

SPL ENSEMBLE

28 rue Hoche
93 507 PANTIN

ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

CARACTÉRISATION DES EAUX SOUTERRAINES



ECOQUARTIER GARE DE PANTIN – QUATRE CHEMINS
Secteur Central

PANTIN (93)

Rapport n° 200317_P4_v1 du 22 Décembre 2022

SOLPOL

24 rue des Carriers Italiens – 91350 GRIGNY
Tél : 01 69 02 07 77 – Fax : 01 69 06 08 64
SARL au capital de 15 000 € - RCS EVRY 790 431 944
SIRET : 790 431 944 00020 – APE : 7112 B – N° TVA intracom. : FR 88 790 431 944

FICHE SIGNALÉTIQUE

DONNEUR D'ORDRE

SPL ENSEMBLE
28 rue Hoche
93 507 PANTIN

CONTACT

Guillaume CHAMBRAS	Tél : 07 72 51 02 85	Mail : guillaume.chambras@spl-ensemble.fr
--------------------	----------------------	---

SITE A L'ETUDE

Eco-quartier Gare de PANTIN- Secteur Central – Quatre chemins / rue Edouard vaillant / rue cartier Bresson – PANTIN (93)

PRESTATIONS

Prestations globales : Caractérisation des eaux souterraines

Prestations élémentaires : A210 - A270

HISTORIQUE DES VERSIONS

Version	Référence	Date	Commentaire
1	200317_P4_v1	22/12/2022	Rapport initial

ÉQUIPE DE PROJET / VISA

Ingénieur d'études / Rédacteur	Chef de projet / Vérificateur	Superviseur / Approbateur
Alice FREBOEUF	Martin GOUPILLON	Maxime ROSIAU
		

CERTIFICATIONS

Certification LNE SSP www.lne.fr		
		

TABLE DES MATIÈRES

FICHE SIGNALÉTIQUE	2
TABLE DES MATIÈRES	3
TABLE DES ILLUSTRATIONS	4
TABLE DES ANNEXES	4
LEXIQUE	5
SYNTHÈSE NON TECHNIQUE.....	6
SYNTHÈSE TECHNIQUE	7
INTRODUCTION	9
1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA MISSION	9
2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DE LA MISSION	9
2.1. MÉTHODOLOGIE ET RÉFÉRENCES NORMATIVES	9
2.2. PRÉSENTATION DES ÉLÉMENTS DE LA MISSION	9
3. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU PROJET.....	10
3.1. LOCALISATION DU PROJET	10
3.2. DESCRIPTION DU PROJET.....	11
caractérisation des eaux souterraines	12
4. PRÉLÈVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES EAUX SOUTERRAINES (CODE A210).....	12
4.1. RÉALISATION DES PRÉLÈVEMENTS	12
4.1.1. Identification et localisation des lieux de prélèvement des eaux souterraines	12
4.1.2. Description des méthodologies de prélèvements, mesures et analyses des eaux souterraines	13
4.2. SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS ISSUES DE LA RÉALISATION DES PRÉLÈVEMENTS DES EAUX SOUTERRAINES	14
4.3. MODALITÉS DE REBOUCHAGE DES PIEZAIRES.....	14
5. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS (CODE A270).....	15
5.1. RÉSULTATS ANALYTIQUES.....	15
5.1.1. Référentiels pour l'interprétation des données	15
5.1.2. Synthèse des analyses en laboratoire.....	15
5.2. CONCLUSIONS	16
5.3. RECOMMANDATIONS	16
5.4. LIMITES	18

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (extrait de la carte IGN et du plan cadastral).....10

TABLEAUX

Tableau 1 : Localisation des piézomètres réutilisés et profondeur des ouvrages.....13

Tableau 2 : Récapitulatifs des possibilité d'infiltration des eaux par mailles17

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : PLAN DE L'EXISTANT –IMPLANTATION DES OUVRAGES

ANNEXE 2 : CERTIFICATS DU LABORATOIRE – EAUX SOUTERRAINES

ANNEXE 3 : TABLEAU SYNTHETIQUE DES RESULTATS D'ANALYSES – EAUX SOUTERRAINES

ANNEXE 4 : INCERTITUDES

ANNEXE 5 : ZONAGE DES POSSIBILITES D'INFILTRATION

LEXIQUE

AEP : Alimentation en Eau Potable
ARR : Analyse des Risques Résiduels
ARS : Agence Régionale de Santé
BASIAS : Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL : Base de données des sites et sols pollués appelant à une action des pouvoirs publics
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSD : Bordereau de Suivi des Déchets
BSS : Base de données du Sous-Sol
BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
CAP : Certificat d'Acceptation Préalable
CAV : Composés Aromatiques Volatils
CN : Cyanures
COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIEE : Direction Régionale Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie
EQRS : Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique
HCT : Hydrocarbures Totaux
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEM : Interprétation de l'État des Milieux
IGN : Institut Géographique National
INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDI-SA : Installation de Stockage de Déchets Inertes à Seuils Augmentés
ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
ISDD : Installation de Stockage de Déchets Dangereux
LQ : Limite de quantification
MEEDDAT : Ministère de l'Écologie, Énergie, Développement Durable et Aménagement du Territoire
MEEM : Ministère de l'Environnement de l'Énergie et de la Mer
MS : Matière Sèche
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
OQAI : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
PCB : Polychlorobiphényles
PG : Plan de Gestion
SSP : Sites et Sols Pollués

SYNTHÈSE NON TECHNIQUE

Dans le cadre de l'opération d'aménagement de l'Ecoquartier Gare de Pantin – Quatre Chemins à PANTIN (93), SPL ENSEMBLE a confié à SOLPOL la réalisation d'une caractérisation des eaux souterraines afin de statuer sur la possibilité d'infiltration des eaux de pluies au droit de tout ou partie de la ZAC.

Les investigations réalisées au droit du site n'ont montré aucun impact significatif des eaux souterraines (présence ponctuelle d'anomalies en métaux ou en HAP).

Pour rappel, les investigations de sols (rapport SOLPOL n° 200317_P3_v1), ont montré la présence d'anomalies en métaux lixiviables et/ou d'impacts significatifs en HCT et/ou HAP sur matière brute au droit d'une partie de la ZAC jusqu'à 5 m de profondeur minimum.

Au regard de l'absence d'impact notable sur les eaux souterraines identifié à ce stade et de la présence d'impacts épars sur les sols, une cartographie des zones d'infiltration acceptables sans contrainte particulière a été effectuée. Celle-ci montre une possibilité d'infiltration des eaux de pluies sans contrainte, principalement dans la partie sud du Secteur Central de la ZAC de l'Eco-quartier de PANTIN.

Les possibilités d'infiltration des eaux de pluies selon la cartographie présentée sont soumises à validation par un bureau d'étude géotechnique au regard du risque de dissolution de gypse et à validation par un bureau d'étude hydrogéologue expert au regard de la présence de captages AEP au sud de la zone, afin de préserver la qualité du milieu eau souterraine.

SYNTHÈSE TECHNIQUE

Client	SPL ENSEMBLE
Informations sur la zone d'étude	<p>Adresse : Eco-quartier Gare de PANTIN – Secteur Central – PANTIN (93)</p> <p>Parcelles cadastrales : tout ou partie des parcelles cadastrées des sections OH, OL, ON et OP</p> <p>Superficie : 450 000 m²</p> <p>Occupation actuelle : Bâtiments industriels, entrepôts, voies ferrées, bâtiments scolaires, immeubles et maisons d'habitation</p> <p>Statut Réglementaire ICPE : Oui (Rapport SOLPOL 200317_P1_v1 du 10/11/2021)</p>
Contexte de l'étude	Caractérisation des eaux souterraines afin de déterminer la possibilité d'infiltration des eaux de pluies.
Projet d'aménagement	Le projet d'aménagement prévoit la possibilité d'infiltration des eaux de pluies dans les sols au droit de noues réparties sur l'ensemble de la ZAC de l'Eco-quartier Gare de PANTIN.
Synthèse des études antérieures	<p>Au total il a été porté à notre connaissance la réalisation de 256 sondages de sols, 47 piézaires et 13 piézomètres au droit du site d'étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les analyses sur les sols ont mis en évidence la présence d'anomalies généralisées en substances organiques et inorganiques (dont les volatils et semi-volatils) dans les sols, ▪ Les analyses sur les gaz de sols ont également mis en évidence la présence de substances volatiles, ▪ Les analyses sur les eaux ont mis en évidence la présence d'anomalies ponctuelles dans la nappe en substances volatiles et/ou non volatiles. <p>SOLPOL a ensuite réalisé une étude environnementale INFOS portant sur l'ensemble de la ZAC de l'Eco-quartier Gare de PANTIN (rapport 200317_P1_v1 du 10/11/2021), l'étude a conclu en la présence de nombreuses sources potentielles de pollution et d'activité potentiellement polluantes en relation avec les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) présentes au droit du site.</p> <p>Un diagnostic complémentaire des sols (rapport 200317_P3_v1), réalisé conjointement à cette étude, a montré la présence d'anomalies en métaux lourds sur matière brute au droit de l'ensemble de la ZAC jusqu' à 5 m de profondeur minimum. Il a également été mis en évidence des impacts en HAP (dont les volatils) et HCT (dont les volatils et semi-volatils), au droit d'une partie de la ZAC, jusqu'à 5 m de profondeur minimum.</p>
Sources potentielles de pollution – Visite de site	Les sources potentielles de pollution identifiées et le résumé des différentes visite de site sont décrites dans l'étude environnementale INFOS réalisée par SOLPOL (rapport 200317_P1_v1 du 10/11/2021).

Contexte historique	Le contexte historique du site est décrit dans l'étude environnementale INFOS réalisée par SOLPOL (rapport 200317_P1_v1 du 10/11/2021).
Contexte environnemental	Le contexte environnemental du site est décrit dans l'étude environnementale INFOS réalisée par SOLPOL (rapport 200317_P1_v1 du 10/11/2021).
Investigations de terrain	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les investigations de terrain ont compris la réalisation de 5 prélèvements d'eaux souterraines sur les ouvrages PZ10 à PZ14 mis en place, jusqu'à 20 m de profondeur, par la société SAGA INGENIERIE, dans le cadre de l'étude géotechnique conjointe aux études environnementales (rapport n° 09977 pièce n°2 version 2 du 17/05/2022). ▪ Les échantillons des 5 piézomètres sélectionnés ont été envoyés au laboratoire pour analyses.
Résultats analytiques / Interprétation	<p>Les résultats mettent en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ des anomalies isolées par rapport à la limite de qualité des eaux de consommation, en nickel (PZ11 uniquement) et HAP (PZ14 uniquement), ▪ de légères concentrations ont été identifiées localement en BTEX (PZ12 uniquement), somme des HAP (PZ11 et PZ14) et COHV (PZ10, P12, PZ13 et PZ14), ▪ l'absence de teneurs en HCT au droit des 5 piézomètres investigués.
Recommandations	<p>Au regard des résultats d'analyses sur les eaux souterraines montrant l'absence d'impact significatif mais de la présence d'impacts épars sur les sols, les infiltrations d'eaux sont acceptées sans contrainte au droit des sols ne présentant pas d'anomalies en métaux lixiviables, ni d'impacts en HAP et HCT sur matière brute dans les sols, à savoir principalement dans la partie sud du Secteur Central de la ZAC de l'ECO-quartier de PANTIN, sous réserve :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ de validation par un bureau d'étude géotechnique au regard du risque de dissolution de gypse, ▪ de validation par un bureau d'étude hydrogéologue expert au regard de la présence de captages AEP au sud de la zone, afin de préserver la qualité du milieu eau souterraine.

INTRODUCTION

1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA MISSION

Dans le cadre de l'opération d'aménagement de l'Ecoquartier Gare de Pantin – Quatre Chemins à PANTIN (93), SPL ENSEMBLE a confié à SOLPOL la réalisation d'une caractérisation des eaux souterraines afin de statuer sur la possibilité d'infiltration des eaux de pluies au droit de tout ou partie de la ZAC.

Cette étude a pour objectif d'identifier les éventuels impacts sur les eaux souterraines au droit du site en comparaison des impacts mesurés sur les sols.

Ce rapport décrit la méthodologie, les moyens et l'organisation mis en œuvre pour effectuer l'étude environnementale.

2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DE LA MISSION

2.1. MÉTHODOLOGIE ET RÉFÉRENCES NORMATIVES

Notre démarche relève de la politique nationale en matière de gestion des sites et sols pollués, introduite en février 2007 et révisée en avril 2017, en référence aux documents suivants :

- ✚ *Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués (MEEM, v1., avril 2017),*
- ✚ *Visite du site (MEEDDAT, v0., février 2007),*
- ✚ *Diagnostics du site (MEEDDAT, v0., février 2007).*

Notre méthodologie adopte les exigences des normes suivantes :

- ✚ *Les normes NF X 31-620-1 et 2 de décembre 2021, concernant les prestations de services relatives aux sites et sols pollués,*
- ✚ *La norme NF X 31-615 de décembre 2017, relative aux prélèvements d'eaux souterraines pour analyses.*

2.2. PRÉSENTATION DES ÉLÉMENTS DE LA MISSION

Conformément à la norme NF X 31-620-2 de décembre 2021, les prestations élémentaires réalisées pour cette mission, permettant de répondre aux objectifs souhaités de connaissance de l'état du site ou des milieux concernent (caractérisation des eaux souterraines) :

- ✚ *Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines (mission codifiée A210),*
- ✚ *L'interprétation des résultats des investigations (mission codifiée A270).*

3. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU PROJET

3.1. LOCALISATION DU PROJET

Le site se trouve au nord-ouest de la commune de PANTIN (95) à l'intersection de l'avenue Edouard Vaillant et de l'avenue du Général Leclerc.

Le site objet de l'étude, présente une superficie d'environ 450 000 m² (tout ou partie des parcelles cadastrées des sections OH, OL, ON et OP).

Le site peut être subdivisé en 5 secteurs distincts (Sud, Nord-Ouest, Ouest, Est et Central). Les secteurs ouest, est et central sont majoritairement occupés par des activités tertiaires (bâtiments industriels et entrepôts) et des voies ferrées. On note toutefois la présence d'un établissement sensible (collège en construction le long de la rue cartier Bresson). Le secteur sud, localisé au-delà des voies ferrées, est occupé par la gare de pantin, des immeubles d'habitation et des établissements sensibles (Ecole Élémentaire). Le secteur nord-ouest est quant à lui majoritairement occupé par des établissements sensibles (école élémentaire, école maternelle et Collège) et par des maisons et logements d'habitation.

D'après la carte IGN, la cote altimétrique fluctue au droit du site d'étude. Le secteur central présente une altimétrie globalement plane (+ 49 m NGF en moyenne). On note une nette diminution de l'altimétrie à la jonction du secteur central et du secteur nord-ouest (Secteur Jacques Brel) où cette dernière passe de + 49 à + 45 NGF.

La localisation du site (centroïde A) en coordonnées Lambert II est X : 603 081 m et Y : 2 434 030 m.

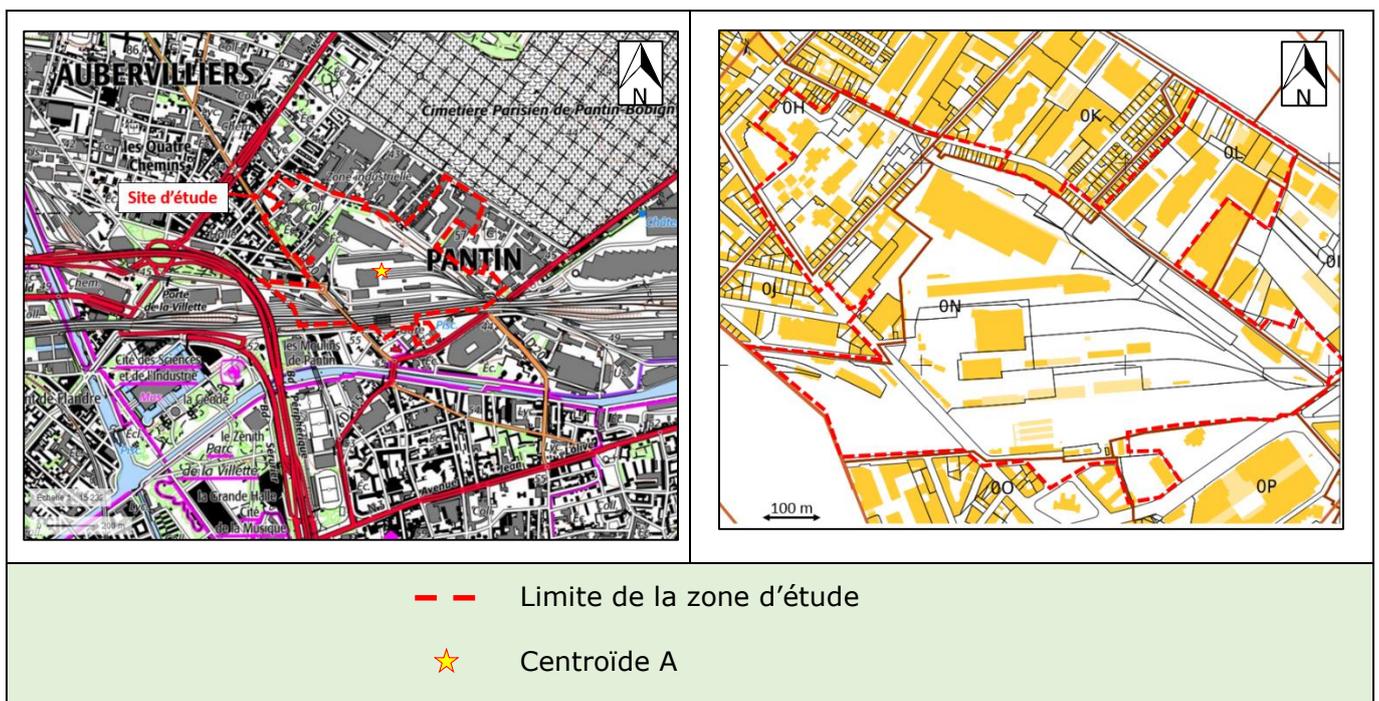


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (extrait de la carte IGN et du plan cadastral)

3.2. DESCRIPTION DU PROJET

Dans le cadre de l'aménagement de la ZAC Ecoquartier Gare de Pantin – Quatre Chemins, le projet prévoit la construction de bâtiments de type scolaire, logements, activités et/ou bureaux possiblement sur un ou deux niveaux de sous-sol. On note également la création de voiries et d'espaces verts dont un éventuel parc d'au moins 2,5 hectares. Aucun projet définitif d'aménagement n'est arrêté à ce jour.

Dans le cadre de l'aménagement de la ZAC, la gestion des eaux de pluies par infiltration est également envisagée.

Le plan de l'existant est présenté en annexe 1.

CARACTERISATION DES EAUX SOUTERRAINES

La prestation comporte les prestations de prélèvements, mesures, observations et/ou analyses des eaux souterraines (code A210) et d'interprétation des résultats des investigations (code A270).

4. PRÉLÈVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES EAUX SOUTERRAINES (CODE A210)

Cette prestation vise à réaliser des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses du milieu eaux souterraines (code A210) selon les règles de l'art et/ou document normatifs existants, sur la base du programme de prélèvement défini par la prestation A130, ainsi qu'à mettre en œuvre les modalités prédéfinies avec le laboratoire pour le conditionnement, le stockage et le transport des échantillons de sol vers le site de réalisation des analyses.

4.1. RÉALISATION DES PRÉLÈVEMENTS

L'intervention sur site s'est déroulée les 14 et 15 décembre 2022 pour la réalisation des prélèvements d'eau souterraine au sein des ouvrages existants mis en place lors de la mission géotechnique de mai 2022 (Pz10 à PZ14 (rapport n° 09977 pièce n°2 version 2 du 17/05/2022)).

Les prélèvements ont été réalisés par monsieur G. MUKABA (technicien spécialisé sites et sols pollués SOLPOL), dans le respect de la norme NF X 31-615 de décembre 2017, relative aux prélèvements d'eaux souterraines pour analyses et du plan d'échantillonnage spécifique à l'étude élaboré par madame A. FREBOEUF (ingénieure d'études SOLPOL), dont il a reçu la formation.

4.1.1. Identification et localisation des lieux de prélèvement des eaux souterraines

Les investigations de terrain ont compris la réutilisation de 5 piézomètres répartis au droit de l'ensemble du Secteur Central de la ZAC de PANTIN (93), mis en place lors de la mission géotechnique, afin d'obtenir des informations sur la qualité de la nappe d'eau souterraine au droit de la zone d'étude.

L'implantation effective de chaque piézomètre est reportée en annexe 1.

Les coordonnées X-Y (en CC49) et les altitudes Z (en NGF) du sol au droit des têtes de sondages réalisés sont présentées ci-dessous :

Référence	X (m)	Y (m)	Z (NGF)	profondeur de l'ouvrage (m/TN)
PZ10	1655941,15	8189277,10	47,95	20,09
PZ11	1655897,41	8189277,10	49,55	20,03
PZ12	1655838,35	8188953,53	50,60	20,00
PZ13	1656113,20	8189144,19	49,52	20,03
PZ14	1656037,36	8188973,21	49,51	20,00

Tableau 1 : Localisation des piézomètres réutilisés et profondeur des ouvrages

4.1.2. Description des méthodologies de prélèvements, mesures et analyses des eaux souterraines

Les piézomètres Pz10 à Pz14 ont été descendus à environ 20 m de profondeur maximum afin d'obtenir des informations sur la qualité de la nappe d'eau souterraine.

Préalablement à la purge et au prélèvement des eaux souterraines, le technicien spécialisé a procédé au relevé du niveau statique et à la vérification de l'éventuelle présence d'une phase flottante. La purge des piézomètres a été réalisée selon les règles de l'art, elle a permis de relever les informations concernant le pH, la conductivité, la température et les indices organoleptiques suspects. Ces informations ont été renseignées sur la fiche de terrain disponible dans le rapport SOLPOL 200317_P3_v1. Le prélèvement des échantillons d'eau souterraine a ensuite été réalisé à l'aide de bailers à usage unique.

Au total, 5 prélèvements d'eau souterraines (1 par piézomètre) ont ainsi été prélevés par le technicien spécialisé en fonction des observations sur site et des éventuels indices organoleptiques suspects.

Des mesures *in situ* pour les paramètres physico-chimique, à l'aide d'une sonde multi-paramètres, ont été réalisées au droit de la zone d'étude lors de la campagne d'investigations, sur chaque échantillon prélevé.

Les échantillons d'eaux souterraines ont été conditionnés dans des flacons adaptés en verre ou en polyéthylène, de contenances variant entre 100 et 500 ml, adaptés aux matériaux prélevés et aux substances recherchées, fournis par le laboratoire.

Chaque flaconnage a été renseigné de manière lisible indiquant le lieu de prélèvement, le numéro de piézomètre et la date d'échantillonnage. Il est également pourvu d'un code barre unique dont une copie détachable adhésive a été apposée systématiquement sur la fiche de terrain afin d'assurer la traçabilité de l'échantillon du prélèvement jusqu'à l'analyse et la restitution des résultats.

Les échantillons ont été placés dans des caissons réfrigérés et envoyés les 14 et 15 décembre 2022 au laboratoire (réceptionnés les 15 et 16 décembre 2022) dans le respect des conditions normatives de conservation (température comprise entre 2 et 6°C, échantillons maintenus dans l'obscurité, conservation dans un réfrigérateur avant date d'envoi...) afin de réduire autant que possible l'éventualité d'une modification chimique ou biologique avant l'analyse et permettant ainsi d'assurer la validité des résultats.

Les quantités d'analyses pour les différents paramètres recherchés pour chacun des prélèvements et prévues au programme ont été réparties entre les piézomètres en fonction des observations retranscrites lors de la réalisation de l'échantillonnage et des objectifs de l'étude.

Aucun écart par rapport au plan prévisionnel d'échantillonnage et au programme d'analyses n'a été observé.

L'ensemble des informations détaillées concernant les prélèvements, échantillonnages, mesures et analyses effectués est présenté dans les fiches de terrain en annexe du rapport 200317_P3_v1.

Les analyses chimiques ont été réalisées par un laboratoire agréé (AGROLAB) possédant les accréditations reconnues COFRAC et agréments du MEDDE (Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie) nécessaires à leur réalisation.

Les certificats d'analyses du laboratoire pour les sols sont fournis en annexe 3.

4.2. SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS ISSUES DE LA RÉALISATION DES PRÉLÈVEMENTS DES EAUX SOUTERRAINES

Les caractéristiques des ouvrages sont présentées dans le rapport de SAGA n° 09977 pièce n°2 version 2 du 17/05/2022.

Aucun indice organoleptique suspect (couleur, odeur) n'a été relevé lors des prélèvements d'eau souterraines.

Aucun problème, difficulté et/ou anomalie lors de la réalisation de la campagne d'investigations n'a été rencontré, aucun écart n'a été constaté par rapport au programme prévisionnel.

4.3. MODALITES DE REBOUCHAGE DES PIEZAIRES

Les ouvrages seront conservés jusqu'à réalisation des travaux/terrassements sur site.

5. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS (CODE A270)

5.1. RÉSULTATS ANALYTIQUES

5.1.1. Référentiels pour l'interprétation des données

En raison de l'absence d'autorisations d'accès en dehors du site et d'informations exhaustives sur le passif historique susceptible d'être à l'origine d'anomalies au voisinage de la zone d'étude, il n'a pas été réalisé d'échantillon témoin dans le cadre de cette campagne d'investigations. Les résultats issus des prélèvements sont ainsi mis en perspective avec les données issues des bases nationales et locales, afin de différencier la contribution du site de celle liée à son environnement.

Les résultats d'analyse sur le milieu eau souterraine ont été comparés aux référentiels existants en matière de sites et sols pollués, à savoir :

- ✚ l'Article R1321-1 à R1321-68 du Code de la santé publique (2003) et Annexes I, II, III de l'Arrêté du 11 janvier 2007, relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R.1,
- ✚ les données de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

5.1.2. Synthèse des analyses en laboratoire

Le tableau synthétique des résultats d'analyses dans les eaux souterraines est présenté en annexe 3.

Les certificats d'analyses du laboratoire pour les eaux souterraines sont fournis en annexe 2.

Les incertitudes sont présentées en annexe 4.

D'une manière générale, les analyses sur le milieu eau souterraine ont montré :

VIS-A-VIS DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

- ✚ la présence d'une anomalie isolée en métaux lourds sur 1 des 5 échantillons, prélevé sur le piézomètre Pz11, avec une teneur en Nickel supérieure à la limite de qualité des eaux de consommation, mais qui reste inférieure à la valeur de l'OMS,
- ✚ la présence d'anomalies en HAP sur 1 des 5 échantillons, prélevé sur le piézomètre Pz14, avec des teneurs en Benzo(a)pyrène et Somme 6 HAP supérieures aux limites de qualité des eaux de consommation, mais qui restent inférieures à la limite de qualité des eaux brutes,
- ✚ la présence de légères concentrations en BTEX et/ou Somme des 16 HAP et/ou COHV sur les 5 échantillons, prélevés sur les piézomètres Pz10 à Pz14, avec des teneurs supérieures aux limites de détection du laboratoire.
- ✚ l'absence de teneur en HCT sur tous les échantillons analysés.

5.2. CONCLUSIONS

Dans le cadre de l'opération d'aménagement de l'Ecoquartier Gare de Pantin – Quatre Chemins à PANTIN (93), concernant la possibilité d'infiltration des eaux de pluies au droit de tout ou partie de la ZAC, la réalisation de la caractérisation des eaux souterraines mise en relation avec la qualité des sols a mis en évidence :

AU REGARD DES INFILTRATION D'EAUX AU DROIT DE LA ZAC

- ✚ La présence d'anomalies en métaux lourds lixiviables dans les sols au droit d'une partie de la ZAC jusqu'à 3 m de profondeur minimum,
- ✚ La présence d'impacts en HAP (dont les volatils) et HCT (dont les volatils et semi-volatils) dans les sols, au droit d'une partie de la ZAC, jusqu'à 5 m de profondeur minimum.
- ✚ La présence d'une anomalie isolée en métaux lourds et d'une anomalie isolée en HAP dans les eaux souterraines au droit de 2 des 5 piézomètres sélectionnés et analysés, implantés sur la ZAC, supérieures à la limite de qualité des eaux de consommation, mais qui restent inférieures aux valeurs de références de l'OMS,
- ✚ L'absence de concentration retenue en polluant suite à l'analyse et l'interprétation des résultats obtenus sur les prélèvements d'eaux souterraines réalisés au droit des piézomètres, pour l'ensemble des substances recherchées.

Les observations et résultats mis en évidence sont extrapolés à ce stade à l'ensemble de la zone d'étude, au regard du maillage des investigations réalisées (5 piézomètres et 81 sondages de sols réalisés par SOLPOL au droit du Secteur Central, répartis au droit de tout ou partie des parcelles cadastrées des sections OH, OL, ON et OP).

5.3. RECOMMANDATIONS

Les recommandations qui suivent intègrent l'ensemble des observations et résultats d'analyses obtenus lors des différentes campagnes d'investigations réalisées par SOLPOL.

PRECAUTIONS LIEES AUX INFILTRATIONS DES EAUX DE PLUIES

Les eaux de pluies pourront faire l'objet d'une infiltration au droit de zones ciblées sur la ZAC, sous réserve de ne pas dégrader la qualité des eaux souterraines en modifiant leur qualité chimique.

Les eaux souterraines ne présentant pas d'impacts significatifs en polluants (métaux lourds, HCT, HAP, BTEX et COHV), l'infiltration des eaux devra répondre aux exigences environnementales suivantes :

- ✚ ne pas favoriser la lixiviation des métaux lourds dans les sols,
- ✚ ne pas favoriser le transfert des impacts identifiés en HCT et/ou HAP dans les sols vers la nappe.

Ainsi les mailles présentant des anomalies en métaux lixiviables et/ou des impacts en HCT/HAP ne pourront pas faire l'objet, sans contrainte particulière, d'un dispositif d'infiltration des eaux de pluies par l'intermédiaire de noues.

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des mailles permettant à ce stade des connaissances des milieux et sans contrainte, l'infiltration par l'intermédiaire de noues, ainsi que les mailles où un risque a été identifié.

Sondages	T51	T53	T54	T55	T56	T58	T60	T61	T62	T63
infiltration eaux	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Non (antimoine éluât)	Non (HCT/HAP)	Non (HAP/HCT)	Non (HCT)	Non (HAP)
Sondages	T64	T67	T68	T70	T71	T72	T75	T76	T77	T79
infiltration eaux	Non (HAP/HCT)	Non (HAP/HCT)	Non (HAP)	Non (HAP)	Oui	Non (antimoine éluât)	Oui	Non (antimoine éluât)	Oui	Non (HAP/HCT)
Sondages	T80	T81	T82	T83	T84	T85	T86	T87	T88	T89
infiltration eaux	Oui	Non (HAP)	Non (HAP)	Oui	Oui	Non (HAP)	Non (HAP)	Oui	Non (antimoine éluât)	Non (HAP)
Sondages	T90	T91	T92	T93	T94	T96	T97	T99	T100	T101
infiltration eaux	Oui	Oui	Oui	non (HAP/HCT)	Non (brute + éluât)	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Sondages	T102	T103	T104	T106	T107	T108	T109	T110	T113	T114
infiltration eaux	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Sondages	T115	T116	T117	T120	T121	T122	T123	T124	T125	T126
infiltration eaux	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non (fluorures sur éluât + indice organoleptiques)
Sondages	T127	T128	T129	T130	T135	T136	T138	T139	T140	T143
infiltration eaux	Non (antimoine éluât)	Oui	Non (antimoine éluât)	Non (antimoine éluât)	Non	Non	Non (antimoine éluât)	Non (antimoine éluât)	Non	Non
Sondages	T144	T145	T146	T147	T149	T150	T151	T152	T153	T154
infiltration eaux	Non (antimoine éluât)	Non (antimoine éluât)	Non (antimoine éluât)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Sondages	T155									
infiltration eaux	Oui									

Tableau 2 : Récapitulatifs des possibilité d'infiltration des eaux par mailles

La cartographie présentant les possibilités d'infiltration des eaux de pluies sans contrainte est présentée en annexe 5.

Ce plan sera à valider par un bureau d'étude géotechnique au regard du risque de dissolution du gypse et également par un bureau d'étude hydrogéologue expert au regard de la présence de captages AEP au sud, afin de préserver la qualité du milieu souterraine.

Pour les zones présentant des risques de dégradation de la qualité des eaux de la nappe par infiltration, par l'intermédiaire de noues, des contraintes particulières pourront être éventuellement être envisagées, au cas par cas, afin de permettre la mise en place de ce dispositif, il conviendra de nous consulter afin de statuer sur les mesures possiblement adaptées.

5.4. LIMITES

À ce stade de la méthodologie (prestations A210 et A270), les contraintes potentielles pour l'usage futur du site sont signalées dans leur principe sans qu'aucune évaluation quantitative des risques sanitaires n'ait été réalisée (code A320).

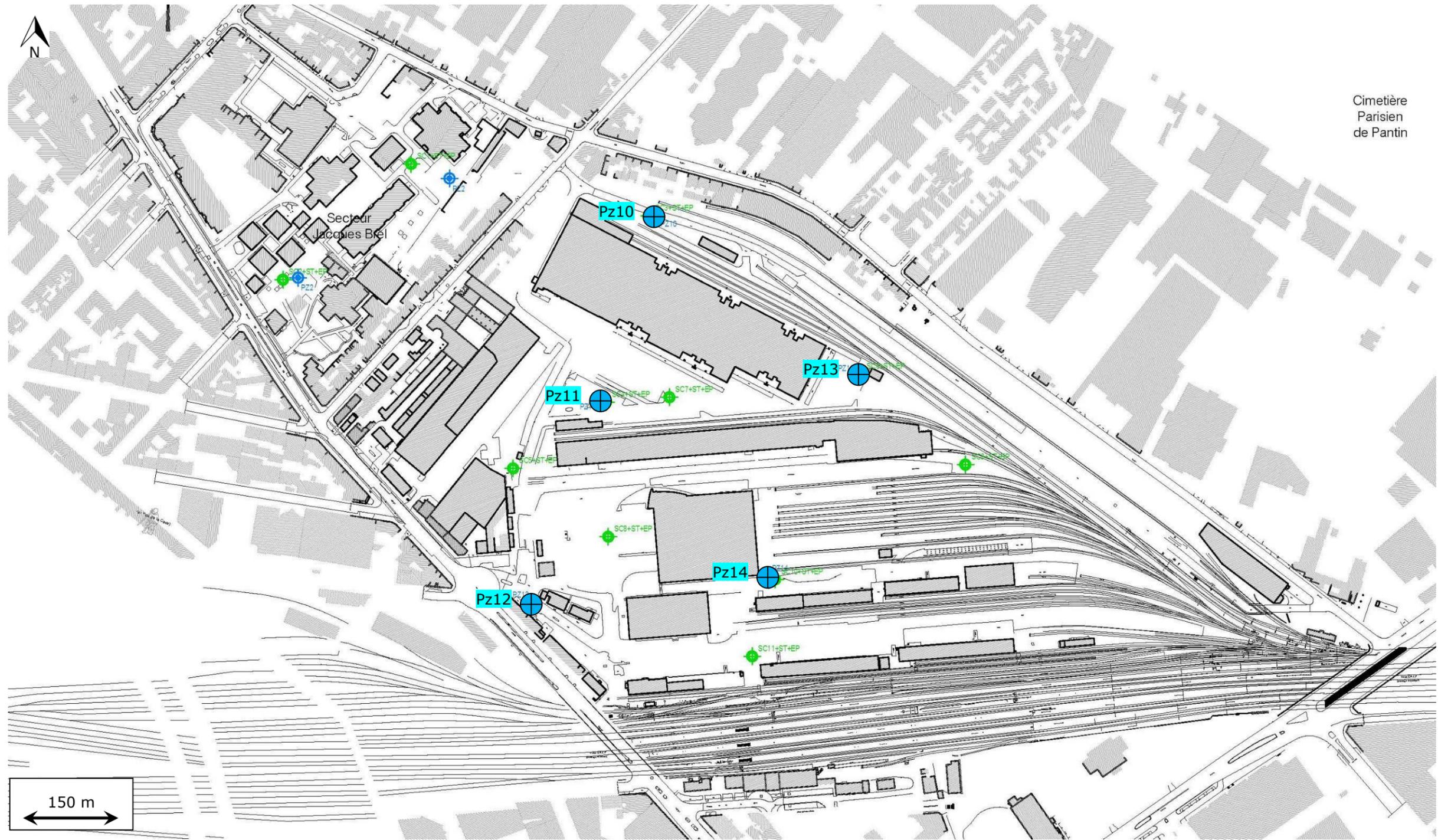
Conformément à la norme NF X 31-620-2 de décembre 2021, l'étude environnementale (caractérisation des eaux souterraines) ne permet pas la recherche d'objectifs de dépollution, ni l'étude technico-économique de solutions de réhabilitation éventuelle (prestation globale PG (Plan de Gestion)).

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager SOLPOL.

Toute modification du projet peut conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à SOLPOL afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.

ANNEXE 1 : PLAN DE L'EXISTANT –IMPLANTATION DES OUVRAGES

ANNEXE 1 : PLAN D'IMPLANTATION DES PIÉZOMÈTRES
PROJET D'AMÉNAGEMENT DE L'ÉCOQUARTIER GARE DE PANTIN
 Secteur Central – PANTIN (93)



LÉGENDE :

Pz  Piézomètre utilisé (mis en place par SAGA – rapport n° 09977 pièce n°2 version 2 du 17/05/2022)



Aff.	Ind.	Date	Modifications		Établi	Vérfié	Approuvé
Aff. 200317_P4_v1_v1	A	22/12/2022	Rapport initial		ALF	MG	MR
Éch. graph.							
Folio 1/1							
Format Word-A3							
Donneur d'ordre : SPL ENSEMBLE							

ANNEXE 2 : CERTIFICATS DU LABORATOIRE –
EAUX SOUTERRAINES

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

SOLPOL
22 rue des Carriers Italiens
91350 GRIGNY
FRANCE

Date 19.12.2022
N° Client 35006877
N° commande 1223829

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1223829 Eau

Client 35006877 SOLPOL
Référence COM2022_1553_PANTIN_200317_ALF
Date de validation 15.12.22
Prélèvement par: Client
Madame, Monsieur

Nous avons le plaisir de vous adresser ci-joint le rapport définitif des analyses chimiques provenant du laboratoire pour votre dossier en référence.

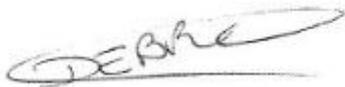
Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité. Les annexes éventuelles font partie du rapport.

Nous vous informons que seules les conditions générales de AL-West, déposées à la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Deventer, sont en vigueur.

Au cas où vous souhaiteriez recevoir des renseignements complémentaires, nous vous prions de prendre contact avec le service après-vente.

En vous remerciant pour la confiance que vous nous témoignez, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur l'expression de nos sincères salutations.

Respectueusement,



AL-West B.V. Mme Carine De Brito, Tel. +33/380680382
Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1223829 Eau

N° échant.	Nom d'échantillon	Prélèvement	Site du prélèvement
700517	PZ10	14.12.2022	
700518	PZ11	14.12.2022	
700519	PZ13	14.12.2022	

Unité

700517
PZ10

700518
PZ11

700519
PZ13

Prétraitement pour analyses des métaux

Filtration métaux	++	++	++
-------------------	----	----	----

Métaux

	Unité	700517 PZ10	700518 PZ11	700519 PZ13
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	3,1	<2,0
Mercure	µg/l	<0,030	<0,030	<0,030
Nickel (Ni)	µg/l	6,2	31	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0

HAP

Naphtalène	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Acénaphtylène	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Fluorène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Phénanthrène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Anthracène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranthène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Pyrène	µg/l	<0,010	0,031	<0,010
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Chrysène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Somme HAP	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.
Somme HAP (VROM)	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	n.d.	0,031 ^{x)}	n.d.

Composés aromatiques

Benzène	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
Toluène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1223829 Eau

	Unité	700517 PZ10	700518 PZ11	700519 PZ13
Composés aromatiques				
<i>m,p-Xylène</i>	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
<i>o-Xylène</i>	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50
Somme Xylènes	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.
COHV				
Dichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de Vinyle	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	µg/l	<0,50	<0,50	0,70
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	n.d.	n.d.	0,7 ^{x)}
Trichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachloroéthylène	µg/l	0,2	<0,1	4,0
Hydrocarbures totaux				
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	<50	<50	<50
Fraction C10-C12	µg/l	<10 ⁾	<10 ⁾	<10 ⁾
Fraction C12-C16	µg/l	<10 ⁾	<10 ⁾	<10 ⁾
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0 ⁾	<5,0 ⁾	<5,0 ⁾
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0 ⁾	<5,0 ⁾	<5,0 ⁾
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0 ⁾	<5,0 ⁾	<5,0 ⁾
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0 ⁾	<5,0 ⁾	<5,0 ⁾
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0 ⁾	<5,0 ⁾	<5,0 ⁾
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0 ⁾	<5,0 ⁾	<5,0 ⁾

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Début des analyses: 15.12.2022

Fin des analyses: 16.12.2022

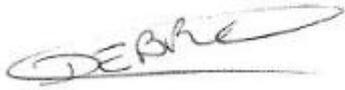
Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1223829 Eau



AL-West B.V. Mme Carine De Brito, Tel. +33/380680382
Chargée relation clientèle

Liste des méthodes

Conforme à EN-ISO 10301 : Dichlorométhane Tétrachlorométhane Trichlorométhane 1,1-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane
1,1,1-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1-Dichloroéthylène cis-1,2-Dichloroéthène
Trans-1,2-Dichloroéthylène Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes Trichloroéthylène Tétrachloroéthylène

Conforme à EN-ISO 11423-1 : Benzène Toluène Ethylbenzène m,p-Xylène o-Xylène Somme Xylènes

Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004) : Arsenic (As) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu) Nickel (Ni) Plomb (Pb) Zinc (Zn)

conforme à NEN-EN-ISO 12846 : Mercure

Équivalent à EN-ISO 9377-2 ¹⁾: Fraction C10-C12 Fraction C12-C16 Fraction C16-C20 Fraction C20-C24 Fraction C24-C28
Fraction C28-C32 Fraction C32-C36 Fraction C36-C40

Équivalent à EN-ISO 9377-2 : Hydrocarbures totaux C10-C40

méthode interne : Naphtalène Acénaphthylène Acénaphthène Fluorène Phénanthrène Anthracène Fluoranthène Pyrène
Benzo(a)anthracène Chrysène Benzo(b)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(a)pyrène
Dibenzo(ah)anthracène Benzo(g,h,i)pérylène Indéno(1,2,3-cd)pyrène Somme HAP Somme HAP (VROM)
Somme HAP (16 EPA)

Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1) : Chlorure de Vinyle

<Sans objet> : Filtration métaux

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "1)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

SOLPOL
22 rue des Carriers Italiens
91350 GRIGNY
FRANCE

Date 20.12.2022
N° Client 35006877
N° commande 1224273

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1224273 Eau

Client 35006877 SOLPOL
Référence COM2022_1556_PANTIN_200317_ALF
Date de validation 16.12.22
Prélèvement par: Client
Madame, Monsieur

Nous avons le plaisir de vous adresser ci-joint le rapport définitif des analyses chimiques provenant du laboratoire pour votre dossier en référence.

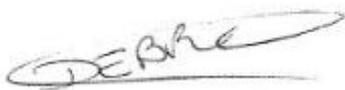
Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité. Les annexes éventuelles font partie du rapport.

Nous vous informons que seules les conditions générales de AL-West, déposées à la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Deventer, sont en vigueur.

Au cas où vous souhaiteriez recevoir des renseignements complémentaires, nous vous prions de prendre contact avec le service après-vente.

En vous remerciant pour la confiance que vous nous témoignez, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur l'expression de nos sincères salutations.

Respectueusement,



AL-West B.V. Mme Carine De Brito, Tel. +33/380680382
Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1224273 Eau

N° échant.	Nom d'échantillon	Prélèvement	Site du prélèvement
703505	PZ12	15.12.2022	
703506	PZ14	15.12.2022	

Unité	703505 PZ12	703506 PZ14
-------	----------------	----------------

Prétraitement pour analyses des métaux

Filtration métaux	++	++
-------------------	----	----

Métaux

Arsenic (As)	µg/l	<5,0	<5,0
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,10	<0,10
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	<2,0
Mercure	µg/l	<0,030	<0,030
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	2,0

HAP

Naphtalène	µg/l	<0,02	<0,02
Acénaphtylène	µg/l	<0,050	<0,050
Acénaphène	µg/l	<0,01	<0,01
Fluorène	µg/l	<0,010	<0,010
Phénanthrène	µg/l	<0,010	<0,010
Anthracène	µg/l	<0,010	<0,010
Fluoranthène	µg/l	<0,010	0,019
Pyrène	µg/l	<0,010	0,020
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,010	0,012
Chrysène	µg/l	<0,010	0,017
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,010	0,030
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,01	0,01
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,010	0,028
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	<0,010	0,021
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	<0,010	0,024
Somme HAP	µg/l	n.d.	0,13
Somme HAP (VROM)	µg/l	n.d.	0,13 ^{x)}
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	n.d.	0,18 ^{x)}

Composés aromatiques

Benzène	µg/l	<0,2	<0,2
Toluène	µg/l	0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

n° Cde 1224273 Eau

	Unité	703505 PZ12	703506 PZ14
--	-------	----------------	----------------

Composés aromatiques

<i>m,p</i> -Xylène	µg/l	<0,2	<0,2
<i>o</i> -Xylène	µg/l	<0,50	<0,50
Somme Xylènes	µg/l	n.d.	n.d.

COHV

Dichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<0,1	<0,1
Chlorure de Vinyle	µg/l	<0,2	<0,2
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène	µg/l	<0,50	<0,50
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,50	<0,50
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	n.d.	n.d.
Trichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5
Tétrachloroéthylène	µg/l	0,9	0,9

Hydrocarbures totaux

Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	<50	<50
Fraction C10-C12	µg/l	<10 ^{*)}	<10 ^{*)}
Fraction C12-C16	µg/l	<10 ^{*)}	<10 ^{*)}
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0 ^{*)}	<5,0 ^{*)}
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0 ^{*)}	<5,0 ^{*)}
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0 ^{*)}	<5,0 ^{*)}
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0 ^{*)}	<5,0 ^{*)}
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0 ^{*)}	<5,0 ^{*)}
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0 ^{*)}	<5,0 ^{*)}

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Début des analyses: 16.12.2022

Fin des analyses: 20.12.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "x)".

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

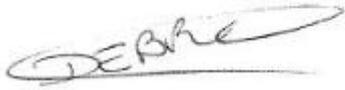
page 3 de 4



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

n° Cde 1224273 Eau



AL-West B.V. Mme Carine De Brito, Tel. +33/380680382
Chargée relation clientèle

Liste des méthodes

Conforme à EN-ISO 10301 : Dichlorométhane Tétrachlorométhane Trichlorométhane 1,1-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane
1,1,1-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1-Dichloroéthylène cis-1,2-Dichloroéthène
Trans-1,2-Dichloroéthylène Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes Trichloroéthylène Tétrachloroéthylène

Conforme à EN-ISO 11423-1 : Benzène Toluène Ethylbenzène m,p-Xylène o-Xylène Somme Xylènes

Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004) : Arsenic (As) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu) Nickel (Ni) Plomb (Pb) Zinc (Zn)

conforme à NEN-EN-ISO 12846 : Mercure

Équivalent à EN-ISO 9377-2 ^{*)}: Fraction C10-C12 Fraction C12-C16 Fraction C16-C20 Fraction C20-C24 Fraction C24-C28
Fraction C28-C32 Fraction C32-C36 Fraction C36-C40

Équivalent à EN-ISO 9377-2 : Hydrocarbures totaux C10-C40

méthode interne : Naphtalène Acénaphthylène Acénaphthène Fluorène Phénanthrène Anthracène Fluoranthène Pyrène
Benzo(a)anthracène Chrysène Benzo(b)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(a)pyrène
Dibenzo(ah)anthracène Benzo(g,h,i)pérylène Indéno(1,2,3-cd)pyrène Somme HAP Somme HAP (VROM)
Somme HAP (16 EPA)

Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1) : Chlorure de Vinyle

<Sans objet> : Filtration métaux

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

ANNEXE 3 : TABLEAU SYNTHETIQUE DES RESULTATS D'ANALYSES –
EAUX SOUTERRAINES

DOSSIER SOLPOL n° 200317 PANTIN (93) Secteur Central				N° Echantillon		700517	700518	703505	700519	703506	Valeurs guides		
				Nom échantillon		PZ10	PZ11	PZ12	PZ13	PZ14	EAUX DE CONSUMMATION Limites de qualité Annexe I de l'Arrêté du 11 janvier 2007 (µg/L)	EAUX BRUTES Limites de qualité Annexe II de l'Arrêté du 11 janvier 2007 (µg/L)	Données OMS (µg/L)
				date d'échantillonnage		14.12.2022	14.12.2022	15.12.2022	14.12.2022	15.12.2022			
Paramètre	Unité	Limite de quantification	Méthode										
Arsenic (As)	µg/l	5	Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	10	100	10	
Cadmium (Cd)	µg/l	0,1	Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	5	5	3	
Chrome (Cr)	µg/l	2	Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	50	50	50	
Cuivre (Cu)	µg/l	2	Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)	<2,0	3,1	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	1000	1000	2000	
Mercure (Hg)	µg/l	0,03	Conforme à NEN-EN-ISO 12846	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	1	1	6	
Nickel (Ni)	µg/l	5	Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)	6,2	31	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	20	<5,0	70	
Plomb (Pb)	µg/l	5	Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	10	50	10	
Zinc (Zn)	µg/l	2	Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2		5000	3000	
BTX total	µg/l		méthode interne	n.d.	n.d.	0,5	n.d.	n.d.					
B T E X	Benzène	µg/l	0,2	Conforme à EN-ISO 11423-1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1		10	
	Toluène	µg/l	0,5	Conforme à EN-ISO 11423-1	<0,5	<0,5	0,5	<0,5	<0,5			700	
	Ethylbenzène	µg/l	0,5	Conforme à EN-ISO 11423-1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5			300	
	m,p-Xylène	µg/l	0,2	Conforme à EN-ISO 11423-1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
	o-Xylène	µg/l	0,5	Conforme à EN-ISO 11423-1	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50				
Somme Xylènes	µg/l		Conforme à EN-ISO 11423-1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				500	
H A P	Naphtalène	µg/l	0,01	EN ISO 17993 (F18)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
	Acénaphthylène	µg/l	0,05	méthode interne	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050				
	Acénaphthène	µg/l	0,005	EN ISO 17993 (F18)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
	Fluorène	µg/l	0,005	EN ISO 17993 (F18)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010				
	Phénanthrène	µg/l	0,005	EN ISO 17993 (F18)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010				
	Anthracène	µg/l	0,005	EN ISO 17993 (F18)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010				
	Fluoranthène	µg/l	0,005	EN ISO 17993 (F18)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,019				
	Pyrène	µg/l	0,005	EN ISO 17993 (F18)	<0,010	0,031	<0,010	<0,010	0,02				
	Benzo(a)anthracène	µg/l	0,005	EN ISO 17993 (F18)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,012				
	Chrysène	µg/l	0,005	EN ISO 17993 (F18)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,017				
	Benzo(b)fluoranthène	µg/l	0,005	EN ISO 17993 (F18)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,03				
	Benzo(k)fluoranthène	µg/l	0,005	EN ISO 17993 (F18)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01				
	Benzo(a)pyrène	µg/l	0,005	EN ISO 17993 (F18)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,028	0,01			
	Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	0,005	EN ISO 17993 (F18)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010				
	Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	0,005	EN ISO 17993 (F18)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,021				
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	0,005	EN ISO 17993 (F18)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,024					
Somme 4 HAP*	µg/l			n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,085	0,1				
Somme 6 HAP**	µg/l			n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,132	0,1				
Somme HAP (16 EPA)	µg/l		EN ISO 17993 (F18)	n.d.	0,031	n.d.	n.d.	0,18		1			
H C T	Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	50	Équivalent à EN-ISO 9377-2	<50	<50	<50	<50	<50		1000		
	Fraction C10-C12	µg/l	10	Équivalent à EN-ISO 9377-2	<10	<10	<10	<10	<10				
	Fraction C12-C16	µg/l	10	Équivalent à EN-ISO 9377-2	<10	<10	<10	<10	<10				
	Fraction C16-C20	µg/l	5	Équivalent à EN-ISO 9377-2	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0				
	Fraction C20-C24	µg/l	5	Équivalent à EN-ISO 9377-2	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0				
	Fraction C24-C28	µg/l	5	Équivalent à EN-ISO 9377-2	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0				
	Fraction C28-C32	µg/l	5	Équivalent à EN-ISO 9377-2	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0				
	Fraction C32-C36	µg/l	5	Équivalent à EN-ISO 9377-2	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0				
	Fraction C36-C40	µg/l	5	Équivalent à EN-ISO 9377-2	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0				
C O H V	Dichlorométhane	µg/l	0,5	Conforme à EN-ISO 10301	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5			20	
	Tétrachlorométhane	µg/l	0,1	Conforme à EN-ISO 10301	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			4	
	Trichlorométhane	µg/l	0,5	Conforme à EN-ISO 10301	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5				
	1,1-Dichloroéthane	µg/l	0,5	Conforme à EN-ISO 10301	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5				
	1,2-Dichloroéthane	µg/l	0,5	Conforme à EN-ISO 10301	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	3		30	
	1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	0,5	Conforme à EN-ISO 10301	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5				
	1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	0,5	Conforme à EN-ISO 10301	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5				
	1,1-Dichloroéthylène	µg/l	0,1	Conforme à EN-ISO 10301	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			140	
	Chlorure de Vinyle	µg/l	0,2	Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10304 et conforme à ISO 11423-1)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,5		0,3	
	cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	0,5	Conforme à EN-ISO 10301	<0,50	<0,50	<0,50	0,7	<0,50				
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	0,5	Conforme à EN-ISO 10301	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50					
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l		Conforme à EN-ISO 10301	n.d.	n.d.	n.d.	0,7	n.d.			50		
Trichloroéthylène	µg/l	0,5	Conforme à EN-ISO 10301	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5			20		
Tétrachloroéthylène	µg/l	0,1	Conforme à EN-ISO 10301	0,2	<0,1	0,9	4	0,9	10		40		

n.d. : non détecté

concentrations en gras : présence notable

* HAP (somme des 4) : benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène et indéno(1,2,3-cd)pyrène

** HAP (somme des 6) : fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, indéno(1,2,3-cd)pyrène et benzo(g,h,i)pérylène

ANNEXE 4 : INCERTITUDES

L'analyse des incertitudes est un outil d'aide à la décision indispensable. Toutes les étapes liées aux investigations sont porteuses d'incertitudes, à savoir depuis le dimensionnement de la campagne d'investigations, jusqu'à l'analyse des échantillons en laboratoire. Ces incertitudes influencent les résultats obtenus et leur interprétation.

DIMENSIONNEMENT DE LA CAMPAGNE D'INVESTIGATIONS

La campagne d'investigations a été dimensionnée en tenant compte de l'état des connaissances sur l'occupation, l'historique, la vulnérabilité et l'aménagement actuel/futur du site, mais également des contraintes particulières notamment liées aux accès et à la présence de réseaux et d'infrastructures. Elle repose sur l'exhaustivité, la fiabilité des informations obtenues et l'accès à l'objectif.

Dans le cadre des prérequis, en l'absence de recherche historique et documentaire, une incertitude persiste sur la présence éventuelle d'anciennes activités/sources potentielles de pollution non identifiées au droit du site.

Dans le cadre des missions INFOS, une incertitude demeure sur les périodes non documentées où aucune information n'a pu être obtenue sur la présence et/ou la localisation d'anciennes activités/sources potentielles de pollution non identifiées et/ou positionnées au droit du site.

Le positionnement des investigations peut être influencé selon les contraintes d'accès au site, ne permettant pas d'investiguer certaines sources potentielles de pollution.

IMPLANTATION DES SONDAGES / REALISATION DES PRELEVEMENTS

Les sondages ont été implantés au droit ou à proximité des activités/sources potentielles de pollution identifiées, au regard des contraintes particulières et en fonction du projet d'aménagement.

Le degré de pollution général des terrains est extrapolé à partir des résultats ponctuels recueillis sur chacun des sondages réalisés, n'excluant pas la présence d'une anomalie localisée et non identifiée par le maillage établi sur la zone d'étude.

ÉCHANTILLONNAGE / CONDITIONNEMENT / CONSERVATION

La méthodologie d'échantillonnage consistant en la réalisation d'échantillons remaniés ou intacts et ponctuels ou composite (associés à la technique de forage retenue) a été retenue pour son adéquation avec les objectifs définis lors de la stratégie d'investigations. Une incertitude demeure cependant sur la perte éventuelle de composés par volatilisation ou transformation, liée aux différentes étapes de prélèvement, conditionnement et conservation.

Dans l'objectif de réduire cette incertitude, la définition de la stratégie d'échantillonnage et la réalisation des étapes associées ont été effectuées dans le respect des normes NF ISO 18400-101 à 107 de décembre 2017, de sorte que les échantillons soient confectionnés dans les règles de l'art et encore représentatifs lorsqu'ils sont livrés au laboratoire.

ANALYSES EN LABORATOIRE

Le programme analytique a été élaboré sur la base des informations recueillies lors de la prestation INFOS ou des prérequis et en fonction du projet d'aménagement (paramètres liés à la réglementation déchets). Les résultats de cette étude sont ainsi limités aux substances recherchées, une incertitude demeure sur la présence éventuelle de composés au droit du site, non recherchés dans le cadre du programme établi.

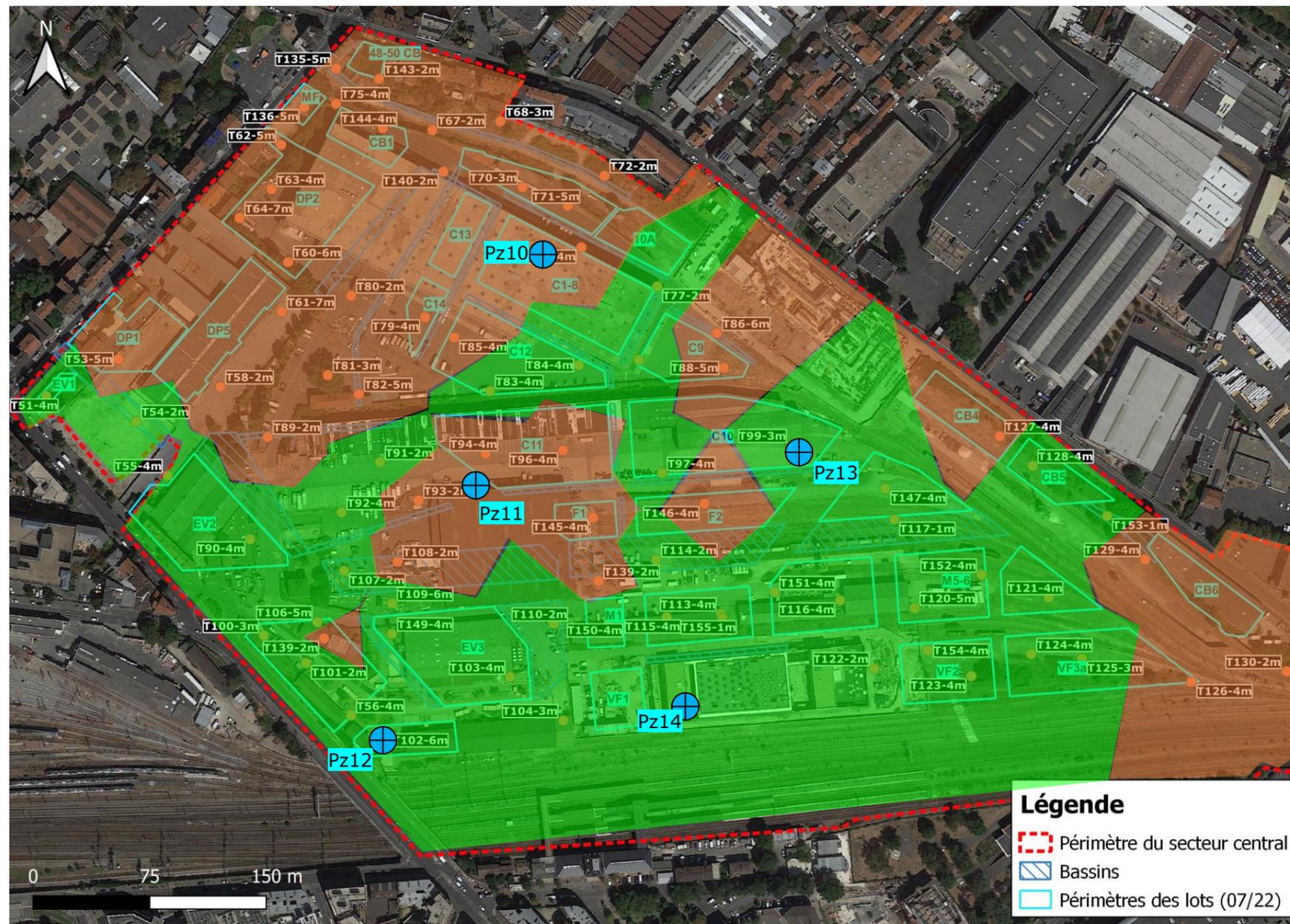
Chaque résultat d'analyse présente une incertitude liée aux protocoles mis en œuvre par le laboratoire. Dans un objectif de représentativité, les analyses ont été réalisées dans un laboratoire possédant les accréditation reconnues COFRAC. Les méthodes choisies sont des méthodes normées internationales (ISO ou équivalent) conformément aux exigences en la matière.

Concernant les analyses de gaz de sol en mercure, selon la norme d'analyse NF ISO 17733, les tubes hopcalite présentent généralement des concentrations naturelles en mercure (de l'ordre de $5 \cdot 10^{-2}$ µg de mercure par tube de 500 mg) qui sont automatiquement corrigées par le laboratoire avant transmission des résultats d'analyses. Cependant, une concentration peut persister suite à cette correction due à la différence de lot entre les échantillons témoins et d'analyses. Ainsi, une seconde correction, égale à la valeur du blanc de transport (de l'ordre de $1 \cdot 10^{-3}$ µg de mercure) est appliquée avant d'interpréter les résultats d'analyse.

ANNEXE 5 : CARTOGRAPHIE DES POSSIBILITES D'INFILTRATION

ANNEXE 5 : CARTOGRAPHIE DES POSSIBILITÉS D'INFILTRATION DES EAUX DE PLUIES

PROJET D'AMÉNAGEMENT DE L'ÉCOQUARTIER GARE DE PANTIN Secteur Central – PANTIN (93)



LÉGENDE :

- Pz Piézomètre utilisé (mis en place par SAGA – rapport n° 09977 pièce n°2 version 2 du 17/05/2022)
- Zone d'infiltration possible sans contrainte (sous réserve de validation géotechnique et hydrogéologique)
- Zone d'infiltration sans contrainte non recommandée
- T110-2m Sondage SOLPOL et profondeur (rapport 200317_P4_v1)



Aff.	Ind.	Date	Modifications		Établi	Vérifié	Approuvé
Aff. 200317_P4_v1_v1	A	22/12/2022	Rapport initial		ALF	MG	MR
Éch. graph.							
Folio 1/1							
Format Word-A3							
Donneur d'ordre : SPL ENSEMBLE							