPENS

Responsable Pôle Déchet / Directeur de site adjoint

Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

ALS France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

ANTEA GROUP
Monsieur Yann LOTRAM
8 boulevard Einstein CS 32318
44323 NANTES Cedex 3

N° rapport d'essai	ULY25-038648-1
N° commande	ULY-40813-25
Interlocuteur (interne)	Y. Lafond
Téléphone	+33 474 990 554
Courrier électronique	yann.lafond@alsglobal.com
Date	13.11.2025

Rapport d'essai

PDLA240580 - Nantes - Campagne 2



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).
Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire ALS France, site de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.
Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires ALS France.
Les laboratoires ALS France autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 13.11.2025

N° d'échantillon		**25-152586-01**	**25-152586-01-1**	**25-152586-03**	**25-152586-03-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa1 - TL CM***	***Pa1 - TL CC***	***Pa2 - TL CM***	***Pa2 - TL CC***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Méthode interne : AIR ACTIF-HAP-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323
Naphtalène	ng / support	43 (A)	<10 (A)	62 (A)	<10 (A)
Acénaphtylène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Acénaphtène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Phénanthrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Chrysène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(b)fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(k)fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Somme des HAP	ng / support	43	-/-	62	-/-

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 13.11.2025

N° d'échantillon		**25-152586-01**	**25-152586-01-1**	**25-152586-03**	**25-152586-03-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa1 - TL CM***	***Pa1 - TL CC***	***Pa2 - TL CM***	***Pa2 - TL CC***

Hydrocarbures volatils

Indice hydrocarbures volatils C5 à C16 - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C8-C9	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C9-C10	µg / support	<1,0	<1,0	1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C10-C11	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C11-C12	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C12-C13	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C13-C14	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C14-C15	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C15-C16	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Indice Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	µg / support	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C7-C8	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C9-C10	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C11-C12	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C13-C14	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C14-C15	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C15-C16	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Indice Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	µg / support	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Hydrocarbures halogénés volatils - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Chlorure de vinyle	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Dichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichloroéthylène	µg / support	1,4 (A)	<0,2 (A)	1,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachloroéthylène	µg / support	0,22 (A)	<0,2 (A)	1,4 (A)	<0,2 (A)
Somme des COHV	µg / support	1,6	-/-	2,6	-/-

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 13.11.2025

N° d'échantillon		**25-152586-01**	**25-152586-01-1**	**25-152586-03**	**25-152586-03-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa1 - TL CM***	***Pa1 - TL CC***	***Pa2 - TL CM***	***Pa2 - TL CC***

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzene et aromatiques (CAV-BTEX) - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Benzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Toluène	µg / support	0,24 (A)	<0,2 (A)	0,43 (A)	<0,2 (A)
Ethylbenzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Xylène	µg / support	0,31 (A)	<0,2 (A)	0,58 (A)	<0,2 (A)
o-Xylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	0,23 (A)	<0,2 (A)
Cumène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	0,31 (A)	<0,2 (A)
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	µg / support	0,25 (A)	<0,2 (A)	0,44 (A)	<0,2 (A)
Naphtalène	µg / support	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Somme des CAV-BTEX	µg / support	0,8	-/-	1,99	-/-

Mercure gazeux

Mercure (Hg) - Méthode interne : AIR-HG-SAAVF - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		C300 - 25698	C300 - 25698	C300 - 25698	C300 - 25698
Mercure (Hg) gazeux	µg / support	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	05.11.2025	05.11.2025	05.11.2025	05.11.2025
Type d'échantillon :	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*
Date de prélèvement :	*04.11.2025*	*04.11.2025*	*04.11.2025*	*04.11.2025*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	CA+Carulite+XAD-2		CA+Carulite+XAD-2	
Température à réception (C°) :	15.3	15.3	15.3	15.3
Début des analyses :	06.11.2025	06.11.2025	06.11.2025	06.11.2025
Fin des analyses :	13.11.2025	13.11.2025	13.11.2025	13.11.2025

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 13.11.2025

N° d'échantillon		**25-152586-05**	**25-152586-05-1**	**25-152586-07**	**25-152586-07-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa5 - TL CM***	***Pa5 - TL CC***	***Blanc - J1 CM***	***Blanc - J1 CC***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Méthode interne : AIR ACTIF-HAP-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323
Naphtalène	ng / support	38 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Acénaphtylène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Acénaphtène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Phénanthrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Chrysène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(b)fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(k)fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Somme des HAP	ng / support	38	-/-	-/-	-/-

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 13.11.2025

N° d'échantillon		**25-152586-05**	**25-152586-05-1**	**25-152586-07**	**25-152586-07-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa5 - TL CM***	***Pa5 - TL CC***	***Blanc - J1 CM***	***Blanc - J1 CC***

Hydrocarbures volatils

Indice hydrocarbures volatils C5 à C16 - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C8-C9	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C9-C10	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C10-C11	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C11-C12	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C12-C13	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C13-C14	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C14-C15	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C15-C16	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Indice Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	µg / support	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C7-C8	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C9-C10	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C11-C12	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C13-C14	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C14-C15	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C15-C16	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Indice Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	µg / support	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Hydrocarbures halogénés volatils - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Chlorure de vinyle	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Dichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichloroéthylène	µg / support	0,33 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachloroéthylène	µg / support	1,7 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Somme des COHV	µg / support	2,0	-/-	-/-	-/-

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 13.11.2025

N° d'échantillon		**25-152586-05**	**25-152586-05-1**	**25-152586-07**	**25-152586-07-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa5 - TL CM***	***Pa5 - TL CC***	***Blanc - J1 CM***	***Blanc - J1 CC***

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzene et aromatiques (CAV-BTEX) - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Benzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Toluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Ethylbenzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Xylène	µg / support	0,23 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Xylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Cumène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Naphtalène	µg / support	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Somme des CAV-BTEX	µg / support	0,23	-/-	-/-	-/-

Mercure gazeux

Mercure (Hg) - Méthode interne : AIR-HG-SAAVF - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		C300 - 25698	C300 - 25698	C300 - 25698	C300 - 25698
Mercure (Hg) gazeux	µg / support	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	05.11.2025	05.11.2025	05.11.2025	05.11.2025
Type d'échantillon :	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*
Date de prélèvement :	*04.11.2025*	*04.11.2025*	*04.11.2025*	*04.11.2025*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	CA+Carulite+XAD-2		CA+Carulite+XAD-2	
Température à réception (C°) :	15.3	15.3	15.3	15.3
Début des analyses :	06.11.2025	06.11.2025	06.11.2025	06.11.2025
Fin des analyses :	13.11.2025	13.11.2025	13.11.2025	13.11.2025

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 13.11.2025

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les résultats fournis et les limites de quantification indiquées ne prennent pas en compte le rendement de désorption du support.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction d'interférences chimiques.
Seuls les résultats quantifiés (résultats égaux ou supérieurs à la LQ) sont pris en compte dans le calcul des sommes. Dans le cas contraire la somme est rendue "-/-".

Approuvé par :

Frédéric GEAY

Responsable laboratoire organique

Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

ALS France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

ANTEA GROUP
Monsieur Yann LOTRAM
8 boulevard Einstein CS 32318
44323 NANTES Cedex 3

N° rapport d'essai	ULY25-038649-1
N° commande	ULY-40825-25
Interlocuteur (interne)	Y. Lafond
Téléphone	+33 474 990 554
Courrier électronique	yann.lafond@alsglobal.com
Date	13.11.2025

Rapport d'essai

PDLP240580 - NANTES - Campagne 2 - 11/2025



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).
Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire ALS France, site de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.
Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.
Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires ALS France.
Les laboratoires ALS France autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 13.11.2025

N° d'échantillon		**25-152598-01**	**25-152598-01-1**	**25-152598-03**	**25-152598-03-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa3 - TL CM***	***Pa3 - TL CC***	***Pa4 - TL CM***	***Pa4 - TL CC***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Méthode interne : AIR ACTIF-HAP-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323
Naphtalène	ng / support	31 (A)	<10 (A)	46 (A)	<10 (A)
Acénaphtylène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Acénaphtène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Phénanthrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Chrysène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(b)fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(k)fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Somme des HAP	ng / support	31	-/-	46	-/-

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 13.11.2025

N° d'échantillon		**25-152598-01**	**25-152598-01-1**	**25-152598-03**	**25-152598-03-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa3 - TL CM***	***Pa3 - TL CC***	***Pa4 - TL CM***	***Pa4 - TL CC***

Hydrocarbures volatils

Indice hydrocarbures volatils C5 à C16 - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C8-C9	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C9-C10	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C10-C11	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C11-C12	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C12-C13	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C13-C14	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C14-C15	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C15-C16	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Indice Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	µg / support	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C7-C8	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C9-C10	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C11-C12	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C13-C14	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C14-C15	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C15-C16	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Indice Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	µg / support	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Hydrocarbures halogénés volatils - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Chlorure de vinyle	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Dichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	5,4 (A)	<0,2 (A)
Tétrachloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	3,4 (A)	<0,2 (A)
Somme des COHV	µg / support	-/-	-/-	8,8	-/-

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 13.11.2025

N° d'échantillon		**25-152598-01**	**25-152598-01-1**	**25-152598-03**	**25-152598-03-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa3 - TL CM***	***Pa3 - TL CC***	***Pa4 - TL CM***	***Pa4 - TL CC***

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzene et aromatiques (CAV-BTEX) - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Benzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Toluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	0,37 (A)	<0,2 (A)
Ethylbenzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Xylène	µg / support	0,24 (A)	<0,2 (A)	0,51 (A)	<0,2 (A)
o-Xylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Cumène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	0,27 (A)	<0,2 (A)
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	0,37 (A)	<0,2 (A)
Naphtalène	µg / support	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Somme des CAV-BTEX	µg / support	0,24	-/-	1,52	-/-

Mercure gazeux

Mercure (Hg) - Méthode interne : AIR-HG-SAAVF - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		C300 - 25698	C300 - 25698	C300 - 25698	C300 - 25698
Mercure (Hg) gazeux	µg / support	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	06.11.2025	06.11.2025	06.11.2025	06.11.2025
Type d'échantillon :	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*
Date de prélèvement :	*05.11.2025*	*05.11.2025*	*05.11.2025*	*05.11.2025*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	CA+Carulite+XAD-2		CA+Carulite+XAD-2	
Température à réception (C°) :	10.9	10.9	10.9	10.9
Début des analyses :	06.11.2025	06.11.2025	06.11.2025	06.11.2025
Fin des analyses :	13.11.2025	13.11.2025	13.11.2025	13.11.2025

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 13.11.2025

N° d'échantillon		**25-152598-05**	**25-152598-05-1**	**25-152598-07**	**25-152598-07-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa6 - TL CM***	***Pa6 - TL CC***	***Blanc J2 CM***	***Blanc J2 CC***

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Méthode interne : AIR ACTIF-HAP-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323	XAD-2 - 15323
Naphtalène	ng / support	32 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Acénaphtylène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Acénaphtène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Phénanthrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Chrysène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(b)fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(k)fluoranthène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(a)pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	ng / support	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Somme des HAP	ng / support	32	-/-	-/-	-/-

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 13.11.2025

N° d'échantillon		**25-152598-05**	**25-152598-05-1**	**25-152598-07**	**25-152598-07-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa6 - TL CM***	***Pa6 - TL CC***	***Blanc J2 CM***	***Blanc J2 CC***

Hydrocarbures volatils

Indice hydrocarbures volatils C5 à C16 - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Hydrocarbures aromatiques C6-C7	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C8-C9	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C9-C10	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C10-C11	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C11-C12	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C12-C13	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C13-C14	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C14-C15	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aromatiques C15-C16	µg / support	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Indice Hydrocarbures Aromatiques C6-C16	µg / support	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C7-C8	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C9-C10	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C11-C12	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C13-C14	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C14-C15	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures aliphatiques C15-C16	µg / support	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Indice Hydrocarbures Aliphatiques C5-C16	µg / support	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)	<25 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Hydrocarbures halogénés volatils - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Chlorure de vinyle	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Dichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1-Dichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachlorométhane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Trichloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Tétrachloroéthylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Somme des COHV	µg / support	-/-	-/-	-/-	-/-

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 13.11.2025

N° d'échantillon		**25-152598-05**	**25-152598-05-1**	**25-152598-07**	**25-152598-07-1**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***Pa6 - TL CM***	***Pa6 - TL CC***	***Blanc J2 CM***	***Blanc J2 CC***

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzene et aromatiques (CAV-BTEX) - Méthode interne : AIR ACTIF-TPH-COHV-BTEX-GC/MS - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902	Anasorb 747 - 23902
Benzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Toluène	µg / support	0,21 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Ethylbenzène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Xylène	µg / support	0,29 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Xylène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Cumène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
m-, p-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
o-Ethyltoluène	µg / support	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	µg / support	0,21 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Naphtalène	µg / support	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Somme des CAV-BTEX	µg / support	0,71	-/-	-/-	-/-

Mercure gazeux

Mercure (Hg) - Méthode interne : AIR-HG-SAAVF - Réalisé par ALS France, Lyon (France)

Date d'extraction		07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025	07/11/2025
Type de support / N° de lot		C300 - 25698	C300 - 25698	C300 - 25698	C300 - 25698
Mercure (Hg) gazeux	µg / support	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)	<0,005 (A)

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	06.11.2025	06.11.2025	06.11.2025	06.11.2025
Type d'échantillon :	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*	*Gaz du sol*
Date de prélèvement :	*05.11.2025*	*05.11.2025*	*05.11.2025*	*05.11.2025*
Heure de prélèvement :	*00:00*	*00:00*	*00:00*	*00:00*
Récipient :	CA+Carulite+XAD-2		CA+Carulite+XAD-2	
Température à réception (C°) :	10.9	10.9	10.9	10.9
Début des analyses :	06.11.2025	06.11.2025	06.11.2025	06.11.2025
Fin des analyses :	13.11.2025	13.11.2025	13.11.2025	13.11.2025

ALS France
Z.I. de Chesne Tharabie
40 rue du Ruisseau BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20
france@alsglobal.com
www.alsglobal.com/France

Le 13.11.2025

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les résultats fournis et les limites de quantification indiquées ne prennent pas en compte le rendement de désorption du support.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction d'interférences chimiques.
Seuls les résultats quantifiés (résultats égaux ou supérieurs à la LQ) sont pris en compte dans le calcul des sommes. Dans le cas contraire la somme est rendue "-/-".

Approuvé par :

Frédéric GEAY

Responsable laboratoire organique

Acteur majeur de l'ingénierie de l'environnement
et de la valorisation des territoires



EAU

Évaluation, exploitation, gestion et sécurisation de la ressource en eau, géothermie, eau potable et assainissement, traitement des eaux industrielles, aménagements hydrauliques et restauration écologique



ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL

Évaluation, gestion et valorisation des sites et sols pollués, dossiers réglementaires, risques industriels, audits et conseils, clés en main et maîtrise d'œuvre de travaux de dépollution, ingénierie de l'air



INFRASTRUCTURES

Géotechnique, fondations et terrassements, ouvrages et structures, déconstruction, désamiantage, déplombage, gestion et valorisation des matériaux et des déchets, aménagements urbains, risques naturels



MESURES ET GESTION DES DONNÉES

Mesures d'eau, de pollution atmosphérique, d'exposition professionnelle, d'air ambiant, d'air intérieur

Modélisation, simulation numérique et spatialisation, systèmes d'information et solutions pour la gestion des données environnementales

Références :

Portées communiquées sur demande

Établissements concernés par les certifications SSP : Marseille, Gennevilliers, Rouen, Strasbourg, Nancy, Lille, Toulouse, Bordeaux, Nantes, Lyon et Montpellier