



Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

Article R. 122-3-1 du code de l'environnement

Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité chargée de l'examen au cas par cas.
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative.

Ce document est émis par le ministère en charge de l'écologie.

Ce formulaire peut se remplir facilement sur ordinateur. Si vous ne disposez pas du logiciel adapté, vous pouvez télécharger Adobe Acrobat Reader gratuitement [via ce lien](#) 

Cadre réservé à l'autorité chargée de l'examen au cas par cas

Date de réception : / /

Dossier complet le : / /

N° d'enregistrement :

1 Intitulé du projet

2 Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

2.1 Personne physique

Nom

Prénom(s)

2.2 Personne morale

Dénomination

Raison sociale

N° SIRET

Type de société (SA, SCI...)

Représentant de la personne morale : Madame

Monsieur

Nom

Prénom(s)

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès du service destinataire.

3 Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie (Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.)

3.1 Le projet fait-il l'objet d'un examen au cas par cas dans le cadre du dispositif prévu aux I et II de l'article R.122-2-1 du code de l'environnement ? (clause-filet) ?

Oui Non

3.2 Le projet fait-il l'objet d'une soumission volontaire à examen au cas par cas au titre du III de l'article R.122-2-1 ?

Oui Non

4 Caractéristiques générales du projet

Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire.

4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

4.2 Objectifs du projet

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 Dans sa phase travaux



4.3.2 Dans sa phase d'exploitation et de démantèlement



4.4 À quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?

① La décision de l'autorité chargée de l'examen au cas par cas devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).



4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

Grandeurs caractéristiques du projet	Valeurs

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune d'implantation

Numéro : Voie :

Lieu-dit :

Localité :

Code postal : BP : Cedex :

Coordonnées géographiques^[1]

Long. : ° ' " Lat. : ° ' "

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7°a), 9°a), 10°,11°a) b),12°,13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36°, 37°, 38°, 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement

Point de départ : Long. : ° ' " Lat. : ° ' "

Point de d'arrivée : Long. : ° ' " Lat. : ° ' "

Communes traversées :

Précisez le document d'urbanisme en vigueur et les zonages auxquels le projet est soumis :

 Joignez à votre demande les annexes n°2 à 6.

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ?

Oui Non

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage avait-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

Oui Non

[1] Pour l'outre-mer, voir notice explicative.

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ? En cas de modification du projet, préciser les caractéristiques du projet « avant /après ».

5 Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

① Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive Géo-IDE, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
En zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sur le territoire d'une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dans un site ou sur des sols pollués ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dans une zone de répartition des eaux ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dans un site inscrit ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Le projet se situe-t-il dans ou à proximité :	Oui	Non	Lequel et à quelle distance ?
D'un site Natura 2000 ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
D'un site classé ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

6 Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

6.1 Le projet est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?

Veillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Ressources	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Impliquera-t-il des drainages/ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Est-il excédentaire en matériaux ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Est-il déficitaire en matériaux ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Ressources	Est-il en adéquation avec les ressources disponibles, les équipements d'alimentation en eau potable/ assainissement ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Milieu naturel	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Risques	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel	
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Est-il source de bruit ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Engendre-t-il des odeurs ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Engendre-t-il des vibrations ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Est-il concerné par des vibrations ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Engendre-t-il des émissions lumineuses ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Émissions	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Engendre-t-il des rejets liquides ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Si oui, dans quel milieu ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Émissions	Engendre-t-il des effluents ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Patrimoine/Cadre de vie/Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?

Oui Non

Si oui, décrivez lesquelles :

6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?

Oui Non

Si oui, décrivez lesquelles :

6.4 Description des principaux résultats disponibles issus des évaluations pertinentes des incidences sur l'environnement requises au titre d'autres législations applicables

6.5 Description, le cas échéant, des mesures et caractéristiques du projet susceptibles d'être retenues ou mises en œuvre pour éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (en y incluant les scénarios alternatifs éventuellement étudiés) et permettant de s'assurer de l'absence d'impacts résiduels notables. Il convient de préciser et de détailler ces mesures (type de mesures, contenu, mise en œuvre, suivi, durée).

7 Auto-évaluation (facultatif)

① Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

8 Annexes

8.1 Annexes obligatoires

Objet		
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - non publié .	<input type="checkbox"/>
2	Si le projet fait l'objet d'un examen au cas par cas dans le cadre du dispositif prévu aux I et II de l'article R.122-2-1 du code de l'environnement (clause filet), la décision administrative soumettant le projet au cas par cas.	<input type="checkbox"/>
3	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (Il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe).	<input type="checkbox"/>
4	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain.	<input type="checkbox"/>
5	Un plan du projet ou, pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6°a), b) et c), 7°a), 9°a), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36, 37°, 38°, 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement un projet de tracé ou une enveloppe de tracé	<input type="checkbox"/>
6	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6°a), b) et c), 7° a), 9°a), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36, 37°, 38°, 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau	<input type="checkbox"/>
7	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	<input type="checkbox"/>

8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

① Veuillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent.

Objet		
1	Diagnostic pollution - INFOS-DIAG - Rapport n° 240162_v1 du 6 juin 2024 établi par SOLPOL	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Rapport géotechnique - Mission G2 AVP - Rapport n°240230 V1 du 21/05/2024 établi par ATLAS GEOTECHNIQUE relatif à la rubrique portant sur les risques naturels	<input checked="" type="checkbox"/>
3		<input type="checkbox"/>
4		<input type="checkbox"/>
5		<input type="checkbox"/>

9 Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur avoir pris en compte les principaux résultats disponibles issus des évaluations pertinentes des incidences sur l'environnement requises au titre d'autres législations applicables

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus

Nom BONNET

Prénom Agnès

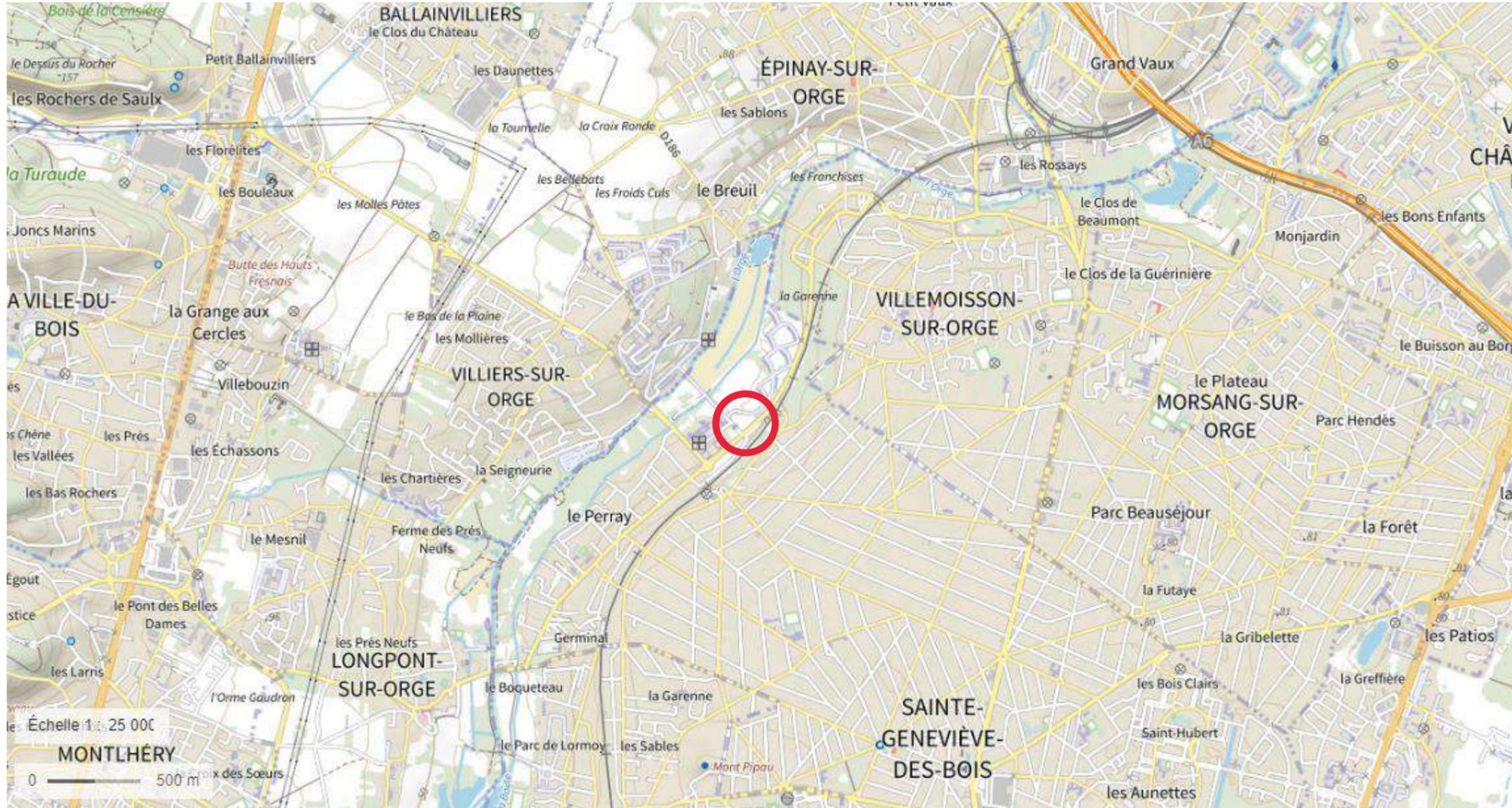
Qualité du signataire Présidente

A Vélizy-Villacoublay

Fait le 09/09/2024

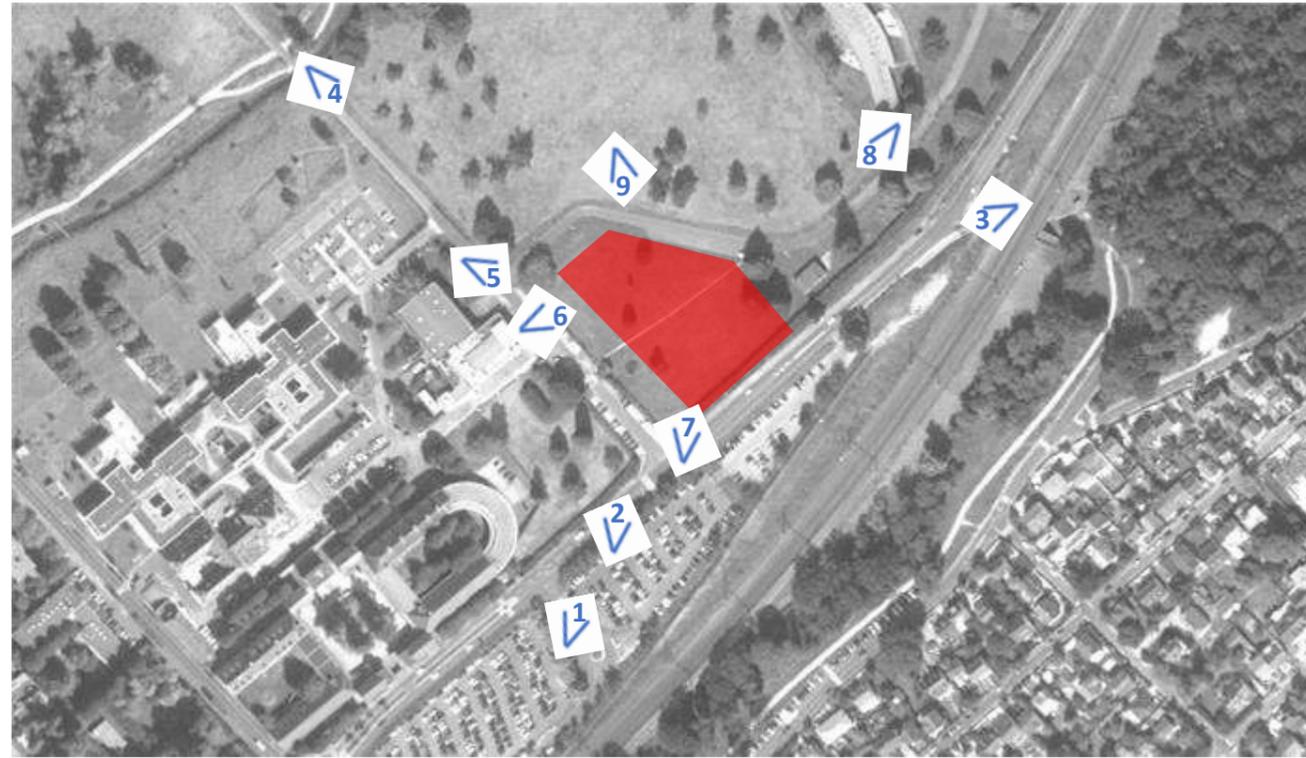


Signature du (des) demandeur(s)



SCCV SW1 – ANNEXE 3 – PLAN DE SITUATION – Echelle : 1/25 000

SCCV SW1 – ANNEXE 4 – PHOTOGRAPHIES (1/2) – Août 2024



Vue 1



Vue 2



Vue 3

SCCV SW1 – ANNEXE 4 – PHOTOGRAPHIES (2/2) – Août 2024



Vue 4



Vue 5



Vue 6



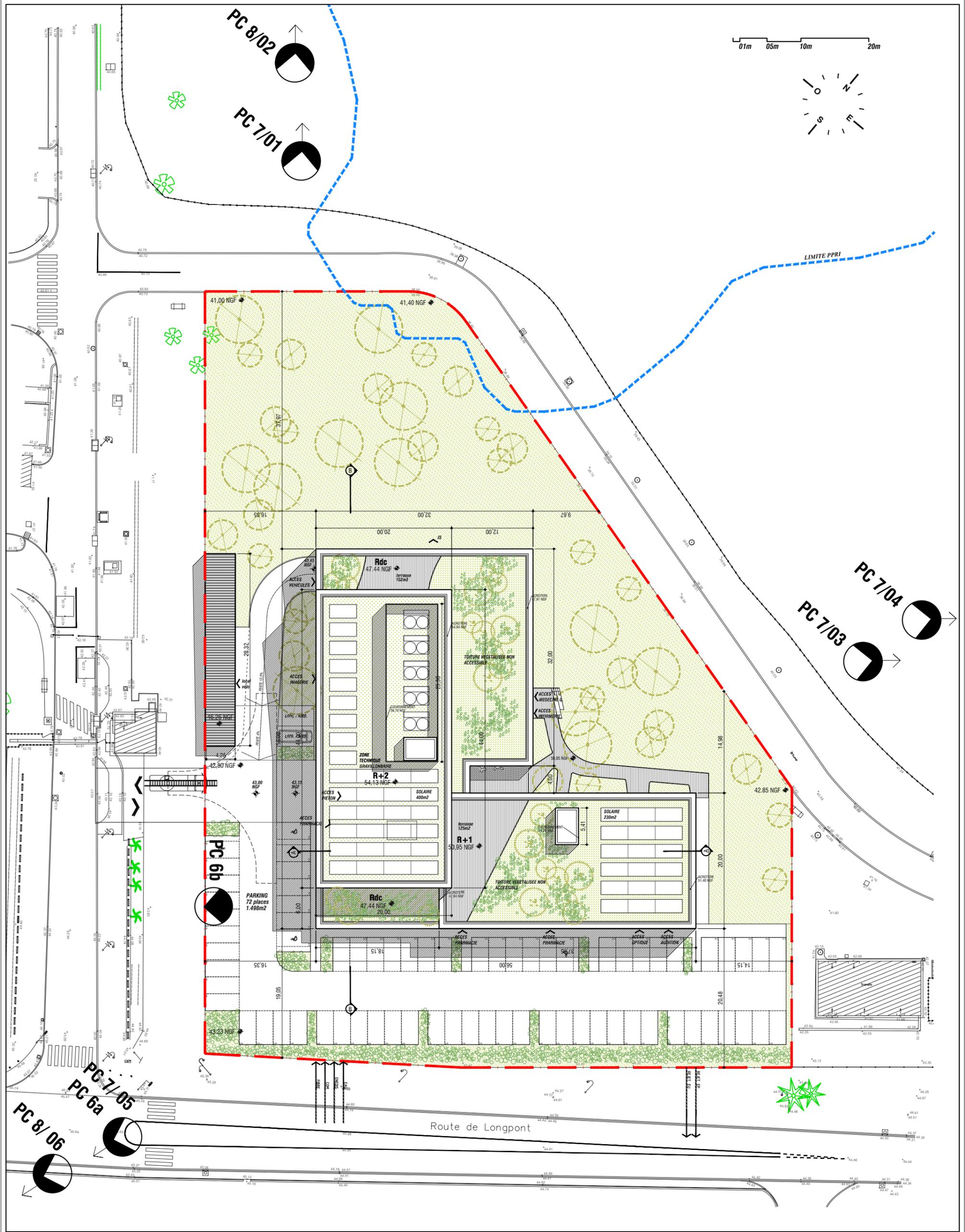
Vue 7



Vue 8



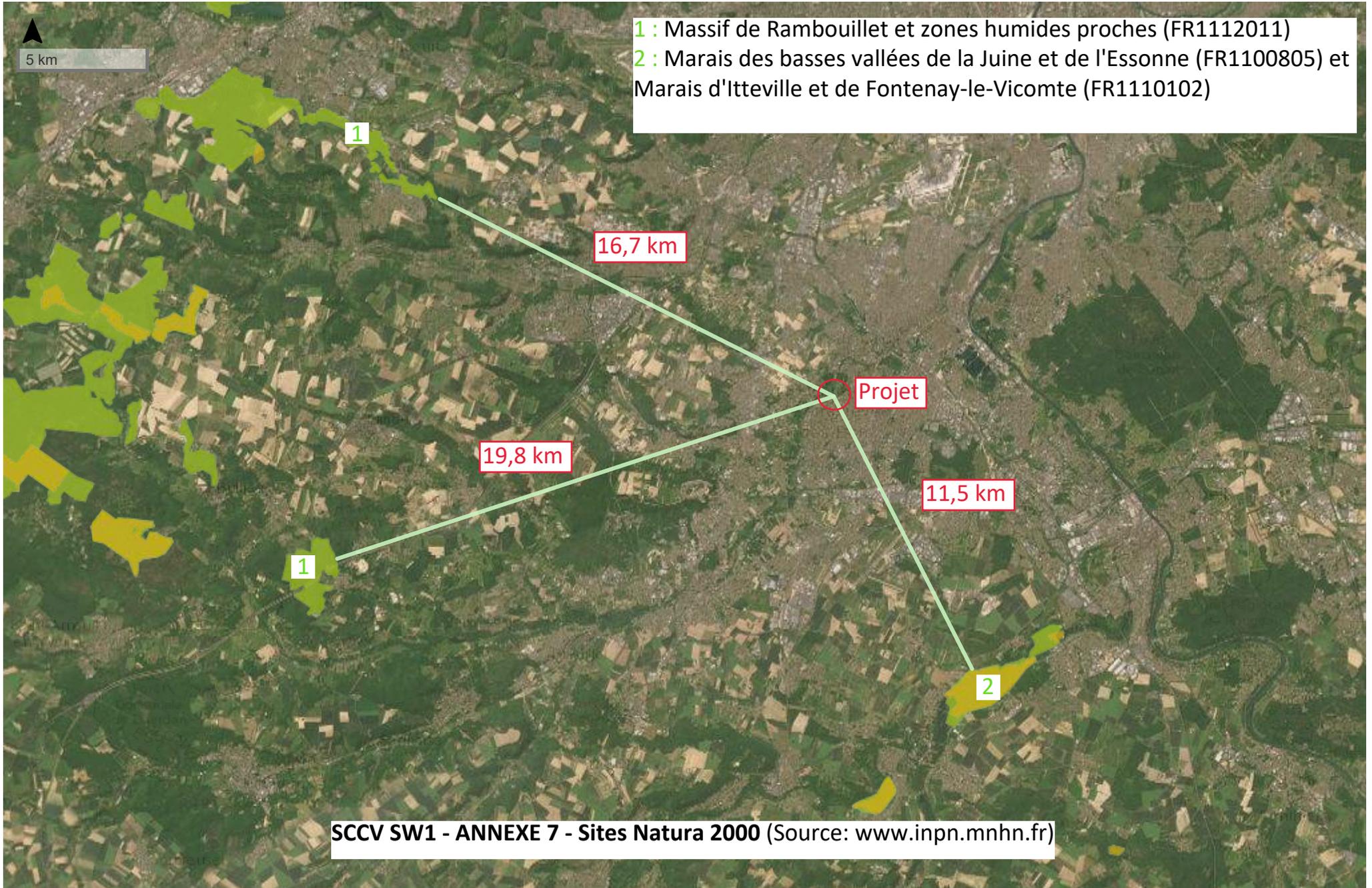
Vue 9





SCCV SW1 – ANNEXE 6 – ABORDS – Echelle : 1/5 000

1 : Massif de Rambouillet et zones humides proches (FR112011)
2 : Marais des basses vallées de la Juine et de l'Essonne (FR1100805) et
Marais d'Itteville et de Fontenay-le-Vicomte (FR1110102)



SCCV SW1 - ANNEXE 7 - Sites Natura 2000 (Source: www.inpn.mnhn.fr)

SCCV SW1

56 rue de Paris
92 100 BOULOGNE-BILLANCOURT

ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

INFOS-DIAG



Route de Longpont

SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91)

Rapport n° 240162_v1 du 6 juin 2024

FICHE SIGNALÉTIQUE

DONNEUR D'ORDRE

SCCV SW1
56 rue de Paris
92 100 BOULOGNE-BILLANCOURT

CONTACT

M. Arthur ALLONCLE	Tél : 01 34 65 98 98	Mail : a.alloncle@windsor.fr
--------------------	----------------------	---

SITE A L'ETUDE

Route de Longpont, SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91)

PRESTATIONS

Prestations globales : INFOS-DIAG

Prestations élémentaires : A100 – A110 – A120 – A130 / A200 – A260 – A270

HISTORIQUE DES VERSIONS

Version	Référence	Date	Commentaire
1	240162_v1	06/06/2024	Rapport initial

ÉQUIPE DE PROJET / VISA

Ingénieur d'études / Rédacteur	Chef de projet / Vérificateur	Superviseur / Approbateur
Maya IKOGOU	Clément LE MILLIER	Damien CAPDEVILLE
		

CERTIFICATIONS

Certification LNE SSP www.lne.fr		
		

TABLE DES MATIÈRES

FICHE SIGNALÉTIQUE	2
TABLE DES MATIÈRES	3
TABLE DES ILLUSTRATIONS	5
TABLE DES ANNEXES	6
LEXIQUE	7
SYNTHÈSE NON TECHNIQUE	8
SYNTHÈSE TECHNIQUE	9
INTRODUCTION	12
1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA MISSION	12
2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DE LA MISSION	13
2.1. MÉTHODOLOGIE ET RÉFÉRENCES NORMATIVES	13
2.2. PRÉSENTATION DES ÉLÉMENTS DE LA MISSION	13
3. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU PROJET	14
3.1. LOCALISATION DU PROJET	14
3.2. DESCRIPTION DU PROJET	14
PRESTATION INFOS	15
4. VISITE DE SITE (CODE A100)	15
4.1. MILIEUX ET USAGES AU DROIT ET A PROXIMITÉ DU SITE	15
4.2. MESURES EFFECTUÉES AU DROIT ET À PROXIMITÉ DU SITE	16
5. ÉTUDES HISTORIQUES, DOCUMENTAIRES ET MÉMORIELLES (CODE A110)	17
5.1. SOURCES D'INFORMATIONS CONSULTÉES	17
5.2. HISTORIQUE ET ACTIVITÉS AU DROIT ET A PROXIMITÉ DU SITE	17
5.2.1. Informations issues des photographies aériennes	17
5.2.2. Informations issues de la Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services (CASIAS)	20
5.2.3. Informations issues de la base de données des Secteurs d'Information sur les Sol (SIS) et des Sites pollués ou potentiellement pollués (BASOL)	22
5.2.4. Informations issues de la consultation de la préfecture et des archives de l'ESSONNE	23
5.2.5. Informations issues du registre français des émissions polluantes (IREP)	24
5.2.6. Informations issues du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI)	24
5.2.7. Informations issues des études antérieures	24
5.3. INVENTAIRE DES PRODUITS UTILISÉS AU DROIT DU SITE	24
5.4. RESTRICTION D'USAGE	24
6. ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ DES MILIEUX (CODE A120)	25

6.1.	SOURCES D'INFORMATIONS CONSULTÉES	25
6.2.	CARACTÉRISTIQUES INTRINSÈQUES DES MILIEUX.....	25
6.2.1.	Contexte géologique	25
6.2.2.	Contexte hydrogéologique	26
6.2.3.	Contexte hydrologique	30
6.2.4.	Espaces réglementaires protégés.....	31
6.2.5.	Contexte météorologique.....	32
6.3.	TRANSFERT ET COMPORTEMENT DES POLLUANTS	33
6.4.	SYNTHÈSE SUR LA VULNÉRABILITÉ ET LA SENSIBILITÉ DES MILIEUX.....	33
6.5.	SYNTHÈSE DES VOIES D'EXPOSITION RETENUES EN FONCTION DES MILIEUX ET LEURS USAGES	33
7.	ÉLABORATION D'UN PROGRAMME PRÉVISIONNEL D'INVESTIGATIONS (CODE A130).....	35
7.1.	CONDITIONS D'INTERVENTION	35
7.2.	STRATÉGIE D'INVESTIGATIONS	35
	PRESTATION DIAG	37
8.	PRÉLÈVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES SOLS ET TERRES EXCAVÉES OU A EXCAVER (CODES A200/A260).....	37
8.1.	RÉALISATION DES PRÉLÈVEMENTS.....	37
8.1.1.	Identification et localisation des lieux de prélèvement de sol	37
8.1.2.	Description des méthodologies de prélèvements, mesures et analyses de sol	38
8.2.	SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS ET MESURES DE TERRAIN	38
9.	INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS (CODE A270).....	41
9.1.	RÉSULTATS ANALYTIQUES.....	41
9.1.1.	Référentiels pour l'interprétation des données	41
9.1.2.	Synthèse des analyses en laboratoire.....	41
9.2.	CONCLUSIONS	43
9.3.	RECOMMANDATIONS	44
9.4.	LIMITES	46

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (extrait de la carte IGN et du plan cadastral).....	14
Figure 2 : Occupation au droit et au voisinage du site dans un rayon de 50 m.....	16
Figure 3 : Localisation des sites CASIAS dans un rayon de 800 autour de la zone d'étude (source : Infoterre)	22
Figure 4 : Localisation des sites SIS dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude (source : Infoterre)	23
Figure 5 : Extrait de la carte géologique de CORBEIL-ESSONNES au 1/50 000 ^{ème} du BRGM (source : Infoterre)	26
Figure 6 : Extrait de la carte des isopièzes de la nappe de Lutétien (source : SIGESSN)	27
Figure 7 : Extrait de la carte des remontées de nappe (source : BRGM)	27
Figure 8 : Extrait de la carte des zones pouvant être inondées (source : GEORISQUES)	30
Figure 9 : Extrait de la carte du zonage réglementaire issu du PPRN risque inondation (source : GEORISQUES)	31
Figure 10 : Localisation de la station météorologique de référence du département (source : Météo France).....	32

TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des informations obtenues par les photographies aériennes de 1933 à 2021	19
Tableau 2 : Sites référencés dans la base de données CASIAS dans un rayon de 800 m autour de la zone d'étude	21
Tableau 3 : Ouvrages référencés dans un rayon de 2 km autour de la zone d'étude (source BSS)	29
Tableau 4 : Données climatologiques de la station de Courcouronnes (Essonne, 91) en moyennes mensuelles entre 1981 et 2010 et comparaison aux données 2016	32
Tableau 5 : Tableau de synthèse de vulnérabilité et sensibilité des milieux	33
Tableau 6 : Identification des voies d'exposition retenues au droit et à proximité du site	34
Tableau 7 : Synthèse des investigations au droit de la zone d'étude	40
Tableau 8 : Tableau récapitulatif des volumes et coûts par filière	45

TABLE DES ANNEXES

- ANNEXE 1 : PLAN DE L'EXISTANT - PLAN DE PROJET – SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION - IMPLANTATION DES SONDAGES
- ANNEXE 2 : COMPTE RENDU DE LA VISITE DU SITE
- ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES ISSUES DE LA VISITE DU SITE ET DE SES ENVIRONS
- ANNEXE 4 : DOCUMENTS ISSUS DE LA CONSULTATION DE LA PREFECTURE
- ANNEXE 5 : REPONSE DE L'ARS
- ANNEXE 6 : ELEMENTS DESCRIPTIFS RELATIFS AUX INVESTIGATIONS
- ANNEXE 7 : PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES ET COMPORTEMENT DES POLLUANTS
- ANNEXE 8 : SCHEMA CONCEPTUEL – PRESTATION INFOS
- ANNEXE 9 : LIMITES DE QUANTIFICATION ET METHODES ANALYTIQUES
- ANNEXE 10 : FICHES DE PRELEVEMENTS – SOLS
- ANNEXE 11 : CERTIFICATS DU LABORATOIRE – SOLS
- ANNEXE 12 : TABLEAU SYNTHETIQUE DES RESULTATS D'ANALYSES – SOLS
- ANNEXE 13 : INCERTITUDES
- ANNEXE 14 : SYNTHESE CARTOGRAPHIQUE DES OBSERVATIONS ET TENEURS MESUREES
- ANNEXE 15 : SCHEMA CONCEPTUEL – PRESTATION DIAG
- ANNEXE 16 : CARTOGRAPHIE D'ORIENTATION PREVISIONNELLE DES TERRES

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
MTECT : Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires
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 d'un projet de construction d'un pôle médical, sis route de Longpont à SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91), la SCCV SW1 a confié à SOLPOL la réalisation d'une étude environnementale.

D'après l'étude des photographies aériennes, la zone d'étude a été occupée par des bâtiments appartenant possiblement au complexe de l'hôpital Perray-Vaucluse depuis au moins 1933. L'ensemble des bâtiments a ensuite été démolis en 1970 et la zone d'étude est occupée par des espaces paysagers (prairie) jusqu'à ce jour. Une source potentielle de pollution, à savoir un transformateur électrique, a été mise en évidence à proximité immédiate de la zone d'étude lors de la visite de site et de ses environs.

Les investigations et résultats d'analyses n'ont montré aucun impact notable des sols, hormis la présence d'anomalies ponctuelles en métaux lourds dans les terrains superficiels du site concernés par les sondages T2, T3 et T7, ainsi que l'absence de teneur notable pour l'ensemble des autres substances recherchées. Les investigations réalisées du côté du transformateur électrique ont montré l'absence d'impact de type PCB.

D'un point de vue sanitaire, les métaux lourds mis en évidence présentent un risque potentiel, principalement en cas de contacts cutanés, d'ingestion de sol ou d'inhalation de poussières. Ainsi, la recommandation de recouvrement des zones de pleine terre par 30 cm de terre végétale a été donnée (mailles concernées par les sondages T2, T3 et T7).

Concernant les excavations et évacuations de terres liées à la réalisation du niveau de sous-sol, les observations et analyses effectuées sur les sols montrent la présence de dépassements en métaux lourds lixiviables et fluorures sur éluats vis-à-vis de l'arrêté du 12 décembre 2014, impliquant la gestion d'une partie des terres du site vers des installations de stockage adaptées.

SYNTHÈSE TECHNIQUE

Client	SCCV SW1
Informations sur la zone d'étude	<p>Adresse : Route de Longpont - SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91)</p> <p>Parcelles cadastrales : partie de la parcelle AA18</p> <p>Superficie : 8 000 m²</p> <p>Occupation actuelle : Espaces paysagers (prairie)</p> <p>Statut Réglementaire ICPE : non (au regard des sources d'informations consultées (<i>GEORISQUES</i>))</p>
Contexte de l'étude	Diagnostic de pollution des sols dans le cadre de la construction d'un pôle médical.
Projet d'aménagement	Projet de construction d'un pôle médical sur un niveau de sous-sol semi-enterré et partiel et la création d'espaces extérieurs (espaces paysagers, parkings et voiries).
Sources potentielles de pollution – Visite de site	Une source potentielle de pollution, à savoir un transformateur électrique, a été mise en évidence à proximité immédiate de la zone d'étude lors de la visite de site et de ses environs.
Contexte historique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La zone d'étude a été occupée par des bâtiments appartenant possiblement au complexe de l'hôpital Perray-Vaucluse depuis au moins 1933 jusqu'en 1970 avec la démolition de l'ensemble des bâtiments. La zone d'étude est occupée par des espaces paysagers (prairie) jusqu'à ce jour, ▪ L'absence de source potentielle de pollution et de déchets mis en évidence lors de l'étude historique et documentaire, ▪ Eventuels apports de remblais issus de la construction et démolition des bâtiments et de la réalisation des aménagements à proximité de la zone d'étude.
Contexte environnemental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eboulis et colluvions reposant sur des alluvions modernes, puis des calcaires de Sannois, ▪ Les isopièzes de la nappe du Lutétien, au droit du site, montrent un sens d'écoulement du sud-ouest vers le nord-est, ▪ Le site se trouve à environ 160 m au sud-est de la Boële et 325 m de l'Orge. Aucun rejet extérieur ou direct en provenance de la zone d'étude n'a été identifié, ▪ On note la présence de 5 sites BASIAS dans un rayon de 800 m autour de la zone d'étude et un site SIS répertorié à environ 337 m au sud et en latéral hydraulique, pour une activité de dépôt de liquides inflammables.

<p>Investigations de terrain</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les investigations de terrain ont compris la réalisation de 7 sondages descendus à 4 m de profondeur maximum au droit des espaces paysagers actuels et à proximité de la source de pollution mise en évidence, ▪ 13 échantillons de sol ont été sélectionnés et envoyés au laboratoire pour analyse.
<p>Résultats analytiques / Interprétation</p>	<p>Les résultats mettent en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La présence d'anomalies ponctuelles en métaux lourds dans les terrains superficiels du site au droit des sondages T2, T3 et T7 à différentes hauteurs entre 0,1 et 2 m de profondeur, ▪ L'absence de teneur retenue en BTEX, PCB, HAP (dont les volatils), HCT (dont les volatils et semi-volatils) et COHV sur tous les échantillons analysés (les légères teneurs en BTEX, HAP volatils et HCT semi-volatils ne sont pas retenues au regard des teneurs mesurées et/ou des aménagements projetés), ▪ Les investigations réalisées à proximité du transformateur électrique ont montré l'absence d'impact de type PCB, ▪ Concernant la gestion des déblais, la présence de dépassements en métaux lourds lixiviables et fluorures sur éluât vis-à-vis des critères de l'Arrêté du 12/12/2014 sur les sondages T1 et T4 prélevés à différentes hauteurs entre 0,1 et 2 m de profondeur, fixant les conditions d'acceptation des terres dans les Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).
<p>Schéma conceptuel</p>	<p>Les sources identifiées et retenues dans le cadre du projet sont caractérisées par la présence d'impacts en métaux lourds.</p> <p>Le risque d'exposition des usagers futurs est lié à :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ l'ingestion de sol, l'inhalation de poussières et le contact cutané au droit des espaces extérieurs projetés. <p>Les populations concernées sont les adultes travailleurs et les patients du futur pôle de santé.</p>
<p>Recommandations</p>	<p>Au regard des résultats d'analyses mettant en évidence uniquement la présence d'anomalies en métaux lourds dans les terrains superficiels :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concernant les risques sanitaires, il est recommandé de réaliser un recouvrement/substitution des zones de pleine terre (par de la terre végétale ou remblais d'apport sains sur une épaisseur minimale de 30 cm au droit des espaces paysagers, ou enrobé pour les voiries) avec filet avertisseur à la base, pour s'affranchir des risques potentiels liés à la présence des métaux dans les sols (mailles concernées par les sondages T2, T3 et T7 uniquement). ▪ Concernant les excavations et évacuations de terres liées à la réalisation du niveau de sous-sol et des plateformes des bâtiments, les observations et analyses effectuées sur les sols montrent, sur une partie des terres du site, la présence de dépassements en métaux lourds lixiviables et fluorures sur éluats vis-à-vis de l'arrêté du 12/12/2014, impliquant la gestion d'une

	<p>partie des terres du site vers des installations de stockage adaptées. Les autres terres du site présentant des teneurs conformes aux critères de l'arrêté du 12/12/2014 pourront être orientées vers des Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).</p>
--	---

INTRODUCTION

1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA MISSION

Dans le cadre d'un projet de construction d'un pôle médical, sis route de Longpont à SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91), la SCCV SW1 a confié à SOLPOL la réalisation d'une étude environnementale.

Notre étude a pour objectif d'identifier, quantifier et hiérarchiser les éventuels impacts environnementaux sur le milieu sol, traduisant un passif résultant d'activités passées ou présentes au droit ou à proximité du site. Elle permet de définir les conséquences potentielles sanitaires et économiques liées à ces constats, au regard des activités et des usages actuels ou futurs au droit ou à proximité du site.

Elle permet également de définir les filières d'orientation des terres excavées dans le cadre de la réalisation des aménagements (estimation des volumes par filière et des coûts associés).

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),
- ✚ *Schéma conceptuel et modèle de fonctionnement* (MEEDDAT, v0., février 2007),
- ✚ *Guide « Diagnostics des sites et sols pollués »* (MTECT, v1., avril 2023).

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,*
- ✚ *Les normes NF ISO 18400-100 à 107 de mai 2017 à avril 2019, relatives aux prélèvements de sol pour analyses.*

2.2. PRÉSENTATION DES ÉLÉMENTS DE LA MISSION

Conformément à la norme NF X 31-620-2 de décembre 2021, cette étude s'inscrit dans les offres globales de prestations codifiées INFOS et DIAG.

Les prestations élémentaires réalisées pour cette mission, permettant de répondre aux objectifs souhaités de connaissance de l'état du site ou des milieux concernent :

INFOS

- ✚ *La visite de site (mission codifiée A100),*
- ✚ *Les études historiques, documentaires et mémorielles (mission codifiée A110),*
- ✚ *L'étude de vulnérabilité des milieux (mission codifiée A120),*
- ✚ *L'élaboration d'un programme prévisionnel d'investigations (mission codifiée A130),*

DIAG

- ✚ *Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols (mission codifiée A200),*
- ✚ *Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées ou à excaver (mission codifiée A260),*
- ✚ *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 de la commune de SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91), entre la route de Longpont, le rue du Dr Philippe Pinel et la rue Pierre Médéric.

Le site objet de l'étude, présente une superficie d'environ 8 000 m² (partie de la parcelle cadastrée AA18). Il est actuellement occupé par des espaces paysagers (prairie).

D'après le plan topographique (daté de janvier 2023, transmis dans le cadre de cette étude, la cote altimétrique varie entre +40 NGF au nord et +43,8 NGF au sud.

La localisation du site en coordonnées Lambert II est X : 598 500 m et Y : 2 406 400 m.

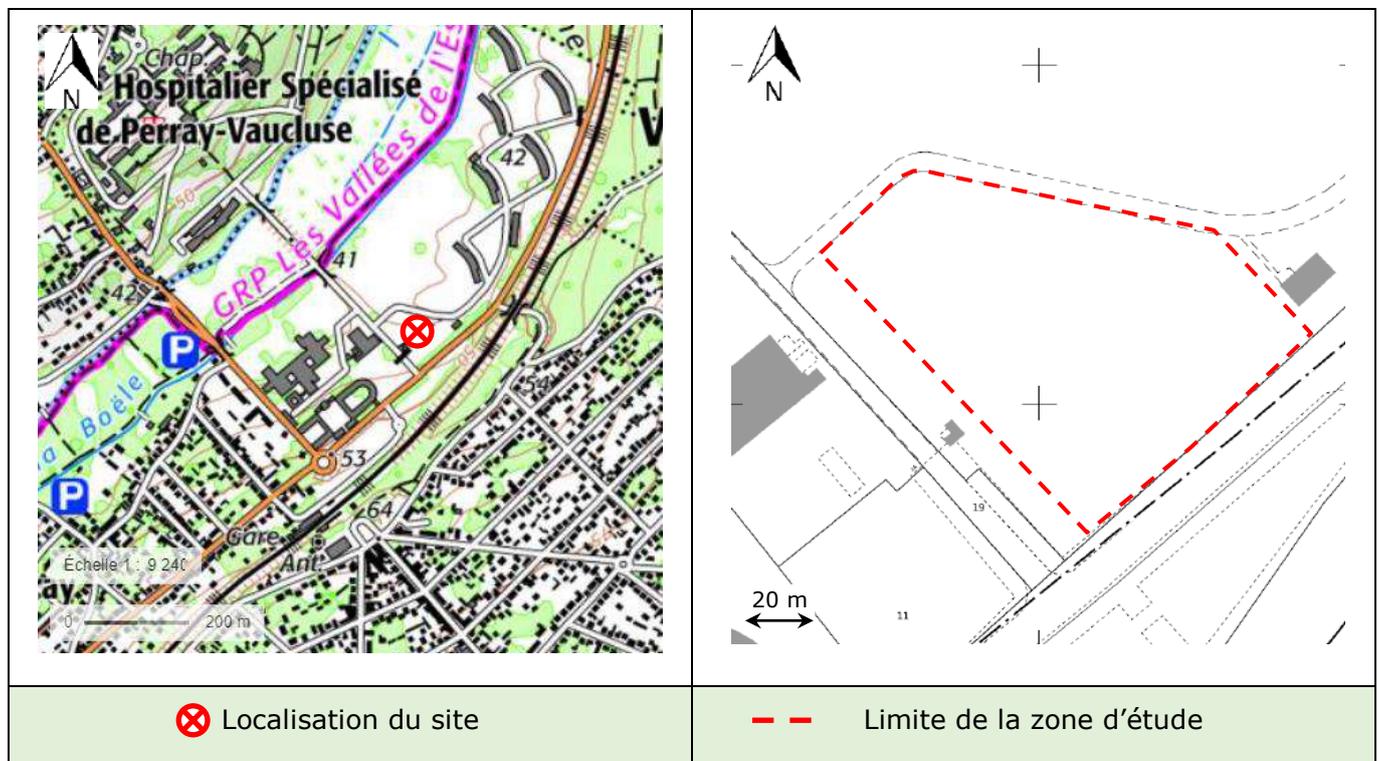


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (extrait de la carte IGN et du plan cadastral)

3.2. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet d'aménagement (plans de projet datés du 26/04/2024) prévoit la construction d'un pôle de santé, constitué de bâtiments de type R+1 à R+2 sur un niveau de sous-sol partiel et semi-enterré (à usage de parking) et la création d'espaces extérieurs (espaces paysagers, parking et voirie).

Le plan de projet est présenté en annexe 1.

PRESTATION INFOS

4. VISITE DE SITE (CODE A100)

La visite du site a été réalisée le 17 avril 2024 monsieur F. PEDOU (technicien spécialisé sites et sols pollués SOLPOL).

Aucun témoignage particulier n'a été recueilli lors de la visite du site.

Le compte-rendu de la visite du site est présenté en annexe 2.

4.1. MILIEUX ET USAGES AU DROIT ET A PROXIMITE DU SITE

Une sélection des photographies présentant l'occupation générale de la zone d'étude et de son environnement est présentée en annexe 3.

La synthèse des observations au droit et à proximité du site est présentée en annexe 1.

USAGE DES SOLS

Le site est actuellement occupé par des espaces paysagers (prairies).

Aucune activité potentiellement polluante/source potentielle de pollution/présence de déchets n'a été mise en évidence au droit du site à l'étude, permettant de juger d'une éventuelle contribution à une contamination du secteur.

L'occupation autour du site se caractérise par des espaces paysagers au nord, un transformateur électrique à l'est, les bâtiments de la Faculté de Médecine Paris-Saclay à l'ouest et un parking au sud (Figure 2).

Le transformateur électrique mis en évidence à proximité immédiate du site à l'étude constitue une source potentielle de pollution.

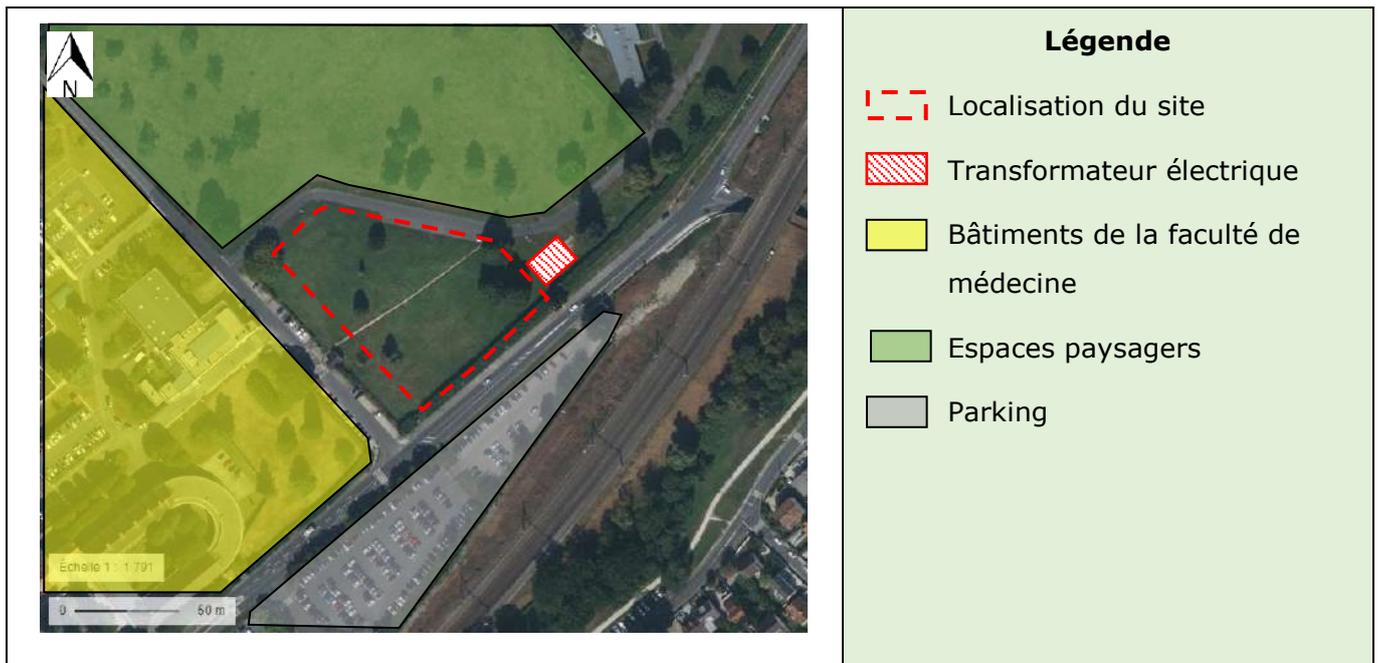


Figure 2 : Occupation au droit et au voisinage du site dans un rayon de 50 m

Les populations présentes sur le site et à proximité sont les personnes amenées à fréquenter les aménagements actuels (adultes travailleurs, patients et étudiants).

USAGE DES EAUX SOUTERRAINES

Aucun ouvrage de pompage de la nappe, ni zone d'infiltration/rejet (puits, puisard, noue...) n'a été identifié au droit ou à proximité du site.

USAGE DES EAUX DE SURFACE

Le vecteur hydraulique de surface le plus proche du site est la Boële qui s'écoule à environ 160 m au nord-ouest.

Aucun rejet/déversement n'a été identifié au droit ou à proximité du site.

USAGE DE L'AIR

Aucune émission atmosphérique n'a été identifiée au droit ou à proximité du site.

Les populations présentes sur le site et à proximité (adultes travailleurs, patients et étudiants) sont potentiellement exposées à une contamination de l'air ambiant ou à des poussières inhalées.

4.2. MESURES EFFECTUÉES AU DROIT ET À PROXIMITÉ DU SITE

Aucune mesure n'a été réalisée au droit et à proximité du site lors de la visite.

5. ÉTUDES HISTORIQUES, DOCUMENTAIRES ET MÉMORIELLES (CODE A110)

Aucun témoignage particulier n'a été recueilli lors des études historiques, documentaires et mémorielles.

5.1. SOURCES D'INFORMATIONS CONSULTÉES

Afin de connaître l'historique du site, les organismes suivants ont été consultés :

- + Préfecture et archives de l'ESSONNE,
- + Archives communales,
- + Institut Géographique National (IGN),
- + Bases de données du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) - Géorisques,
- + Base de données des secteurs d'informations des sols (SIS),
- + Base de données des anciens sites industriels et activités de services (BASIAS),
- + Base de données des sites pollués ou potentiellement pollués (BASOL),
- + Base ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI).

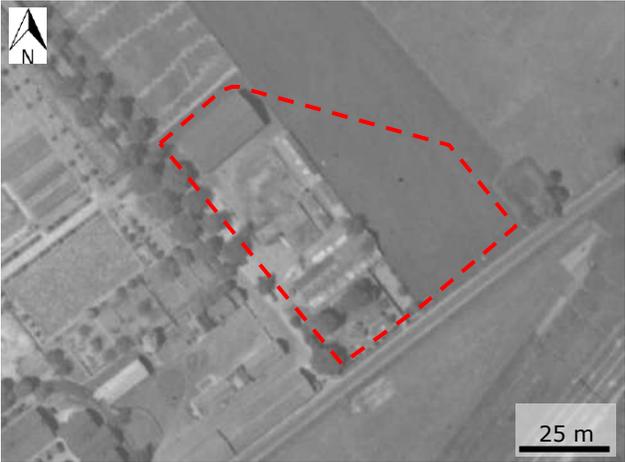
5.2. HISTORIQUE ET ACTIVITÉS AU DROIT ET A PROXIMITÉ DU SITE

5.2.1. Informations issues des photographies aériennes

Les missions de photographies aériennes suivantes ont été recueillies sur le portail des territoires et des citoyens (Géoportail : source IGN), ainsi que sur Google Earth.

Parmi les clichés consultés, 4 ont été sélectionnés et ont permis de retracer les éléments importants de l'historique au droit et à proximité du site sur la période allant de 1933 à 2021.

La synthèse des différentes occupations au droit et à proximité du site est présentée dans le tableau suivant :

Années	Photographie aérienne	Occupation au droit du site	Environnement du site
1933	 <p data-bbox="472 756 1030 783">1933 - mission 3636-0411 - cliché n°154</p>	<p data-bbox="1272 427 1671 639">La zone d'étude est occupée, en partie ouest, par des bâtiments appartenant possiblement au complexe de l'hôpital (photographie de 1933).</p>	<p data-bbox="1718 408 2107 660">L'environnement de la zone d'étude est occupé par des terrains agricoles au nord, à l'est et au sud et des bâtiments de l'hôpital à l'ouest depuis au moins 1933 (photographie de 1933).</p>
1968	 <p data-bbox="481 1300 1021 1327">1968 - mission 2315-0021 - cliché n°62</p>	<p data-bbox="1267 1010 1671 1150">Réorganisation et extension des bâtiments au droit de la zone d'étude entre 1947 et 1958 (photographie de 1968).</p>	<ul data-bbox="1704 890 2107 1273" style="list-style-type: none"> • Création de l'axe routier longeant le site au nord, • Construction des bâtiments actuels sur la parcelle AA16 et de bâtiments sur les parcelles AA11 et AA17 et du transformateur électrique à l'est entre 1933 et 1947 (photographie de 1968).

Années	Photographie aérienne	Occupation au droit du site	Environnement du site
De 1968 à 1970	 <p data-bbox="465 735 1037 767">1970 - mission 2315-0691 - cliché n°5807</p>	<p data-bbox="1272 448 1668 592">Démolition de l'ensemble des bâtiments au droit du site entre 1968 et 1970 (photographie de 1970).</p>	<p data-bbox="1711 448 2107 592">L'environnement autour du site n'a pas connu d'évolution depuis 1968 (photographie de 1970).</p>
De 1970 à 2021	 <p data-bbox="629 1310 875 1342">2021 – Géoportail</p>	<p data-bbox="1263 1023 1675 1126">Le site est dans sa configuration actuelle depuis 1970 (photographies de 2021).</p>	<p data-bbox="1711 903 2107 1246">Réaménagement du transformateur électrique, démolition des bâtiments sur la parcelle AA11, construction de l'extension du bâtiment sur la parcelle AA17, création du parking au sud entre 1970 et 1996 (photographie de 2021).</p>

Tableau 1 : Synthèse des informations obtenues par les photographies aériennes de 1933 à 2021

Suite à la consultation des photographies aériennes, aucune source potentielle de pollution n'a été identifiée au droit du site. Cependant, la zone d'étude a pu faire l'objet d'éventuels apports de remblais extérieurs suite à la démolition/reconstruction de bâtiments au droit et à proximité du site. De plus le transformateur électrique présent à proximité immédiate du site constitue une source potentielle de pollution (possible impact en PCB).

Aucun indice permettant de suspecter la présence d'engins pyrotechniques enfouis n'a également été mis en évidence.

5.2.2. Informations issues de la Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services (CASIAS)

Le site n'est pas répertorié dans la base de données des anciens sites industriels et activités de services.

En complément, les sites référencés dans la base de données CASIAS à moins de 800 m de la zone d'étude sont détaillés dans le tableau 2 et sur l'extrait de carte du BRGM (figure 3) ci-après (source Infoterre) :

Identifiant	Raison(s) sociale(s) de(s) l'entreprise(s) connue(s)	Activité(s)	État d'occupation du site	Date début / fin d'exploitation	Distance (m)	Orientation vis-à-vis du site	Position hydraulique par rapport au site
SSP3883359	TELIAS	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) ; commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage) ; stockage de charbon, dépôt ou stockage de gaz ; garages, ateliers, mécanique et soudure	-	-	390	Sud	Latéral
SSP3883360	MAHIEUX, ex SOCOTEC, ex SOPPEC, ex PETIT, ex BEUGNET	Imprimerie et services annexes (y compris reliure, photogravure, ...) ; dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) ; Utilisation de sources radioactives et stockage de substances radioactives ; dépôt ou stockage de gaz ; fabrication et/ou stockage (sans application) de peintures, vernis, encres et mastics ou solvants ; stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...) ; garages, ateliers, mécanique et soudure	En arrêt	1953 / 2000	422	Sud	Latéral
SPP3883829	MENART Frères, ex FONTAINE Michel, ex NOUGAROLIS Roger	Garages, ateliers, mécanique et soudure, carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules...) ; commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)	-	1973 / 2000	524	Nord-ouest	Latéral
SSP3883380	PRESSING DU PARC	Compression, réfrigération ; blanchisserie-teinturerie (gros, ou détail lorsque les pressings de quartier sont retenus par le Comité de pilotage de l'IHR) ; blanchissement et traitement des pailles, fibres textiles, chiffons	-	1977	766	Sud-est	Latéral
SSP3883361	BARGETON, ex BRUN	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) ; stockage de charbon ; dépôt ou stockage de gaz	En arrêt	-	772	Sud	Latéral

* Position hydraulique selon un sens d'écoulement de la nappe du sud-ouest vers le nord-est

* - = Donnée non renseignée

Tableau 2 : Sites référencés dans la base de données CASIAS dans un rayon de 800 m autour de la zone d'étude

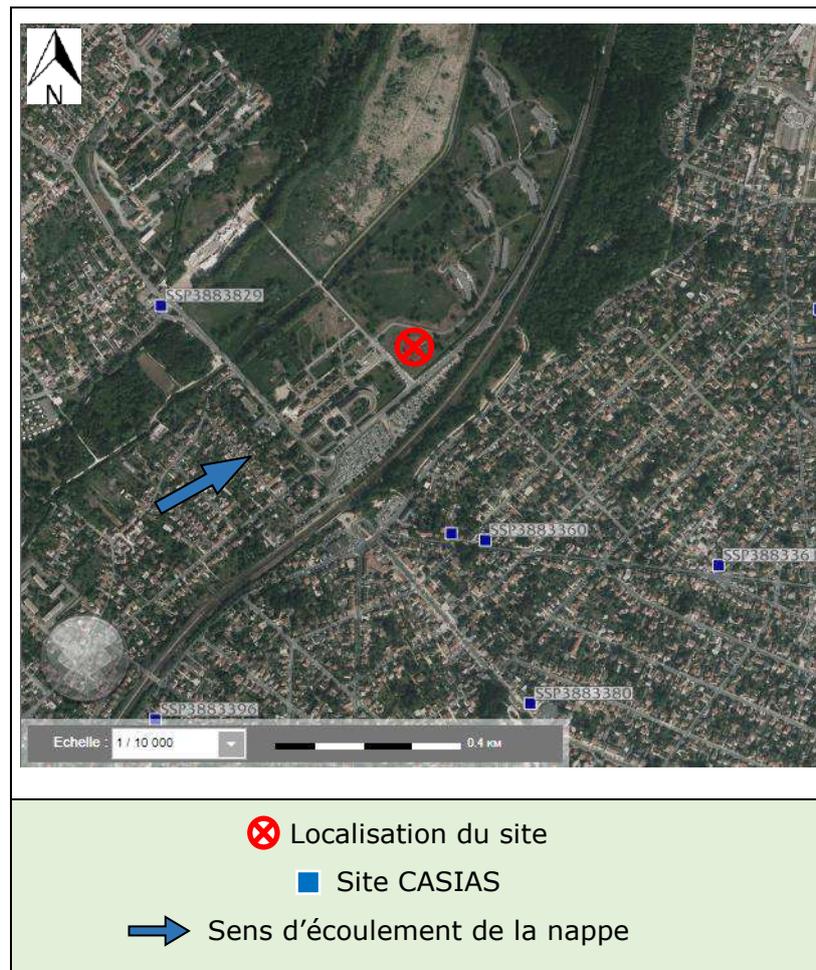


Figure 3 : Localisation des sites CASIAS dans un rayon de 800 autour de la zone d'étude (source : Infoterre)

On note la présence de 5 sites CASIAS proches de la zone d'étude dont le plus proche, dont l'état de l'activité est inconnu, concerne TELIAS (CASIAS SSP3883359) pour des activités de dépôt de liquides inflammables (D.L.I.), commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage), stockage de charbon, dépôt ou stockage de gaz et garages, ateliers, mécanique et soudure.

5.2.3. Informations issues de la base de données des Secteurs d'Information sur les Sol (SIS) et des Sites pollués ou potentiellement pollués (BASOL)

Le site n'est pas répertorié dans la base de données des secteurs d'information sur les sols (SIS), ni dans la base de données des sites pollués ou potentiellement pollués (BASOL). De plus aucun site BASOL n'est répertorié dans un rayon de 1 km autour du site à l'étude.

Cependant un site SIS a été répertorié à environ 337 m au sud et en latéral hydraulique de la zone d'étude, il concerne :

- ✚ CALDEO (SIS n° SSP0005376) : ce site a accueilli un dépôt de liquides inflammables de 1986 à 2004. Dans le cadre de la cessation d'activité, le diagnostic daté de 2004 a mis en évidence une pollution des sols en HCT (hydrocarbures totaux) absorbés et gazeuses, BTEX (Benzène,

Toluène, Éthylbenzène et Xylènes) et zinc, au droit des anciennes cuves et de l'ancien parc à ferraille. Suite à des travaux de dépollution réalisés en mars 2009, à savoir l'excavation des terres polluées au droit des anciennes cuves et de l'ancien parc à ferraille, les sondages réalisés en décembre 2009 ont toutefois montré la présence d'une pollution résiduelle en HCT et BTEX dans les sols, en limite ouest du site dans la zone des anciennes cuves.

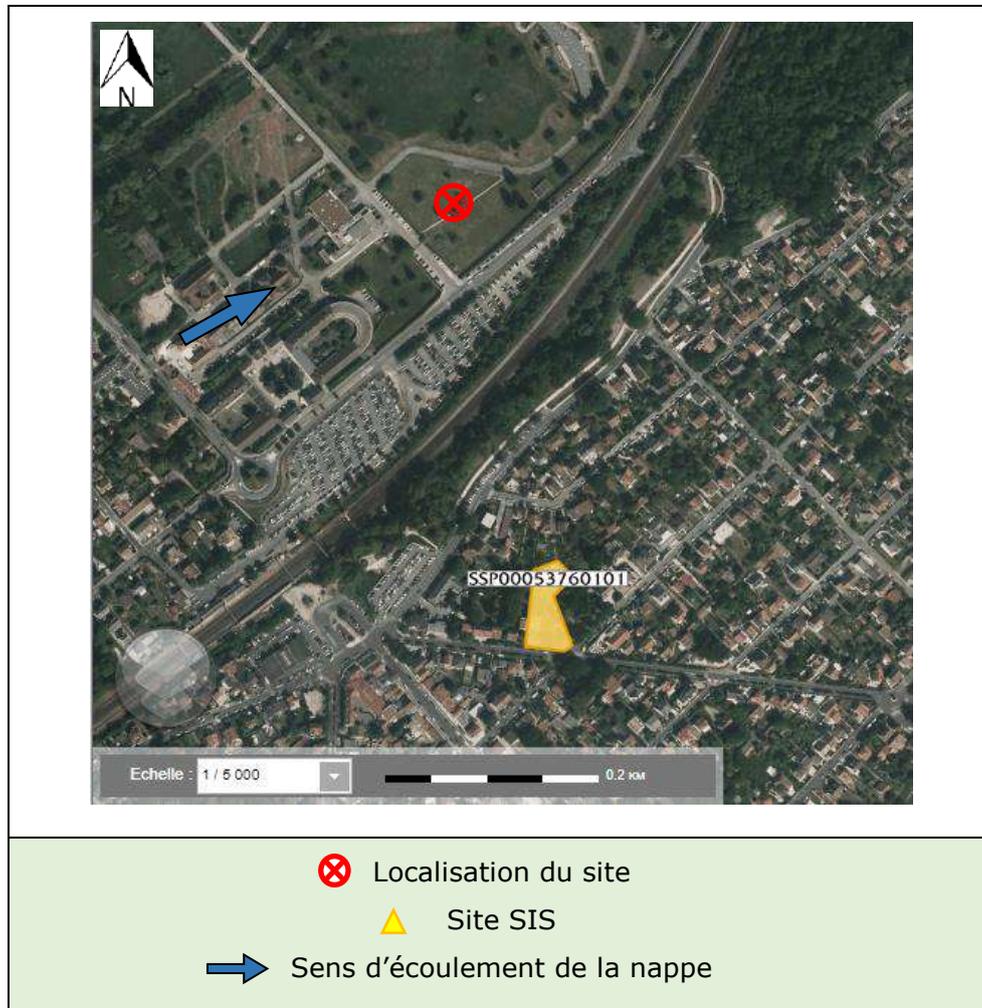


Figure 4 : Localisation des sites SIS dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude (source : Infoterre)

5.2.4. Informations issues de la consultation de la préfecture et des archives de l'ESSONNE

D'après les sources d'informations consultées, à savoir la liste des ICPE disponible sur le site de la Préfecture de l'ESSONNE, un dossier d'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) est référencé, concernant le Groupe hospitalier Universitaire Psychiatrie et Neurosciences. Cette ICPE, soumise à déclaration à contrôle périodique, est localisée au 2 route de Longpont, soit à l'ouest du site à l'étude.

Suite à la demande par mail datant du 29 mars 2024, nous n'avons pas eu de retour de la part de la préfecture concernant la présence d'une ICPE au droit de la zone d'étude. Cependant une consultation a été réalisée le 4 avril 2024 aux archives départementales de l'ESSONNE (91), indiquant que la zone

d'étude fait partie du complexe de l'hôpital de Perray-Vaucluse, dans la bande basse face à la ligne de chemin de fer.

Cependant, aucune information n'a été retrouvée concernant les activités exercées au droit du site à l'étude dans les bâtiments présents au droit de la zone d'étude depuis au moins 1933 jusqu'en 1970.

Les différents documents et plans consultés sont fournis en annexe 4.

5.2.5. Informations issues du registre français des émissions polluantes (IREP)

La zone d'étude ne fait pas partie du Registre français des Emissions Polluantes (IREP) et aucun établissement IREP n'est répertorié dans un rayon de 1 km autour du site.

5.2.6. Informations issues du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI)

D'après la base ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI), la commune de SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91) a fait l'objet de 11 accidents et incendies majeurs avec des conséquences environnementales entre 1990 et 2011.

Aucun de ces accidents et incendies ne semble avoir été localisé au droit de la zone d'étude.

5.2.7. Informations issues des études antérieures

Aucune étude environnementale existante n'a été identifiée ou ne nous a été fournie concernant le site à l'étude.

5.3. INVENTAIRE DES PRODUITS UTILISES AU DROIT DU SITE

Au regard des informations obtenues, lors des études historiques et documentaires, complétées par celles de la visite, aucun produit spécifique n'a été identifié au droit du site. Cependant la zone d'étude a été occupée par des bâtiments dans lesquels des activités inconnues ont été exercées jusqu'à la démolition de l'ensemble des bâtiments en 1970. Nous pouvons nous attendre à d'éventuelles présences de métaux lourds, et de HAP ou HCT liées aux travaux de terrassement par des engins de chantier et de PCB liés à la présence du transformateur électrique à proximité immédiate de la zone d'étude.

5.4. RESTRICTION D'USAGE

Aucune servitude d'utilité publique, projet d'intérêt général ou autre mécanisme de restriction d'usage en lien avec une problématique de pollution n'a été identifié ou porté à notre connaissance au droit du site à l'étude.

6. ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ DES MILIEUX (CODE A120)

L'étude de vulnérabilité des milieux vise à identifier les possibilités de transfert (par la nappe, l'air, les végétaux, ...) des pollutions et les usages (habitations, écoles, zones agricoles, ...) réels des milieux concernés.

6.1. SOURCES D'INFORMATIONS CONSULTÉES

Afin d'étudier la vulnérabilité des milieux, les organismes suivants ont été consultés :

- ✚ Bases de données du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) – Infoterre - Géorisques,
- ✚ Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES),
- ✚ Agence Régionale de Santé d'Ile-de-France (ARS),
- ✚ Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN),
- ✚ Météo France.

6.2. CARACTÉRISTIQUES INTRINSÈQUES DES MILIEUX

6.2.1. Contexte géologique

D'après la carte géologique de CORBEIL-ESSONNES du Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM) au 1/50 000^e et sa notice, le site repose sur les formations géologiques suivantes à partir de la surface et sous une éventuelle couche de remblais :

- ✚ **Eboulis et colluvions (EC)** : dans la vallée de la Seine, forment des placages continus d'argiles grises ou brunes avec fragments de calcaires et de meulières, de limons de pentes, de paquets d'argile verte. Leur puissance varie entre 1 et 10 mètres. Ils masquent les niveaux sous-jacents, marnes supragypseuses et calcaire de Champigny,
- ✚ **Alluvions modernes (Fz)** : ce sont des dépôts limoneux et sableux, à graviers fins pouvant présenter des niveaux tourbeux. Leur épaisseur atteint jusqu'à 2,5 m dans la vallée de l'orge,
- ✚ **Calcaire de Sannois, calcaire de Brie, argile à meulière de Brie (g1b)** : épais d'environ 2 m, le calcaire de Sannois est un calcaire d'aspect bréchique, marneux, blanc à verdâtre, très fossilifère. Le calcaire de Brie, dont l'épaisseur peut atteindre 10 m, est composé de marnes calcareuses blanches, tendres, farineuses et de calcaires plus ou moins marneux, blancs passant à des calcaires blanc grisâtre, souvent siliceux, meuliérisés en surface.

Un extrait de la carte géologique de CORBEIL-ESSONNES au 1/50 000^e est fourni ci-après :

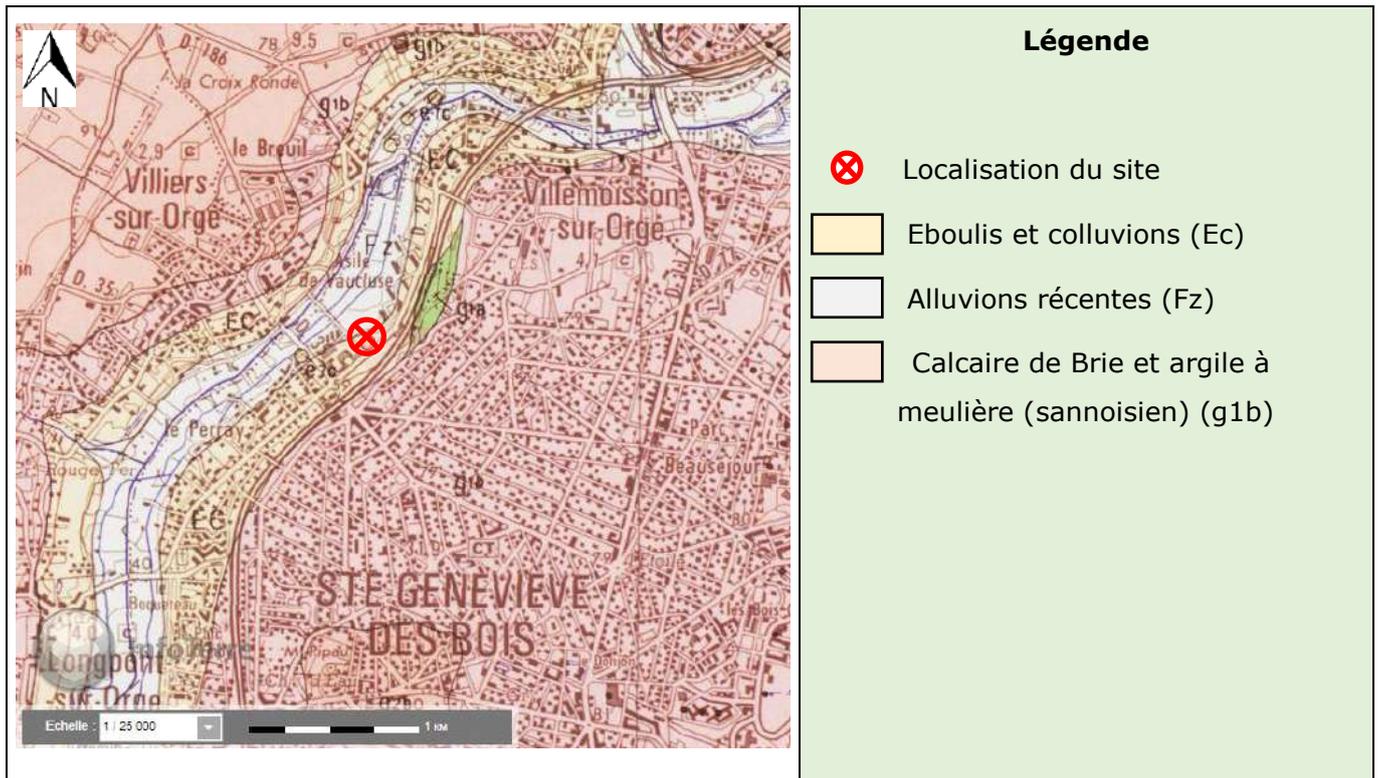


Figure 5 : Extrait de la carte géologique de CORBEIL-ESSONNES au 1/50 000^{ème} du BRGM (source : Infoterre)

6.2.2. Contexte hydrogéologique

DESCRIPTION DES AQUIFERES

D'après les informations recueillies sur le site du BRGM (<http://sigessn.brgm.fr>), les isopièzes du Lutétien, montrent un sens d'écoulement de la nappe du sud-ouest vers le nord-est. La figure 6 ci-dessous présente un extrait de la carte des isopièzes de la nappe du Lutétien au droit du site :

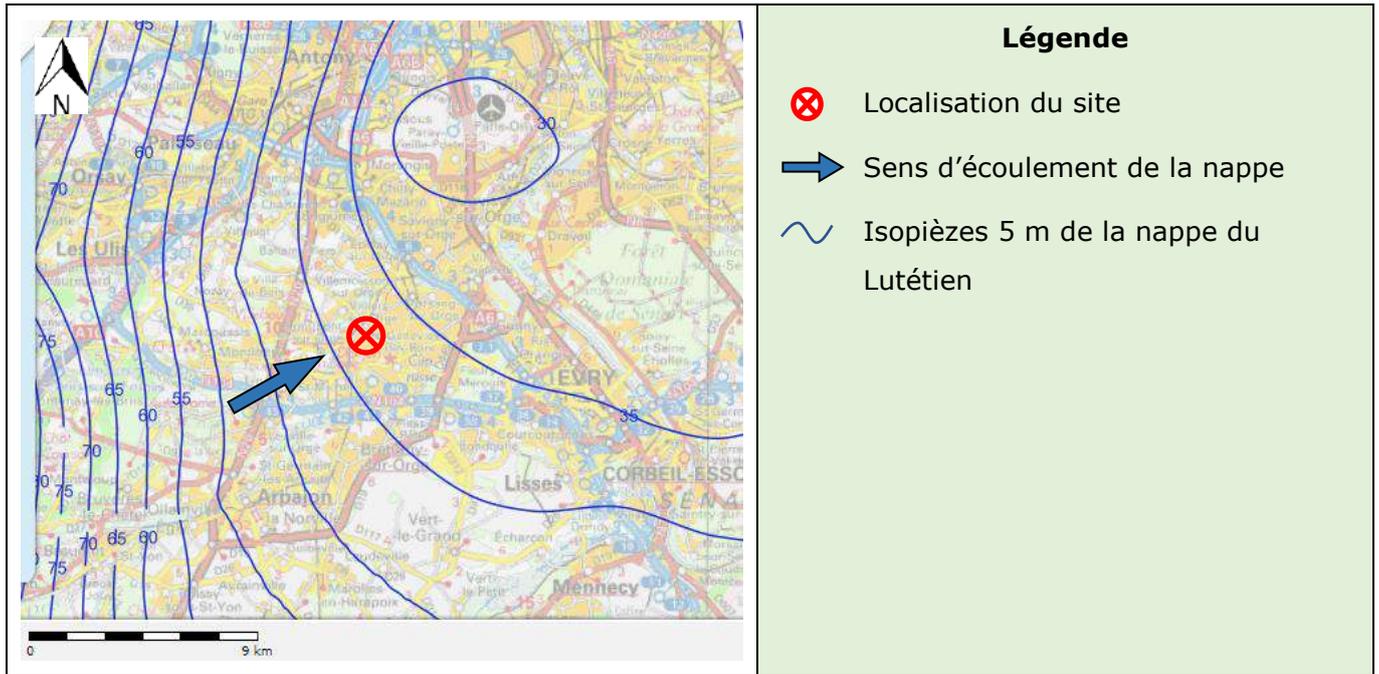


Figure 6 : Extrait de la carte des isopièzes de la nappe de Lutétien (source : SIGESSN)

D'après les informations recueillies sur le site du BRGM (<http://www.infoterre.fr>), le projet est situé dans les enveloppes approchées des Inondations Potentielles de cours d'eau. La figure 7 ci-dessous présente un extrait de la carte des remontées de nappes au droit du site :

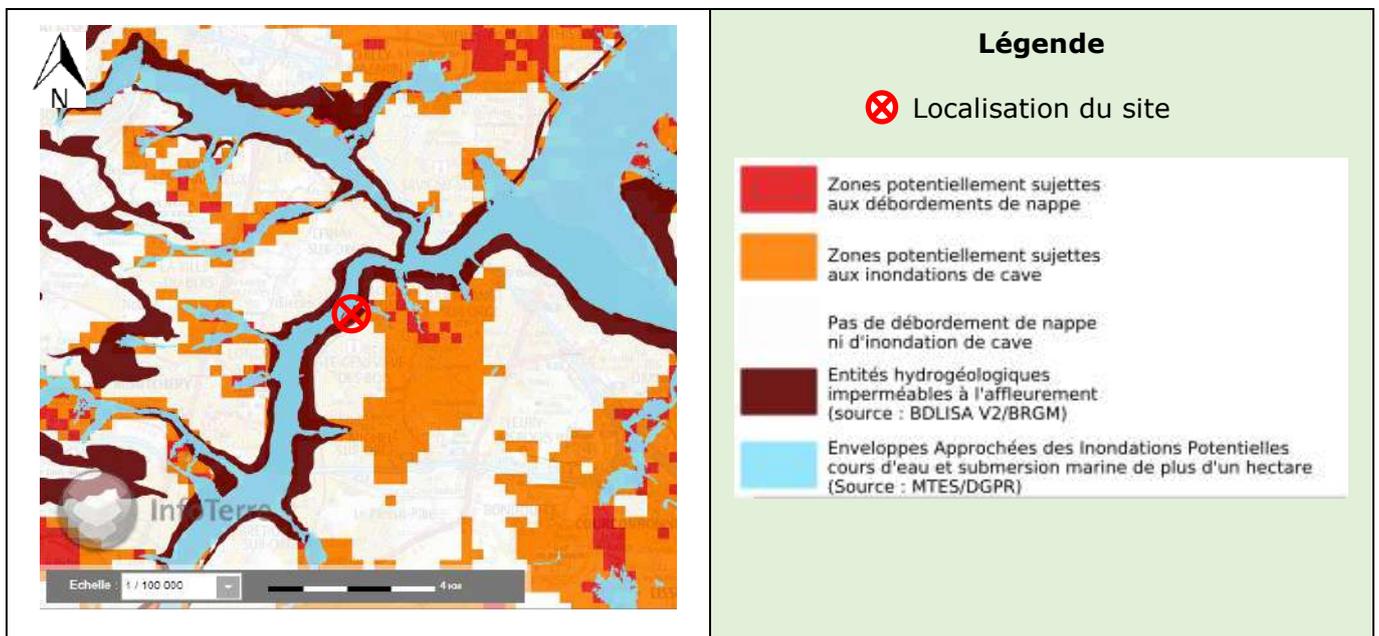


Figure 7 : Extrait de la carte des remontées de nappe (source : BRGM)

USAGE DE LA NAPPE

Suite à une demande de renseignement effectuée auprès de l'ARS (Agence Régionale de Santé) de l'ESSONNE (91), celle-ci nous a indiqué qu'il n'existe pas de forage sur la commune de SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS.

La réponse de l'ARS est présentée en annexe 5.

La commune de SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91) est alimentée en eau potable par un mélange d'eau d'origine souterraine et de rivière traitée par trois installations dont deux sont localisées à l'amont du réseau, à savoir TTP chloration de Sainte-Geneviève et TTP usine de Viry-Châtillon qui traitent l'eau provenant de 10 captages.

Un inventaire des forages et/ou puits répertoriés au droit et à proximité du site a également été réalisé suite à la consultation de la Base de Données du Sous-Sol (BSS) du BRGM :

Indice	Nature	Altitude de l'ouvrage (NGF)	Profondeur (m)	État de l'ouvrage	Date de réalisation	Utilisation	Niveau d'eau relevé	Distance (m)	Orientation vis-à-vis du site	Position hydraulique par rapport au site
BSS004KHCF	Forage	49	197	-	29/02/2024	Chauffage	-	504	Nord-Ouest	Latéral
BSS000RNEL	Forage	79	12	-	11/04/1985	Dépollution	12	1529	Sud	Amont
BSS000RNDR	Forage	77	15	Accès, exploité, mesuré, pompé, tube-métal, prélèvement	01/05/1975	Eau-industrielle	12	1657	Nord	Latéral
BSS000RNEN	Forage	80	16	-	11/04/1985	Dépollution	10	1770	Sud	Latéral
BSS000RNEM	Forage	85	21	-	11/04/1985	Dépollution	16	1780	Sud	Latéral
BSS000RNEJ	Forage	80	16	-	11/04/1985	Dépollution	13	1888	Sud	Amont
BSS000RNEQ	Forage	83,41	18	-	11/04/1985	Dépollution	15	1980	Sud	Latéral
BSS000RNEG	Forage	79	13	-	11/04/1985	Dépollution	10	1986	Sud	Latéral
BSS000RNEF	Forage	79	12	-	30/04/1985	Dépollution	10	1988	Sud	Latéral

* Position hydraulique selon un sens d'écoulement de la nappe du sud-ouest vers le nord-est.

* - = Donnée non renseignée

Tableau 3 : Ouvrages référencés dans un rayon de 2 km autour de la zone d'étude (source BSS)

Au total 9 ouvrages sont recensés dans un rayon de 2 km autour du site. Un ouvrage a été identifié pour un usage de chauffage, sept pour une fonction de dépollution à partir de 1,5 km et un pour un usage en eau-industrielle à environ 1,6 km. Aucun ouvrage de surveillance n'est recensé au droit et à proximité du site.

Les niveaux d'eau relevés varient entre 10 et 16 m de profondeur.

Il n'est pas prévu dans le projet d'aménagement la réalisation de forages et/ou puits pour une utilisation au droit du site.

6.2.3. Contexte hydrologique

Le vecteur hydraulique de surface le plus proche du site est la Boële qui s'écoule à environ 160 m au nord-ouest et en parallèle l'Orge s'écoule à environ 325 m au nord-ouest.

D'après le site internet GÉORISQUES (<http://www.georisques.gouv.fr>) du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, le site n'est pas localisé dans un territoire à risque important d'inondation et la commune de SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91) n'est pas soumise à un périmètre de Territoire à Risque d'Inondation (TRI) (figure 8).

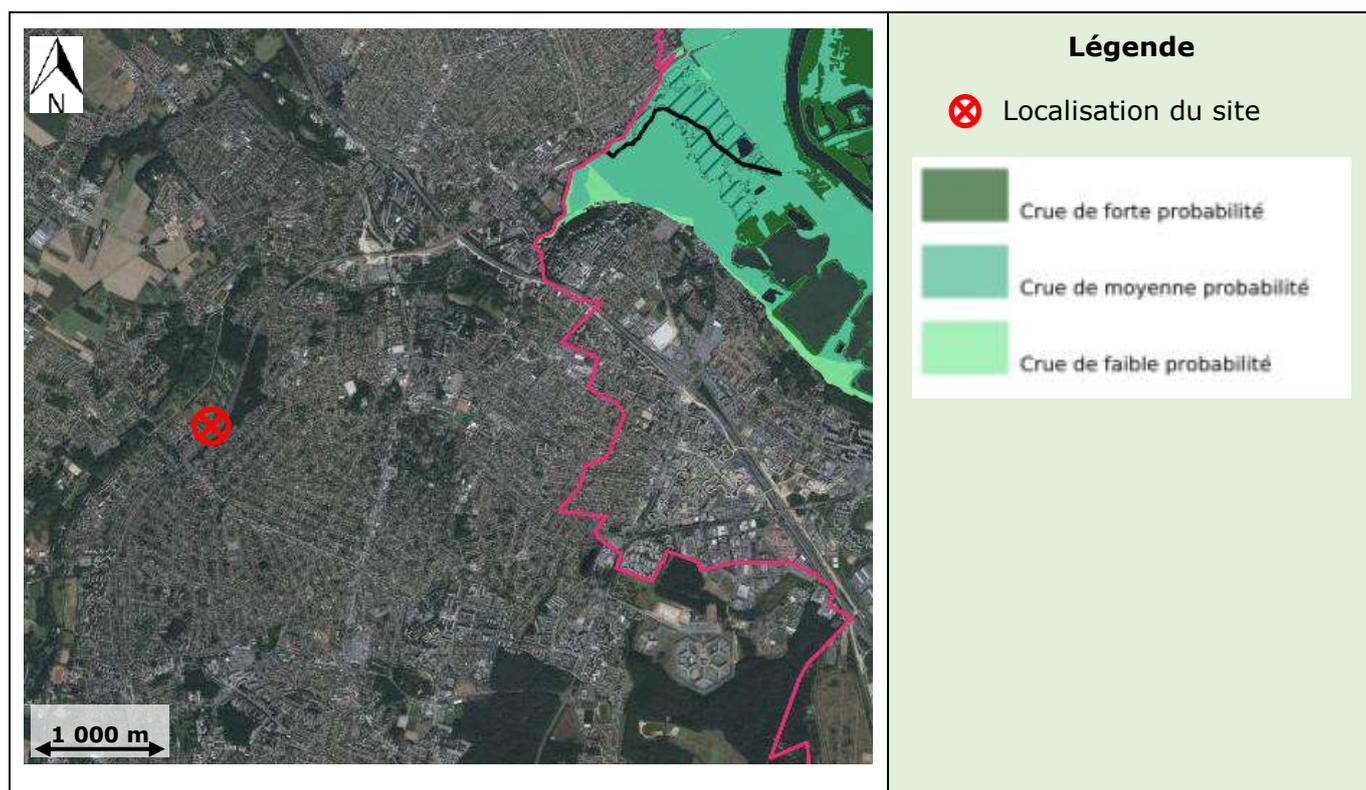


Figure 8 : Extrait de la carte des zones pouvant être inondées (source : GEORISQUES)

De plus la commune de SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91) est soumise à un Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles (PPRN) inondation, mais le site à l'étude est localisé hors du zonage réglementaire (figure 9).

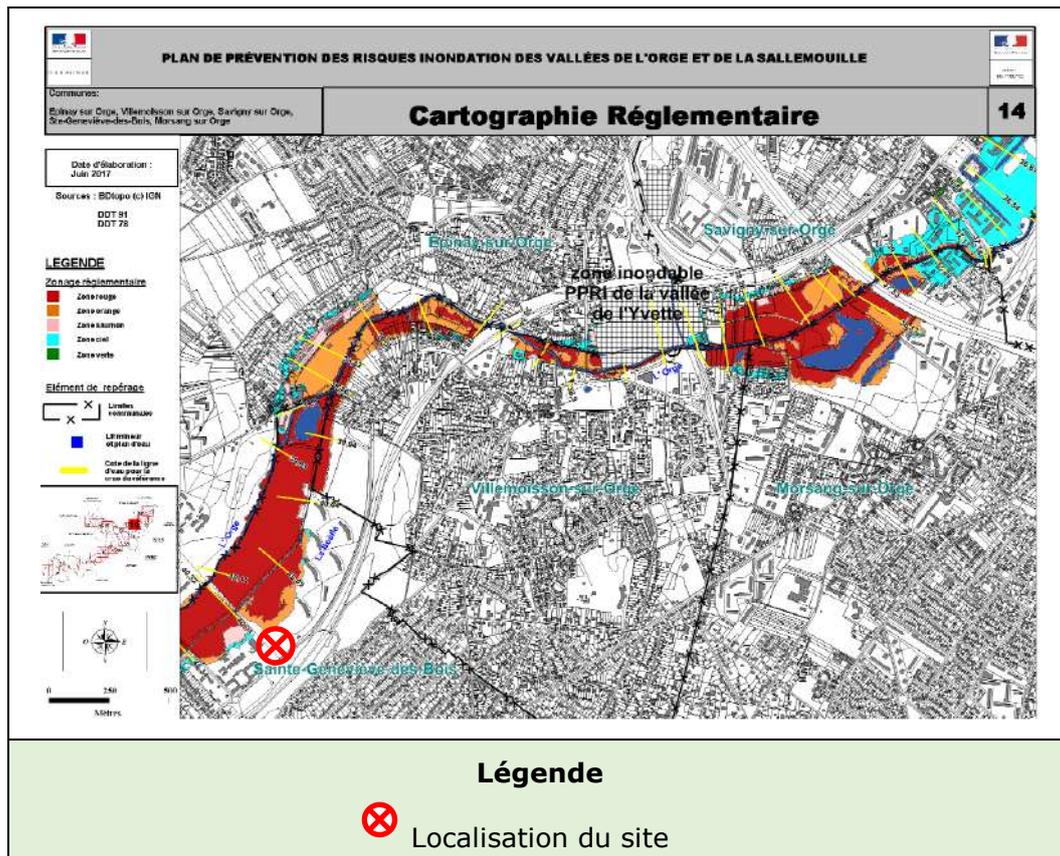


Figure 9 : Extrait de la carte du zonage réglementaire issu du PPRN risque inondation (source : GEORISQUES)

6.2.4. Espaces réglementaires protégés

ZNIEFF

D'après la consultation de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel), aucune Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I (Secteur de grand intérêt biologique et écologique) ni ZNIEFF de type II (Grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes) n'est répertoriée dans un rayon de 2 km autour de la zone d'étude.

ZONE NATURA 2000

Le réseau européen Natura 2000 comprend deux types de sites :

- ✚ Des **Zones de Protection Spéciales** (ZPS), visant à la conservation d'espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zone de relais à des oiseaux migrateurs,
- ✚ Des **Zones Spéciales de Conservation** (ZSC) visant à la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive « Habitats ».

D'après la consultation de l'INPN, aucun site Natura 2000 n'est répertorié dans un rayon de 2 km autour de la zone d'étude.

6.2.5. Contexte météorologique

Le climat de la région Île-de-France est influencé par deux types de climat : océanique à l’ouest et continental à l’est. Dominé par le climat océanique, il est caractérisé par des températures douces et une pluviométrie relativement abondante (*source : météofrance.com*). Le bilan météorologique est réalisé avec les données de **la station de Courcouronnes**.

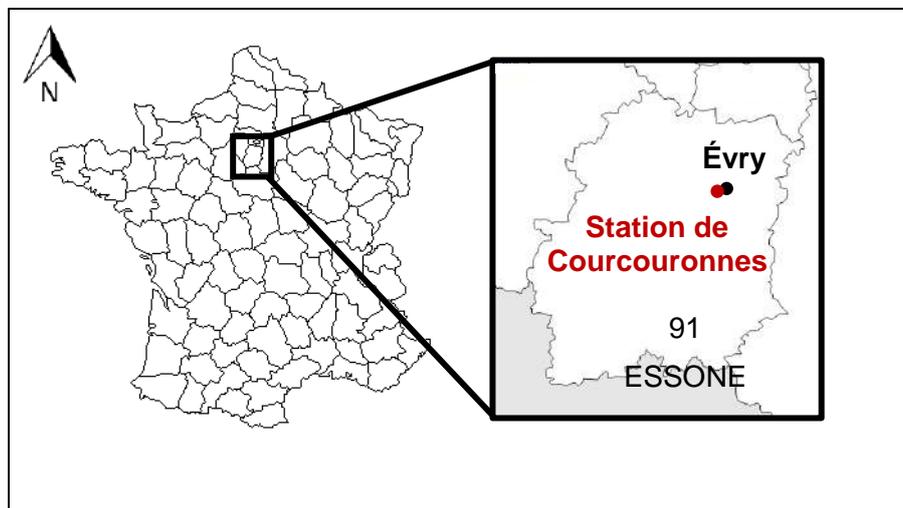


Figure 10 : Localisation de la station météorologique de référence du département (source : Météo France)

Le tableau ci-dessous présente pour chaque paramètre météorologique (températures minimales et maximales, précipitations et ensoleillement), les moyennes mensuelles et annuelles de 1981 à 2010. À titre comparatif, les données de l’année 2016 sont également présentées. Les données minimales et maximales pour chaque paramètre sont mises en couleur pour mettre en évidence les mois les plus chauds, froids, secs, humides et ensoleillés.

Valeur Min	Température moyenne min. (°C)	Température moyenne max. (°C)	Précipitations moyennes mensuelles (mm)
Valeur Max			
Janvier	-1.5	4	35.6
Février	1	7.5	42.1
Mars	3.3	12	42.7
Avril	6.9	17.3	33.6
Mai	9.2	18.7	46.7
Juin	12.8	22.9	52.2
Juillet	14.9	25.7	74.1
Août	14.2	25.1	43.7
Septembre	11.1	21.1	48.7
Octobre	7.7	16.1	31.6
Novembre	5.5	11	61.1
Décembre	0.3	5.1	52.6
Moyenne annuelle 1981-2010	7.1	15.5	47.1
Moyenne annuelle 2016	7.9	15.8	53.2

Tableau 4 : Données climatologiques de la station de Courcouronnes (Essonne, 91) en moyennes mensuelles entre 1981 et 2010 et comparaison aux données 2016

Les **précipitations** atteignent un cumul annuel de 638,4 mm pour 2016, légèrement supérieur au cumul des normales de 1981 à 2010 qui est de 564,7 mm.

Les **vents dominants** soufflent du Sud-Ouest surtout en hiver et en automne. Les vents du Nord-Est (bise) sont également fréquents notamment en hiver et en été (source : meteo-paris.com).

6.3. TRANSFERT ET COMPORTEMENT DES POLLUANTS

Dans l'objectif de faire la synthèse des différents facteurs influant sur le comportement des polluants dans les sols et notamment ceux qui contrôlent le transfert des polluants vers les ressources en eau souterraine, les paramètres physico-chimiques des produits utilisés au droit du site, qui ont une influence sur le transfert et le comportement des polluants sont présentés en annexe 6.

6.4. SYNTHÈSE SUR LA VULNÉRABILITÉ ET LA SENSIBILITÉ DES MILIEUX

Milieu	Vulnérabilité	Justification	Sensibilité	Justification	Retenu
Sol	Forte	Ancienne activité non identifiée exercée au droit de la zone d'étude, Présence de terrain non couvert	Forte	Adultes travailleurs, patients adultes et enfants et étudiants	Oui
Eau souterraine	Forte	Ancienne activité non identifiée exercée au droit de la zone d'étude Présence de terrain non couvert Nappe peu profonde	Moyenne	Pas d'utilisation d'eau souterraine prévue, Absence de captage AEP à proximité	Oui
Eau superficielle	Faible	Cours d'eau éloigné du site	Faible	Pas d'utilisation	Non
Air	Faible	Absence d'émission atmosphérique	Forte	Adultes travailleurs, patients adultes et enfants et étudiants	Oui

Tableau 5 : Tableau de synthèse de vulnérabilité et sensibilité des milieux

6.5. SYNTHÈSE DES VOIES D'EXPOSITION RETENUES EN FONCTION DES MILIEUX ET LEURS USAGES

Dans le cadre de l'état actuel du site et de ses environs, du projet d'aménagement et en considérant les cibles actuelles et/ou futures au droit et à proximité de la zone d'étude, le tableau ci-dessous permet d'identifier les voies d'exposition à retenir en fonctions des différents milieux sélectionnés. Ainsi, le schéma du tableau présente les principaux axes à prendre en compte pour cette étude, à savoir : les sources (milieu), les transferts (voie d'exposition) et les cibles (personnes fréquentant le site ou sa proximité).

Milieu retenu	Voie d'exposition	Retenue	Cible considérée	Justification
Sol	Ingestion de sol et de poussières	Oui	Enfant et adultes*	Voie d'exposition possible en l'absence de recouvrement sur les espaces extérieurs
	Contact cutané	Oui	Enfant et adultes*	Voie d'exposition possible en l'absence de recouvrement sur les espaces extérieurs
	Ingestion de végétaux contaminés (autoproduits)	Non	-	Usage non existant au droit et à proximité du site
	Ingestion d'aliments contaminés d'origine animale (élevage)	Non	-	Usage non existant au droit et à proximité du site
Eau souterraine	Ingestion d'eau de nappe	Non	-	Aucun usage de la nappe n'est existant et/ou prévu au droit et à proximité du site
	Contact cutané	Non	-	Aucun usage de la nappe n'est existant et/ou prévu au droit et à proximité du site
Air	Inhalation d'air intérieur ou extérieur	Oui	Enfant et adultes*	Voie d'exposition possible en cas de présence de substances volatiles dans les sols et/ou la nappe souterraine
	Inhalation de poussières de sol	Oui	Enfant et adultes*	Voie d'exposition possible en l'absence de recouvrement sur les espaces extérieurs

*Adultes travailleurs, patients (adultes et enfants) et étudiants dans les bâtiments au droit et à proximité du site.

Tableau 6 : Identification des voies d'exposition retenues au droit et à proximité du site

Le schéma conceptuel réalisé à l'issue de la visite du site, des études historiques, documentaires et de vulnérabilité est présenté en annexe 8.

7. ÉLABORATION D'UN PROGRAMME PRÉVISIONNEL D'INVESTIGATIONS (CODE A130)

Cette prestation permet de définir un programme prévisionnel d'investigations sur la base du schéma conceptuel et découlant des prestations A100, A110 et A120.

7.1. CONDITIONS D'INTERVENTION

Une recherche de réseaux enterrés a été effectuée auprès des concessionnaires lors de l'établissement de la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DT/DICT).

Une analyse des risques potentiels a été réalisée, les risques associés à l'intervention ont été identifiés et des mesures ont été prises pour les éviter.

Une analyse des impacts prévisionnels relative à la préservation de la qualité et de l'environnement du site est également réalisée préalablement à notre intervention (fuite accidentelle, gêne de la circulation, émissions de bruit, émissions de poussières...), toutes les mesures nécessaires sont prises afin de s'assurer de l'absence d'impact dans le respect des dispositions législatives et réglementaires en vigueur.

Aucune contrainte particulière n'a été rencontrée lors de la réalisation des investigations.

Aucune zone non accessible/dangereuse n'a été identifiée au droit du site.

7.2. STRATÉGIE D'INVESTIGATIONS

Le schéma conceptuel identifie les enjeux sanitaires et environnementaux qu'il convient de considérer dans la gestion du site. Les investigations ont été dimensionnées en vue d'établir un état des lieux au regard des milieux, voies d'exposition et cibles retenues, dans le cadre de l'occupation actuelle et projetée.

À ce stade de l'étude environnementale, au regard des informations obtenues lors des prestations A100, A110 et A120, il est prévu d'investiguer uniquement le milieu sol. Si les résultats des investigations et analyses sur les sols mettaient en évidence un risque de contamination de la nappe ou de l'air, nous pourrions être amenés à recommander des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les milieux eaux souterraines et air lors d'une phase complémentaire d'investigations.

Au total, il est envisagé la réalisation de 7 sondages à la tarière hélicoïdale descendus entre 1 et 4 m de profondeur maximum, pour la réalisation des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols et les terres excavées ou à excaver (codes A200 et A260), afin d'obtenir des informations sur la tranche des terrains représentative des terrassements et celle située à minima à 1 m sous la cote finale du projet (la justification de l'emplacement et de la profondeur de chaque sondage est présentée dans le tableau 7).

Le tableau présenté au paragraphe 8.2 synthétise l'élaboration et la justification de la stratégie d'investigations, d'échantillonnage et analytique.

Le plan de synthèse présentant la localisation des investigations prévisionnelles est présenté en annexe 1.

Les éléments descriptifs relatifs aux investigations sont présentés en annexe 6.

PRESTATION DIAG

La prestation DIAG comporte les prestations de prélèvements, mesures, observations et/ou analyses du milieu sol (codes A200/A260) et d'interprétation des résultats des investigations (code A270).

8. PRÉLÈVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES SOLS ET TERRES EXCAVEES OU A EXCAVER (CODES A200/A260)

Cette prestation vise à réaliser des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses du milieu sol (codes A200/A260) 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.

8.1. RÉALISATION DES PRÉLÈVEMENTS

L'intervention sur site s'est déroulée le 18 avril 2024 pour le prélèvement d'échantillons remaniés au droit de chacun des points de sondages.

Les prélèvements ont été réalisés par messieurs A. AAMER et A. FRADET (techniciens spécialisés sites et sols pollués SOLPOL), dans le respect des normes NF ISO 18400-100 à 107 de mai 2017 à avril 2019, relatives aux prélèvements de sol pour analyses et du plan d'échantillonnage spécifique à l'étude élaboré par madame M. IKOGO (ingénieure d'études SOLPOL).

8.1.1. Identification et localisation des lieux de prélèvement de sol

Les investigations de terrain ont compris la réalisation de 7 sondages de sol prévus au programme, selon un échantillonnage sur avis d'expert.

Par rapport au plan d'implantation prévisionnel, suite au changement du plan de projet, un sondage au droit des espaces paysagers projetés au nord du site a été retiré et les sondages T1 et T4 au droit du talus ont été prolongés à 4 m.

L'implantation effective des sondages, réalisée sur le site lors de la campagne d'investigations est reportée en annexe 1.

La géolocalisation des points de sondage et la photographie des points de prélèvement et de son environnement sont présentées dans les fiches de terrain en annexe 10.

8.1.2. Description des méthodologies de prélèvements, mesures et analyses de sol

Les sondages ont été descendus à 4 m de profondeur maximum afin d'obtenir des informations sur la tranche des terrains représentative des terrassements et celle située à minima à 1 m sous la cote finale du projet.

Au total, 16 échantillons de sol (1 à 4 par sondage) ont ainsi été prélevés par le technicien spécialisé en fonction des observations sur site, des différentes lithologies rencontrées et des éventuels indices organoleptiques suspects.

Des mesures *in situ* pour les composés volatils, à l'aide d'un détecteur 4 gaz/PID, ont été réalisées au droit de la zone d'étude lors de la campagne d'investigations, sur chaque échantillon prélevé (permettant la mesure de la concentration globale en composés organiques photo-ionisables).

Les échantillons ont été placés dans des caissons réfrigérés et envoyés le 18 avril 2024 au laboratoire (réceptionnés le 19 avril 2024) dans le respect des conditions normatives de conservation (température comprise entre 2 et 6°C, échantillons maintenus dans l'obscurité, délais d'expédition inférieurs à 24h) 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 (tableau 7) ont été réparties entre les sondages 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 10.

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 11.

8.2. SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS ET MESURES DE TERRAIN

Le sondage de sol a mis en évidence la lithologie suivante, sous une couche de terre végétale de 10 cm d'épaisseur :

- Des remblais argileux plus ou moins sableux ou limoneux, de teinte marron foncé (sondages T2 à T4 et T7) ou des argiles plus ou moins sableuses, de teinte marron foncé à verdâtre, pouvant contenir des grains de calcaires, graviers et cailloux divers, jusqu'à 3 m de profondeur,

- ✚ des marnes beige-blanchâtres jusqu'au pied des sondages descendus à 4 m de profondeur maximum.

Aucun indice organoleptique suspect (couleur, odeur) n'a été relevé lors de la réalisation du sondage.

D'une manière générale, les mesures de terrain réalisées sur le milieu sol ont montré :

Mesure des composés volatils au détecteur 4 gaz/PID :

- ✚ l'absence de concentration en composés volatils (équivalent Isobutylène), sur l'ensemble des échantillons analysés, prélevés à différentes hauteurs entre 0 et 4 m de profondeur.

La synthèse des observations et mesures de terrain est présentée dans les fiches de prélèvements des sols en annexe 10.

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.

Le tableau ci-dessous synthétise l'élaboration et la justification de la stratégie d'investigations, d'échantillonnage et analytique.

Milieu retenu	Localisation actuelle	Source	Polluant associé	Contrainte / Observations	Mesure associée	Projet	Sondage	Profondeur effective	Paramètres recherchés	Objectif
SOL	Espaces paysagers (prairie)	-	-	-	-	Construction d'un pôle de santé sur un niveau de sous-sol partiel et semi-enterré et création d'espaces extérieurs	T1 à T7	1-4 m	8 métaux lourds / HCT / HAP / BTEX / COHV + cyanure sur éluats + compléments pack ISDI	Prélèvement de sol au droit du projet pour caractérisation des terres restant en place ou évacuées dans le cadre d'un éventuel projet d'aménagement
EAU SOUTERRAINE	Milieu non investigué à ce stade de l'étude									
AIR	Milieu non investigué à ce stade de l'étude									

T : Sondage à la tarière mécanique ou manuelle

Tableau 7 : Synthèse des investigations au droit de la zone d'étude

9. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS (CODE A270)

9.1. RÉSULTATS ANALYTIQUES

9.1.1. 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 sol ont été comparés aux valeurs de bruit de fond et aux référentiels existants en matière de sites et sols pollués, notamment :

- ✚ pour les métaux lourds : base ASPITET de l'INRA (Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols, Denis BAIZE, 1997), puis la note CIRE Ile de France du 03 juillet 2006 définissant les teneurs à partir desquelles une étude de risques sanitaires doit être menée et le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) qui définit le seuil de risque de saturnisme infantile lié au plomb,
- ✚ pour les substances ne possédant aucune valeur de référence : constat d'absence/présence en référence à des teneurs inférieures ou supérieures aux limites de quantification du laboratoire,
- ✚ pour les terres excavées/évacuées d'un site : les critères de l'Arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux critères et procédures d'admission dans les décharges de déchets inertes et la Décision du Conseil des Communautés européennes du 19 décembre 2002 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe II de la directive 1999/31/CE (2003/33/CE).

9.1.2. Synthèse des analyses en laboratoire

Les limites de quantification requises et méthodes analytiques sont présentées en annexe 9.

Les certificats d'analyses du laboratoire pour les sols sont fournis en annexe 11.

Le tableau synthétique des résultats d'analyses dans les sols est présenté en annexe 12.

Les incertitudes sont présentées en annexe 13.

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

VIS-A-VIS DES ENJEUX SANITAIRES

- ✚ la présence d'anomalies ponctuelles en métaux lourds (arsenic, cuivre, mercure, nickel, plomb et zinc) sur 6 des 12 échantillons analysés, prélevés à différentes hauteurs entre 0,1 et 2 m de profondeur sur les sondages T1 à T4 et T7, avec des teneurs supérieures à la gamme de valeurs définies par la base ASPITET de l'INRA et/ou aux valeurs seuils présentées dans la note CIRE du 03 juillet 2006, et qui, pour le plomb, reste inférieur au seuil de risque de saturnisme infantile défini à 300 mg/kg de poussière extérieure ou de sol, par le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP- rapport du 1er février 2021),
- ✚ la présence d'une légère teneur en BTEX (toluène) à 0,07 mg/kg, sur 1 des 12 échantillons analysés, prélevé entre 0,1 et 0,5 m de profondeur sur le sondage T7, légèrement supérieure à la limite de quantification pour cette substance (0,05 mg/kg),
- ✚ la présence de teneurs légères à modérées en HAP volatils (naphtalène) à 0,059 et 0,65 mg/kg, sur 2 des 12 échantillons analysés, prélevés entre 0,1 et 0,5 m de profondeur sur les sondages T4 et T7,
- ✚ la présence de teneurs notables en HCT semi-volatils (HCT_{C12-C16}) à 5,6 et 21,7 mg/kg, sur 2 des 12 échantillons analysés, prélevés à différentes hauteurs entre 0,1 et 1 m de profondeur sur les sondages T5 et T7,
- ✚ l'absence de teneur notable en PCB et COHV sur l'ensemble des échantillons analysés.

VIS-A-VIS DES EVACUATIONS DE TERRES

- ✚ La présence d'un dépassement en COT sur matière brute (160 000 mg/kg) sur 1 des 6 échantillons analysés, prélevé entre 0,1 et 0,5 m de profondeur sur le sondage T3, avec une teneur supérieure à la valeur seuil définie par l'arrêté du 12 décembre 2014 (30 000 mg/kg). Conformément à l'arrêté du 12 décembre 2014, la valeur en COT sur éluât obtenue sur cet échantillon respectant le seuil défini, le dépassement en COT sur matière brute ne sera pas pris en compte pour la définition de la filière d'orientation des terres,
- ✚ la présence d'un dépassement en fluorures sur éluats sur 1 des 6 échantillons analysés, prélevé entre 0,1 et 1 m de profondeur sur le sondage T1, avec une teneur (12 mg/kg) supérieure à la valeur seuil définie par l'arrêté du 12 décembre 2014 (10 mg/kg),
- ✚ la présence d'un dépassement en métaux lourds lixiviables (nickel) sur éluât sur 1 des 6 échantillons analysés, prélevé entre 0,5 et 2 m de profondeur sur le sondage T4, avec une teneur (0,46 mg/kg) supérieure à la valeur seuil définie par l'arrêté du 12 décembre 2014 (0,4 mg/kg),

- ✚ des teneurs en BTEX, PCB, HAP et HCT sur matière brute et indice phénol, COT, fraction soluble, sulfates et chlorures sur éluât toutes inférieures aux valeurs seuils définies par l'arrêté du 12 décembre 2014, sur l'ensemble des échantillons analysés dans le cadre des éventuelles évacuations de terres du site.

La synthèse cartographique des observations et teneurs détectées sur les sols est présentée en annexe 14.

9.2. CONCLUSIONS

Dans le cadre d'un projet de construction d'un pôle médical, sis route de Longpont à SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91), le diagnostic environnemental réalisé sur le milieu sol a mis en évidence :

AU REGARD DE L'OCCUPATION ACTUELLE ET ANCIENNE

- ✚ l'étude des photographies aériennes a permis de mettre en évidence l'occupation de la zone d'étude par des bâtiments appartenant possiblement au complexe de l'hôpital Perray-Vaucluse depuis au moins 1933 avant d'être démolis en 1970, puis l'occupation de la zone d'étude par des espaces paysagers (prairie) jusqu'à ce jour,
- ✚ le présence d'une source potentielle de pollution, à savoir un transformateur électrique, mis en évidence à proximité immédiate de la zone d'étude lors de la visite,
- ✚ la présence d'anomalies ponctuelles retenues en métaux lourds dans les terrains superficiels du site concernés par les sondages T2, T3 et T7, à différentes hauteurs entre 0,1 et 2 m de profondeur, au droit des espaces extérieurs actuels,
- ✚ l'absence de teneur retenue en BTEX, PCB, HAP (dont les volatils), HCT (dont les volatils et semi-volatils) et COHV sur l'ensemble des échantillons analysés, au droit des espaces extérieurs actuels (les teneurs notables en BTEX, HAP volatils et HCT semi-volatils à différentes hauteurs entre 0,1 et 1 m de profondeur sur les sondages T4, T5 et T7 ne sont pas retenues au regard des aménagements actuels).

AU REGARD DE L'OCCUPATION FUTURE

- ✚ Vis-à-vis des enjeux sanitaires :
 - la présence d'anomalies ponctuelles en métaux lourds dans les terrains superficiels du site concernés par les sondages T2, T3 et T7, à différentes hauteurs entre 0,1 et 2 m de profondeur, au droit des espaces extérieurs projetés,
 - l'absence dans les sols de teneur notable pour toutes les autres substances recherchées, au droit des futurs bâtiments et espaces extérieurs projetés (les légères teneurs en BTEX,

HAP volatils et HCT semi-volatils ne sont pas retenues au regard des teneurs mesurées et/ou des aménagements projetés).

✚ Vis-à-vis des enjeux économiques liés aux excavations et évacuations de terres du site (réalisation du niveau de sous-sol et des plateformes) :

- La présence de dépassements en fluorures sur éluât et métaux lourds lixiviables (sondages T1 et T4), pour les observations et analyses réalisées sur les sols, à différentes hauteurs entre 0,1 et 2 m de profondeur, vis-à-vis des critères de l'arrêté du 12 décembre 2014, impliquant une gestion différenciée des terres éventuellement excavées, vers des filières de stockages adaptées,
- l'absence de dépassements vis-à-vis de l'arrêté du 12 décembre 2014, relatif aux critères et procédures d'admission dans les décharges de déchets inertes, pour les observations et analyses réalisées sur tous les autres échantillons sélectionnés pour l'ensemble des paramètres de l'arrêté.

Les observations et résultats mis en évidence sont extrapolés à l'ensemble de la zone d'étude, au regard du maillage des investigations réalisées (7 sondages réalisés au droit d'une partie de la parcelle cadastrée AA18).

Le schéma conceptuel du site après réalisation des investigations est présenté en annexe 15.

9.3. RECOMMANDATIONS

PRECAUTIONS SANITAIRES

Les métaux lourds mis en évidence dans les sols, uniquement au droit des mailles concernées par les sondages T2, T3 et T7, présentent un risque potentiel, principalement dans le cas de contacts cutanés, d'ingestion de sol ou d'inhalation de poussières si ces mailles sont concernées par la création d'espaces paysagers. Dans le cadre des aménagements, la création d'un recouvrement en surface (terre végétale ou remblais d'apport sains sur une épaisseur minimale de 30 cm au droit des espaces paysagers ou enrobé bitumineux au droit des voiries/parkings extérieurs) avec filet avertisseur à la base, permettra de s'affranchir de ce type de risques sanitaires.

Au regard des observations et analyses effectuées sur les sols, nous n'avons aucune autre préconisation particulière concernant le projet d'aménagement tel qu'il nous a été présenté à ce jour (construction de bâtiments sur un niveau de sous-sol partiel et semi-enterré et création d'espaces extérieurs).

ÉVACUATION DES TERRES

Dans le cadre des excavations et évacuations de terres liées au projet d'aménagement (hypothèse de réalisation du niveau de sous-sol semi-enterré et des plateformes (environ 2 300 m²) sur une hauteur allant de 0,5 à 2 m de profondeur déterminée sur la base du plan topographique du 24/01/2023), les observations et analyses effectuées sur les sols montrent, sur une partie des terres du site, la présence de dépassements en métaux lourds lixiviables et fluorures sur éluats, à différentes hauteurs entre 0 et 2 m de profondeur, non conformes aux critères de l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant les conditions d'acceptation des terres dans les Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

Les terres excavées dans le cadre du projet seront orientées selon les filières suivantes, sous réserve d'acceptation de la part de l'installation de stockage :

Filières		Paramètres déclassant	Volume en place (m ³)	Volume ou masse selon la filière (m ³ f ou T)
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes	-	1 036 m ³	1 347 m ³ f
ISDI-SA Fluorures	Installation de Stockage de Déchets Inertes – Seuil Augmentés Fluorures	Fluorures sur éluât	177 m ³	319 T
ISDI-SA	Installation de Stockage de Déchets Inertes – Seuil Augmentés	Métaux lourds lixiviables	816 m ³	1 469 T
TOTAUX =			2 029 m³	-

m³f : m³ foisonné (coefficient de foisonnement utilisé : 1,3) T : tonne (densité utilisée : 1,8)

Tableau 8 : Récapitulatif des volumes par filière

En cas de présence de macrodéchets dans les terrains du site, non identifiés dans le cadre de notre étude (sondages réalisés à la tarière mécanique), des dispositions devront être prises en compte (tri, criblage) afin de respecter les critères d'acceptation des exutoires envisagés (éventuels surcoûts).

La cartographie prévisionnelle de l'orientation des terres en filière spécialisée est présentée en annexe 16.

9.4. LIMITES

À ce stade de la méthodologie (prestations A100, A110, A120, A130, A200, A260 et A270), les contraintes potentielles pour l'usage actuel 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 (INFOS-DIAG) 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)).

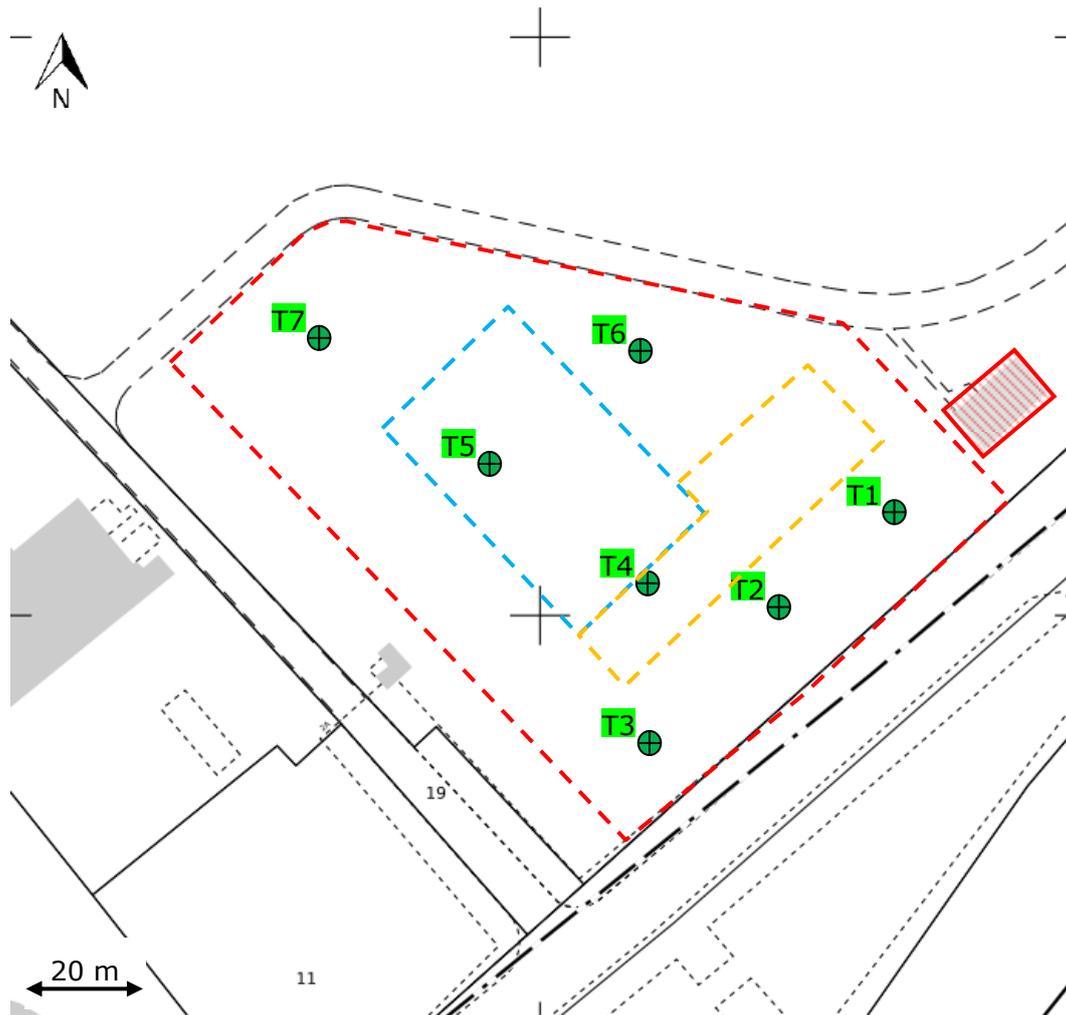
Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager SOLPOL.

Toute modification des aménagements actuels 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 - PLAN DE PROJET – SOURCES POTENTIELLES DE
POLLUTION - IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 1 : PLAN DE L'EXISTANT – PLAN DE PROJET – SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION – IMPLANTATION DES SONDAGES

CONSTRUCTION D'UN POLE MEDICAL
Route de Longpont, SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91)



Plan de l'existant

LÉGENDE :

- Limite de la zone d'étude
- Emprise du futur niveau -1 de sous-sol
- T1 + Sondages prévisionnels/effectifs à la tarière
- Limite du futur bâtiment sans sous-sol

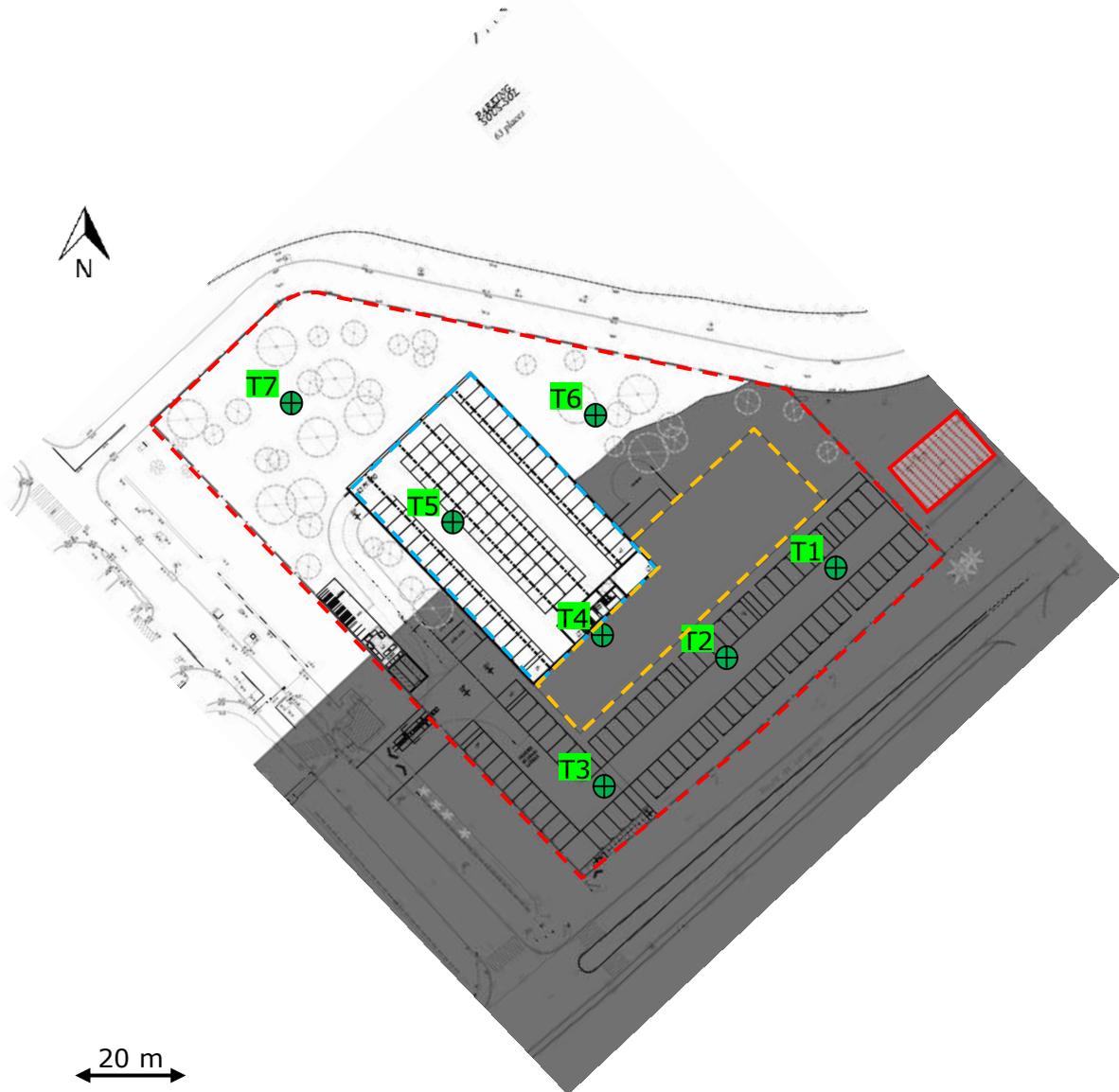
Sources potentielles de pollution (source : visite de site) :

- Transformateur électrique

Aff.	Ind.	Date	Modifications	Établi	Vérifié	Approuvé
Aff. 240162_v1	A	06/06/24	Rapport initial	MI	CLM	DC
Éch. graph.						
Folio	1/2					
Format	Word-A4					

ANNEXE 1 : PLAN DE L'EXISTANT – PLAN DE PROJET – SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION – IMPLANTATION DES SONDAGES

CONSTRUCTION D'UN POLE MEDICAL
Route de Longpont, SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91)



Plan de projet

LÉGENDE :

- Limite de la zone d'étude
- Emprise du futur niveau -1 de sous-sol
- T1 Sondages prévisionnels/effectifs à la tarière
- Limite du futur bâtiment sans sous-sol

Sources potentielles de pollution (source : visite de site) :

- Transformateur électrique

Aff.	Ind.	Date	Modifications	Établi	Vérifié	Approuvé
Aff. 240162_v1	A	06/06/24	Rapport initial	MI	CLM	DC
Éch. graph.						
Folio	2/2					
Format	Word-A4					

ANNEXE 2 : COMPTE RENDU DE LA VISITE DU SITE

Fiche VISITE DE SITE



N° de dossier : 240162	Ingénieur d'études : Maya IKOGOU		
Nature de la visite : 1ère visite de site	Date : 17/04/2024	Par : F. PEDOU	
Niv. Exposition : 0	Appareil : Détecteur 4 gaz	Réf : C	Valeur : 0 ppm
Type polluants : -	Symptômes : -		

1. LOCALISATION/IDENTIFICATION

Commune : SAINTE GENEVIEVE DES BOIS	Département : 91
Désignation usuelle du site : Espaces paysagers	Parcelles cadastrées : Une partie de la parcelle AA18
Adresse : Route de Longpont	

Carte Topographique (Nom, échelle - utilisée pour report des limites approximatives du site) :		Géoportail	
Coordonnées LAMBERT II étendu :	X : 598 500 m	Y :	2 406 400 m
Topographie générale du site	Légèrement en pente	Altitude moyenne du site Z (NGF):	+40 NGF au sud à +43,8 NGF au nord
Superficie approximative :	- Hectares	8 000	m ²

Typologie du site /utilisation actuelle :

<input type="checkbox"/> Décharge	<input type="checkbox"/> Habitations, loisirs, écoles	<input type="checkbox"/> Commerces	<input type="checkbox"/> Site réoccupé :
<input type="checkbox"/> Friche industrielle	<input type="checkbox"/> Documents d'urbanisme	<input type="checkbox"/> Agriculture	<input checked="" type="checkbox"/> Autres : Espaces paysagers

Conditions d'accès au site

<input checked="" type="checkbox"/> Site clôturé et surveillé	<input type="checkbox"/> Site non clôturé ou en mauvais état, mais surveillé	<input type="checkbox"/> Site clôturé mais non surveillé	<input type="checkbox"/> Site non clôturé ou clôture en mauvais état et non surveillé
---	--	--	---

Populations présentes sur le site ou à proximité

<input type="checkbox"/> Aucune présence	<input checked="" type="checkbox"/> Présence occasionnelle	<input type="checkbox"/> Présence régulière	Nombre de personnes : < 3
--	--	---	----------------------------------

Typologie des populations présentes sur le site ou à proximité

<input checked="" type="checkbox"/> Travailleurs	<input checked="" type="checkbox"/> Adultes	<input checked="" type="checkbox"/> Personnes sensibles (enfants ...)
--	---	---

2. ACTIVITES INDUSTRIELLES PRATIQUEES SUR LE SITE

(A classer par ordre chronologique d'apparition sur le site - Rubrique nomenclature IC)

1) _____	- Période d'activité : _____
2) _____	- Période d'activité : _____
3) _____	- Période d'activité : _____
4) _____	- Période d'activité : _____

3. ENVIRONNEMENT DU SITE

Rayon de visite autour du site = 100 m

<input type="checkbox"/> Agricole/ Forestier	<input type="checkbox"/> Commercial	<input checked="" type="checkbox"/> Etablissements sensibles (crèches, établissement scolaires, parcs et jardins publics)
<input type="checkbox"/> Industriel	<input type="checkbox"/> Proximité d'une zone (Natura 2000, ZNIEFF, ZICO...)	
Habitat		
<input type="checkbox"/> Collectif	<input type="checkbox"/> Résidentiel avec ou sans jardin	<input type="checkbox"/> Dispersé

Dans la mesure du possible, voire si les locaux sont construits sur des vides sanitaires, des sous-sols

REMARQUES GENERALES

4.1 BATIMENTS EXISTANTS

Nombre :

Dénomination	Type	Etat	Dimension	Utilisation	Accès

4.2 SUPERSTRUCTURE(S) / OUVRAGES EXISTANTS

Nombre :

Dénomination	Type	Etat	Dimension	Utilisation	Accès

4.3 STOCKAGE(S) EXISTANT(S)

Nombre :

Nom/Localisation					
Type					
Conditionnement					
Confinement					
Volume - m3					
Etat					
Substances/produits identifiés					
Risques particuliers					

4.4 DEPOT(S) / DECHARGE(S) EXISTANT(S)

Nombre :

Dénomination					
Type déchets*					
Conditionnement					
Confinement / Etanchéité					
Volume - m3					
Accès					
Déchets identifiés					
Risques particuliers					
Stabilité du dépôt**					
Facteur aggravant***					

* Typologie : D.I.S / D.I.B / Mélange

** N : Non - P : Potentiel - E : Evident, avec trois niveaux possibles : F(aible), M(oyen), E(levé)

*** Ex : topographie, rivière en pied de talus ...

4.5 AUTRES CARACTERISTIQUES DU SITE

<u>Elément caractéristique</u>	<u>Risque(s) potentiel(s) associé(s)</u>
Remblais d'origine diverse sur le site	
Excavations, sapes de guerres	
Orifices (puits)	
Galeries enterrées	
Glissement de terrain	
Autres/préciser	

5. MILIEU(X) SUSCEPTIBLE(S) D'ETRE POLLUE(S)

5.1 AIR

Existence de produits volatils / pulvérolents : Oui Non

Préciser lesquelles :

Existence de source(s) d'émission gazeuses ou de poussières, sur le site ou à proximité : Oui Non

5.2 EAUX SUPERFICIELLES

Distance du site ou de la source au cours d'eau le plus proche : _____ m/km

Estimation des débits du cours d'eau : _____ (préciser unité)

Utilisation sensible du cours d'eau le plus proche : Oui Non - Nature : _____Existence de rejets directs en provenance du site : Oui Non Existence de rejets extérieurs : Oui Non Présence de signes de ruissellement superficiel : Oui Non Présences de mares : Oui Non Situation en zone d'inondation potentielle : Oui Non

5.3 EAUX SOUTERRAINES

Existence d'une nappe souterraine sous le site : Oui Non Ne sait pas

Nature de l'aquifère _____

Estimation de la profondeur de la nappe : _____ m ou km

Utilisation sensible des eaux souterraines : Oui Non - Nature : _____

Distance du captage le plus proche : _____ m ou km

Existence potentielle de circulations préférentielles vers la nappe (failles, fractures, puits anciens, réseaux souterrains, lithologie perméable...) : Oui Non Existence d'un recouvrement constitué de formations géologiques à faible perméabilité : Oui Non Situation en zone d'inondation potentielle : Oui Non

5.4 SOL

Projet de requalification du site à court terme : Oui Non Indice de pollution du sol du site (végétation...) : Oui Non Indices de pollution du sol à l'extérieur du site (retombées atmosphériques...) : Oui Non

5.5 POLLUTIONS / ACCIDENTS DÉJÀ CONSTATÉS

Date	Type	Equipement concerné	Origine principale	Manifestations principales

Pollution de l'atmosphère : Oui Non - Caractéristique : _____Pollution des eaux de surfaces : Oui Non - Caractéristique : _____Pollution des sols : Oui Non - Caractéristique : _____Présence de lagunes : Oui Non - Caractéristique : _____MESURES PRISES A LA SUITE DE L'EVENEMENT

- Evaluation des impacts prévisibles
- Mesures de confinement ou d'évacuation des populations
- Mesure de protection des eaux de surface (barrages flottants, usages d'absorbants, de floculants ou de dispersants)
- Mesures de protection des eaux souterraines
- Limitation des usages de l'eau
- Mesures de restriction de l'usage des sols

5.6 CONNAISSANCE DE PLAINTES CONCERNANT L'USAGE DES MILIEUX

Milieu(x) concerné(s) : Oui Non

1) _____

2) _____

3) _____

6. DOCUMENTS CONCERNANT LE SITE

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____
- 6) _____

7. PERSONNES RENCONTREES OU A RENCONTRER

NOM	ORGANISME	TELEPHONE	RENCONTREE LE (date)

8. PRECONISATIONS POUR UN CONTRÔLE DE LA QUALITE DES MILIEUX

Si les éléments indispensables à la mise en place ou à l'utilisation d'ouvrages de contrôle des milieux n'ont pu être réunis, indiquer les lacunes, et les points à traiter en priorité lors des phases de diagnostic pour les combler.

Rien à signaler

Si les éléments recueillis à l'issue de la visite sont suffisants pour décider de l'implantation d'ouvrages de contrôle de la qualité des milieux, indiquer les caractéristiques préconisées de ces ouvrages (nombre, longueur, position possible, éléments à analyser, périodicité).

Rien à signaler

10. MESURES DE MISE EN SECURITE A PRENDRE

ACTION	☒	DEGRE D'URGENCE
Enlèvement de fûts, bidons		
Excavation de terres		
Stabilisation de produits ou de sources (bassins, dépôts...)		
Mise en œuvre d'un confinement		
Restrictions d'accès au site (clôture...)*Evacuation du site		
Création de réseau de surveillance des eaux souterraines		
Contrôle d'une source d'alimentation en eau potable		
Démolition de superstructures (bâtiments, réseaux aériens...)		
Comblement de vides		
EN CAS DE NECESSITE, PREVENIR LES AUTORITES PREFECTORALES ET MUNICIPALES		

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES ISSUES DE LA VISITE DU SITE ET DE SES ENVIRONS

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES ISSUES DE LA VISITE DE SITE ET DE SES ENVIRONS

CONSTRUCTION D'UN POLE MEDICAL Route de Longpont, SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91)



Présence d'espaces paysagers de type prairie au droit de la zone d'étude

Aff.	Ind.	Date	Modifications	Établi	Vérifié	Approuvé
Aff. 240162_v1	A	06/06/24	Rapport initial	MI	CLM	DC
Éch. graph.						
Folio	1/2					
Format	Word-A4					

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES ISSUES DE LA VISITE DE SITE ET DE SES ENVIRONS

CONSTRUCTION D'UN POLE MEDICAL Route de Longpont, SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91)



Présence d'un bâtiment au niveau de l'entrée visiteurs, à l'ouest de la zone d'étude



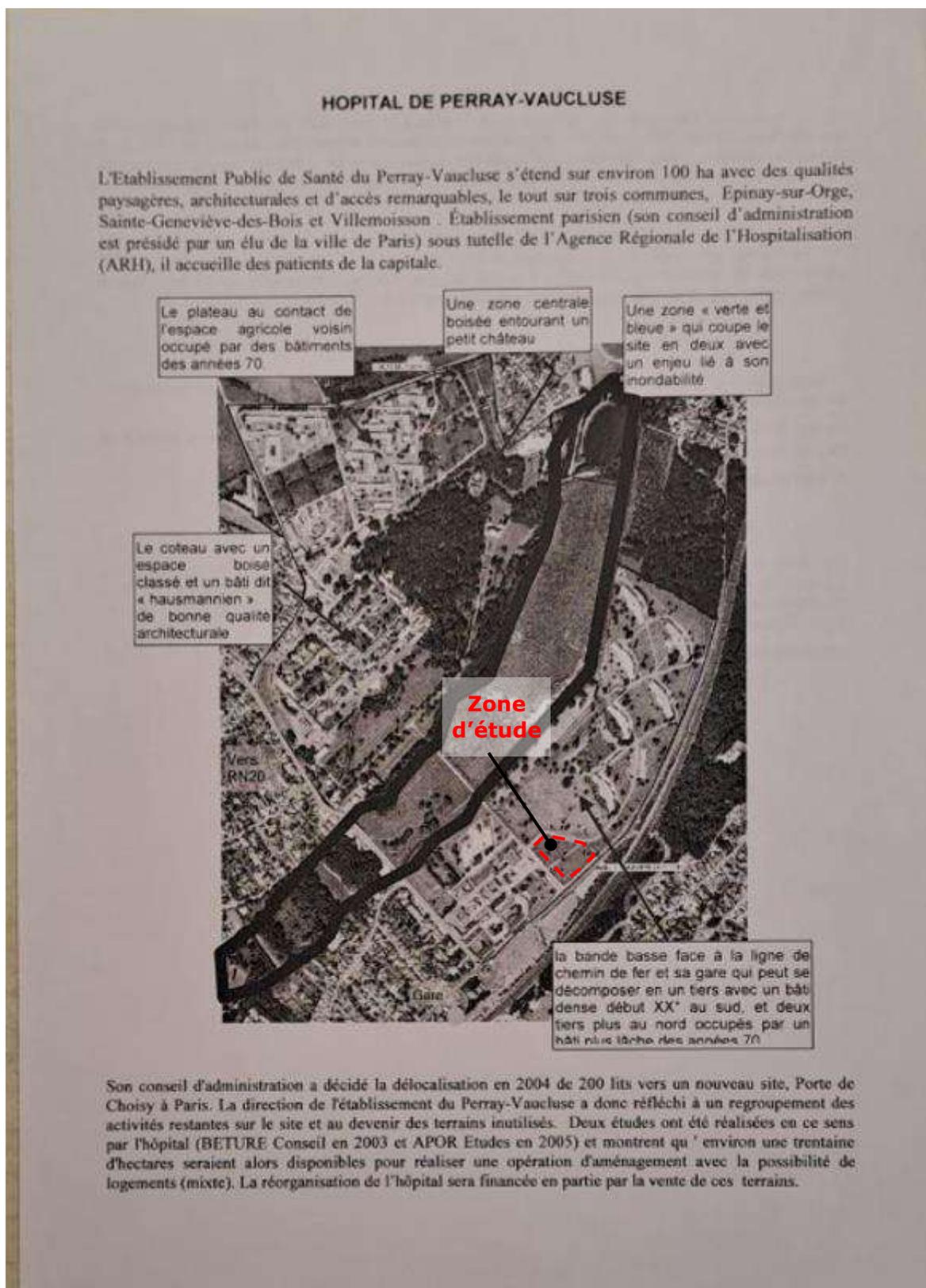
Présence d'un local abritant un transformateur électrique à l'est de la zone d'étude

Aff.	Ind.	Date	Modifications	Établi	Vérifié	Approuvé
Aff. 240162_v1	A	06/06/24	Rapport initial	MI	CLM	DC
Éch.	graph.					
Folio	2/2					
Format	Word-A4					

ANNEXE 4 : DOCUMENTS ISSUS DE LA CONSULTATION DE LA PREFECTURE

ANNEXE 4 : DOCUMENTS ISSUS DE LA CONSULTATION DE LA PREFECTURE

CONSTRUCTION D'UN POLE MEDICAL Route de Longpont, SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91)



ANNEXE 5 : REPONSE DE L'ARS

ANNEXE 5 : REPONSE DE L'ARS

CONSTRUCTION D'UN POLE MEDICAL
Route de Longpont, SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91)



mar. 02/04/2024 13:30

CANOREL, Franck (ARS-IDF) <franck.canorel@ars.sante.fr>

RE: Renseignement captages en eaux - Commune de SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS(91) (SOLPOL 240162)

À Maya IKOGOU

Cliquez ici pour télécharger des images. Pour protéger la confidentialité, Outlook a empêché le téléchargement automatique de certaines images dans ce message.

Bonjour,
Je fais suite à votre mail.
Il n'y a pas de forage à Sainte-Geneviève-des-Bois.
Cordialement,

Franck CANOREL
Ingénieur d'études sanitaires
Département veille et Sécurité Sanitaire
IMMEUBLE FRANCE EVRY 0/8 RUE PROMETHEE, 91035 EVRY CEDEX
Té : 01.69.36.71.41
ars.iledefrance.sante.fr

Cliquez avec le bouton droit ou appuyez longuement ici pour télécharger les images. Pour vous aider à protéger votre vie privée, Outlook a empêché le téléchargement automatique de cette image à partir d'Internet.
Logo



Aff.	Ind.	Date	Modifications	Établi	Vérifié	Approuvé	
Éch.	graph.	A	31/05/24	Rapport initial	MI	CLM	DC
Folio	1/1						
Format	Word-A4						

Donneur d'ordre : SCCV SW1

ANNEXE 6 : ELEMENTS DESCRIPTIFS RELATIFS AUX INVESTIGATIONS

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Tableau des principales techniques de prélèvement d'échantillons

Méthodes	Avantages	Inconvénients
<p>Il convient de consulter ce tableau conjointement avec le Tableau 3 qui fournit des informations supplémentaires sur l'applicabilité des techniques d'excavation, de Forage et d'échantillonnage des sols.</p>		
<p>Grattage d'une fine couche Peut être réalisé en grattant une fine couche (10 mm à 50 mm) dans la surface exposée à l'aide d'une petite pelle, d'une truelle, d'une spatule ou d'un outil similaire. Des prélèvements élémentaires peuvent être prélevés de la sorte à partir d'un certain nombre (par exemple 5 à 10) de carrés et combinés en un échantillon composite.</p>	<p>Permet l'échantillonnage de couches légèrement compactées, notamment des horizons organiques et un horizon A fin dans les zones forestières.</p>	<p>—</p>
<p>Fosses et tranchées Peuvent être réalisées en creusant manuellement une excavation, ou en utilisant des engins mécaniques à roues ou à chenilles, selon les exigences de l'investigation. Pour des raisons de santé et de sécurité, il n'est pas permis de pénétrer dans les tranchées de reconnaissance, à moins que celles-ci n'aient été étayées. Un godet de largeur appropriée est choisi selon la profondeur à creuser; ce godet doit permettre une bonne visibilité de l'excavation, mais il doit limiter autant que possible la quantité de matériaux excavés.</p>	<p>Permet un examen détaillé des conditions du sol (en trois dimensions). Permet d'obtenir facilement des échantillons discrets (lorsque l'entrée est appropriée) et des échantillons en vrac. Opération rapide et peu onéreuse en cas de creusement manuel ; autrement, des machines sont disponibles. Applicables à une vaste gamme de conditions de sol. Peuvent être utilisées pour des travaux intégrés d'étude de contamination et de reconnaissance géotechnique. Les excavations (comprenant les faces séparées) et les matériaux excavés peuvent être photographiés. Il est de bonne pratique d'utiliser un identifiant indiquant la référence de la tranchée de reconnaissance, et également, une échelle, par exemple le personnel de l'organisation chargée de l'étude. L'utilisation d'un nuancier indiquant les couleurs standard peut s'avérer utile.</p>	<p>La profondeur d'investigation est limitée à la taille de la machine (en règle générale, 4,5 m environ). Cela peut entraîner de sérieux problèmes de sécurité. Le fait que les milieux soient exposés à l'air présente un risque de modifications des polluants et une perte des composés volatils. Ne conviennent pas pour l'échantillonnage sous l'eau et sous une nappe d'eau. Risque plus important de perturbation/ d'endommagement du site que par les trous de Forage/trous de sondage. Il est nécessaire de veiller à s'assurer que la zone environnante n'est pas affectée par les déblais et que la remise en état du site ne laisse pas de contaminants exposés ou ne provoque pas un tassement de la surface de la zone de circulation. Peut générer plus de déchets à éliminer que les trous de Forage. Il y a un risque plus important de libération/déversement de polluants dans l'air/l'eau. Il pourrait s'avérer nécessaire d'importer un matériau propre sur le site pour effectuer des travaux de remblayage pour garantir la décontamination (travaux de remblayage pour garantir la propreté de la surface).</p>
<p>Forage manuel à la tarière De nombreux modèles disponibles pour différents types de sols, de conditions et d'exigences d'échantillonnage. Les modèles recommandés prélèvent un échantillon de carottage.</p>	<p>Permet l'examen du profil du sol et la collecte à des profondeurs prédéfinies. Usage plus facile dans les sols sableux, c'est-à-dire là où il n'y a pas d'obstacles, tels que des pierres. Portatif et utile dans les endroits difficiles d'accès. Coûts d'utilisation limités.</p>	<p>En cas de présence d'obstacles tels que des pierres, seules des profondeurs limitées peuvent être atteintes. Facilité d'utilisation très dépendante du type de sol. Susceptible de provoquer une pollution croisée par des matériaux tombant dans le trou de tarière. Il est possible d'empêcher cela en utilisant un tubage en plastique. Possibilité d'obtenir uniquement des volumes d'échantillons plus réduits. Le matériel peut être physiquement difficile à manipuler. Les échantillons sont considérablement remaniés. Ne convient pas pour l'échantillonnage de composés volatils.</p>

Méthodes	Avantages	Inconvénients
<p>Réalisation de trous de Forage à l'aide d'une tarière assistée</p> <p>Forage par rotation à l'aide d'une tarière à tige pleine.</p>	<p>Permet d'atteindre de plus grandes profondeurs que les tarières manuelles.</p> <p>Plus rapide que le Forage manuel à la tarière pour les investigations à faible profondeur.</p> <p>Peut servir à installer des piézomètres ou des piézomètres, si le trou reste ouvert après le retrait de la tarière.</p>	<p>Risque plus élevé de lésions physiques pour l'opérateur en raison du manque de protection et possibilité d'accrochage (due à la présence d'obstacles).</p> <p>Il est nécessaire d'empêcher la pollution croisée des échantillons ainsi que la pollution due aux gaz d'échappement.</p> <p>L'échantillonnage n'est possible que si la tarière a été retirée et si le trou de Forage reste ouvert.</p> <p>Ne convient pas pour l'échantillonnage de composés volatils.</p>
<p>Réalisation de trous de Forage à l'aide d'une tarière creuse</p> <p>Utilise une tarière hélicoïdale continue avec un axe central creux. Le retrait du trépan central et du bouchon permet à la tige de descendre pour l'échantillonnage.</p>	<p>Forme un trou totalement tubé, évitant ainsi les éventuels problèmes de pollution croisée qui se produisent avec les techniques par percussion à câble. Les échantillons de sol peuvent être prélevés à travers une tige creuse permettant une estimation exacte de la profondeur.</p> <p>Peut être utilisé pour l'installation de piézomètres ou de piézomètres.</p> <p>Habituellement plus rapide qu'un Forage par percussion à câble.</p> <p>Bonne capacité de récupération d'échantillons très grossiers (par exemple graves de terrasses fluviales) par rapport au Forage par percussion à câble.</p>	<p>Examen visuel des couches moins aisé qu'avec les trous de Forage par percussion à câble. Convient moins pour les trous de Forage plus profonds que la technique par percussion à câble, sauf en cas d'utilisation de machine de Forage.</p> <p>Ne convient pas pour l'échantillonnage de composés volatils.</p> <p>Difficultés pour mesurer les paramètres hydrodynamiques en particulier lorsque de l'eau est utilisée lors du Forage.</p>
<p>Échantillonnage par carottier à tube battu</p> <p>Composé d'un tube creux métallique (éventuellement avec un manchon en plastique) qui est foncé dans le sol au moyen d'un marteau hydraulique ou pneumatique.</p>	<p>Permet de récupérer des échantillons intacts continus du profil du sol complet.</p> <p>Une fois le trou creusé, divers appareils de mesure peuvent être installés.</p> <p>Présente moins de risques d'effets nocifs sur la santé et la sécurité et sur l'environnement en surface que les tranchées de reconnaissance et les trous de Forage.</p> <p>Peut être utilisé soit pour un échantillonnage à faible profondeur, soit pour un échantillonnage à des profondeurs pouvant atteindre 10 m avec du matériel correctement dimensionné.</p> <p>Sensiblement plus rapide que le Forage par percussion à câble.</p> <p>Portatif, peut donc être utilisé dans des zones d'accès difficile ou limité.</p> <p>Permet de prélever des échantillons d'eaux souterraines, car le sol n'est pas remanié.</p> <p>Permet l'installation de piézomètre en utilisant une crépine à fentes.</p>	<p>Opportunité limitée pour inspecter les couches.</p> <p>Les volumes des échantillons peuvent être relativement réduits, selon le diamètre du tube battu.</p> <p>Ne peut pas traverser les obstacles, par exemple des briques.</p> <p>Peut provoquer un colmatage des parois des trous dans certaines couches.</p> <p>Récupération médiocre des échantillons dans les matériaux granulaires non cohérents.</p> <p>Provoque une compression de certaines couches, par exemple la tourbe.</p> <p>Les trous ne sont pas tubés et pourraient ouvrir des voies de migration.</p> <p>Possibilité limitée d'échantillonnage de composés volatils.</p> <p>Difficultés pour mesurer les paramètres hydrodynamiques, en particulier lorsque de l'eau est utilisée lors du Forage.</p>
<p>Forage sonore / rotonique</p> <p>Implique l'utilisation d'une énergie de haute fréquence qui cisaille et déplace les particules de sol.</p> <p>Deux types de machines sont en général disponibles : sonore et rotonique. Le type «rotonique» combine les fonctions du Forage rotatif et du Forage sonore dans la même machine.</p>	<p>Permet une récupération d'à peu près 100 % des carottes dans la plupart des conditions de sol.</p> <p>Un déroulement rapide du Forage est possible.</p> <p>Permet de récupérer des échantillons intacts.</p> <p>L'injection de fluide n'est pas toujours nécessaire.</p> <p>Contrairement au Forage sonore, le Forage rotonique permet de pénétrer dans tous les types de sols et également dans les roches dures, le béton et d'autres obstacles.</p> <p>Pourrait permettre l'échantillonnage pour l'analyse des composés volatils contenus dans une carotte.</p>	<p>Certaines machines n'ont pas la capacité d'insérer un tubage, risquant ainsi de créer des voies de migration.</p> <p>Lors d'un Forage à sec (sans injection de fluide), la chaleur produite par la tige de Forage peut entraîner la perte de composés volatils. Ce risque peut être réduit en modifiant le procédé de Forage.</p> <p>Le Forage sonore dans les roches tendres peut provoquer une rupture induite par le Forage des échantillons intacts, ce qui pourrait poser problème si une investigation intégrée (voir 7.2) était requise.</p> <p>Les sols secs peuvent être préjudiciables au bon déroulement du sondage.</p> <p>Difficultés pour mesurer les paramètres hydrodynamiques, en particulier lorsque de l'eau est utilisée lors du Forage.</p> <p>Une injection de fluide durant le Forage nécessite un confinement et une élimination.</p>

Méthodes	Avantages	Inconvénients
<p>Échantillonnage dynamique, échantillonnage par carottier à fenêtre, échantillonnage par carottier sans fenêtre, échantillonnage par carottier à piston fermé</p> <p>Les tubes cylindriques en acier sont enfoncés dans le sol par battage à l'aide d'un marteau dans le sol par battage à l'aide d'un marteau à percussion.</p> <p>Les tubes en acier sont souvent munis d'étuis en plastique jetables.</p> <p>(Certaines machines d'échantillonnage par fonçage dynamique sont capables d'effectuer également des opérations de Forage rotatif).</p>	<p>Permet le prélèvement d'échantillons intacts continus.</p> <p>Peut être utilisé pour l'installation de piézaires ou piézomètres.</p> <p>Il existe des machines très compactes qui peuvent être utilisées à l'intérieur de bâtiments ou lorsque l'espace est limité.</p> <p>Ne nécessite pas d'injection de fluide, réduisant ainsi le risque de pollution croisée et de production de déchets.</p> <p>Efficace pour retenir les composés volatils, en particulier dans les sols cohérents parce qu'un étui en plastique est utilisé et qu'un échantillon relativement intact peut être découpé dans une carotte extrudée.</p> <p>L'échantillonnage par carottier sans fenêtre peut être utilisé pour obtenir des échantillons destinés à l'analyse des composés volatils.</p> <p>Le tubage peut être inséré lorsque la machine a une puissance adéquate et d'un système de dépose.</p>	<p>En règle générale, récupération médiocre dans les sables et les graves denses, les sables meubles sous la nappe d'eau et certains types de matériaux de remblayage.</p> <p>Profondeur de pénétration limitée par rapport aux autres méthodes de Forage, notamment pour les plus petites machines.</p> <p>S'il est utilisé, un marteau à impact est très bruyant. Pourrait s'avérer inadapté dans certains emplacements où le bruit pose problème.</p> <p>Ne peut pas pénétrer dans des roches dures ou des obstacles (sauf si la machine de Forage a une double fonction de percussion et de rotation).</p> <p>Le battage ou les vibrations des tiges de Forage peuvent entraîner un compactage des sédiments dans l'étui en plastique lors de l'échantillonnage.</p> <p>Difficultés pour mesurer les paramètres hydrodynamiques, en particulier lorsque de l'eau est utilisée lors du Forage.</p>
<p>Réalisation de trous de Forage par machine par percussion à câble</p> <p>Composée d'une tour de Forage tripode avec un treuil entraîné par un moteur diesel. L'outil de découpage, qui réalise le trou de Forage par percussion par gravité, est fixé au treuil par un câble en acier. Le tubage en acier peut être utilisé pour stabiliser le trou de Forage.</p>	<p>Permet une profondeur de prélèvement plus importante que les tranchées de reconnaissance ou les Forages à l'aide de tarières manuelles.</p> <p>Permet l'installation de piézomètres permanents.</p> <p>Capable de pénétrer dans la plupart des types de sols.</p> <p>Présente moins de risques d'effets nocifs pour l'environnement en surface que les tranchées de reconnaissance (il convient toutefois de noter qu'il y a des risques potentiels pour les eaux souterraines).</p> <p>Remaniement minimal de la surface.</p> <p>Permet le prélèvement d'échantillons intacts.</p> <p>Permet un échantillonnage intégré pour la pollution, un échantillonnage à des fins géotechniques et un échantillonnage de gaz/d'eau et l'installation piézomètres et de piézaires.</p> <p>Permet l'utilisation de techniques de Forage propres pour la protection de l'aquifère.</p> <p>Ne convient pas habituellement pour l'échantillonnage destiné à analyser les composés volatils, mais des carottes de grand diamètre peuvent être scellées sur le terrain puis subdivisées en sous-échantillons au laboratoire dans des conditions contrôlées.</p>	<p>Plus chronophage que la réalisation de tranchées de reconnaissance et les tarières manuelles.</p> <p>Examen visuel moins aisé que pour les tranchées de reconnaissance.</p> <p>Les déchets provenant des trous de Forage doivent être éliminés et peuvent provoquer une pollution de surface en cas de pollution des eaux souterraines ou des eaux.</p> <p>Accès limité pour les opérations d'échantillonnage discret.</p> <p>Volumes d'échantillons plus faibles que pour les tranchées de reconnaissance.</p> <p>Peut provoquer le remaniement des échantillons et donc la perte de polluants.</p> <p>Risque de pollution des formations aquifères sous-jacentes et des eaux souterraines s'écoulant sous les couches dans une formation aquifère, à moins qu'elle ne soit convenablement tubée (voir 7.2).</p> <p>Les échantillons d'eau stagnante peuvent subir une pollution croisée et peuvent donc ne pas être représentatifs des eaux souterraines (voir B.2.7, Application).</p> <p>Difficultés pour mesurer les paramètres hydrodynamiques, en particulier lorsque de l'eau est utilisée lors du Forage.</p>

Tableau d'applicabilité des techniques d'excavation, de Forage et d'échantillonnage

Désignation	Méthode	Méthode d'extraction des échantillons	Diamètre/zone normale	Détail de profil de sol mm	Aptitude pour le type de sol		Appropriée au-dessous d'une nappe d'eau	Type d'échantillonnage possible	Profondeur type pour l'échantillonnage ^a m	Commentaires
					Inadaptée pour le type de sol	Adaptée pour le type de sol				
Méthodes manuelles										
Tarière manuelle	Par rotation	À l'aide d'une tarière	50 mm à 100 mm	50	Roche dure Gravier non cohérent, pierres, gravats, blocs de matériaux Susceptible d'être difficile dans des matériaux de remblayage	Argile, limon, sable cohérent et matériaux similaires Matériaux-granulaires selon la stabilité, la granularité et le degré de cohérence du sol	Non	Remanié	0 à 2,0	Échantillonnage jusqu'à 5,0 m possible dans un sol sableux fin Certains types de tarières peuvent être utilisés sous une nappe d'eau
Excavation manuelle	Par creusement	À l'aide d'un outil de prélèvement	1 m x 1 m	10	Béton plein ou obstacle similaire	Tous types	Non	Remanié ou non remanié	0 à 1,5	Dans un sol instable, les parois latérales peuvent nécessiter un étaielement
Excavations par machines										
Tranchée de reconnaissance	Par creusement	À l'aide d'outils de prélèvement	3 m à 4 m x 1 m	10	Roche dure Obstacles de grande taille	Tous les sols et matériaux de sols, y compris les matériaux de remblayage, sous réserve d'une stabilité du sol	Non	Remanié et non remanié	0 à 6	
Outils de Forage motorisés										
Tarière assistée	Par rotation	À l'aide d'une tarière	50 mm	50	Gravier non cohérent, pierres, gravats, blocs de matériaux	Argile, limon, sable cohérent et matériaux similaires	Non	Remanié	0,05 à 2,0	Échantillonnage jusqu'à 5,0 m possible dans un sol sableux fin
Tarière hélicoïdale continue	Forage par rotation à l'aide d'une tarière à tige pleine	Impossible	150 mm à 500 mm	300 à 500	Obstacles massifs et roche dure/blocs rocheux	Tous les sols	Non	Aucun	0 à 20	Adapté pour passer à travers les couches supérieures étudiées
Tarière creuse	Forage par rotation	Tige du matériel d'échantillonnage	150 mm à 500 mm	50	Obstacles massifs et roche dure/blocs rocheux	Tous les sols	Oui	Remanié et non remanié	0 à 20	Tige centrale avec tarière in situ
Forage par impulsions/sonde dynamique	Battage	Avec outil d'échantillonnage sur machine	50 mm à 100 mm	25	Roche dure Gravier non cohérent, pierres, gravats, blocs de matériaux Sables et graves très denses	Argile, limon, sable cohérent et matériaux similaires, selon la granularité et la cohérence	Oui	Remanié et non remanié	0,5 à 10	
Câble léger	Percussion	À l'aide d'outils de Forage	150 mm à 300 mm	100	Obstacles, par exemples pneus, bois, béton, obstacles massifs et roche dure/blocs rocheux	Argile, limon, sable cohérent et matériaux similaires	Oui	Remanié et non remanié	0,5 à 30 (mais peut être plus profond)	
Sondes contrôlées	Pression	Récupération de carotte	30 mm à 150 mm	10	Roche dure Obstacles massifs Sables et graves très denses	Tous les sols, selon la granularité et la cohérence	Oui	Remanié et non remanié	0 à 30	Dans certains cas, carotte obtenue et instruments in situ
Sonique	Énergie de haute fréquence (EHF)	Récupération de carotte	Jusqu'à 125 mm	25 à 10	Formations compactes plus denses	Formations géologiques tendres à moyennement dures	Oui	Remanié et non remanié	0 à 40	Certaines machines ne permettent pas l'utilisation d'un tubage
Rotosonique	Énergie de haute fréquence avec rotation	Récupération de carotte	Jusqu'à 300 mm	25 à 10	Aucun	Tout terrain de couverture, y compris blocs rocheux, formations	Oui	Remanié et non remanié	0 à 100	

Désignation	Méthode	Méthode d'extraction des échantillons	Diamètre/zone normale	Détail de profil de sol mm	Aptitude pour le type de sol		Appropriée au-dessous d'une nappe d'eau	Type d'échantillonnage possible	Profondeur type pour l'échantillonnage ^a m	Commentaires
					Inadaptée pour le type de sol	Adaptée pour le type de sol				
	simultanée					mixtes et assise rocheuse				
Machine de Forage multifonctions	Percussion Par rotation Pression	Divers trépan	30 mm	150 à 250	Aucun obstacle naturel	Tous types, y compris alluvions glaciaires et assise rocheuse	Oui	Remanié et non remanié	0 à 100	Particulièrement adaptée pour les terrains glaciaires
Machines de Forage par rotation (Forage non tubé)	Par rotation	Profil détaillé impossible. En général réservée à la formation de trous de Forage	150 mm à 500 mm	300 à 500	Obstacles massifs	Tous les sols	Non	Aucun	1,0 à 40	Adaptée pour le passage à travers des couches supérieures sans intérêt, mais il convient d'éviter la formation de voies de migration pour les polluants.
Machines de Forage par rotation (carottage)	Par rotation	Récupération de carotte	150 mm à 500 mm	300 à 500	Obstacles massifs	Tous les sols	Non	Aucun	1,0 à 20	
Fonçage direct Carottiers à piston ouvert et à piston fermé	Par percussion (battage)	Étui dans un carottier simple ou un carottier à piston fermé	29 mm à 60 mm	5 à 10	Sédiments agglomérés, couches élastiques (par exemple houille brune), obstacles massifs	Sable, argile, grave fine	Oui	Remanié et non remanié	Jusqu'à 20	

NOTE : Le tableau est donné uniquement à titre indicatif.

^a Lorsqu'une profondeur minimale est indiquée, une «tranchée de reconnaissance de départ» de la profondeur spécifiée est habituellement requis.

Tableau d'exigences physiques des différentes techniques

Exigences physiques	Méthode d'investigation									
	Engins mécaniques (tractopelles, pelles mécaniques...)	Réalisation manuelle de tranchées de reconnaissance	Tarière manuelle	Carottier par battage	Carottiers à tube battu			Forage		
					À commande manuelle	Montés sur véhicule	Battage à câble	Par rotation	Sonique	Roto sonique
Emprise au sol	20 m ²	3,0 m ²	1,0 m ²	5 m ² à 15 m ²	2,0 m ²	20 m ²	30 m ^{2d}	30 m ²	20 m ²	
Facilité de pénétration de la surface ^a										
Béton	Oui	Non	Non	Non	Modérée	Oui	Modérée	Oui	Non	Oui
Sol	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Agrégat compact	Oui	Modérée	Modérée	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Limite concernant la profondeur	4,5 m ^b	1,2 m ^c	1,0 m à 5,0 m	30 m	3 m	7 m	30 m ^b	Aucune	30 m	Aucune
Limitée par la hauteur	Oui	Non	Non	Oui	Non	3 m	Oui	Oui	Oui	Oui
Remaniement de surface	Important	Peu important	Minimal	Minimal	Minimal	Modérée	Modérée à important	Modéré à important	Minimal à peu important	Minimal à peu important
Limite concernant la largeur	Oui	1,0 m	1,0 m	Oui	1,5 m	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

NOTE : Valeurs données sous la rubrique «limite concernant la profondeur» sont des valeurs générales basées sur l'expérience et peuvent varier de manière significative.

Exigences physiques	Méthode d'investigation									
	Engins mécaniques (tractopelles, pelles mécaniques...)	Réalisation manuelle de tranchées de reconnaissance	Tarière manuelle	Carottier par battage	Carottiers à tube battu			Forage		
					À commande manuelle	Montés sur véhicule	Battage à câble	Par rotation	Sonique	Roto sonique

^a Différentes techniques sont disponibles pour rompre la couverture rigide ainsi que tout obstacle enterré sur un site. La technique la plus appropriée dépendra de la nature de la couverture rigide/l'obstacle et de la surface qu'il faut rompre pour les besoins de l'investigation. Il convient de procéder à une évaluation soignée du risque lié aux réseaux enterrés.

- Il est possible d'utiliser des concasseurs portatifs, mais leur emploi nécessite un opérateur expérimenté et une source d'air comprimé ; en outre, ils ne sont pas adaptés pour la pénétration dans du béton épais (épaisseur supérieure à 250 mm) ou dans des obstacles enfouis. Avec ce type de matériel, il convient que l'impact des effets des vibrations sur les opérateurs soit pris en considération.
- Dans certains cas, le matériel choisi pour l'étude du site peut également servir à la rupture de la couverture rigide et des obstacles enterrés.

i) Le matériel de battage à câble permet de pénétrer dans le béton (d'épaisseur inférieure à 100 mm) et le tarmac ; Le Forage rotatif ou rotonique peut pénétrer dans le béton armé et les obstacles.

ii) Les engins mécaniques peuvent être équipés de concasseurs hydrauliques capables de rompre des épaisseurs importantes (jusqu'à 500 mm) de béton.

- Un carottier spécial pourrait être nécessaire pour forer un trou correctement dimensionné, notamment à travers une épaisseur importante de béton. Il peut être utilisé pour les méthodes d'investigation par Forage et sondage, mais il ne convient pas pour les excavations. Cette méthode a l'avantage de permettre la réalisation d'un trou net qui peut être remis à l'état d'origine. Avec cette méthode, les risques concernant la présence de réseaux enterrés ne peuvent pas être réduits par excavation manuelle.

^b Profondeur encore plus importante avec des machines de grande taille, mais rendant plus difficile l'inspection correcte et les prélèvements dans des tranchées profondes. L'entrée nécessiterait un étaielement et une vérification de l'atmosphère.

^c Profondeur plus importante avec étaielement.

Tableau de suggestions de mise en œuvre de types génériques de matériels d'échantillonnage adaptés à l'échantillonnage des matériaux en tas et autres dépôts en surface

Matériel d'échantillonnage générique	Sol sec à grains fins	Sol humide à grains fins	Sol sec à gros grains	Sol humide à gros grains	Sols très granuleux ^a
Tarière	+/-	+	+	+	-
Tarière de Forage	-	+	+	+	-
Foreuse mécanique	-	-	-	-	+ ^b
Tube d'échantillonnage ouvert	-	+	-	-	-
Tube d'échantillonnage concentrique	+	+ ^c	-	-	-
Tube d'échantillonnage à piston	+/-	+	-	-	-
Pelle d'échantillonnage	+/- ^d	+	+	+	+
Pelle mécanique (par exemple chargeur monté sur roues, pelle à godet, excavateur)	-	-	-	+	+
Rotosonique	+	+	+	+	+

^a Sols constitués de particules de diamètre supérieur à 50 mm.

^b Convient au prélèvement d'une partie de la particule individuelle.

^c Convient uniquement aux boues.

^d Adaptation à l'usage en fonction de la vitesse du vent.

+ Applicable.

- Non applicable.

STRATEGIE D'ÉCHANTILLONNAGE

Conformément à la norme *NF ISO 18400-104, Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 104 : Stratégie*, la stratégie d'échantillonnage a été élaborée à partir du schéma conceptuel englobant toutes les informations relatives aux objectifs des investigations. Elle définit les échantillons qui doivent être prélevés ainsi que les emplacements où ces échantillons doivent être prélevés.

Pour rappel, l'obtention des données analytiques dans le cadre de cette étude est nécessitée par l'appréciation des risques pour la santé humaine et l'environnement et/ou l'évaluation des matériaux pour l'élimination des déchets.

La localisation des prélèvements a été établie principalement en tenant compte de l'état des connaissances sur l'historique et l'aménagement actuel/futur du site, il est ainsi prévu un échantillonnage sur avis d'expert (un ou plusieurs sondages implantés au droit ou à proximité immédiate des zones de contaminations potentielles identifiées et/ou des zones d'aménagements projetés (bâties ou non bâties)), complété par un échantillonnage systématique afin de confirmer qu'il n'y a pas d'autres zones de contamination au droit de la zone d'étude.

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'est pas prévu la réalisation d'échantillon témoin dans le cadre de cette campagne d'investigations. Les résultats issus des prélèvements seront 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.

Conformément aux objectifs des investigations, les échantillons remaniés et/ou intacts seront prélevés sous forme d'échantillons ponctuels (unitaires) ou composites, à partir d'un seul ou d'un nombre limité de prélèvements élémentaires de matériau se trouvant au contact direct, à raison d'un échantillon minimum par strate, représentatif d'une hauteur maximale de 2 m de terrain homogène (lithologie, couleur, odeur). Il sera réalisé au besoin, des échantillons sélectifs préparés manuellement en sélectionnant les matériaux en fonction des différentes lithologies rencontrées, des observations sur site et des éventuels indices organoleptiques suspects (couleur, odeur).

Ainsi, un ou plusieurs échantillons par sondage seront confectionnés en fonction des différentes lithologies rencontrées, des observations sur site et des éventuels indices organoleptiques suspects (couleur, odeur). Il sera réalisé une différenciation entre les terrains excavés et les terrains résiduels dans le cadre du projet d'aménagement (0,5 m d'excavation en moyenne pour un bâtiment sans niveau de sous-sol, 3 m d'excavation en moyenne pour un bâtiment sur 1 niveau de sous-sol, 5 m d'excavation en moyenne pour un bâtiment sur 2 niveaux de sous-sol...), afin de répondre également aux objectifs d'évaluation des matériaux pour l'élimination des déchets.

Conformément à la norme *NF ISO 18400-104, Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 104 : Stratégie*, la taille minimale d'un prélèvement élémentaire collecté sur le terrain sera égale à 200 g.

Tableau des types d'échantillon possible

Type d'échantillon	Utilisations	Moyens d'échantillonnage
Échantillon remanié	Les échantillons remaniés conviennent pour la plupart des objectifs, à l'exception par exemple de la détermination des composés organiques volatils (COV), de certaines mesures physiques, descriptions de profils, et de certains examens biologiques pour lesquels des échantillons non remaniés sont requis.	Les échantillons peuvent être prélevés à l'aide de l'une des grandes variétés de techniques d'échantillonnage. Les échantillons remaniés peuvent être prélevés en tant qu'échantillons ponctuels uniques ou en tant qu'échantillons composites lorsque cela est approprié pour les objectifs de l'étude.
Échantillon non remanié	Les échantillons non remaniés sont intrinsèquement des échantillons ponctuels, c'est-à-dire prélevés dans un matériau spécifique à un endroit et à une profondeur spécifiques.	Les échantillons peuvent être prélevés à l'aide de l'une des nombreuses techniques destinées à préserver la structure du sol et/ou à empêcher la perte de composants volatils. L'échantillon non remanié initial sur le terrain peut être parfois prélevé sur une plage de profondeurs ou sur une importante étendue latérale (par exemple lorsqu'une carotte est prélevée pour un examen ultérieur), puis transformé en sous-échantillons au laboratoire.
Échantillon ponctuel	Convient pour l'identification de la répartition et de la concentration d'éléments ou de composés particuliers lors d'études géologiques ou d'études de pollution.	Les échantillons peuvent être prélevés à l'aide de l'une des grandes variétés de techniques d'échantillonnage. Lorsque des échantillons non remaniés sont requis, des méthodes de Forage spécifiques ou un matériel spécial sont utilisés pour prélever l'échantillon tout en préservant la structure du sol d'origine.
Échantillon de zone	Convient pour l'identification de la répartition et de la concentration d'éléments ou de composés particuliers lors d'études géologiques ou d'études de pollution impliquant des échantillons remaniés.	Les échantillons sont habituellement prélevés à l'aide d'outils manuels dans des surfaces exposées, mais ils peuvent être également prélevés dans des endroits dans un godet contenant de la terre excavée.
Échantillon (composite) spatial	Convient pour l'évaluation de la qualité globale ou de la nature du sol dans une zone prévue, par exemple, pour des activités agricoles. Normalement non recommandé pour les études de terrains potentiellement pollués. Toutefois, certaines autorités compétentes spécifient l'utilisation d'une forme d'échantillonnage composite pour l'évaluation des sols en surface et à faible profondeur.	Échantillons normalement prélevés à l'aide d'une tarière, d'une truelle ou d'un dispositif similaire pour des raisons de rapidité et de répétabilité.
Voir l' ISO 18400-104 pour des lignes directrices détaillées.		

PROGRAMME ET METHODES ANALYTIQUES

Les échantillons de sols sont analysés pour les substances recherchées classiquement sur les terres et sur les remblais et/ou spécifiquement en tenant compte de l'état des connaissances sur l'historique et l'aménagement actuel/futur du site.

Ces substances permettent d'obtenir des indications sur l'existence de sources potentielles de pollution dans le milieu sol, susceptibles d'avoir été générées par les activités passées ou présentes.

Elles nous permettent aussi de définir les filières d'orientation des terres excavées/évacuées d'un site.

Les quantités prévues au programme seront réparties entre les sondages en fonction des observations retranscrites lors de la réalisation de l'échantillonnage.

PROTOCOLE DE PRELEVEMENT, CONSERVATION ET TRANSPORT

Le processus appliqué pour l’emballage, la conservation, le transport et la livraison respecte la norme *NF ISO 18400-105, Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 105 : Emballage, transport, stockage et conservation des échantillons*, de sorte que les échantillons soient encore représentatifs lorsqu’ils sont livrés au laboratoire.

Les échantillons de sols sont conditionnés dans des flacons adaptés aux matériaux prélevés et aux substances recherchées, fournis par le laboratoire. Dans le cadre de cette étude, il est prévu l’utilisation de flacons en verre à large col, munis d’un bouchon à vis, d’une contenance de 250 ml, adaptés aux substances éventuellement présentes dans l’échantillon et aux exigences relatives à l’ensemble des analyses prévisionnelles.

Chaque conteneur est renseigné de manière lisible indiquant le lieu de prélèvement, le numéro de sondage, la profondeur et la date d’échantillonnage. Il est également pourvu d’un code barre unique dont une copie détachable adhésive est 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 sont placés dans des caissons réfrigérés et envoyés au laboratoire dans le respect des conditions normatives de conservation (température comprise entre 2 et 6°C, échantillons maintenus dans l’obscurité, délais d’expédition inférieurs à 24h...) 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.

GESTION DES DECHETS

Les déblais résiduels et autres rejets (eaux souterraines) sont collectés afin d’être éliminés en toute sécurité conformément à la législation, à la réglementation locale et nationale et au protocole interne SOLPOL « plan assurance environnemental ».

Concernant les déblais issus des Forages, dans le respect de la lithologie rencontrée et/ou en fonction des indices organoleptiques identifiés, les terres sont stockées en tas préalablement disposés sur des bâches. Pour le remblaiement des Forages de reconnaissance, les déblais résiduels sont remis à leur profondeur initiale. En cas de nécessité, un apport complémentaire de matériau propre peut être réalisé afin de combler chaque Forage.

Concernant les eaux souterraines issues des purges, celles-ci sont traitées directement sur site par l’intermédiaire d’un filtre à charbon actif avant d’être réintroduites au milieu naturel. Le charbon actif est régulièrement régénéré par des entreprises spécialisées.

L’ensemble de ces mesures est adopté afin de réduire autant que possible le risque de dispersion de la contamination.

ANNEXE 7 : PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES ET COMPORTEMENT DES POLLUANTS

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

1. Principaux facteurs influençant le comportement des polluants

1.1. Rappel des principaux polluants

Polluants inorganiques et organominéraux	
Produits	Polluants types
Métaux lourds Non-métaux et métalloïdes associées	V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Ag, Cd, Sn, Hg, Tl, Pb, Bi As, Se, Sb, Te
Anioniques et autres	Nitrates, Sulfates, Nitrites Fluorures, Chlorures, Cyanures
Composés organominéraux	Pb organique, composés organostanniques, organomercuriels, pigments « organiques » industriels

Polluants organiques par famille de produits			
Familles de produits	Exemples de polluants types	Molécules chimiques types	Familles de comportement
Hydrocarbures pétroliers ou huiles minérales type carburants, combustibles	Essence, diesel, fuel, naphta, pétrole brut, base de la chimie de synthèse, solvants industriels, huiles de coupe	- alcanes (hydrocarbures aliphatiques) - cyclanes (hydrocarbures aliphatiques cycliques) - hydrocarbures aromatiques monocycliques - hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Le comportement environnemental et l'état physique dépendent du nombre de carbone et de la structure des molécules : gaz, liquides volatiles (BTEX, certains CAV), liquides peu volatils et visqueux, cires solides..
Produits organiques industriels	Bases de la chimie de synthèse, intermédiaires de production, produits finaux. Solvants industriels, dégraissants. Goudrons de houille et eaux résiduaires de lavage des gaz. Huiles chlorées de transformateurs.	Hydrocarbures aliphatiques et aromatiques halogénés (chlorés, fluorés, bromés, iodés) Hydrocarbures aromatiques monocycliques, substitués (halogénés, phénolés, nitrates) ou non Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) Hydrocarbures aromatiques mono ou polycycliques hétérocycliques (NSO – HET) Amines aromatiques Composés Phénoliques, Phtalates PCB, PCT, Dioxines (PCDD), furannes (PCDF)	Groupe de composés très hétérogène du point de vue comportement COV halogénés (liquides volatils) Certains composés en phase libre ont un comportement de DNAPL (denses) SVOC halogénés (liquides ou solides semi-volatils) La plupart des CFC (COV halogénés généralement gazeux) Les HAP, HET-NSO, et amines aromatiques forment des solides cristallisés ou des huiles à l'état pur mais se rencontrent en général dans des liquides pâteux peu volatils d'aspect goudronneux. Source de pollution diffuse par retombées atmosphériques (dioxines et furannes)
Phytosanitaires	Herbicides, Insecticides, acaricides, raticides et fongicides	Amides, urées, sulfonylurées, triazines, acides aryloxyalkanoïques, diphenyl-éther, carbamates... Organophosphorés, organochlorés et pyréthroides, azoles, carbamates, dithiocarbamates...	Principale source de pollution diffuse, d'origine agricole, dans l'environnement. Pollution ponctuelle au droit d'anciens sites de production et/ou de stockage. Anciennes décharges chimiques.
Autres	Tensioactifs Militaires	Détergents anioniques et cationiques Substances à usage militaire, explosifs (nitroaromatiques, amines et amides, dérivés du cyanure, etc.)	Tensioactifs en produits pur ou en adjuvants (exemple du tributylphosphate des huiles de coupe) PEP et SVOC en solides cristallisés à l'état pur ou en huiles peu volatiles.

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

1.2. Principales propriétés des polluants et grandeurs associées à prendre en compte

Propriétés intrinsèques des contaminants organiques ou minéraux jouant un rôle essentiel dans leur comportement (migration).

Caractéristiques physico-chimiques gérant le comportement des polluants (modifié d'après Pellet, 1994)			
Critères de comportement	Grandeurs caractéristiques	Polluant organique	Polluant inorganique et organominéraux
Capacité à se solubiliser	Solubilité dans l'eau Masse molaire Fraction molaire de chaque composé dans la phase organique	X	X
Écoulement vertical du fluide et rétention capillaire	Densité de la phase liquide non miscible (PLNA ou NAPL : Non-aqueous Phase Liquide) Viscosité de la PLNA Saturation résiduelle de la PLNA	X	X (Hg°)
	Relations perméabilité relative/pression capillaire/saturation	X	
Capacité à se volatiliser	Tension de vapeur (échange phase organique/gaz) Masse molaire Fraction molaire de chaque composé dans la phase organique Coefficient d'échange phase organique/gaz Température d'ébullition Constante de Henry (échange eau/gaz)	X	X (Hg°, Hg organiques, Pb organiques°)
Migration des vapeurs	Densité de la phase gazeuse Diffusion moléculaire des gaz Pression partielle du composé vapeur dans les gaz du sol	X	X (Hg°, Hg organiques, Pb organiques°)
Affinité avec l'eau (polarité, hydrophobie)	Coefficient de partage eau/octanol (Kow)	X	
Capacité à être adsorbé sur la matrice solide	Coefficient de partage eau/carbone organique (Koc) Fraction de carbone organique (foc) Coefficient de partage liquide/solide ? (Kd)	X	X
Dégradation biologique ou chimique	Temps de demi-vie (ou constante de dégradation du premier ordre) Vitesse maximale de dégradation (Monod)	X	X
	Constante de demi-saturation		
	Ionisation (pKa)		

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

Critères d'appréciation du comportement des produits organiques (Pellet, 1994)				
Paramètre	Symbole	Unité	Critères (à 20 – 25°C)	Interprétation
SOLUBILISATION				
- Solubilité dans l'eau		[mg/l]	S < 150 150 < S < 10 000 S > 10 000	⇒ insoluble à peu soluble ⇒ peu soluble à soluble ⇒ soluble à très soluble
VOLATILISATION				
- Pression de vapeur	P _v	[Pa]	P _v < 133 P _v ≥ 133	⇒ non volatil ⇒ volatil
- Point d'ébullition	T _e	[°C]	T _e < 80 80 ≤ T _e < 200 T _e ≥ 200	indicatif
- Constante de Henry	k _H	[Pa.m ³ / mol]	K _H < 100 100 ≤ k _H < 500 k _H ≥ 500	⇒ faiblement volatil ⇒ volatil ⇒ très volatil
MIGRATION GRAVITAIRE DES VAPEURS				
- Densité par rapport à l'air	d _v	(d _{air} = 1)	d _v < 1 d _v ≥ 1	⇒ mouvement ascendant ⇒ accumulation en surface de nappe
MIGRATION VERTICALE DU FLUIDE				
- Densité par rapport à l'eau	d ₁	(d _{eau} = 1)	d ₁ < 1 d ₁ ≥ 1	⇒ flottant au toit de la nappe ⇒ écoulement vertical
- Viscosité	μ	[cP]	μ > 0,9 0,9 ≤ μ < 2 μ ≥ 2	⇒ plus fluide que l'eau ⇒ fluidité de l'eau ⇒ fluidité de l'huile ou moindre
PIÉGÉAGE (PAR ADSORPTION) DANS LA PHASE SOLIDE				
- Coefficient de partage octanol/eau (K _{ow}); - ou carbone organique/eau(K _{oc})	k _{ow/oc}	log K _{ow/oc}	Log K _{ow/oc} < 2 2 ≥ log K _{ow/oc} < 4 log K _{ow/oc} ≥ 4	⇒ composé « hydrophile » ⇒ « hydrophile » à « hydrophobe » ⇒ composé « hydrophobe »

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

Conséquences des propriétés intrinsèques des polluants sur leur comportement		
Propriété	Signification	Incidence
Solubilité dans l'eau ou hydrosolubilité	Tendance à la mobilisation de la substance par lessivage lors d'épisodes pluviométriques ou par ruissellement	Une forte solubilité constitue un facteur aggravant des pollutions. En revanche, les polluants organiques très solubles sont plus facilement biodégradables
Densité liquide Vapeur		Comportement vis-à-vis de la nappe superficielle ou sous-jacente
Temps de demi-vie	Stabilité	Persistance dans l'environnement
Kow (polarité ou hydrophobicité)		Influe sur la rétention d'un composé par la matière organique des sols, sur sa mobilisation par de l'eau d'infiltration, ou sur son extraction lors des opérations de dépollution
- Koc coefficient d'adsorption au carbone organique des sols - pKa	Rétention / Accumulation dans les graisses	Influe aussi sur la biodisponibilité et le potentiel de bioaccumulation. Tendance d'un composé à être retenu par les sites neutralisables des minéraux des sols, argiles notamment.
Tension de vapeur à 20°C Point d'ébullition Constante de Henry	Volatilité	Influe sur la manière dont le polluant migre dans les sols, dont il s'en libère par volatilisation naturelle ou dont il en est éliminé lors des opérations de dépollution ; cette propriété est importante pour le choix d'une technique de dépollution et dans le cas des évaluations des risques pour la santé (inhalation de vapeur issues du sol).
Viscosité	Vitesse de déplacement	Cinétique du modèle. Influe sur les vitesses de migration de phase libre et sur le degré de saturation de phase résiduelle.

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

2. COMPORTEMENT DES POLLUANTS PAR FAMILLE

2.1. *Les métaux et métalloïdes lourds*

Principales propriétés physicochimiques :

La solubilité des métaux lourds dépend de l'élément concerné, du chimisme de la phase aqueuse (pH, potentiel redox, concentration en ligands) et des phases solides environnantes, qui interagissent avec la composition de cette phase. Le climat chimique contrôle la spéciation de l'élément, c'est-à-dire sa répartition entre différents états de valence.

La spéciation est un paramètre essentiel de la solubilité pour As et Cr :

- le chrome VI ou hexavalent est une forme beaucoup plus hydrosoluble que le chrome III et, par-là même, plus biodisponible et potentiellement toxique ;

- l'arsenic III, de même, est beaucoup plus hydrosoluble que l'arsenic V.

L'hydrosolubilité de nombre de métaux est fortement accrue par l'acidité. Les valeurs de pH inférieures à 6, rares dans les sols naturels, peuvent toutefois se rencontrer en présence d'autres contaminants.

Contrairement aux contaminants organiques, les métaux lourds sont indéfiniment stables en tant que tels. Leur stabilité en solution est liée à la durée nécessaire pour ce qu'ils rencontrent un piège chimique (phase précipitée) qui les fixe.

Contrairement aux polluants organiques, le Kd n'est pas un bon paramètre pour décrire l'interaction des polluants métalliques avec la phase solide du sous-sol. En effet, le Kd suppose un rapport toujours constant entre la concentration en solution et la concentration sur la phase solide, alors que ce rapport peut changer en fonction de la chimie des eaux (conditions de pH, d'Eh, ions en compétition pour les sites d'adsorption...).

Les métaux lourds sont à considérer comme non volatils, sauf le mercure métal dont le point d'ébullition est de 357° C à une pression de 101 kPa.

2.2. *Les autres polluants inorganiques*

Principales propriétés physicochimiques :

Certains composés inorganiques sont susceptibles d'être considérés comme des polluants, dans la mesure où leur présence dans l'eau souterraine est susceptible de la rendre impropre à la consommation humaine. Citons quelques exemples : les nitrates et nitrites ; les fluorures ; les cyanures...

Les nitrates, nitrites et les sels de cyanures sont largement solubles dans l'eau dans les conditions physico-chimiques usuelles. Lorsqu'ils sont exposés sous forme solide au ruissellement, ils sont peu à peu dissous et entraînés par les eaux. Les nitrates et nitrites sont stables en tant que tels, et ne se dégradent que sous l'effet de réactifs oxydoréducteurs ou d'actions bactériennes.

Les cyanures se dégradent rapidement sous l'effet de l'acidité, et donc ne sont pas stables à long terme dans les sols.

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

2.3. Les composés organiques : questions de nomenclature et de classification (DNAPL, COV, etc.)

Classement par familles « comportementales » des polluants organiques		
Familles	Composés	Principales caractéristiques
Polluants miscibles dans l'eau	Composés organiques totalement miscibles dans l'eau: solvants polaires (alcools, cétones, aldéhydes, etc.), acides organiques, tensio actifs, etc.	Les composés organiques sont présents sous forme l'eau aqueuse et hydratée dans l'eau avec laquelle ils ne forment qu'une seule phase. Le comportement de cette phase aqueuse (solution) dépend en général de sa concentration en composés organiques. Exemples: méthanol, éthanal, acide propanoïque, etc.
Polluants immiscibles dans l'eau	NAPL (« Non-Aqueous Phase Liquide ») : Composés Liquides Organiques qui sont non miscibles mais présentent une certaine solubilité	Tous les composés organiques se séparant de l'eau (immiscibles) et formant une phase liquide distincte des nappes.
Polluants immiscibles DNAPL*	NAPL denses (lourds) plongeant	Densité supérieure à 1, migrent vers le fond des aquifères. Exemples : créosote, résidu de dégraissage par des solvants chlorés, goudrons et brai de houille, tetrachloéthylène, etc.
Polluants immiscibles LNAPL	NAPL légers / flottant	Densité inférieure à 1, surnagent sur les nappes et sur les eaux de surface. Exemples : la grande majorité des hydrocarbures pétroliers (essences, gasoil, fuel , pétrole brut), huiles (de coupe, diélectriques, etc.), cyclohexane, benzène, etc.
Polluants volatils		Composés formant une phase Vapeur distincte. Concerne des produits en phase ayant un comportement de DNAPL ou de LNAPL. La volatilisation peut s'opérer aussi depuis la phase aqueuse du composé selon la loi de Henry ..
COV (en anglais : VOC)** Composés organiques volatils non halogénés	« Non-Halogenated Volatil Organic Compounds >> (groupe hétérogène : alcools, aldéhydes, esters, cétone, (solvants polaires), hydrocarbures aromatiques (BTEX) hydrocarbures aromatiques substitués, hydrocarbures non aromatiques, hétérocycles monocycliques.	Forte volatilité, Comportement hydre-chimique : circulation sous la double forme liquide et vapeur dans la porosité du sol. Exemple : acétone, formaldéhyde (formol) n-butanol, méthyl éthyl cétone, sulfure de carbone, styrène, éther éthylique, cyclohexane, octane. Les solvants polaires ont des caractéristiques de composés volatils en phase pure. Du fait de leur solubilité élevée, leur volatilité en phase aqueuse est faible.
CAV/BTEX **** Composés Aromatiques Volatils	Composés aromatiques volatils construit sur la base d'un noyau benzénique. Le chlorobenzène peut être rattaché à ce groupe.	Sous-groupe des COV, défini par leur structure chimique, les propriétés physiques {forte volatilité, cf. 2.1.6) et/ou le comportement hydrochimique (circulation sous la double forme liquide et vapeur dans la porosité du sol). Exemples, BTEX, triméthylbenzène, isopropylbenzène, butylbenzène, styrène, etc. BTEX: acronyme formé des initiales des CAV les plus usuels : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes.
Les COHV Composés organiques volatils halogénés	(en anglais:« Halogenated VOCs))) Groupe hétérogène : chlore et brométhanés, chlore et broéthanés, chloréthènes, chloroéthanés, fréons	Faible solubilité, faible miscibilité et propriétés variant avec la masse moléculaire (densité, volatilité). Exemples : tetrachlorure de carbone, trichloréthylène, 1,1, 1-trichloréthane, etc.
SVOC *** Composés organiques semi-volatils non halogénés	(en anglais << Semi-volatil Organic Compounds ») Groupe hétérogène : alcools, amines, esters phtaliques, hydrocarbures aromatiques substitués (phénols, anilines, composés nitroaromatiques), naphtalène, indène, etc.	Volatilité moindre que les COV (la circulation sous la double forme liquide et vapeur dans la porosité du sol reste possible mais ra volatilisation est bien moindre Autres propriétés et comportements semblables aux COV. exemples : naphtalène, acide benzoïque, nitrobenzène, nitrotoluène, phtalates, nitrophénols, benzidine, nitroaniline, toluidines et xylidines, etc.

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

Classement par familles « comportementales » des polluants organiques		
Familles	Composés	Principales caractéristiques
SVOC halogénés	Groupe hétérogène : di et trichlorobenzènes, chloroéthoxy éthers, chloroéthoxy éthanes, dichlorobenzènes, di- et trichloranilines, ...	Faible solubilité, faible miscibilité et propriétés variant avec la masse moléculaire (densité, volatilité). Exemples: 1,4-dichlorobenzène, 3,4-dichloroaniline, etc.
Autres (polluants peu volatils et faiblement non miscibles)		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Composés aromatiques constitués par la fusion d'au moins deux noyaux benzéniques {à l'exclusion du naphthalène}, non halogénés, à radicaux alkyls éventuels	Faible solubilité, stabilité importante et forte adsorption sur les particules des sols et aquifères. Exemples : benzo(a)pyrène, fluoranthène, phénanthrène, anthracène,
Hydrocarbures aromatiques hétérocycliques (NSO-HET)	Composés aromatiques constitués d'au moins deux noyaux benzéniques comportant des substitutions du C par N, S ou O, non halogénés, à radicaux alkyl éventuels.	Faiblement à moyennement solubles, difficilement biodégradables et forte adsorption sur les particules des sols et aquifères. Exemples : dibenzofurane, benzothiophène, carbazole, acridine, etc.
Phénols	Composés phénoliques chlorés et non chlorés	Solubilité non négligeable. Exemples: crésols, trichlorophénols, pentachlorophénol, naphthols, etc.
PCB	Polychlorobiphényles, ensemble d'isomères (congénères).	Solubilité faible, stabilité importante, lipophiles, densité supérieure à 1, semi-volatils à non volatils selon le nombre de chlores. Exemples: 2,4,4'-trichlorobipényl, 2,2',4,5,5'-pentachlorobipényl.
Dioxines (PCDD) et furannes (PCDF)	Polychlorodibenzodioxines et polychlorobenzofurannes, ensemble d'isomères (congénères).	Faible solubilité, stabilité importante, lipophiles, non volatils. Exemples: 2,3,7,8-tetrachlorodibenzofuranne, 2,3,8,8-tetrachlorodibenzo 1.4-dioxine
Pesticides	Groupe hétérogène : S-triazines, dérivés de l'urée, pesticides organochlorés.	En général faible solubilité, stabilité importante, non volatils. Exemples : atrazine, diuron, lindane, bromacil, etc.

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

Propriétés physico-chimiques par famille de molécule chimique (aliphatiques halogénés, aromatiques halogénés, solvants polaires, phénols).

Famille de substances	Solubilité dans l'eau à 20°C* (mg/1)	Densité (-)**	Stabilité***	Kow (-) (polarité)	Log Koc (L/kg)	Viscosité dynamique (Pa.s)****	Volatilité
Hydrocarbures aliphatiques	faible C5-C7: 3-30 C9: 0,07 C12: 0,007	Varie avec la longueur des chaînes carbonées <1 : LNAPL	Assez élevée. Difficilement biodégradables pour les composés C<9 (taxiques). facilement biodégradables pour C >9	peu à non polaires (log Kow de l'ordre de 3,5 à 5)	log Kac proches de 3 obtenues pour les n-pentane, heptane, hexane	- C5à C10: 0.2 à 0.9 - C12àC26: 1 à 6, croît avec la masse	- C5 à C12 Volatils (point d'ébullition : 40-200°C) - C12 à C26 volatils ou semi-volatils (point d'ébullition : 200-300°C).
Composés aromatiques monocycliques - non substitués - substitués par radicaux aliphatiques (nC)	Benzène : 1830 Toluène : 520 Ethylbenzène ; xylènes :150	<1 : LNAPL	Généralement biodégradables	BTEX:2 à 3 (peu ou moyennement polaires)	1.5 - 2.5 2 et 3	0.3 à 1.3 cP	Volatils
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	faible pour légers (1-30 mg/l) très faible pour les plus lourds (1 µ/l à 1 mg/l).	Généralement > 1 : DNAPL	Généralement difficilement biodégradables dans les sols	3 à 7 (naphtalène : peu polaire ; autres HAP : non polaires)	3 à 6	Solides à 20°C	Semi-volatils (point d'ébullition compris entre 200" et 500"C).
Hydrocarbures aromatiques hétérocycliques (HET NSO)	Soluble à très solubles pour les espèces monocycliques (450 g/1 pour la pyridine),	0,95 à supérieur à 1 (comportement de DNAPL)	Biodégradables pour les espèces monocycliques et difficilement dégradable pour les espèces à plus de deux cycles	0.95 à 4 (la lipophilie augmente avec le nombre de cycles, faiblement polaires à non polaires)	0,8 à 5	Liquides visqueux (monocycles) à solides cristallisés à 20°C Pyridine : 0.95.10-3 Pa.s	Volatils (pour les monocycles) à peu ou pas volatils (polycycles à plus de 3 cycles)
Aliphatiques halogénés	100 à 10 000 mg/1	>1 :DNAPL	Très stables. Difficilement biodégradables	1à3 (peu ou moyennement polaires)	1.5-2.5	0.3 à 1.3 cP	Volatils Semi-volatils
Aromatiques halogénés Monocyclique Polycyclique	1 à 1000 mg/1	>1 :DNAPL	Très stables. Difficilement	2à4	2.5-4	0.3 à 1.3 cP	Semi-volatils
alcools, cétones aldéhydes, esters ou acides	Généralement très soluble	<1 ou >1 en fonction masse molaire	Moins stables	Généralement très polaires - 1 à 2		généralement faible	Légers : très volatils Lourdes semi-volatils
phénol	très solubles 10-100 mg/1	>1 (para-crésol: 1.018)	Biodégradable	1,5 à 2 polaires	1 à 3	plutôt faible (2 à 25 cP).	Volatils (point d'ébullition de l'ordre de 180 à 220°C)
chlorophénols dichlorophénols	très solubles		Difficilement biodégradables. Stables.	2 à 5 moyennement polaires ou non	2 à 5		Volatils (point d'ébullition : 180 à 220°C)

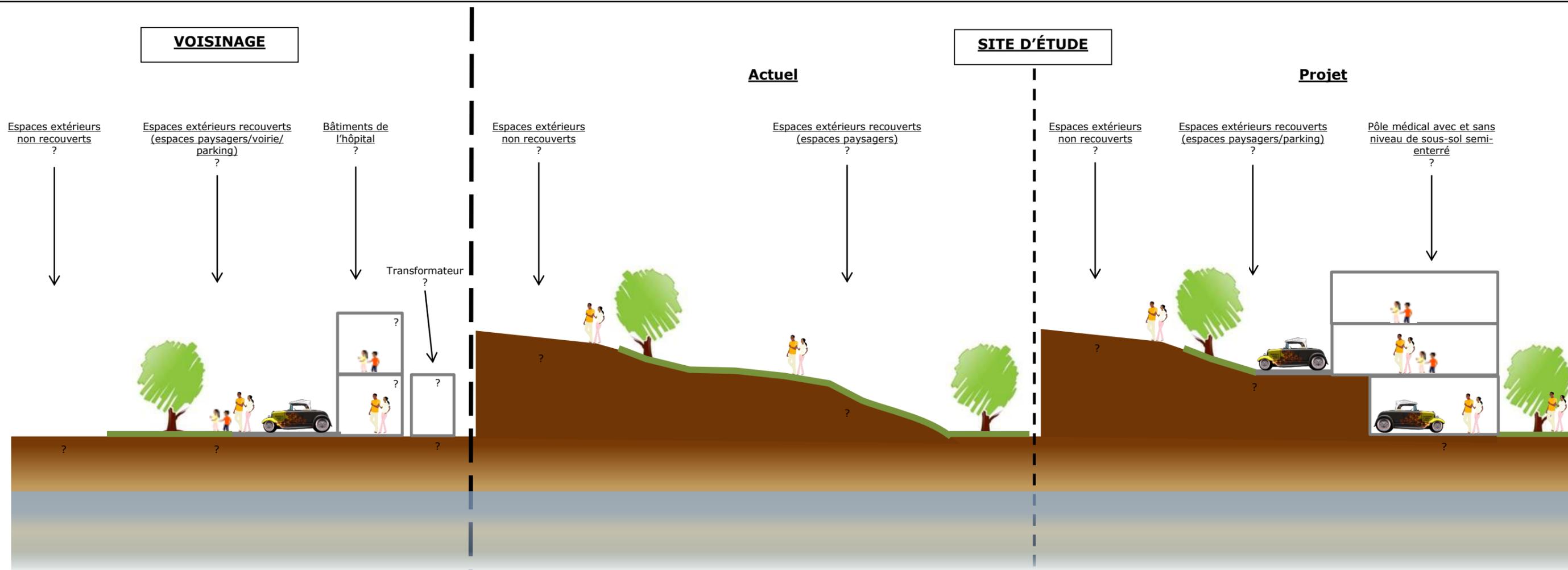
ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

pentachlorophénol	peu soluble	>1 (près de 2}		polaires			Peu volatils PE=3100C
Propriétés physico-chimiques par famille de molécule chimique (aliphatiques halogénés, aromatiques halogénés, solvants polaires, phénols).							
Famille de substances	Solubilité dans l'eau à 20°C* (mg/1)	Densité (-)**	Stabilité***	Kow (-) (polarité)	Log Koc (L/kg)	Viscosité dynamique (Pa.s)****	Volatilité
PCB	faible à très faible (15 à 0,003 mg/1).	>1 (1.18à 1.62)	Très stables	3.2 à 7.2 {non polaires ou moyennement polaires}.	2,5 à 6,5	Moy. à élevée (40 à plus de 200 cP), sauf Aroclor 1254 : peu visqueux	Semi-volatils (point d'ébullition > 300°C : 320 à 400°C
Amines aromatiques	Peu solubles (0, 1 à 34 mg/l)	> 1 (1,0à 1 ,58)	Photosensibles, biodégradables à difficilement biodégradables.		2.3 (aniline)	Huiles visqueuses (aniline, 4.4 mPa.s), solides cristallisés à 20 C	Semi volatils (avec des points d'ébullition de l'ordre de 180 à 268°C
Composés nitro aromatiques	Peu solubles (0,2 à 1,9 mg/l)	> 1 (1,1 à 1,5)	Difficilement biodégradables	1,5 à 3,1 : polaires à moyennement polaires	2.46 {dinitrotoluène)	Liquides visqueux et huileux. 2.03 mPa.s (nitrobenzène). Solides cristallisés à 20°C	Volatils (avec des points d'ébullition de l'ordre de 180 à 220°C)

ANNEXE 8 : SCHEMA CONCEPTUEL – PRESTATION INFOS

ANNEXE 8 : SCHÉMA CONCEPTUEL – PRESTATION INFOS

CONSTRUCTION D'UN POLE MEDICAL Route de Longpont - SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91)



LÉGENDE :

- Sources :**
- Substances non volatiles résiduelles dans les sols (Red circle icon)
 - Substances volatiles résiduelles dans les sols (Purple circle icon)
- Vecteurs :**
- Contact cutanée, ingestion de sol et inhalation de poussières (Red dashed arrow icon)
 - Inhalation de substances volatiles vers l'air ambiant (intérieur et extérieur) (Purple dashed arrow icon)
- Cibles :**
- Adultes résidents/travailleurs amenés à fréquenter les aménagements actuels/futurs (Adults icon)
 - Enfants résidents amenés à fréquenter les aménagements actuels/futurs (Children icon)
- Additional notes for icons: (X non retenu au regard des aménagements) for sources and vectors; (X non retenu corrélativement à la source) for vectors.

	Aff. 240162_v1	Ind.	Date	Modifications	Établi	Vérfié	Approuvé
	Éch. graph.	A	06/06/2024	Rapport initial	MI	CLM	DC
	Folio 1/1						
	Format PowerPoint A3						
	Donneur d'ordre : WINDSOR						

ANNEXE 9 : LIMITES DE QUANTIFICATION ET METHODES ANALYTIQUES

Annexe : Limites de quantification et méthodes analytiques -
Normes analytiques relatives au milieu sol

Code Sandre : code de la substance dans le référentiel SANDRE (Service d'administration national des données et référentiels sur l'eau), réseau d'organismes contributeurs du Système d'Information sur l'Eau (SIE) chargé de construire le langage commun des données sur l'eau et d'homogénéiser les données échangées entre les différents acteurs.

Famille chimique : groupe de classe de la substance selon le référentiel SANDRE.

En cas de révision des normes citées, les nouvelles dispositions sont applicables dans le délai de neuf mois suivant la publication.

Méthodes possibles : protocole d'analyse ou norme proposée en l'absence de normes mentionnant la substance à analyser.

Famille chimique	Substance	Code Sandre	Normes pour le prétraitement de l'échantillon	Norme pour la mise en solution et/ou l'analyse	LQ	Unité	Commentaires
	Matière sèche (MS)	1307	NF EN 16179	NF ISO 11465 ou NF EN 15934	/	%	
Autres éléments minéraux	Cyanures totaux	1390	NF EN 16179	NF EN ISO 17380	1	mg/kg de MS	
Benzène et dérivés	Benzène	1114	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,05	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Éthylbenzène	1497	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Toluène	1278	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Xylène ortho	1292	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Xylènes méta + para	2925	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
COHV, solvants chlorés, fréons	1,1,1-Trichloroéthane	1284	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	1,2-Dichloroéthane	1161	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	1,2-Dichloroéthylène	1163	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Chlorure de vinyle	1753	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Dichlorométhane	1168	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Tétrachloroéthylène (PCE)	1272	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,2	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Tétrachlorométhane	1276	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Trichloréthylène (TCE)	1286	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques, pyrolytiques et dérivés)	Trichlorométhane (chloroforme)	1135	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2 de la norme NF EN ISO 22155), le laboratoire doit ajouter un traceur. Le laboratoire doit réaliser un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
	Acénaphthène	1453	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Acénaphthylène	1622	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Anthracène	1458	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Benzo[a]anthracène	1082	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Benzo[a]pyrène	1115	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Benzo[b]fluoranthène	5250	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Benzo[g,h,i]pérylène	1118	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Benzo[k]fluoranthène	1117	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Chrysène	1476	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Dibenzo[a,h]anthracène	1621	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Fluoranthène	1191	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Fluorène	1623	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Indéno[1,2,3-cd]pyrène	1204	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS	
	Naphtalène	1517	NF EN 16179 § 5.5	NF EN ISO 22155	0,1	mg/kg de MS	Pour le prélèvement en flacon prérempli de méthanol (§ 6.2), il est recommandé que le laboratoire ajoute un traceur. Il est également recommandé que le laboratoire réalise un blanc laboratoire tous les 15 échantillons au minimum.
Phénanthrène	1524	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS		
Pyrène	1537	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16181 ou NF ISO 18287	0,1	mg/kg de MS		
Hydrocarbures et indices liés	HCT C10-C40	3319	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN ISO 16703 ; XP CEN ISO/TS 16558-2	20	mg/kg de MS	Séparation en fractions aliphatiques et aromatiques (selon XP CEN ISO/TS 16558-2 § 9.2.2) uniquement si mentionnée par le demandeur.

Famille chimique	Substance	Code Sandre	Normes pour le prétraitement de l'échantillon	Norme pour la mise en solution et/ou l'analyse	LQ	Unité	Commentaires
Métaux et métalloïdes	Antimoine	1376	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	1	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Arsenic	1369	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174)	1	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Baryum	1396	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	1	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Cadmium	1388	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	0,4	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Chrome	1389	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	1	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Cuivre	1392	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	1	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Mercuré	1387	NF EN 16179	NF EN 16174 ou méthode par pyrolyse-amalgamation- absorption atomique (suivant par exemple EPA 7473).	0,1	mg/kg de MS	
	Molybdène	1395	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	1	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Nickel	1386	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	1	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Plomb	1382	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	10	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Sélénium	1385	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174)	5	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
	Zinc	1383	NF EN 16179	Mise en solution à l'eau régale (NF EN 16174) ou par attaque « totale » (NF ISO 14869-1)	10	mg/kg de MS	Contexte SSP : privilégier NF EN 16174.
PCB indicateurs	PCB 28 2,4,4'- Trichlorobiphényle	1239	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16167	10	µg/kg de MS	
	PCB 52 2,2',5,5'- tetrachloro-1,1'- Biphényle	1241	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16167	10	µg/kg de MS	
	PCB 101 2,2',4,5,5'- Pentachlorobiphényle	1241	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16167	10	µg/kg de MS	
	PCB 118 2,3',4,4',5- pentachlorobiphényle	1243	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16167	10	µg/kg de MS	
	PCB 138 2,2',3,4,4',5- Hexachlorobiphényle	1244	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16167	10	µg/kg de MS	
	PCB 153 2,2',4,4',5,5'- Hexachlorobiphényle	1245	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16167	10	µg/kg de MS	
	PCB 180 2,2',3,4,4',5,5'- heptachlorobiphényle	1246	NF EN 16179 § 5.6 ; séchage à l'air possible	NF EN 16167	10	µg/kg de MS	
	PCB 118 2,3',4,4',5- pentachlorobiphényle	1243	NF EN 16179 § 5.6	XP CEN/TS 16190	0,1	µg/kg de MS	

ANNEXE 10 : FICHES DE PRELEVEMENTS – SOLS

**Annexe 10 : Fiche de sondage de sol -
Renseignements généraux concernant le sondage**

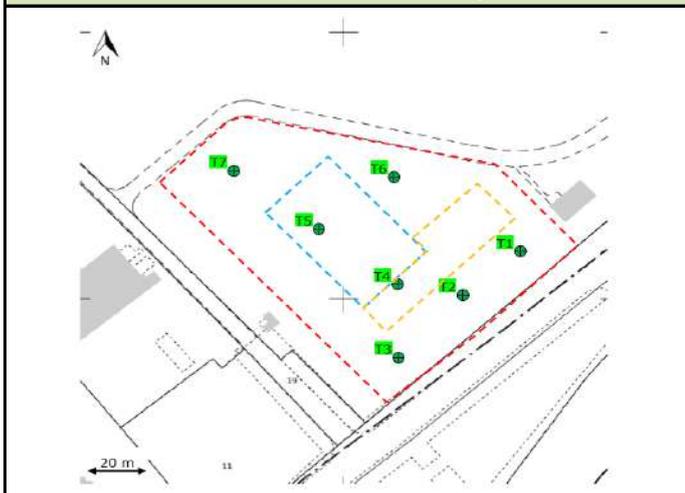


N° dossier : 240162 **Adresse :** Route de Longpont, SAINTE GENEVIEVE DES BOIS (91)
Donneur d'ordre : SCCV SW1

Nom du sondage : T1 **Préleveur :** A. AAMER et A. FRADET **Date :** 18/04/2024 **Heure début / fin :** 10h05 / 10h20
Condition météo : Nuageux

Coordonnée géographique		Précision :	1 m
Méthode d'implantation :	GPS	X :	2°18'59,93"E
Système de référence :	Géographique (degrés sexagésimaux)	Y :	48°39'23,03"N
Cote sondage :	relatif	Z :	-

Plan d'implantation du sondage **Photographie de l'implantation du sondage**



Renseignement sur le sondage

Couverture du sol : Terre végétale **Etat / Aspect :** Correct **Rebouchage :** Cutting dans l'ordre de prélèvement
Avant trou : - **Dimension :** - **Gestion cutting :** Rebouchage
Niveau de la nappe dans un ouvrage proche : - **Nom ouvrage :** - **Niveau statique :** - **m/sol**

Méthode d'échantillonnage

Confection	Préparation	Moyen
<input checked="" type="checkbox"/> Ponctuel <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Composite (préciser les sous-échantillons) ...	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Homogénéisation <input type="checkbox"/> Tri (> 0,5 cm / < 2 cm) / (élimination corps étranger) Autre :	<input type="checkbox"/> Emporte pièce (plastique / autre) <input checked="" type="checkbox"/> Truelle / pelle à main / couteau / autre

Conditionnement des échantillons	Conservation des échantillons
<input checked="" type="checkbox"/> Bocaux en verre <input type="checkbox"/> Sac <input type="checkbox"/> Flacon sol brut + flacon méthanol <input type="checkbox"/> Autre :	<input type="checkbox"/> Glacière <input checked="" type="checkbox"/> Carton / malette <input type="checkbox"/> Autre :

Analyse de terrain	Contrôle
<input type="checkbox"/> PID (Photolonization Detector) Réf: <input type="checkbox"/> FID (Flame ionization Detector) Réf: <input type="checkbox"/> Fluorescence X Réf: <input type="checkbox"/> Kit terrain Réf: <input checked="" type="checkbox"/> Autre : Détecteur 4 gaz Réf: C	<input type="checkbox"/> Blanc de transport <input type="checkbox"/> Blanc de terrain <input type="checkbox"/> Doublon

Sous-traitance

Forage	Laboratoire(s)
Prestataire : SOLPOL Type de Machine : Sondeuse petit gabarit Modèle de machine : Terramo - TR 0.8 Outil (diamètre) : Tarière hélicoïdale 63 mm	Prestataire(s) : AGROLAB Conditionnement(s) : Glacières Volume / Poids : 3 Kg Envoi le(s) : 18/04/2024 par : TS TRANSIT Lieu d'envoi : Bureau SOLPOL

Profondeur (m)	Géologie		Anthropisme		Echantillon	
	Coupe schématique	Description	Observations	Analyses de terrain	Nom	Analyses / Extrapolations
TN_	0,0_					
	0,1_	Terre végétale				
	0,5_	Argile marron	Grains de calcaire		T1 (0,1 - 1,0 m)	Arrêté du 12 décembre 2014 + cyanures totaux sur éluats + Pack 8 métaux : (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg) - MS
	1,0_	...				
	1,5_	Argile sableuse marron-beige			T1 (1,0 - 3,0 m)	Analyses standards : HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 Métaux lourds
	2,0_					
	2,5_					
	3,0_					
	3,5_	Marne blanchâtre-beige			T1 (3,0 - 4,0 m)	
	4,0_					
	4,5_					
	5,0_					
	5,5_					
	6,0_					
	6,5_					
	7,0_					
	7,5_					
	8,0_					

**Annexe 10 : Fiche de sondage de sol -
Renseignements généraux concernant le sondage**

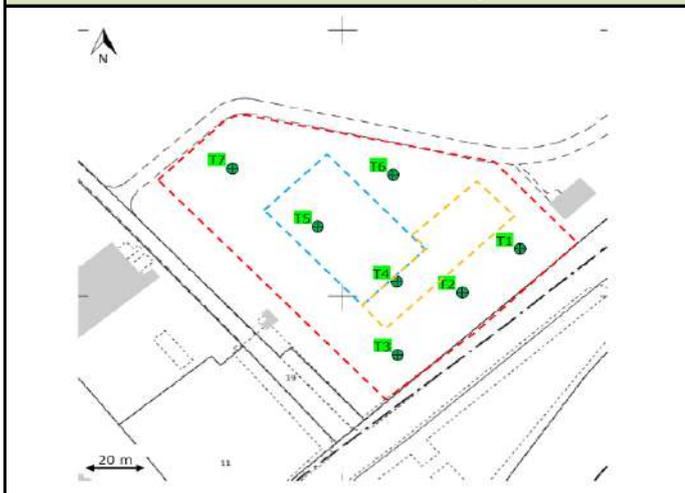


N° dossier : 240162 **Adresse :** Route de Longpont, SAINTE GENEVIEVE DES BOIS (91)
Donneur d'ordre : SCCV SW1

Nom du sondage : T2 **Préleveur :** A. AAMER et A. FRADET **Date :** 18/04/2024 **Heure début / fin :** 09h50 / 10h00
Condition météo : Nuageux

Coordonnée géographique		Précision :	1 m
Méthode d'implantation :	GPS	X :	2°18'58.94"E
Système de référence :	Géographique (degrés sexagésimaux)	Y :	48°39'22.55"N
Cote sondage :	relatif	Z :	-

Plan d'implantation du sondage Photographie de l'implantation du sondage



Renseignement sur le sondage

Couverture du sol : Terre végétale **Etat / Aspect :** Correct **Rebouchage :** Cutting dans l'ordre de prélèvement
Avant trou : - **Dimension :** - **Gestion cutting :** Rebouchage
Niveau de la nappe dans un ouvrage proche : - **Nom ouvrage :** - **Niveau statique :** - m/sol

Méthode d'échantillonnage

Confection	Préparation	Moyen
<input checked="" type="checkbox"/> Ponctuel <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Composite (préciser les sous-échantillons) ...	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Homogénéisation <input type="checkbox"/> Tri (> 0,5 cm / < 2 cm) / (élimination corps étranger) Autre :	<input type="checkbox"/> Emporte pièce (plastique / autre) <input checked="" type="checkbox"/> Truelle / pelle à main / couteau / autre

Conditionnement des échantillons	Conservation des échantillons
<input checked="" type="checkbox"/> Bocaux en verre <input type="checkbox"/> Sac <input type="checkbox"/> Flacon sol brut + flacon méthanol <input type="checkbox"/> Autre :	<input type="checkbox"/> Glacière <input checked="" type="checkbox"/> Carton / malette <input type="checkbox"/> Autre :

Analyse de terrain	Contrôle
<input type="checkbox"/> PID (Photolonization Detector) Réf: <input type="checkbox"/> FID (Flame ionization Detector) Réf: <input type="checkbox"/> Fluorescence X Réf: <input type="checkbox"/> Kit terrain Réf: <input checked="" type="checkbox"/> Autre : Détecteur 4 gaz Réf: C	<input type="checkbox"/> Blanc de transport <input type="checkbox"/> Blanc de terrain <input type="checkbox"/> Doublon

Sous-traitance

Forage	Laboratoire(s)
Prestataire : SOLPOL Type de Machine : Sondeuse petit gabarit Modèle de machine : Terramo - TR 0.8 Outil (diamètre) : Tarière hélicoïdale 63 mm	Prestataire(s) : AGROLAB Conditionnement(s) : Glacières Volume / Poids : 3 Kg Envoi le(s) : 18/04/2024 par : TS TRANSIT Lieu d'envoi : Bureau SOLPOL

Profondeur (m)	Géologie		Anthropisme		Echantillon	
	Coupe schématique	Description	Observations	Analyses de terrain	Nom	Analyses / Extrapolations
TN_	0,0_					
	0,1_	Terre végétale				
		Remblais limono-sableux marron	Cailloutis divers + morceaux de brique	4 gaz = 0 ppm	T2 (0,1 - 0,5 m)	Arrêté du 12 décembre 2014 + cyanures totaux sur éluats + Pack 8 métaux
0,5_	0,5_					
		Sable fin argileux beige-marron	Echantillon humide	4 gaz = 0 ppm	T2 (0,5 - 2,0 m)	Analyses standards : HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 Métaux lourds
	1,0_					
	1,5_					
	2,0_					
	2,5_					
	3,0_					
	3,5_					
	4,0_					
	4,5_					
	5,0_					
	5,5_					
	6,0_					
	6,5_					
	7,0_					
	7,5_					
	8,0_					

**Annexe 10 : Fiche de sondage de sol -
Renseignements généraux concernant le sondage**

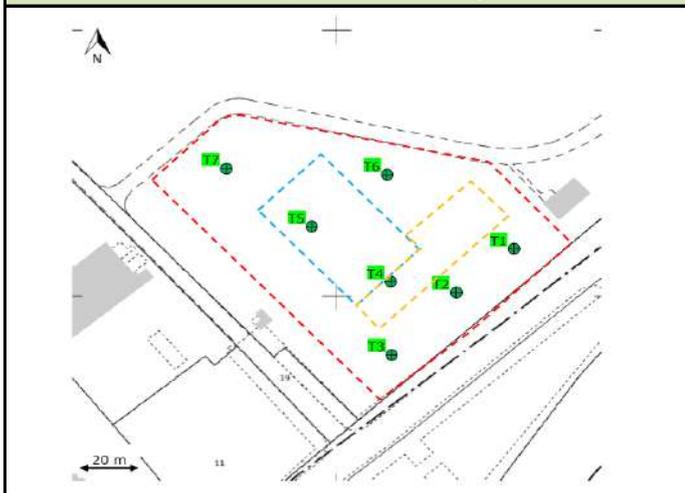


N° dossier : 240162 **Adresse :** Route de Longpont, SAINTE GENEVIEVE DES BOIS (91)
Donneur d'ordre : SCCV SW1

Nom du sondage : T3 **Préleveur :** A. AAMER et A. FRADET **Date :** 18/04/2024 **Heure début / fin :** 09h35 / 09h45
Condition météo : Nuageux

Coordonnée géographique		Précision :	1 m
Méthode d'implantation :	GPS	X :	2°18'57.87"E
Système de référence :	Géographique (degrés sexagésimaux)	Y :	48°39'21.81"N
Cote sondage :	relatif	Z :	-

Plan d'implantation du sondage Photographie de l'implantation du sondage



Renseignement sur le sondage

Couverture du sol : Terre végétale **Etat / Aspect :** Correct **Rebouchage :** Cutting dans l'ordre de prélèvement
Avant trou : - **Dimension :** - **Gestion cutting :** Rebouchage
Niveau de la nappe dans un ouvrage proche : - **Nom ouvrage :** - **Niveau statique :** - m/sol

Méthode d'échantillonnage

Confection	Préparation	Moyen
<input checked="" type="checkbox"/> Ponctuel <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Composite (préciser les sous-échantillons) ...	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Homogénéisation <input type="checkbox"/> Tri (> 0,5 cm / < 2 cm) / (élimination corps étrang <input type="checkbox"/> Autre :	<input type="checkbox"/> Emporte pièce (plastique / autre) <input checked="" type="checkbox"/> Truelle / pelle à main / couteau / autre

Conditionnement des échantillons	Conservation des échantillons
<input checked="" type="checkbox"/> Bocaux en verre <input type="checkbox"/> Sac <input type="checkbox"/> Flacon sol brut + flacon méthanol <input type="checkbox"/> Autre :	<input type="checkbox"/> Glacière <input checked="" type="checkbox"/> Carton / malette <input type="checkbox"/> Autre :

Analyse de terrain Contrôle

<input type="checkbox"/> PID (Photolonization Detector) Réf:	<input type="checkbox"/> Blanc de transport
<input type="checkbox"/> FID (Flame ionization Detector) Réf:	<input type="checkbox"/> Blanc de terrain
<input type="checkbox"/> Fluorescence X Réf:	<input type="checkbox"/> Doublon
<input type="checkbox"/> Kit terrain Réf:	
<input checked="" type="checkbox"/> Autre : Détecteur 4 gaz Réf: C	

Sous-traitance

Forage	Laboratoire(s)
Prestataire : SOLPOL	Prestataire(s) : AGROLAB
Type de Machine : Sondeuse petit gabarit	Conditionnement(s) : Glacières Volume / Poids : 3 Kg
Modèle de machine : Terramo - TR 0.8	Envoi le(s) : 18/04/2024 par : TS TRANSIT
Outil (diamètre) : Tarière hélicoïdale 63 mm	Lieu d'envoi : Bureau SOLPOL

Profondeur (m)	Géologie		Anthropisme		Echantillon	
	Coupe schématique	Description	Observations	Analyses de terrain	Nom	Analyses / Extrapolations
TN_	0,0_					
	0,1_	Terre végétale				
		Remblais sablo-argileux noirâtre- marron foncé	Cailloutis divers + graviers	4 gaz = 0 ppm	T3 (0,1 - 0,5 m)	Arrêté du 12 décembre 2014 + cyanures totaux sur éluats + Pack 8 métaux
0,5_	0,5_					
		Argile sableuse marron		4 gaz = 0 ppm	T3 (0,5 - 2,0 m)	Analyses standards : HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 Métaux lourds
	1,0_					
	1,5_					
	2,0_					
	2,5_					
	3,0_					
	3,5_					
	4,0_					
	4,5_					
	5,0_					
	5,5_					
	6,0_					
	6,5_					
	7,0_					
	7,5_					
	8,0_					

**Annexe 10 : Fiche de sondage de sol -
Renseignements généraux concernant le sondage**

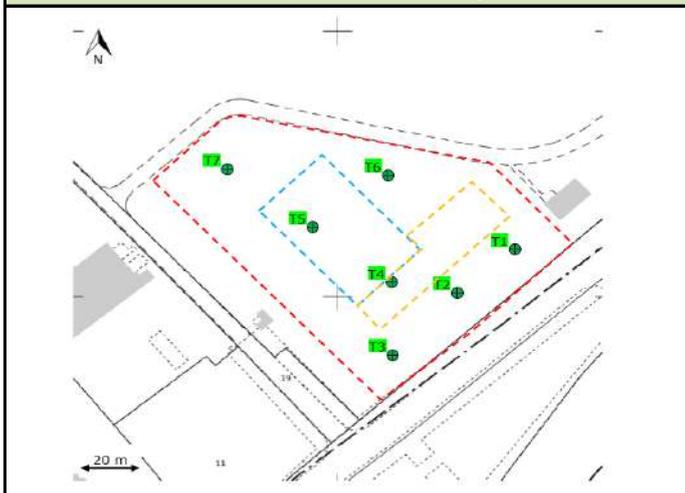


N° dossier : 240162 **Adresse :** Route de Longpont, SAINTE GENEVIEVE DES BOIS (91)
Donneur d'ordre : SCCV SW1

Nom du sondage : T4 **Préleveur :** A. AAMER et A. FRADET **Date :** 18/04/2024 **Heure début / fin :** 09h10 / 09h30
Condition météo : Nuageux

Coordonnée géographique		Précision :	1 m
Méthode d'implantation :	GPS	X :	2°18'57.85"E
Système de référence :	Géographique (degrés sexagésimaux)	Y :	48°39'22.71"N
Cote sondage :	relatif	Z :	-

Plan d'implantation du sondage **Photographie de l'implantation du sondage**



Renseignement sur le sondage

Couverture du sol : Terre végétale **Etat / Aspect :** Correct **Rebouchage :** Cutting dans l'ordre de prélèvement
Avant trou : - **Dimension :** - **Gestion cutting :** Rebouchage
Niveau de la nappe dans un ouvrage proche : - **Nom ouvrage :** - **Niveau statique :** - **m/sol**

Méthode d'échantillonnage

Confection	Préparation	Moyen
<input checked="" type="checkbox"/> Ponctuel <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Composite (préciser les sous-échantillons) ...	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Homogénéisation <input type="checkbox"/> Tri (> 0,5 cm / < 2 cm) / (élimination corps étranger) Autre :	<input type="checkbox"/> Emporte pièce (plastique / autre) <input checked="" type="checkbox"/> Truelle / pelle à main / couteau / autre

Conditionnement des échantillons	Conservation des échantillons
<input checked="" type="checkbox"/> Bocaux en verre <input type="checkbox"/> Sac <input type="checkbox"/> Flacon sol brut + flacon méthanol <input type="checkbox"/> Autre :	<input type="checkbox"/> Glacière <input checked="" type="checkbox"/> Carton / malette <input type="checkbox"/> Autre :

Analyse de terrain	Contrôle
<input type="checkbox"/> PID (Photolonization Detector) Réf: <input type="checkbox"/> FID (Flame ionization Detector) Réf: <input type="checkbox"/> Fluorescence X Réf: <input type="checkbox"/> Kit terrain Réf: <input checked="" type="checkbox"/> Autre : Détecteur 4 gaz Réf: C	<input type="checkbox"/> Blanc de transport <input type="checkbox"/> Blanc de terrain <input type="checkbox"/> Doublon

Sous-traitance

Forage	Laboratoire(s)
Prestataire : SOLPOL Type de Machine : Sondeuse petit gabarit Modèle de machine : Terramo - TR 0.8 Outil (diamètre) : Tarière hélicoïdale 63 mm	Prestataire(s) : AGROLAB Conditionnement(s) : Glacières Volume / Poids : 3 Kg Envoi le(s) : 18/04/2024 par : TS TRANSIT Lieu d'envoi : Bureau SOLPOL

Profondeur (m)	Géologie		Anthropisme		Echantillon	
	Coupe schématique	Description	Observations	Analyses de terrain	Nom	Analyses / Extrapolations
TN_	0,0_					
	0,1_	Terre végétale				
		Remblais sablo-argileux marron foncé	Cailloutis divers	4 gaz = 0 ppm	T4 (0,1 - 0,5 m)	Arrêté du 12 décembre 2014 + cyanures totaux sur éluats + Pack 8 métaux
0,5_	0,5_					
		Argile sableuse marron		4 gaz = 0 ppm	T4 (0,5 - 2,0 m)	Arrêté du 12 décembre 2014 : HCT, HAP, BTEX, PCB, COT sur matière brute, 12 Métaux lourds, indice phénol, FS, COT, Fluorures, chlorures, sulfates, pH, cyanures totaux sur éluats
1,0_						
1,5_						
2,0_	2,0_					
		Argile sableuse marron	Echantillon humide		T4 (2,0 - 3,0 m)	
2,5_						
3,0_	3,0_					
		Marne beige-blanchâtre			T4 (3,0 - 4,0 m)	Analyses standards : HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 Métaux lourds
3,5_						
4,0_	4,0_					
4,5_						
5,0_						
5,5_						
6,0_						
6,5_						
7,0_						
7,5_						
8,0_						

**Annexe 10 : Fiche de sondage de sol -
Renseignements généraux concernant le sondage**

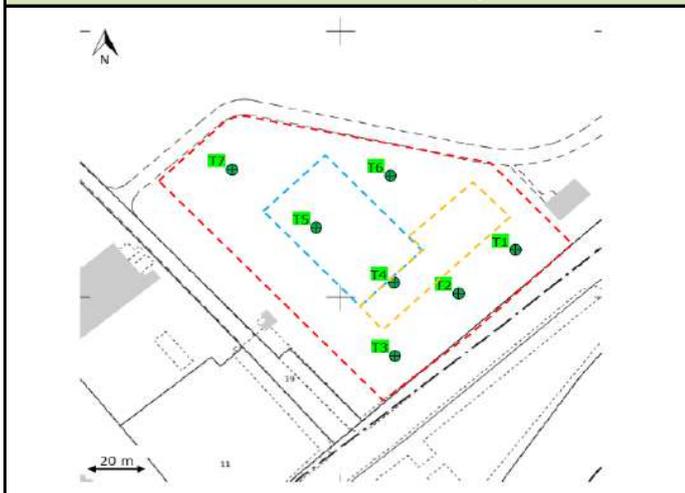


N° dossier : 240162 **Adresse :** Route de Longpont, SAINTE GENEVIEVE DES BOIS (91)
Donneur d'ordre : SCCV SW1

Nom du sondage : T5 **Préleveur :** A. AAMER et A. FRADET **Date :** 18/04/2024 **Heure début / fin :** 08h55 / 09h05
Condition météo : Nuageux

Coordonnée géographique		Précision :	1 m
Méthode d'implantation :	GPS	X :	2°18'56.61"E
Système de référence :	Géographique (degrés sexagésimaux)	Y :	48°39'23.31"N
Cote sondage :	relatif	Z :	-

Plan d'implantation du sondage **Photographie de l'implantation du sondage**



Renseignement sur le sondage

Couverture du sol : Terre végétale **Etat / Aspect :** Correct **Rebouchage :** Cutting dans l'ordre de prélèvement
Avant trou : - **Dimension :** - **Gestion cutting :** Rebouchage
Niveau de la nappe dans un ouvrage proche : - **Nom ouvrage :** - **Niveau statique :** - **m/sol**

Méthode d'échantillonnage

Confection	Préparation	Moyen
<input checked="" type="checkbox"/> Ponctuel <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Composite (préciser les sous-échantillons) ...	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Homogénéisation <input type="checkbox"/> Tri (> 0,5 cm / < 2 cm) / (élimination corps étranger) Autre :	<input type="checkbox"/> Emporte pièce (plastique / autre) <input checked="" type="checkbox"/> Truelle / pelle à main / couteau / autre

Conditionnement des échantillons	Conservation des échantillons
<input checked="" type="checkbox"/> Bocaux en verre <input type="checkbox"/> Sac <input type="checkbox"/> Flacon sol brut + flacon méthanol <input type="checkbox"/> Autre :	<input type="checkbox"/> Glacière <input checked="" type="checkbox"/> Carton / malette <input type="checkbox"/> Autre :

Analyse de terrain	Contrôle
<input type="checkbox"/> PID (Photolonization Detector) Réf: <input type="checkbox"/> FID (Flame ionization Detector) Réf: <input type="checkbox"/> Fluorescence X Réf: <input type="checkbox"/> Kit terrain Réf: <input checked="" type="checkbox"/> Autre : Détecteur 4 gaz Réf: C	<input type="checkbox"/> Blanc de transport <input type="checkbox"/> Blanc de terrain <input type="checkbox"/> Doublon

Sous-traitance

Forage	Laboratoire(s)
Prestataire : SOLPOL Type de Machine : Sondeuse petit gabarit Modèle de machine : Terramo - TR 0.8 Outil (diamètre) : Tarière hélicoïdale 63 mm	Prestataire(s) : AGROLAB Conditionnement(s) : Glacières Volume / Poids : 3 Kg Envoi le(s) : 18/04/2024 par : TS TRANSIT Lieu d'envoi : Bureau SOLPOL

Profondeur (m)	Géologie		Anthropisme		Echantillon	
	Coupe schématique	Description	Observations	Analyses de terrain	Nom	Analyses / Extrapolations
TN_	0,0_					
	0,1_	Terre végétale				
0,5_		Argile sableuse marron			T5 (0,1 - 1,0 m)	Arrêté du 12 décembre 2014 + cyanures totaux sur éluats + Pack 8 métaux : (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg) - MS
1,0_	1,0_	Sable fin argileux verdâtre-beige	Echantillon humide		T5 (1,0 - 2,0 m)	Analyses standards : HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 Métaux lourds
1,5_						
2,0_	2,0_					
2,5_						
3,0_						
3,5_						
4,0_						
4,5_						
5,0_						
5,5_						
6,0_						
6,5_						
7,0_						
7,5_						
8,0_						

**Annexe 10 : Fiche de sondage de sol -
Renseignements généraux concernant le sondage**

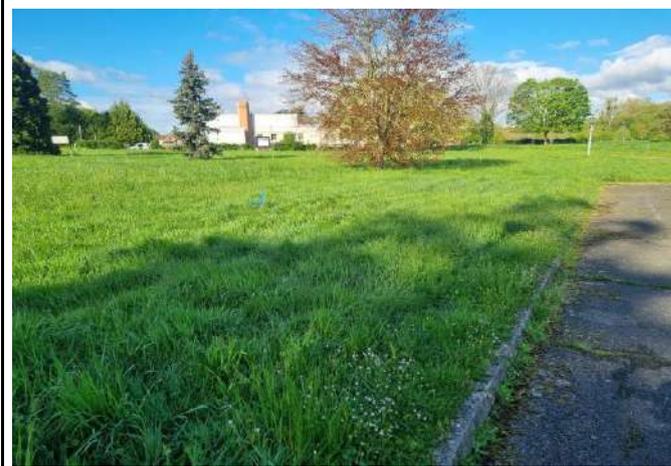
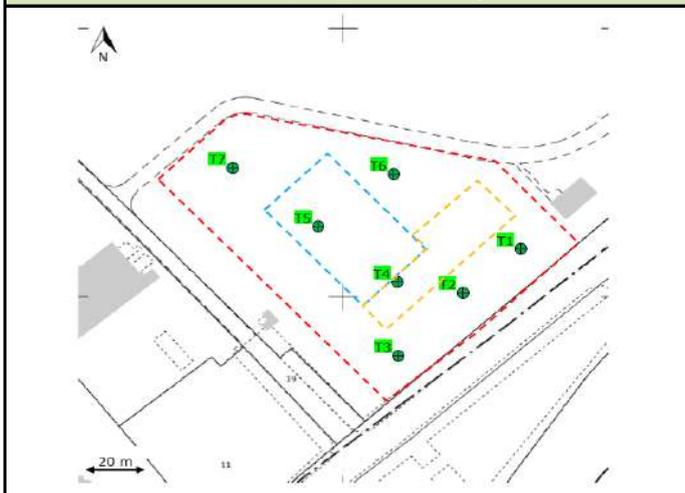


N° dossier : 240162 **Adresse :** Route de Longpont, SAINTE GENEVIEVE DES BOIS (91)
Donneur d'ordre : SCCV SW1

Nom du sondage : T6 **Préleveur :** A. AAMER et A. FRADET **Date :** 18/04/2024 **Heure début / fin :** 08h35 / 08h40
Condition météo : Nuageux

Coordonnée géographique		Précision :	1 m
Méthode d'implantation :	GPS	X :	2°18'57.78"E
Système de référence :	Géographique (degrés sexagésimaux)	Y :	48°39'23.96"N
Cote sondage :	relatif	Z :	-

Plan d'implantation du sondage **Photographie de l'implantation du sondage**



Renseignement sur le sondage

Couverture du sol : Terre végétale **Etat / Aspect :** Correct **Rebouchage :** Cutting dans l'ordre de prélèvement
Avant trou : - **Dimension :** - **Gestion cutting :** Rebouchage
Niveau de la nappe dans un ouvrage proche : - **Nom ouvrage :** - **Niveau statique :** - **m/sol**

Méthode d'échantillonnage

Confection	Préparation	Moyen
<input checked="" type="checkbox"/> Ponctuel <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Composite (préciser les sous-échantillons) ...	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Homogénéisation <input type="checkbox"/> Tri (> 0,5 cm / < 2 cm) / (élimination corps étranger) <input type="checkbox"/> Autre :	<input type="checkbox"/> Emporte pièce (plastique / autre) <input checked="" type="checkbox"/> Truelle / pelle à main / couteau / autre

Conditionnement des échantillons	Conservation des échantillons
<input checked="" type="checkbox"/> Bocaux en verre <input type="checkbox"/> Sac <input type="checkbox"/> Flacon sol brut + flacon méthanol <input type="checkbox"/> Autre :	<input type="checkbox"/> Glacière <input checked="" type="checkbox"/> Carton / malette <input type="checkbox"/> Autre :

Analyse de terrain	Contrôle
<input type="checkbox"/> PID (Photolonization Detector) Réf: <input type="checkbox"/> FID (Flame ionization Detector) Réf: <input type="checkbox"/> Fluorescence X Réf: <input type="checkbox"/> Kit terrain Réf: <input checked="" type="checkbox"/> Autre : Détecteur 4 gaz Réf: C	<input type="checkbox"/> Blanc de transport <input type="checkbox"/> Blanc de terrain <input type="checkbox"/> Doublon

Sous-traitance

Forage	Laboratoire(s)
Prestataire : SOLPOL Type de Machine : Sondeuse petit gabarit Modèle de machine : Terramo - TR 0.8 Outil (diamètre) : Tarière hélicoïdale 63 mm	Prestataire(s) : AGROLAB Conditionnement(s) : Glacières Volume / Poids : 3 Kg Envoi le(s) : 18/04/2024 par : TS TRANSIT Lieu d'envoi : Bureau SOLPOL

Profondeur (m)	Géologie		Anthropisme		Echantillon	
	Coupe schématique	Description	Observations	Analyses de terrain	Nom	Analyses / Extrapolations
TN_	0,0_					
	0,1_	Terre végétale				
	0,5_	Argile sableuse marron		4 gaz = 0 ppm	T6 (0,1 - 1,0 m)	Analyses standards : HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 Métaux lourds
	1,0_					
	1,5_					
	2,0_					
	2,5_					
	3,0_					
	3,5_					
	4,0_					
	4,5_					
	5,0_					
	5,5_					
	6,0_					
	6,5_					
	7,0_					
	7,5_					
	8,0_					

**Annexe 10 : Fiche de sondage de sol -
Renseignements généraux concernant le sondage**

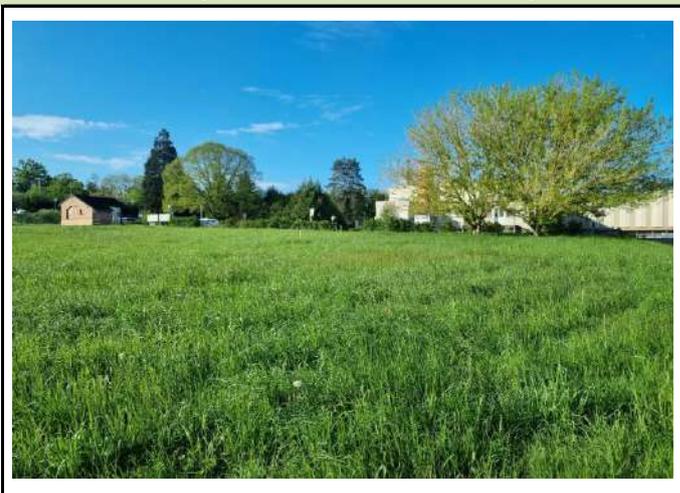
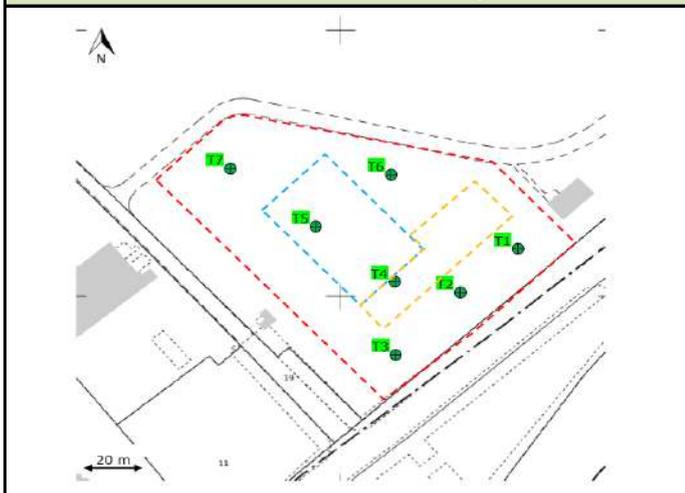


N° dossier : 240162 **Adresse :** Route de Longpont, SAINTE GENEVIEVE DES BOIS (91)
Donneur d'ordre : SCCV SW1

Nom du sondage : T7 **Préleveur :** A. AAMER et A. FRADET **Date :** 18/04/2024 **Heure début / fin :** 08h45 / 08h50
Condition météo : Nuageux

Coordonnée géographique		Précision :	1 m
Méthode d'implantation :	GPS	X :	2°18'55.23"E
Système de référence :	Géographique (degrés sexagésimaux)	Y :	48°39'24.00"N
Cote sondage :	relatif	Z :	-

Plan d'implantation du sondage **Photographie de l'implantation du sondage**



Renseignement sur le sondage

Couverture du sol : Terre végétale **Etat / Aspect :** Correct **Rebouchage :** Cutting dans l'ordre de prélèvement
Avant trou : - **Dimension :** - **Gestion cutting :** Rebouchage
Niveau de la nappe dans un ouvrage proche : - **Nom ouvrage :** - **Niveau statique :** - m/sol

Méthode d'échantillonnage

Confection	Préparation	Moyen
<input checked="" type="checkbox"/> Ponctuel <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Composite (préciser les sous-échantillons) ...	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Homogénéisation <input type="checkbox"/> Tri (> 0,5 cm / < 2 cm) / (élimination corps étranger) Autre :	<input type="checkbox"/> Emporte pièce (plastique / autre) <input checked="" type="checkbox"/> Truelle / pelle à main / couteau / autre

Conditionnement des échantillons	Conservation des échantillons
<input checked="" type="checkbox"/> Bocaux en verre <input type="checkbox"/> Sac <input type="checkbox"/> Flacon sol brut + flacon méthanol <input type="checkbox"/> Autre :	<input type="checkbox"/> Glacière <input checked="" type="checkbox"/> Carton / malette <input type="checkbox"/> Autre :

Analyse de terrain	Contrôle
<input type="checkbox"/> PID (Photolonization Detector) Réf: <input type="checkbox"/> FID (Flame ionization Detector) Réf: <input type="checkbox"/> Fluorescence X Réf: <input type="checkbox"/> Kit terrain Réf: <input checked="" type="checkbox"/> Autre : Détecteur 4 gaz Réf: C	<input type="checkbox"/> Blanc de transport <input type="checkbox"/> Blanc de terrain <input type="checkbox"/> Doublon

Sous-traitance

Forage	Laboratoire(s)
Prestataire : SOLPOL Type de Machine : Sondeuse petit gabarit Modèle de machine : Terramo - TR 0.8 Outil (diamètre) : Tarière hélicoïdale 63 mm	Prestataire(s) : AGROLAB Conditionnement(s) : Glacières Volume / Poids : 3 Kg Envoi le(s) : 18/04/2024 par : TS TRANSIT Lieu d'envoi : Bureau SOLPOL

Profondeur (m)	Géologie		Anthropisme		Echantillon	
	Coupe schématique	Description	Observations	Analyses de terrain	Nom	Analyses / Extrapolations
TN_	0,0_					
	0,1_	Terre végétale				
		Remblais sableux noirâtre	Graviers + cailloutis divers	4 gaz = 0 ppm	T7 (0,1 - 0,5 m)	Analyses standards : HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 Métaux lourds
0,5_	0,5_	Argile sableuse marron		4 gaz = 0 ppm	T7 (0,5 - 1,0 m)	
	1,0_					
	1,5_					
	2,0_					
	2,5_					
	3,0_					
	3,5_					
	4,0_					
	4,5_					
	5,0_					
	5,5_					
	6,0_					
	6,5_					
	7,0_					
	7,5_					
	8,0_					

ANNEXE 11 : CERTIFICATS DU LABORATOIRE – SOLS

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

N° de client: 35006877

RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

Commande	1402541 Solide / Eluat
Client	35006877 SOLPOL
Date de validation	22.04.2024
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.

Ce rapport d'analyse avec le numéro de commande 1402541 et la version du rapport d'analyse 1 contient l'analyse ou les analyses 847513-847525.

Respectueusement,

AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), Mme Carine De Brito, Tél : +33380680382

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 *).

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

page 1 de 18





RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
847513	18.04.2024	T1 (0.1 - 1 m)
847514	18.04.2024	T1 (1 - 3 m)
847515	18.04.2024	T2 (0.1 - 0.5 m)
847516	18.04.2024	T2 (0.5 - 2 m)
847517	18.04.2024	T3 (0.1 - 0.5 m)

Lixiviation

Paramètres	Unité	847513 T1 (0.1 - 1 m)	847514 T1 (1 - 3 m)	847515 T2 (0.1 - 0.5 m)	847516 T2 (0.5 - 2 m)	847517 T3 (0.1 - 0.5 m)
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	17,6 ¹⁾	-- ³⁾	1,1 ¹⁾	-- ³⁾	26,6 ¹⁾
Masse brute Mh pour lixiviation*)	g	120 ¹⁾	-- ³⁾	110 ¹⁾	-- ³⁾	110 ¹⁾
Lixiviation (EN 12457-2)		++ ^{1),2)}	-- ³⁾	++ ^{1),2)}	-- ³⁾	++ ^{1),2)}
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction*)	ml	900	-- ³⁾	900	-- ³⁾	900

Prétraitement des échantillons

Paramètres	Unité	847513 T1 (0.1 - 1 m)	847514 T1 (1 - 3 m)	847515 T2 (0.1 - 0.5 m)	847516 T2 (0.5 - 2 m)	847517 T3 (0.1 - 0.5 m)
Masse échantillon total inférieure à 2 kg ⁶⁾	kg	0,74 ¹⁾	-- ³⁾	0,80 ¹⁾	-- ³⁾	0,70 ¹⁾
Prétraitement de l'échantillon		++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾
Broyeur à mâchoires		++ ²⁾	-- ³⁾	-- ³⁾	-- ³⁾	++ ²⁾
Matière sèche	%	79,8 ¹⁾	85,1 ¹⁾	86,0 ¹⁾	86,5 ¹⁾	82,6 ¹⁾

Analyses Physico-chimiques

Paramètres	Unité	847513 T1 (0.1 - 1 m)	847514 T1 (1 - 3 m)	847515 T2 (0.1 - 0.5 m)	847516 T2 (0.5 - 2 m)	847517 T3 (0.1 - 0.5 m)
pH-H2O		8,5 ¹⁾	-- ³⁾	8,5 ¹⁾	-- ³⁾	8,3 ¹⁾
COT Carbone Organique Total	mg/kg MS	4100	-- ³⁾	13000	-- ³⁾	160000

Prétraitement pour analyses des métaux

Paramètres	Unité	847513 T1 (0.1 - 1 m)	847514 T1 (1 - 3 m)	847515 T2 (0.1 - 0.5 m)	847516 T2 (0.5 - 2 m)	847517 T3 (0.1 - 0.5 m)
Minéralisation à l'eau régale		++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾

Métaux

Paramètres	Unité	847513 T1 (0.1 - 1 m)	847514 T1 (1 - 3 m)	847515 T2 (0.1 - 0.5 m)	847516 T2 (0.5 - 2 m)	847517 T3 (0.1 - 0.5 m)
Arsenic (As)	mg/kg MS	14	3,3	6,3	2,6	10
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,1 ⁵⁾	<0,1 ⁵⁾	0,1	<0,1 ⁵⁾	0,2
Chrome (Cr)	mg/kg MS	40	15	15	6,1	19
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	17	5,1	13	3,4	35
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	0,15	0,07	0,07
Nickel (Ni)	mg/kg MS	37	9,9	9,8	4,1	25
Plomb (Pb)	mg/kg MS	17	5,7	27	76	120
Zinc (Zn)	mg/kg MS	53	18	53	16	92

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 *).



RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
847513	18.04.2024	T1 (0.1 - 1 m)
847514	18.04.2024	T1 (1 - 3 m)
847515	18.04.2024	T2 (0.1 - 0.5 m)
847516	18.04.2024	T2 (0.5 - 2 m)
847517	18.04.2024	T3 (0.1 - 0.5 m)

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Paramètres	Unité	847513	847514	847515	847516	847517
		T1 (0.1 - 1 m)	T1 (1 - 3 m)	T2 (0.1 - 0.5 m)	T2 (0.5 - 2 m)	T3 (0.1 - 0.5 m)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Fluorène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	0,14	<0,050 ⁵⁾	0,13
Anthracène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Fluoranthène	mg/kg MS	0,076	<0,050 ⁵⁾	0,44	<0,050 ⁵⁾	0,34
Pyrène	mg/kg MS	0,068	<0,050 ⁵⁾	0,27	0,067	0,24
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	0,21	<0,050 ⁵⁾	0,12
Chrysène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	0,19	<0,050 ⁵⁾	0,11
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	0,29	<0,050 ⁵⁾	0,11
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	0,12	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	0,34	<0,050 ⁵⁾	0,061
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	0,28	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	0,28	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg MS	0,0760⁴⁾	n.d.⁵⁾	1,75	n.d.⁵⁾	0,511⁴⁾
Somme HAP (VROM)	mg/kg MS	0,0760⁴⁾	n.d.⁵⁾	2,00⁴⁾	n.d.⁵⁾	0,761⁴⁾
HAP (EPA) - somme	mg/kg MS	0,144⁴⁾	n.d.⁵⁾	2,56⁴⁾	0,0670⁴⁾	1,11⁴⁾

Composés aromatiques

Paramètres	Unité	847513	847514	847515	847516	847517
		T1 (0.1 - 1 m)	T1 (1 - 3 m)	T2 (0.1 - 0.5 m)	T2 (0.5 - 2 m)	T3 (0.1 - 0.5 m)
Benzène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Toluène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
m,p-Xylène	mg/kg MS	<0,10 ⁵⁾				
o-Xylène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾				
Naphtalène	mg/kg MS	<0,10 ⁵⁾				
Somme Xylènes	mg/kg MS	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾
BTEX total*)	mg/kg MS	n.d.⁵⁾	--³⁾	n.d.⁵⁾	--³⁾	n.d.⁵⁾

COHV

Paramètres	Unité	847513	847514	847515	847516	847517
		T1 (0.1 - 1 m)	T1 (1 - 3 m)	T2 (0.1 - 0.5 m)	T2 (0.5 - 2 m)	T3 (0.1 - 0.5 m)
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	-- ³⁾	<0,02 ⁵⁾	-- ³⁾	<0,02 ⁵⁾	-- ³⁾
Dichlorométhane	mg/kg MS	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾	-- ³⁾
Trichlorométhane	mg/kg MS	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾	-- ³⁾

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 *).



RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
847513	18.04.2024	T1 (0.1 - 1 m)
847514	18.04.2024	T1 (1 - 3 m)
847515	18.04.2024	T2 (0.1 - 0.5 m)
847516	18.04.2024	T2 (0.5 - 2 m)
847517	18.04.2024	T3 (0.1 - 0.5 m)

Paramètres	Unité	847513	847514	847515	847516	847517
		T1 (0.1 - 1 m)	T1 (1 - 3 m)	T2 (0.1 - 0.5 m)	T2 (0.5 - 2 m)	T3 (0.1 - 0.5 m)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	.. ³⁾	<0,05 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,05 ⁵⁾	.. ³⁾
Trichloroéthylène	mg/kg MS	.. ³⁾	<0,05 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,05 ⁵⁾	.. ³⁾
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	.. ³⁾	<0,05 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,05 ⁵⁾	.. ³⁾
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	.. ³⁾	<0,05 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,05 ⁵⁾	.. ³⁾
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	.. ³⁾	<0,05 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,05 ⁵⁾	.. ³⁾
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	.. ³⁾	<0,10 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,10 ⁵⁾	.. ³⁾
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	.. ³⁾	<0,05 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,05 ⁵⁾	.. ³⁾
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	.. ³⁾	<0,10 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,10 ⁵⁾	.. ³⁾
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg MS	.. ³⁾	<0,025 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,025 ⁵⁾	.. ³⁾
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	.. ³⁾	<0,025 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,025 ⁵⁾	.. ³⁾
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg MS	.. ³⁾	n.d.⁵⁾	.. ³⁾	n.d.⁵⁾	.. ³⁾

Hydrocarbures totaux (ISO)

Paramètres	Unité	847513	847514	847515	847516	847517
		T1 (0.1 - 1 m)	T1 (1 - 3 m)	T2 (0.1 - 0.5 m)	T2 (0.5 - 2 m)	T3 (0.1 - 0.5 m)
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	<20,0 ⁵⁾				
Fraction C10-C12 [*]	mg/kg MS	<4,0 ⁵⁾				
Fraction C12-C16 [*]	mg/kg MS	<4,0 ⁵⁾				
Fraction C16-C20 [*]	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	3,4	<2,0 ⁵⁾	3,0
Fraction C20-C24 [*]	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	3,0	<2,0 ⁵⁾	2,8
Fraction C24-C28 [*]	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	3,5	<2,0 ⁵⁾	3,0
Fraction C28-C32 [*]	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	3,1	<2,0 ⁵⁾	2,9
Fraction C32-C36 [*]	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾				
Fraction C36-C40 [*]	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾	3,5	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾

Polychlorobiphényles

Paramètres	Unité	847513	847514	847515	847516	847517
		T1 (0.1 - 1 m)	T1 (1 - 3 m)	T2 (0.1 - 0.5 m)	T2 (0.5 - 2 m)	T3 (0.1 - 0.5 m)
Somme 6 PCB	mg/kg MS	n.d.⁵⁾	.. ³⁾	n.d.⁵⁾	.. ³⁾	n.d.⁵⁾
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg MS	n.d.⁵⁾	.. ³⁾	n.d.⁵⁾	.. ³⁾	n.d.⁵⁾
PCB (28)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (52)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (101)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (118)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (138)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (153)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,001 ⁵⁾
PCB (180)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	<0,001 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 *).



RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
847513	18.04.2024	T1 (0.1 - 1 m)
847514	18.04.2024	T1 (1 - 3 m)
847515	18.04.2024	T2 (0.1 - 0.5 m)
847516	18.04.2024	T2 (0.5 - 2 m)
847517	18.04.2024	T3 (0.1 - 0.5 m)

Analyses sur éluat après lixiviation

Paramètres	Unité	847513	847514	847515	847516	847517
		T1 (0.1 - 1 m)	T1 (1 - 3 m)	T2 (0.1 - 0.5 m)	T2 (0.5 - 2 m)	T3 (0.1 - 0.5 m)
L/S cumulé	ml/g	10,0	-- ³⁾	10,0	-- ³⁾	10,0
Conductivité électrique	µS/cm	100	-- ³⁾	71,3	-- ³⁾	110
Température	°C	19,8	-- ³⁾	19,4	-- ³⁾	19,8
pH		8,3	-- ³⁾	8,6	-- ³⁾	8,2

Calcul des Fractions solubles

Paramètres	Unité	847513	847514	847515	847516	847517
		T1 (0.1 - 1 m)	T1 (1 - 3 m)	T2 (0.1 - 0.5 m)	T2 (0.5 - 2 m)	T3 (0.1 - 0.5 m)
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 1000	-- ³⁾	0 - 1000	-- ³⁾	0 - 1000
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	-- ³⁾	0 - 0,05	-- ³⁾	0 - 0,05
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	-- ³⁾	0,12	-- ³⁾	0 - 0,05
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0,10	-- ³⁾	0 - 0,1	-- ³⁾	0 - 0,1
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 200	-- ³⁾	0 - 200	-- ³⁾	0 - 200
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,001	-- ³⁾	0 - 0,001	-- ³⁾	0 - 0,001
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 10	-- ³⁾	0 - 10	-- ³⁾	10
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,02	-- ³⁾	0 - 0,02	-- ³⁾	0 - 0,02
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0,06	-- ³⁾	0,09	-- ³⁾	0,06
Cyanures totaux cumulé (var. L/S)*)	mg/kg MS	0 - 0,01	-- ³⁾	0 - 0,01	-- ³⁾	0 - 0,01
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	12	-- ³⁾	2,0	-- ³⁾	8,0
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,2	-- ³⁾	0 - 0,2	-- ³⁾	0 - 0,2
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,0003	-- ³⁾	0 - 0,0003	-- ³⁾	0,0010
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	-- ³⁾	0 - 0,05	-- ³⁾	0,06
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	-- ³⁾	0 - 0,05	-- ³⁾	0 - 0,05
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	-- ³⁾	0 - 0,05	-- ³⁾	0 - 0,05
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 50	-- ³⁾	0 - 50	-- ³⁾	0 - 50
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	-- ³⁾	0 - 0,05	-- ³⁾	0 - 0,05
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,02	-- ³⁾	0,03	-- ³⁾	0 - 0,02

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Paramètres	Unité	847513	847514	847515	847516	847517
		T1 (0.1 - 1 m)	T1 (1 - 3 m)	T2 (0.1 - 0.5 m)	T2 (0.5 - 2 m)	T3 (0.1 - 0.5 m)
Résidu à sec	mg/l	<100 ⁵⁾	-- ³⁾	<100 ⁵⁾	-- ³⁾	<100 ⁵⁾
Fluorures (F)	mg/l	1,2	-- ³⁾	0,2	-- ³⁾	0,8
Cyanures totaux	µg/l	<1,0 ⁵⁾	-- ³⁾	<1,0 ⁵⁾	-- ³⁾	<1,0 ⁵⁾
Indice phénol	mg/l	<0,020 ⁵⁾	-- ³⁾	<0,020 ⁵⁾	-- ³⁾	<0,020 ⁵⁾
Chlorures (Cl)	mg/l	<1,0 ⁵⁾	-- ³⁾	<1,0 ⁵⁾	-- ³⁾	1,0
Sulfates (SO4)	mg/l	<5,0 ⁵⁾	-- ³⁾	<5,0 ⁵⁾	-- ³⁾	<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 *).



RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
847513	18.04.2024	T1 (0.1 - 1 m)
847514	18.04.2024	T1 (1 - 3 m)
847515	18.04.2024	T2 (0.1 - 0.5 m)
847516	18.04.2024	T2 (0.5 - 2 m)
847517	18.04.2024	T3 (0.1 - 0.5 m)

Paramètres	Unité	847513 T1 (0.1 - 1 m)	847514 T1 (1 - 3 m)	847515 T2 (0.1 - 0.5 m)	847516 T2 (0.5 - 2 m)	847517 T3 (0.1 - 0.5 m)
COT	mg/l	<20 ⁵⁾	-- ³⁾	<20 ⁵⁾	-- ³⁾	<20 ⁵⁾

Métaux sur éluat

Paramètres	Unité	847513 T1 (0.1 - 1 m)	847514 T1 (1 - 3 m)	847515 T2 (0.1 - 0.5 m)	847516 T2 (0.5 - 2 m)	847517 T3 (0.1 - 0.5 m)
Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0 ⁵⁾	-- ³⁾	<5,0 ⁵⁾	-- ³⁾	<5,0 ⁵⁾
Arsenic (As)	µg/l	<5,0 ⁵⁾	-- ³⁾	12	-- ³⁾	<5,0 ⁵⁾
Baryum (Ba)	µg/l	10	-- ³⁾	<10 ⁵⁾	-- ³⁾	<10 ⁵⁾
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1 ⁵⁾	-- ³⁾	<0,1 ⁵⁾	-- ³⁾	<0,1 ⁵⁾
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0 ⁵⁾	-- ³⁾	<2,0 ⁵⁾	-- ³⁾	<2,0 ⁵⁾
Cuivre (Cu)	µg/l	5,9	-- ³⁾	9,2	-- ³⁾	6,4
Mercure	µg/l	<0,03 ^{1,5)}	-- ³⁾	<0,03 ^{1,5)}	-- ³⁾	0,10 ¹⁾
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0 ⁵⁾	-- ³⁾	<5,0 ⁵⁾	-- ³⁾	5,7
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0 ⁵⁾	-- ³⁾	<5,0 ⁵⁾	-- ³⁾	<5,0 ⁵⁾
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0 ⁵⁾	-- ³⁾	<5,0 ⁵⁾	-- ³⁾	<5,0 ⁵⁾
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0 ⁵⁾	-- ³⁾	<5,0 ⁵⁾	-- ³⁾	<5,0 ⁵⁾
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0 ⁵⁾	-- ³⁾	3,0	-- ³⁾	<2,0 ⁵⁾

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
847518	18.04.2024	T3 (0.5 - 2 m)
847519	18.04.2024	T4 (0.1 - 0.5 m)
847520	18.04.2024	T4 (0.5 - 2 m)
847521	18.04.2024	T4 (3 - 4 m)

Lixiviation

Paramètres	Unité	847518 T3 (0.5 - 2 m)	847519 T4 (0.1 - 0.5 m)	847520 T4 (0.5 - 2 m)	847521 T4 (3 - 4 m)
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	-- ³⁾	<0,1 ^{1,5)}	<0,1 ^{1,5)}	-- ³⁾
Masse brute Mh pour lixiviation*)	g	-- ³⁾	110 ¹⁾	110 ¹⁾	-- ³⁾
Lixiviation (EN 12457-2)		-- ³⁾	++ ^{1,2)}	++ ^{1,2)}	-- ³⁾
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction*)	ml	-- ³⁾	900	900	-- ³⁾

Prétraitement des échantillons

Paramètres	Unité	847518 T3 (0.5 - 2 m)	847519 T4 (0.1 - 0.5 m)	847520 T4 (0.5 - 2 m)	847521 T4 (3 - 4 m)
Masse échantillon total inférieure à 2 kg ⁶⁾	kg	-- ³⁾	0,81 ¹⁾	0,86 ¹⁾	-- ³⁾

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 *).



RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
847518	18.04.2024	T3 (0.5 - 2 m)
847519	18.04.2024	T4 (0.1 - 0.5 m)
847520	18.04.2024	T4 (0.5 - 2 m)
847521	18.04.2024	T4 (3 - 4 m)

Paramètres	Unité	847518 T3 (0.5 - 2 m)	847519 T4 (0.1 - 0.5 m)	847520 T4 (0.5 - 2 m)	847521 T4 (3 - 4 m)
Prétraitement de l'échantillon		++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾
Matière sèche	%	87,4 ¹⁾	86,2 ¹⁾	84,1 ¹⁾	54,9 ¹⁾

Analyses Physico-chimiques

Paramètres	Unité	847518 T3 (0.5 - 2 m)	847519 T4 (0.1 - 0.5 m)	847520 T4 (0.5 - 2 m)	847521 T4 (3 - 4 m)
pH-H2O		-- ³⁾	8,5 ¹⁾	8,6 ¹⁾	-- ³⁾
COT Carbone Organique Total	mg/kg MS	-- ³⁾	14000	2000	-- ³⁾

Prétraitement pour analyses des métaux

Paramètres	Unité	847518 T3 (0.5 - 2 m)	847519 T4 (0.1 - 0.5 m)	847520 T4 (0.5 - 2 m)	847521 T4 (3 - 4 m)
Minéralisation à l'eau régale		++ ²⁾	++ ²⁾	-- ³⁾	++ ²⁾

Métaux

Paramètres	Unité	847518 T3 (0.5 - 2 m)	847519 T4 (0.1 - 0.5 m)	847520 T4 (0.5 - 2 m)	847521 T4 (3 - 4 m)
Arsenic (As)	mg/kg MS	4,7	5,0	-- ³⁾	2,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,1 ⁵⁾	0,2	-- ³⁾	0,1
Chrome (Cr)	mg/kg MS	14	12	-- ³⁾	18
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	4,8	14	-- ³⁾	11
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	0,19	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾
Nickel (Ni)	mg/kg MS	9,2	8,1	-- ³⁾	21
Plomb (Pb)	mg/kg MS	8,1	32	-- ³⁾	4,9
Zinc (Zn)	mg/kg MS	23	67	-- ³⁾	25

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Paramètres	Unité	847518 T3 (0.5 - 2 m)	847519 T4 (0.1 - 0.5 m)	847520 T4 (0.5 - 2 m)	847521 T4 (3 - 4 m)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,059	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Fluorène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,35	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Anthracène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,81	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Pyrène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,66	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,32	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Chrysène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,36	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,39	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,21	<0,050 ⁵⁾	<0,050 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 *).

RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
847518	18.04.2024	T3 (0.5 - 2 m)
847519	18.04.2024	T4 (0.1 - 0.5 m)
847520	18.04.2024	T4 (0.5 - 2 m)
847521	18.04.2024	T4 (3 - 4 m)

Paramètres	Unité	847518	847519	847520	847521
		T3 (0.5 - 2 m)	T4 (0.1 - 0.5 m)	T4 (0.5 - 2 m)	T4 (3 - 4 m)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,49	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,38	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	0,43	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg MS	n.d.⁵⁾	2,71	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾
Somme HAP (VROM)	mg/kg MS	n.d.⁵⁾	3,41⁴⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾
HAP (EPA) - somme	mg/kg MS	n.d.⁵⁾	4,46⁴⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾

Composés aromatiques

Paramètres	Unité	847518	847519	847520	847521
		T3 (0.5 - 2 m)	T4 (0.1 - 0.5 m)	T4 (0.5 - 2 m)	T4 (3 - 4 m)
Benzène	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
Toluène	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
m,p-Xylène	mg/kg MS	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾
o-Xylène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Naphtalène	mg/kg MS	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾
Somme Xylènes	mg/kg MS	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾
BTEX total*)	mg/kg MS	--³⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾	--³⁾

COHV

Paramètres	Unité	847518	847519	847520	847521
		T3 (0.5 - 2 m)	T4 (0.1 - 0.5 m)	T4 (0.5 - 2 m)	T4 (3 - 4 m)
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	<0,02 ⁵⁾	-- ³⁾	-- ³⁾	<0,02 ⁵⁾
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	-- ³⁾	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	-- ³⁾	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	-- ³⁾	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	-- ³⁾	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	-- ³⁾	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	-- ³⁾	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	-- ³⁾	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,10 ⁵⁾	-- ³⁾	-- ³⁾	<0,10 ⁵⁾
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	-- ³⁾	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,10 ⁵⁾	-- ³⁾	-- ³⁾	<0,10 ⁵⁾
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg MS	<0,025 ⁵⁾	-- ³⁾	-- ³⁾	<0,025 ⁵⁾
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,025 ⁵⁾	-- ³⁾	-- ³⁾	<0,025 ⁵⁾
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg MS	n.d.⁵⁾	--³⁾	--³⁾	n.d.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 *).



RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
847518	18.04.2024	T3 (0.5 - 2 m)
847519	18.04.2024	T4 (0.1 - 0.5 m)
847520	18.04.2024	T4 (0.5 - 2 m)
847521	18.04.2024	T4 (3 - 4 m)

Hydrocarbures totaux (ISO)

Paramètres	Unité	847518	847519	847520	847521
		T3 (0.5 - 2 m)	T4 (0.1 - 0.5 m)	T4 (0.5 - 2 m)	T4 (3 - 4 m)
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	<20,0 ⁵⁾	<20,0 ⁵⁾	<20,0 ⁵⁾	<20,0 ⁵⁾
Fraction C10-C12 ^{*)}	mg/kg MS	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾
Fraction C12-C16 ^{*)}	mg/kg MS	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾
Fraction C16-C20 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾	2,9	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾
Fraction C20-C24 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾	3,6	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾
Fraction C24-C28 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾	3,1	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾
Fraction C28-C32 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾	2,9	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾
Fraction C32-C36 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾
Fraction C36-C40 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾

Polychlorobiphényles

Paramètres	Unité	847518	847519	847520	847521
		T3 (0.5 - 2 m)	T4 (0.1 - 0.5 m)	T4 (0.5 - 2 m)	T4 (3 - 4 m)
Somme 6 PCB	mg/kg MS	... ³⁾	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾	... ³⁾
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg MS	... ³⁾	n.d. ⁵⁾	n.d. ⁵⁾	... ³⁾
PCB (28)	mg/kg MS	... ³⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	... ³⁾
PCB (52)	mg/kg MS	... ³⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	... ³⁾
PCB (101)	mg/kg MS	... ³⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	... ³⁾
PCB (118)	mg/kg MS	... ³⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	... ³⁾
PCB (138)	mg/kg MS	... ³⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	... ³⁾
PCB (153)	mg/kg MS	... ³⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	... ³⁾
PCB (180)	mg/kg MS	... ³⁾	<0,001 ⁵⁾	<0,001 ⁵⁾	... ³⁾

Analyses sur éluat après lixiviation

Paramètres	Unité	847518	847519	847520	847521
		T3 (0.5 - 2 m)	T4 (0.1 - 0.5 m)	T4 (0.5 - 2 m)	T4 (3 - 4 m)
L/S cumulé	ml/g	... ³⁾	10,0	10,0	... ³⁾
Conductivité électrique	µS/cm	... ³⁾	77,6	69,5	... ³⁾
Température	°C	... ³⁾	19,2	19,3	... ³⁾
pH		... ³⁾	8,0	8,2	... ³⁾

Calcul des Fractions solubles

Paramètres	Unité	847518	847519	847520	847521
		T3 (0.5 - 2 m)	T4 (0.1 - 0.5 m)	T4 (0.5 - 2 m)	T4 (3 - 4 m)
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	... ³⁾	0 - 1000	0 - 1000	... ³⁾
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	... ³⁾	0 - 0,05	0 - 0,05	... ³⁾
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	... ³⁾	0,05	0 - 0,05	... ³⁾
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	... ³⁾	0,11	0 - 0,1	... ³⁾

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 *).



RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
847518	18.04.2024	T3 (0.5 - 2 m)
847519	18.04.2024	T4 (0.1 - 0.5 m)
847520	18.04.2024	T4 (0.5 - 2 m)
847521	18.04.2024	T4 (3 - 4 m)

Paramètres	Unité	847518	847519	847520	847521
		T3 (0.5 - 2 m)	T4 (0.1 - 0.5 m)	T4 (0.5 - 2 m)	T4 (3 - 4 m)
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	-- ³⁾	0 - 200	0 - 200	-- ³⁾
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	-- ³⁾	0,001	0 - 0,001	-- ³⁾
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	-- ³⁾	0 - 10	0 - 10	-- ³⁾
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	-- ³⁾	0 - 0,02	0 - 0,02	-- ³⁾
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	-- ³⁾	0,09	0,08	-- ³⁾
Cyanures totaux cumulé (var. L/S)*)	mg/kg MS	-- ³⁾	0 - 0,01	0 - 0,01	-- ³⁾
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	-- ³⁾	5,0	5,0	-- ³⁾
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	-- ³⁾	0 - 0,2	0 - 0,2	-- ³⁾
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	-- ³⁾	0 - 0,0003	0 - 0,0003	-- ³⁾
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	-- ³⁾	0 - 0,05	0 - 0,05	-- ³⁾
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	-- ³⁾	0 - 0,05	0,46	-- ³⁾
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	-- ³⁾	0 - 0,05	0 - 0,05	-- ³⁾
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	-- ³⁾	0 - 50	0 - 50	-- ³⁾
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	-- ³⁾	0 - 0,05	0 - 0,05	-- ³⁾
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	-- ³⁾	0,03	0,03	-- ³⁾

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Paramètres	Unité	847518	847519	847520	847521
		T3 (0.5 - 2 m)	T4 (0.1 - 0.5 m)	T4 (0.5 - 2 m)	T4 (3 - 4 m)
Résidu à sec	mg/l	-- ³⁾	<100 ⁵⁾	<100 ⁵⁾	-- ³⁾
Fluorures (F)	mg/l	-- ³⁾	0,5	0,5	-- ³⁾
Cyanures totaux	µg/l	-- ³⁾	<1,0 ⁵⁾	<1,0 ⁵⁾	-- ³⁾
Indice phénol	mg/l	-- ³⁾	<0,020 ⁵⁾	<0,020 ⁵⁾	-- ³⁾
Chlorures (Cl)	mg/l	-- ³⁾	<1,0 ⁵⁾	<1,0 ⁵⁾	-- ³⁾
Sulfates (SO4)	mg/l	-- ³⁾	<5,0 ⁵⁾	<5,0 ⁵⁾	-- ³⁾
COT	mg/l	-- ³⁾	<20 ⁵⁾	<20 ⁵⁾	-- ³⁾

Métaux sur éluat

Paramètres	Unité	847518	847519	847520	847521
		T3 (0.5 - 2 m)	T4 (0.1 - 0.5 m)	T4 (0.5 - 2 m)	T4 (3 - 4 m)
Antimoine (Sb)	µg/l	-- ³⁾	<5,0 ⁵⁾	<5,0 ⁵⁾	-- ³⁾
Arsenic (As)	µg/l	-- ³⁾	5,3	<5,0 ⁵⁾	-- ³⁾
Baryum (Ba)	µg/l	-- ³⁾	11	<10 ⁵⁾	-- ³⁾
Cadmium (Cd)	µg/l	-- ³⁾	0,1	<0,1 ⁵⁾	-- ³⁾
Chrome (Cr)	µg/l	-- ³⁾	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	-- ³⁾
Cuivre (Cu)	µg/l	-- ³⁾	9,0	7,8	-- ³⁾
Mercure	µg/l	-- ³⁾	<0,03 ^{1),5)}	<0,03 ^{1),5)}	-- ³⁾
Molybdène (Mo)	µg/l	-- ³⁾	<5,0 ⁵⁾	<5,0 ⁵⁾	-- ³⁾
Nickel (Ni)	µg/l	-- ³⁾	<5,0 ⁵⁾	46	-- ³⁾

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 *).



RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
847518	18.04.2024	T3 (0.5 - 2 m)
847519	18.04.2024	T4 (0.1 - 0.5 m)
847520	18.04.2024	T4 (0.5 - 2 m)
847521	18.04.2024	T4 (3 - 4 m)

Paramètres	Unité	847518 T3 (0.5 - 2 m)	847519 T4 (0.1 - 0.5 m)	847520 T4 (0.5 - 2 m)	847521 T4 (3 - 4 m)
Plomb (Pb)	µg/l	... ³⁾	<5,0 ⁵⁾	<5,0 ⁵⁾	... ³⁾
Sélénium (Se)	µg/l	... ³⁾	<5,0 ⁵⁾	<5,0 ⁵⁾	... ³⁾
Zinc (Zn)	µg/l	... ³⁾	3,3	3,0	... ³⁾

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
847522	18.04.2024	T5 (0.1 - 1 m)
847523	18.04.2024	T5 (1 - 2 m)
847524	18.04.2024	T6 (0.1 - 1 m)
847525	18.04.2024	T7 (0.1 - 0.5 m)

Lixiviation

Paramètres	Unité	847522 T5 (0.1 - 1 m)	847523 T5 (1 - 2 m)	847524 T6 (0.1 - 1 m)	847525 T7 (0.1 - 0.5 m)
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	<0,1 ^{1),5)}	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Masse brute Mh pour lixiviation*)	g	110 ¹⁾	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Lixiviation (EN 12457-2)		++ ^{1),2)}	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction*)	ml	900	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾

Prétraitement des échantillons

Paramètres	Unité	847522 T5 (0.1 - 1 m)	847523 T5 (1 - 2 m)	847524 T6 (0.1 - 1 m)	847525 T7 (0.1 - 0.5 m)
Masse échantillon total inférieure à 2 kg ⁶⁾	kg	0,81 ¹⁾	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Prétraitement de l'échantillon		++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾
Broyeur à mâchoires		... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾	++ ²⁾
Matière sèche	%	83,5 ¹⁾	76,3 ¹⁾	85,3 ¹⁾	83,4 ¹⁾

Analyses Physico-chimiques

Paramètres	Unité	847522 T5 (0.1 - 1 m)	847523 T5 (1 - 2 m)	847524 T6 (0.1 - 1 m)	847525 T7 (0.1 - 0.5 m)
pH-H2O		8,4 ¹⁾	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
COT Carbone Organique Total	mg/kg MS	11000	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾

Prétraitement pour analyses des métaux

Paramètres	Unité	847522 T5 (0.1 - 1 m)	847523 T5 (1 - 2 m)	847524 T6 (0.1 - 1 m)	847525 T7 (0.1 - 0.5 m)
Minéralisation à l'eau régale		++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾	++ ²⁾

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 *).



RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
847522	18.04.2024	T5 (0.1 - 1 m)
847523	18.04.2024	T5 (1 - 2 m)
847524	18.04.2024	T6 (0.1 - 1 m)
847525	18.04.2024	T7 (0.1 - 0.5 m)

Métaux

Paramètres	Unité	847522	847523	847524	847525
		T5 (0.1 - 1 m)	T5 (1 - 2 m)	T6 (0.1 - 1 m)	T7 (0.1 - 0.5 m)
Arsenic (As)	mg/kg MS	3,6	3,4	5,1	39
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,1 ⁵⁾	0,1	0,1	0,1
Chrome (Cr)	mg/kg MS	10	18	17	19
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	8,1	4,8	5,9	68
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	0,07
Nickel (Ni)	mg/kg MS	6,8	6,0	11	42
Plomb (Pb)	mg/kg MS	17	15	9,0	54
Zinc (Zn)	mg/kg MS	42	33	28	120

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Paramètres	Unité	847522	847523	847524	847525
		T5 (0.1 - 1 m)	T5 (1 - 2 m)	T6 (0.1 - 1 m)	T7 (0.1 - 0.5 m)
Naphtalène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	0,65
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Acénaphène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Fluorène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	0,061
Phénanthrène	mg/kg MS	0,43	0,085	<0,050 ⁵⁾	1,1
Anthracène	mg/kg MS	0,067	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	0,18
Fluoranthène	mg/kg MS	0,91	0,25	<0,050 ⁵⁾	0,95
Pyrène	mg/kg MS	0,78	0,20	<0,050 ⁵⁾	0,16
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,44	0,12	<0,050 ⁵⁾	0,54
Chrysène	mg/kg MS	0,56	0,16	<0,050 ⁵⁾	0,68
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,51	0,12	<0,050 ⁵⁾	0,52
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,30	0,079	<0,050 ⁵⁾	0,26
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,63	0,17	<0,050 ⁵⁾	0,53
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	0,076
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0,37	0,10	<0,050 ⁵⁾	0,36
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	0,48	0,13	<0,050 ⁵⁾	0,35
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg MS	3,20	0,849	n.d.⁵⁾	2,97
Somme HAP (VROM)	mg/kg MS	4,19⁴⁾	1,09⁴⁾	n.d.⁵⁾	5,60
HAP (EPA) - somme	mg/kg MS	5,48⁴⁾	1,41⁴⁾	n.d.⁵⁾	6,42⁴⁾

Composés aromatiques

Paramètres	Unité	847522	847523	847524	847525
		T5 (0.1 - 1 m)	T5 (1 - 2 m)	T6 (0.1 - 1 m)	T7 (0.1 - 0.5 m)
Benzène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
Toluène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	0,07
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
m,p-Xylène	mg/kg MS	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 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 *).

RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
847522	18.04.2024	T5 (0.1 - 1 m)
847523	18.04.2024	T5 (1 - 2 m)
847524	18.04.2024	T6 (0.1 - 1 m)
847525	18.04.2024	T7 (0.1 - 0.5 m)

Paramètres	Unité	847522	847523	847524	847525
		T5 (0.1 - 1 m)	T5 (1 - 2 m)	T6 (0.1 - 1 m)	T7 (0.1 - 0.5 m)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾	<0,050 ⁵⁾
Naphtalène	mg/kg MS	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾
Somme Xylènes	mg/kg MS	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾
BTEX total[*]	mg/kg MS	n.d.⁵⁾	--³⁾	--³⁾	--³⁾

COHV

Paramètres	Unité	847522	847523	847524	847525
		T5 (0.1 - 1 m)	T5 (1 - 2 m)	T6 (0.1 - 1 m)	T7 (0.1 - 0.5 m)
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	-- ³⁾	<0,02 ⁵⁾	<0,02 ⁵⁾	<0,02 ⁵⁾
Dichlorométhane	mg/kg MS	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
Trichlorométhane	mg/kg MS	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
Trichloroéthylène	mg/kg MS	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	-- ³⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	-- ³⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾	<0,05 ⁵⁾
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-- ³⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾	<0,10 ⁵⁾
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg MS	-- ³⁾	<0,025 ⁵⁾	<0,025 ⁵⁾	<0,025 ⁵⁾
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-- ³⁾	<0,025 ⁵⁾	<0,025 ⁵⁾	<0,025 ⁵⁾
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg MS	--³⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾	n.d.⁵⁾

Hydrocarbures totaux (ISO)

Paramètres	Unité	847522	847523	847524	847525
		T5 (0.1 - 1 m)	T5 (1 - 2 m)	T6 (0.1 - 1 m)	T7 (0.1 - 0.5 m)
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	40,6	<20,0 ⁵⁾	<20,0 ⁵⁾	94,2
Fraction C10-C12 [*]	mg/kg MS	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾
Fraction C12-C16 [*]	mg/kg MS	5,6	<4,0 ⁵⁾	<4,0 ⁵⁾	21,7
Fraction C16-C20 [*]	mg/kg MS	6,8	2,9	2,5	19,4
Fraction C20-C24 [*]	mg/kg MS	6,5	2,8	<2,0 ⁵⁾	16,1
Fraction C24-C28 [*]	mg/kg MS	6,6	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	15,8
Fraction C28-C32 [*]	mg/kg MS	5,6	2,9	<2,0 ⁵⁾	13
Fraction C32-C36 [*]	mg/kg MS	4,1	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	4,7
Fraction C36-C40 [*]	mg/kg MS	2,5	<2,0 ⁵⁾	<2,0 ⁵⁾	<2,0 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 *).



RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
847522	18.04.2024	T5 (0.1 - 1 m)
847523	18.04.2024	T5 (1 - 2 m)
847524	18.04.2024	T6 (0.1 - 1 m)
847525	18.04.2024	T7 (0.1 - 0.5 m)

Polychlorobiphényles

Paramètres	Unité	847522 T5 (0.1 - 1 m)	847523 T5 (1 - 2 m)	847524 T6 (0.1 - 1 m)	847525 T7 (0.1 - 0.5 m)
Somme 6 PCB	mg/kg MS	n.d. ⁵⁾	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg MS	n.d. ⁵⁾	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
PCB (28)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
PCB (52)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
PCB (101)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
PCB (118)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
PCB (138)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
PCB (153)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
PCB (180)	mg/kg MS	<0,001 ⁵⁾	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾

Analyses sur éluat après lixiviation

Paramètres	Unité	847522 T5 (0.1 - 1 m)	847523 T5 (1 - 2 m)	847524 T6 (0.1 - 1 m)	847525 T7 (0.1 - 0.5 m)
L/S cumulé	ml/g	10,0	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
Conductivité électrique	µS/cm	73,9	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
Température	°C	20,1	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
pH		8,6	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾

Calcul des Fractions solubles

Paramètres	Unité	847522 T5 (0.1 - 1 m)	847523 T5 (1 - 2 m)	847524 T6 (0.1 - 1 m)	847525 T7 (0.1 - 0.5 m)
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 1000	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0,12	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,1	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 200	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0,002	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 10	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,02	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0,20	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
Cyanures totaux cumulé (var. L/S)*)	mg/kg MS	0 - 0,01	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	2,0	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,2	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,0003	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0,08	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	.. ³⁾	.. ³⁾	.. ³⁾

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 *).

RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
847522	18.04.2024	T5 (0.1 - 1 m)
847523	18.04.2024	T5 (1 - 2 m)
847524	18.04.2024	T6 (0.1 - 1 m)
847525	18.04.2024	T7 (0.1 - 0.5 m)

Paramètres	Unité	847522	847523	847524	847525
		T5 (0.1 - 1 m)	T5 (1 - 2 m)	T6 (0.1 - 1 m)	T7 (0.1 - 0.5 m)
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 50	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0,12	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Paramètres	Unité	847522	847523	847524	847525
		T5 (0.1 - 1 m)	T5 (1 - 2 m)	T6 (0.1 - 1 m)	T7 (0.1 - 0.5 m)
Résidu à sec	mg/l	<100 ⁵⁾	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Fluorures (F)	mg/l	0,2	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Cyanures totaux	µg/l	<1,0 ⁵⁾	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Indice phénol	mg/l	<0,020 ⁵⁾	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Chlorures (Cl)	mg/l	<1,0 ⁵⁾	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Sulfates (SO4)	mg/l	<5,0 ⁵⁾	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
COT	mg/l	<20 ⁵⁾	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾

Métaux sur éluat

Paramètres	Unité	847522	847523	847524	847525
		T5 (0.1 - 1 m)	T5 (1 - 2 m)	T6 (0.1 - 1 m)	T7 (0.1 - 0.5 m)
Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0 ⁵⁾	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Arsenic (As)	µg/l	12	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Baryum (Ba)	µg/l	<10 ⁵⁾	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Cadmium (Cd)	µg/l	0,2	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0 ⁵⁾	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Cuivre (Cu)	µg/l	20	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Mercuré	µg/l	<0,03 ^{4),5)}	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0 ⁵⁾	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Nickel (Ni)	µg/l	8,3	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0 ⁵⁾	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0 ⁵⁾	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾
Zinc (Zn)	µg/l	12	... ³⁾	... ³⁾	... ³⁾

Valeur limite/maximale dépassée

Les incertitudes de mesure spécifiques aux paramètres et les informations sur la méthode de détermination 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.

¹⁾ Tous les résultats obtenus à partir de l'analyse de la matière solide sont basés sur la matière sèche (MS), à l'exception des paramètres marqués du signe ¹⁾ qui sont basés sur la matière brute (MB).

²⁾ "++" Signifie que le traitement requis a été effectué en laboratoire.

³⁾ "..." Signifie "non demandé".

⁴⁾ Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

⁵⁾ Explication : "<" ou "n.d." indiquent que la concentration de l'analyte est inférieure à la limite de quantification (LQ).

⁶⁾ Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

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 *).

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



RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

Début de l'analyse : 22.04.2024

Fin de l'analyse : 02.05.2024

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. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'analyse ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), Mme Carine De Brito, Tél : +33380680382

Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé en accord avec les prescriptions de la EN ISO/IEC 17025:2017 pour les rapports simplifiés. Il est valide avec la signature numérique.

AGROLAB GROUP

Méthode

Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)
conforme EN 16192 (2011)
conforme ISO 10694 (2008)
conforme NEN-EN 16192 (2011)
Conforme NEN-EN-ISO 14403-2
Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004)

Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192
conforme à NEN 6950 (digestion conf. à NEN 6961/NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-ISO 16772)
Conforme à NEN-EN 16179
Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192
Equivalent à NF EN ISO 15216
ISO 16703
ISO 16703*)

ISO 22155

ISO 22155*)

Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885
méthode interne
méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)
NEN-EN 15934
NEN-EN 16167

NF EN 12457-2
NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
Selon norme lixiviation

Selon norme lixiviation*)

équivalent à NF EN 16181

Paramètres

pH-H2O
COT
COT Carbone Organique Total
Indice phénol
Cyanures totaux
Antimoine (Sb), Arsenic (As) [µg/l], Baryum (Ba), Cadmium (Cd) [µg/l], Chrome (Cr) [µg/l], Cuivre (Cu) [µg/l], Molybdène (Mo), Nickel (Ni) [µg/l], Plomb (Pb) [µg/l], Sélénium (Se), Zinc (Zn) [µg/l]
Fluorures (F)

Mercure (Hg)

Prétraitement de l'échantillon
Chlorures (Cl), Sulfates (SO4)

Résidu à sec
Hydrocarbures totaux C10-C40
Fraction C10-C12*), Fraction C12-C16*), Fraction C16-C20*), Fraction C20-C24*), Fraction C24-C28*), Fraction C28-C32*), Fraction C32-C36*), Fraction C36-C40*)
Benzène, Toluène, Ethylbenzène, m,p-Xylène, o-Xylène, Naphtalène, Somme Xylènes, Chlorure de Vinyle, Dichlorométhane, Trichlorométhane, Tétrachlorométhane, Trichloroéthylène, Tétrachloroéthylène, 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, 1,1-Dichloroéthane, 1,2-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, cis-1,2-Dichloroéthène, Trans-1,2-Dichloroéthylène, Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes
BTEX total*)

Arsenic (As) [mg/kg MS], Cadmium (Cd) [mg/kg MS], Chrome (Cr) [mg/kg MS], Cuivre (Cu) [mg/kg MS], Nickel (Ni) [mg/kg MS], Plomb (Pb) [mg/kg MS], Zinc (Zn) [mg/kg MS]
Masse échantillon total inférieure à 2 kg⁰, Broyeur à mâchoires
Mercure

Matière sèche
Somme 6 PCB, Somme 7 PCB (Ballschmitter), PCB (28), PCB (52), PCB (101), PCB (118), PCB (138), PCB (153), PCB (180)
Lixiviation (EN 12457-2)

Minéralisation à l'eau régale
Fraction >4mm (EN12457-2), L/S cumulé, Conductivité électrique, Température, pH, Fraction soluble cumulé (var. L/S), Antimoine cumulé (var. L/S), Arsenic cumulé (var. L/S), Baryum cumulé (var. L/S), COT cumulé (var. L/S), Cadmium cumulé (var. L/S), Chlorures cumulé (var. L/S), Chrome cumulé (var. L/S), Cuivre cumulé (var. L/S), Fluorures cumulé (var. L/S), Indice phénol cumulé (var. L/S), Mercure cumulé (var. L/S), Molybdène cumulé (var. L/S), Nickel cumulé (var. L/S), Plomb cumulé (var. L/S), Sulfates cumulé (var. L/S), Sélénium cumulé (var. L/S), Zinc cumulé (var. L/S)

Masse brute Mh pour lixiviation*), Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction*), Cyanures totaux cumulé (var. L/S)*)

Naphtalène, Acénaphthylène, Acénaphthène, Fluorène, Phénanthrène, Anthracène, Fluoranthène, Pyrène, Benzo(a)anthracène, Chrysène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)

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 *).

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



RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Dibenzo(a,h)anthracène, Benzo(g,h,i)pérylène,
Indéno(1,2,3-cd)pyrène, HAP (6 Borneff) - somme, Somme HAP (VROM), HAP (EPA) -

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 *).

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

page 17 de 18



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

RAPPORT D'ANALYSE 1402541 COM2024_0405_SAINTE GENEVIEVE DES BOIS_240162_MI

Date: 03.05.2024

Annexe de N° commande 1402541

Conservation, date de conservation et flaconnage

Dans les analyses énumérées ci-dessous, il y a des déviations par rapport aux directives de conservation qui peuvent avoir une influence potentielle sur les résultats.

La date limite de conservation est dépassée pour les analyses suivantes:

1,1,1-Trichloroéthane	847523, 847524, 847525
1,1,2-Trichloroéthane	847523, 847524, 847525
1,1-Dichloroéthane	847523, 847524, 847525
1,1-Dichloroéthylène	847523, 847524, 847525
1,2-Dichloroéthane	847523, 847524, 847525
Benzène	847513, 847515, 847517, 847519, 847520, 847522, 847523, 847524, 847525
Chlorure de Vinyle	847523, 847524, 847525
cis-1,2-Dichloroéthène	847523, 847524, 847525
Dichlorométhane	847523, 847524, 847525
Ethylbenzène	847513, 847515, 847517, 847519, 847520, 847522, 847523, 847524, 847525
Fraction C10-C12	847513, 847517, 847522
Fraction C12-C16	847513, 847517, 847522
Fraction C16-C20	847513, 847517, 847522
Fraction C20-C24	847513, 847517, 847522
Fraction C24-C28	847513, 847517, 847522
Fraction C28-C32	847513, 847517, 847522
Fraction C32-C36	847513, 847517, 847522
Fraction C36-C40	847513, 847517, 847522
Hydrocarbures totaux C10-C40	847513, 847517, 847522
m,p-Xylène	847513, 847515, 847517, 847519, 847520, 847522, 847523, 847524, 847525
Naphtalène	847513, 847515, 847517, 847519, 847520, 847522, 847523, 847524, 847525
o-Xylène	847513, 847515, 847517, 847519, 847520, 847522, 847523, 847524, 847525
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	847523, 847524, 847525
Somme Xylènes	847513, 847515, 847517, 847519, 847520, 847522, 847523, 847524, 847525
Toluène	847513, 847515, 847517, 847519, 847520, 847522, 847523, 847524, 847525
Trans-1,2-Dichloroéthylène	847523, 847524, 847525
Trichlorométhane	847523, 847524, 847525
Trichloroéthylène	847523, 847524, 847525
Tétrachlorométhane	847523, 847524, 847525
Tétrachloroéthylène	847523, 847524, 847525

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 12 : TABLEAU SYNTHETIQUE DES RESULTATS D'ANALYSES – SOLS

DOSSIER SOLPOL n° 240162 SAINTE-GENEVIÈVE-DES-BOIS (91)				N° Echantillon	847513	847514	847515	847516	847517	847518	847519	847520	847521	847522	847523	847524	847525	Valeurs guides		
				Nom échantillon	T1 (0.1 - 1 m)	T1 (1 - 3 m)	T2 (0.1 - 0.5 m)	T2 (0.5 - 2 m)	T3 (0.1 - 0.5 m)	T3 (0.5 - 2 m)	T4 (0.1 - 0.5 m)	T4 (0.5 - 2 m)	T4 (3 - 4 m)	T5 (0.1 - 1 m)	T5 (1 - 2 m)	T6 (0.1 - 1 m)	T7 (0.1 - 0.5 m)	Risques Sanitaires	Evacuations	
				Date d'échantillonnage	18.04.2024	18.04.2024	18.04.2024	18.04.2024	18.04.2024	18.04.2024	18.04.2024	18.04.2024	18.04.2024	18.04.2024	18.04.2024	18.04.2024	18.04.2024	base ASPITET de l'INRA	Note CIRE du 03 juillet 2006	Arrêté du 13 décembre 2014
Paramètre		Unité	Limite de quantification	Méthode																
MÉTALLIQUES	Matière sèche	%	0.01	ISO 11465, EN 12880	79,8	85,1	86	86,5	82,6	87,4	86,2	84,1	54,9	83,5	76,3	85,3	83,4			
	Arsenic (As)	mg/kg Ms	1	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	14	3,3	6,3	2,6	10	4,7	5		2,1	3,6	3,4	5,1	3,9	1 à 25		
	Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,1	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16175	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,2	<0,1	0,2		0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	0,05 à 0,45	0,51	
	Chrome (Cr)	mg/kg Ms	0,2	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16176	40	15	15	6,1	19	14	12		18	10	18	17	19	10 à 90	65,2	
	Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	0,2	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16177	17	5,1	13	3,4	35	4,8	14		11	8,1	4,8	5,9	68	2 à 20	28	
	Mercurure (Hg)	mg/kg Ms	0,05	Conforme à ISO 16772 et EN 16174	<0,05	<0,05	0,15	0,07	0,07	<0,05	0,19		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	0,02 à 0,1	0,32	
	Nickel (Ni)	mg/kg Ms	0,5	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16177	37	9,9	9,8	4,1	25	9,2	8,1		21	6,8	6	11	42	2 à 60	31,2	
	Plomb (Pb)	mg/kg Ms	0,5	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16177	17	5,7	27	7,6	120	8,1	32		4,9	17	15	9	54	9 à 50	53,7	
	Zinc (Zn)	mg/kg Ms	1	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16177	53	18	53	16	92	23	67		25	42	33	28	120	10 à 100	88	
	COT	COT Carbone Organique Total	mg/kg Ms	1000	conforme ISO 10564	4100		13000		16000		14000	2000		11000					30 000
BTEX total		mg/kg Ms	0	ISO 22155	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		6	
Benzène		mg/kg Ms	0,05	ISO 22155	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
Toluène		mg/kg Ms	0,05	ISO 22155	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,07	
Ethylbenzène		mg/kg Ms	0,05	ISO 22155	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
m,p-Xylène		mg/kg Ms	0,1	ISO 22155	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
o-Xylène		mg/kg Ms	0,05	ISO 22155	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
Somme Xylènes		mg/kg Ms	0	ISO 22155	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
Somme 6 PCB		mg/kg Ms	0	NEN-EN 16167	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
PCB		Somme 7 PCB (Balschmitter)	mg/kg Ms	0	NEN-EN 16167	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		1
	PCB (28)	mg/kg Ms	0,001	NEN-EN 16167	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			
	PCB (52)	mg/kg Ms	0,001	NEN-EN 16167	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			
	PCB (101)	mg/kg Ms	0,001	NEN-EN 16167	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			
	PCB (118)	mg/kg Ms	0,001	NEN-EN 16167	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			
	PCB (138)	mg/kg Ms	0,001	NEN-EN 16167	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			
	PCB (153)	mg/kg Ms	0,001	NEN-EN 16167	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			
	PCB (180)	mg/kg Ms	0,001	NEN-EN 16167	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			
	HAP	Naphtalène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CENTS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,059	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,65		
		Acénaphylène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CENTS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
Acénaphthène		mg/kg Ms	0,05	équivalent à CENTS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		
Fluorène		mg/kg Ms	0,05	équivalent à CENTS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,061		
Phénanthrène		mg/kg Ms	0,05	équivalent à CENTS 16181	<0,050	<0,050	0,14	<0,050	0,13	<0,050	0,35	<0,050	0,43	0,085	<0,050	<0,050	1,1			
Anthracène		mg/kg Ms	0,05	équivalent à CENTS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,067	<0,050	<0,050	0,18			
Fluoranthrène		mg/kg Ms	0,05	équivalent à CENTS 16181	0,076	<0,050	0,44	<0,050	0,34	<0,050	0,81	<0,050	<0,050	0,91	0,25	<0,050	0,95			
Pyrène		mg/kg Ms	0,05	équivalent à CENTS 16181	0,068	<0,050	0,27	0,067	0,24	<0,050	0,66	<0,050	<0,050	0,78	0,2	<0,050	0,16			
Benzofluoranthrène		mg/kg Ms	0,05	équivalent à CENTS 16181	<0,050	<0,050	0,12	<0,050	0,12	<0,050	0,32	<0,050	<0,050	0,44	0,12	<0,050	0,54			
Chrysène		mg/kg Ms	0,05	équivalent à CENTS 16181	<0,050	<0,050	0,19	<0,050	0,11	<0,050	0,36	<0,050	<0,050	0,56	0,16	<0,050	0,68			
COT	Benzofluoranthrène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CENTS 16181	<0,050	<0,050	0,29	<0,050	0,11	<0,050	0,39	<0,050	<0,050	0,51	0,12	<0,050	0,52			
	Benzofluoranthrène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CENTS 16181	<0,050	<0,050	0,12	<0,050	<0,050	0,21	<0,050	<0,050	<0,050	0,3	0,079	<0,050	0,26			
	Benzofluoranthrène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CENTS 16181	<0,050	<0,050	0,34	<0,050	0,061	<0,050	0,49	<0,050	<0,050	0,63	0,17	<0,050	0,53			
	Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CENTS 16181	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,076			
	Benzofluoranthrène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CENTS 16181	<0,050	<0,050	0,28	<0,050	<0,050	0,38	<0,050	<0,050	<0,050	0,37	0,1	<0,050	0,36			
	Indeno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,05	équivalent à CENTS 16181	<0,050	<0,050	0,28	<0,050	<0,050	0,43	<0,050	<0,050	<0,050	0,48	0,13	<0,050	0,35			
	HAP (6 Bomeff) - somme	mg/kg Ms	0	équivalent à CENTS 16181	0,076	n.d.	1,75	n.d.	0,511	n.d.	2,71	n.d.	n.d.	3,2	0,849	n.d.	2,97			
	Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms	0	équivalent à CENTS 16181	0,076	n.d.	2	n.d.	0,761	n.d.	3,41	n.d.	n.d.	4,19	1,09	n.d.	5,6			
	HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	0	équivalent à CENTS 16181	0,144	n.d.	2,56	0,067	1,11	n.d.	4,46	n.d.	n.d.	5,48	1,41	n.d.	6,42		50	
	HCT	Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	20	ISO 16703	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	94,2	500
Fraction C10-C12		mg/kg Ms	4	ISO 16703	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0		
Fraction C12-C16		mg/kg Ms	4	ISO 16703	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	5,6	<4,0	<4,0	21,7			
Fraction C16-C20		mg/kg Ms	2	ISO 16703	<2,0	<2,0	3,4	<2,0	3	<2,0	2,9	<2,0	2,9	6,8	2,9	2,5	19,4			
Fraction C20-C24		mg/kg Ms	2	ISO 16703	<2,0	<2,0	3	<2,0	2,8	<2,0	3,6	<2,0	2,0	6,5	2,8	<2,0	16,1			
Fraction C24-C28		mg/kg Ms	2	ISO 16703	<2,0	<2,0	3,5	<2,0	3	<2,0	3,1	<2,0	2,0	6,6	<2,0	<2,0	15,8			
Fraction C28-C32		mg/kg Ms	2	ISO 16703	<2,0	<2,0	3,1	<2,0	2,9	<2,0	2,9	<2,0	2,0	5,6	2,9	<2,0	13			
Fraction C32-C36		mg/kg Ms	2	ISO 16703	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	4,1	<2,0	<2,0	4,7			
Fraction C36-C40		mg/kg Ms	2	ISO 16703	<2,0	<2,0	3,5	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,5	<2,0	<2,0	<2,0			
COHV		Chlorure de Vinyle	mg/kg Ms	0,02	Conforme à ISO 22155		<0,02		<0,02		<0,02			<0,02		<0,02	<0,02	<0,02		
	Dichlorométhane	mg/kg Ms	0,05	Conforme à ISO 22155		<0,05		<0,05												

ANNEXE 13 : 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 18400-100 à 107 de mai 2017 à avril 2019, 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.

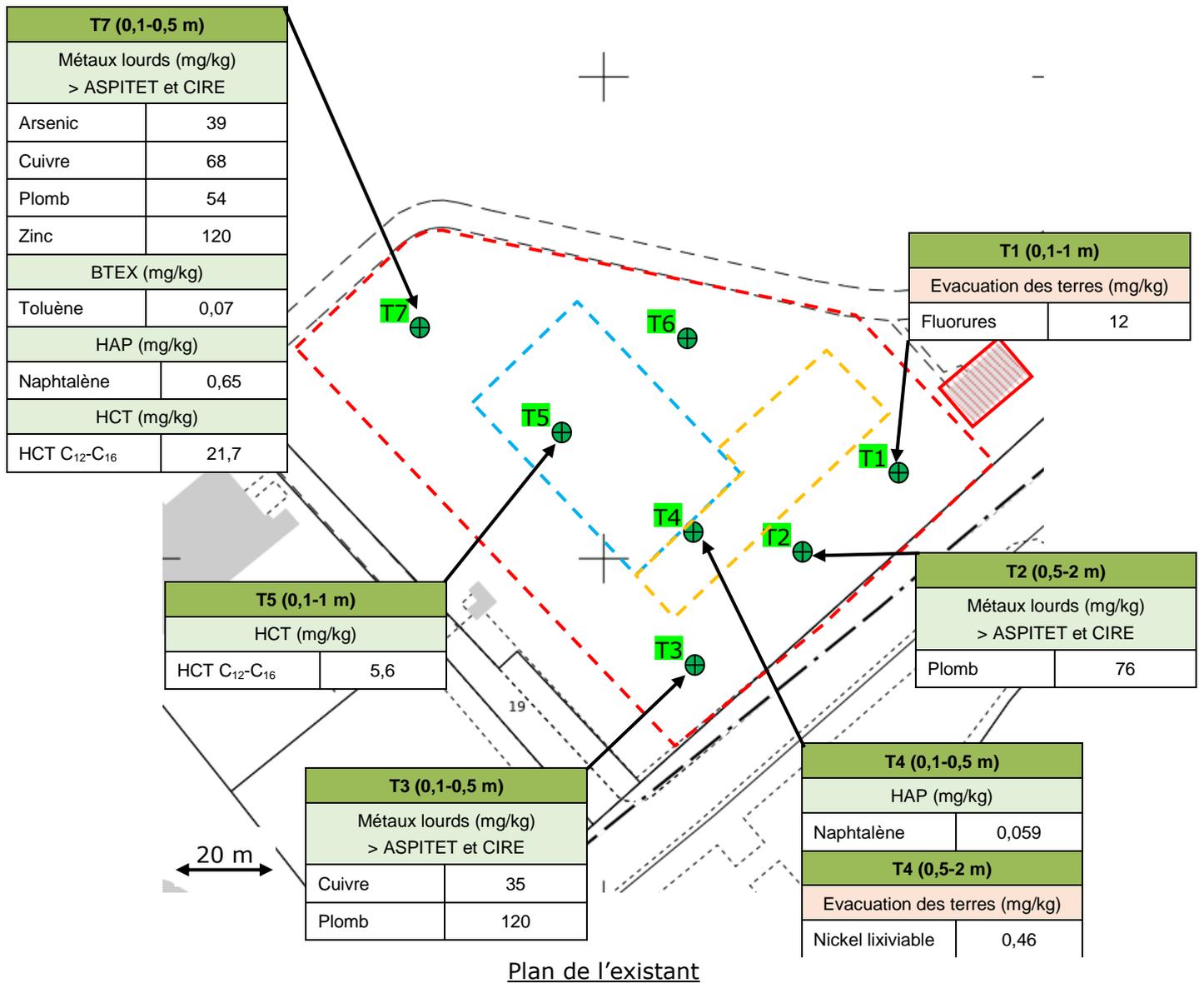
Chaque résultat d'analyse présente une incertitude liée aux protocoles mis en œuvre par le laboratoire. Dans un objectif de représentativité, les analyses ont été réalisées dans un laboratoire possédant les accréditation reconnues COFRAC. Les méthodes choisies sont des méthodes normées internationales (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 14 : SYNTHÈSE CARTOGRAPHIQUE DES OBSERVATIONS ET TENEURS
MESURÉES**

ANNEXE 14 : SYNTHÈSE CARTOGRAPHIQUE DES OBSERVATIONS ET TENEURS MESURÉES

CONSTRUCTION D'UN POLE MEDICAL Route de Longpont, SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91)



LÉGENDE :

- Limite de la zone d'étude
- Emprise du futur niveau -1 de sous-sol
- ⊕ Sondages prévisionnels/effectifs à la tarière
- Limite du futur bâtiment sans sous-sol

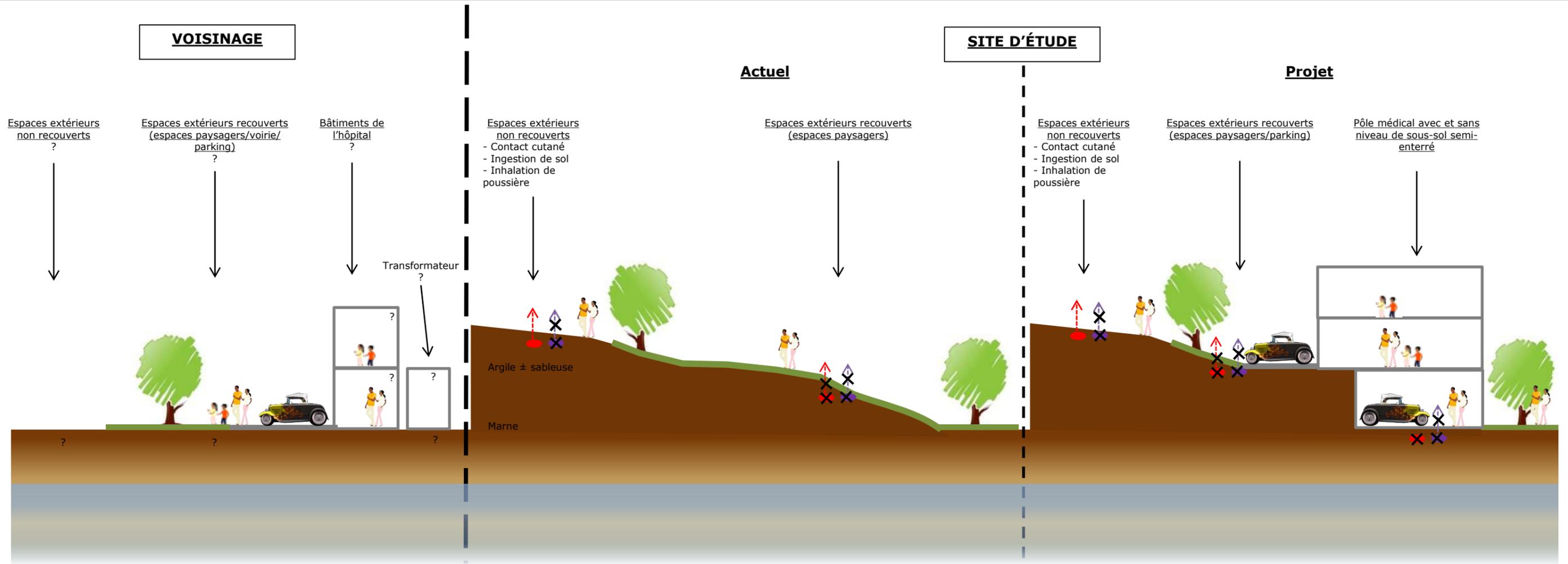
Sources potentielles de pollution (source : visite de site) :

- Transformateur électrique

ANNEXE 15 : SCHEMA CONCEPTUEL – PRESTATION DIAG

ANNEXE 15 : SCHÉMA CONCEPTUEL – PRESTATION DIAG

CONSTRUCTION D'UN POLE MEDICAL Route de Longpont - SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91)



LÉGENDE :

- Sources :**
- Substances non volatiles résiduelles dans les sols (métaux lourds)
 - Substances volatiles résiduelles dans les sols (BTEX, naphtalène, HCT C₁₂-C₁₆)
- Vecteurs :**
- Contact cutané, ingestion de sol et inhalation de poussières
 - Inhalation de substances volatiles vers l'air ambiant (intérieur et extérieur)
- Cibles :**
- Adultes résidents/travailleurs amenés à fréquenter les aménagements actuels/futurs
 - Enfants résidents amenés à fréquenter les aménagements actuels/futurs

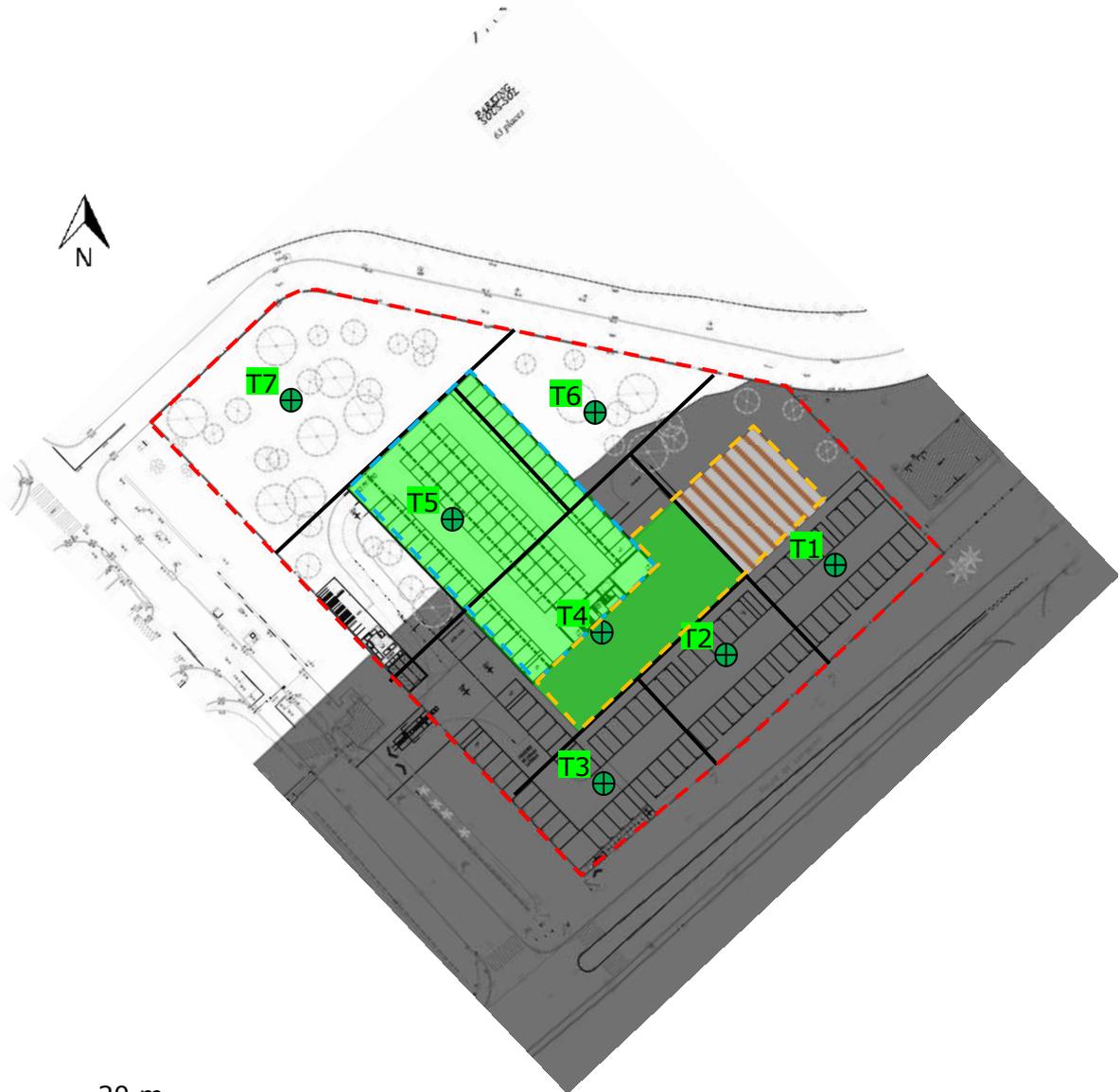


Aff.	Ind.	Date	Modifications	Établi	Vérfié	Approuvé
Aff. 240162_v1	Ind.	Date				
Éch. graph.	A	06/06/2024	Rapport initial	MI	CLM	DC
Folio 1/1						
Format PowerPoint A3						
Donneur d'ordre : WINDSOR						

ANNEXE 16 : CARTOGRAPHIE D'ORIENTATION PREVISIONNELLE DES TERRES

ANNEXE 16.1 : CARTOGRAPHIE PRÉVISIONNELLE D'ORIENTATION DES TERRES EN FILIÈRE SPÉCIALISÉE – TRANCHE 0-0,5 m

CONSTRUCTION D'UN POLE MEDICAL
Route de Longpont, SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91)



Plan de projet

LÉGENDE :

- Limite de la zone d'étude
- Emprise du futur niveau -1 de sous-sol
- T1 Sondages prévisionnels/effectifs à la tarière
- Limite du futur bâtiment sans sous-sol

Filières d'orientation des terres :

- Installation de Stockage de déchets Inertes (ISDI)
- Installation de Stockage de Déchets Inertes à Seuils Augmentés (ISDI-SA)
- Installation de Stockage de Déchets Inertes à Seuils Augmentés Fluorures (ISDI-SA Fluorures)
- Limite de maille

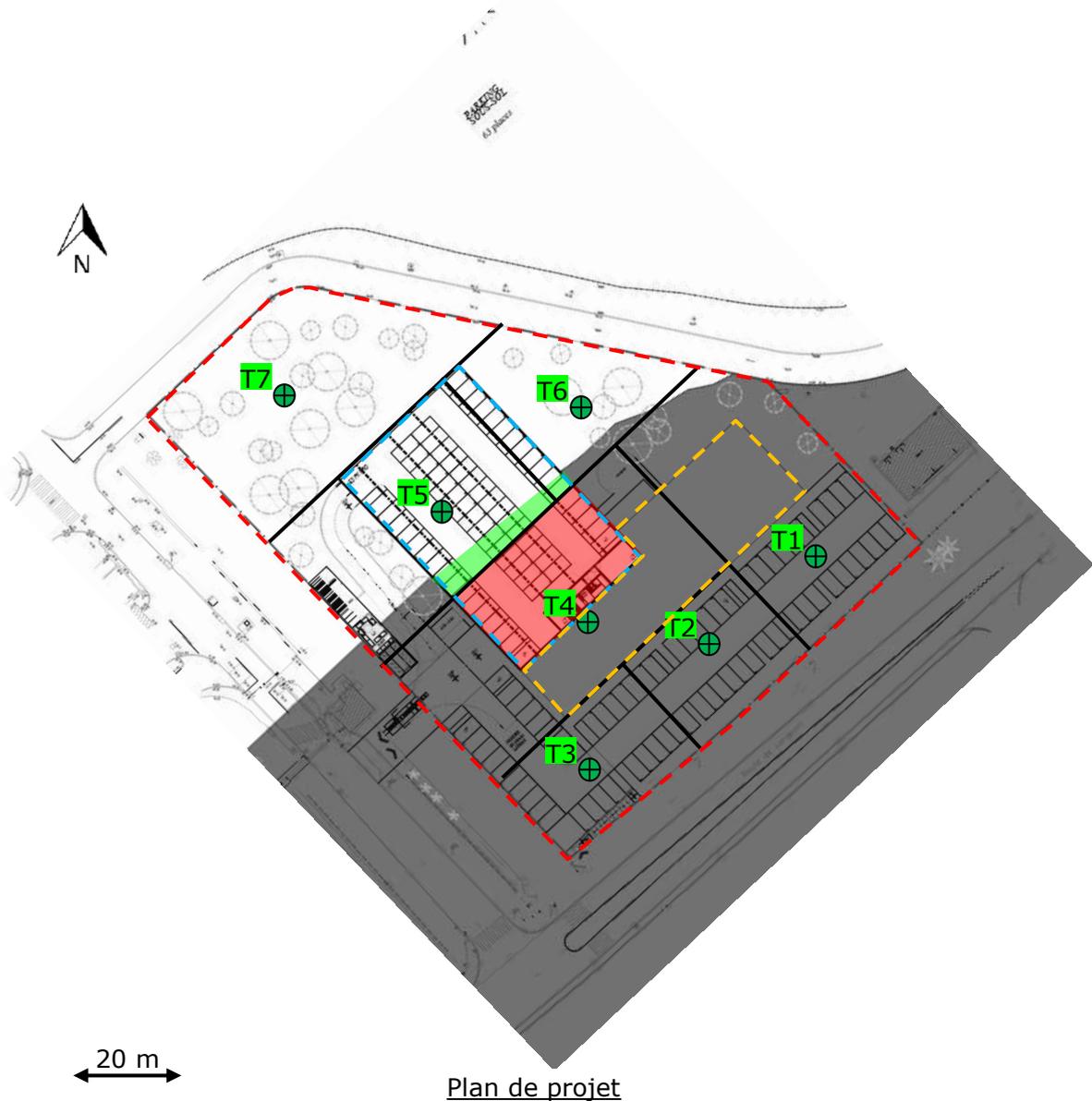


Aff.	Ind.	Date	Modifications	Établi	Vérifié	Approuvé
Aff. 240162_v1	A	06/06/24	Rapport initial	MI	CLM	DC
Éch. graph.						
Folio	1/1					
Format	Word-A4					

Donneur d'ordre : SCCV SW1

ANNEXE 16.2 : CARTOGRAPHIE PRÉVISIONNELLE D'ORIENTATION DES TERRES EN FILIÈRE SPÉCIALISÉE – TRANCHE 0,5-2 m

CONSTRUCTION D'UN POLE MEDICAL
Route de Longpont, SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS (91)



LÉGENDE :

- Limite de la zone d'étude
- Emprise du futur niveau -1 de sous-sol
- T1 ⊕ Sondages prévisionnels/effectifs à la tarière
- Limite du futur bâtiment sans sous-sol

Filières d'orientation des terres :

- Installation de Stockage de déchets Inertes (ISDI)
- Installation de Stockage de Déchets Inertes à Seuils Augmentés (ISDI-SA)
- Installation de Stockage de Déchets Inertes à Seuils Augmentés Fluorures (ISDI-SA Fluorures)
- Limite de maille



Aff.	Ind.	Date	Modifications	Établi	Vérifié	Approuvé
Aff. 240162_v1	A	06/06/24	Rapport initial	MI	CLM	DC
Éch. graph.						
Folio	1/1					
Format	Word-A4					

Donneur d'ordre : SCCV SW1

Client :

SCCV SW1

CONSTRUCTION D'UN POLE MEDICAL

Adresse du projet :

2, route de Longpont

91700 STE GENEVIEVE DES BOIS

RAPPORT GEOTECHNIQUE – MISSION G2 AVP

Date	Affaire	Pièce	Version	Rédacteur	Contrôle	Commentaire
21/05/2024	240230	1	1	A. MENZOU	Y. GHIT	Première diffusion.
--			--	--	--	

SOMMAIRE

1. CADRE DE L’AFFAIRE	3
1.1. Projet.....	3
1.2. Mission Géotechnique confiée.....	5
1.3. Reconnaissance géotechnique.....	5
1.4. Documents transmis	6
2. CADRE GEOTECHNIQUE DU SITE	7
2.1. Zone d’Influence Géotechnique (ZIG).....	7
2.2. Rappel du cadre Géologique.....	7
2.3. Cadre Géomorphologique	8
2.4. Cadre Hydrogéologique.....	8
2.5. Rappel des aléas naturels et anthropiques	9
2.6. Etude historique du site.....	11
3. RESULTATS DES RECONNAISSANCES.....	12
3.1. Lithologie.....	12
3.2. Caractéristique mécanique.....	12
3.3. Présence d’eau	14
3.4. Essais de Perméabilité.....	15
3.5. Essais de laboratoire.....	16
4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	18
4.1. Synthèse du contexte géotechnique	18
4.2. Fondations.....	18
4.3. Excavation des terres et réalisation des voiles enterrés	21
4.4. Protection des ouvrages enterrés	25
4.5. Traitement du niveau bas	25
4.6. Voiries et parking extérieur	25
5. ALEAS ET RISQUES RESIDUELS	28
DISPOSITIONS GENERALES ET CONDITIONS D’UTILISATION	29
ANNEXES	30

1. CADRE DE L'AFFAIRE

1.1. Projet

Le projet consiste en la création d'un pôle médical, situé au 2 route de Longpont à SAINTE GENEVIEVE DES BOIS (91). Il se traduit par la construction d'un bâtiment de type R+1 à R+2, sur un niveau RDJ partiel.

D'après les plans transmis, le niveau bas du RDJ sera calé vers la cote 39,6 NGF, tandis que le RDC sera situé à la cote 43,0 NGF. Compte tenu du contexte de pente du site, le niveau RDJ sera enterré en amont (coté route de Longpont) et de plain-pied en partie aval. Par ailleurs, un remblai de réhausse d'environ 0,4 / 1,8 m de hauteur sera nécessaire par endroit, afin d'atteindre la cote de 43,0 NGF.

Il est également prévu l'aménagement d'une voirie d'accès et des places de stationnement extérieur pour véhicules légers (VL).

La surface de la parcelle impartie au projet est de l'ordre de 8 000 m². Lors de notre intervention en avril 2024, elle était occupée en limite ouest par un poste de garde, qui sera démoli pour les besoins du projet

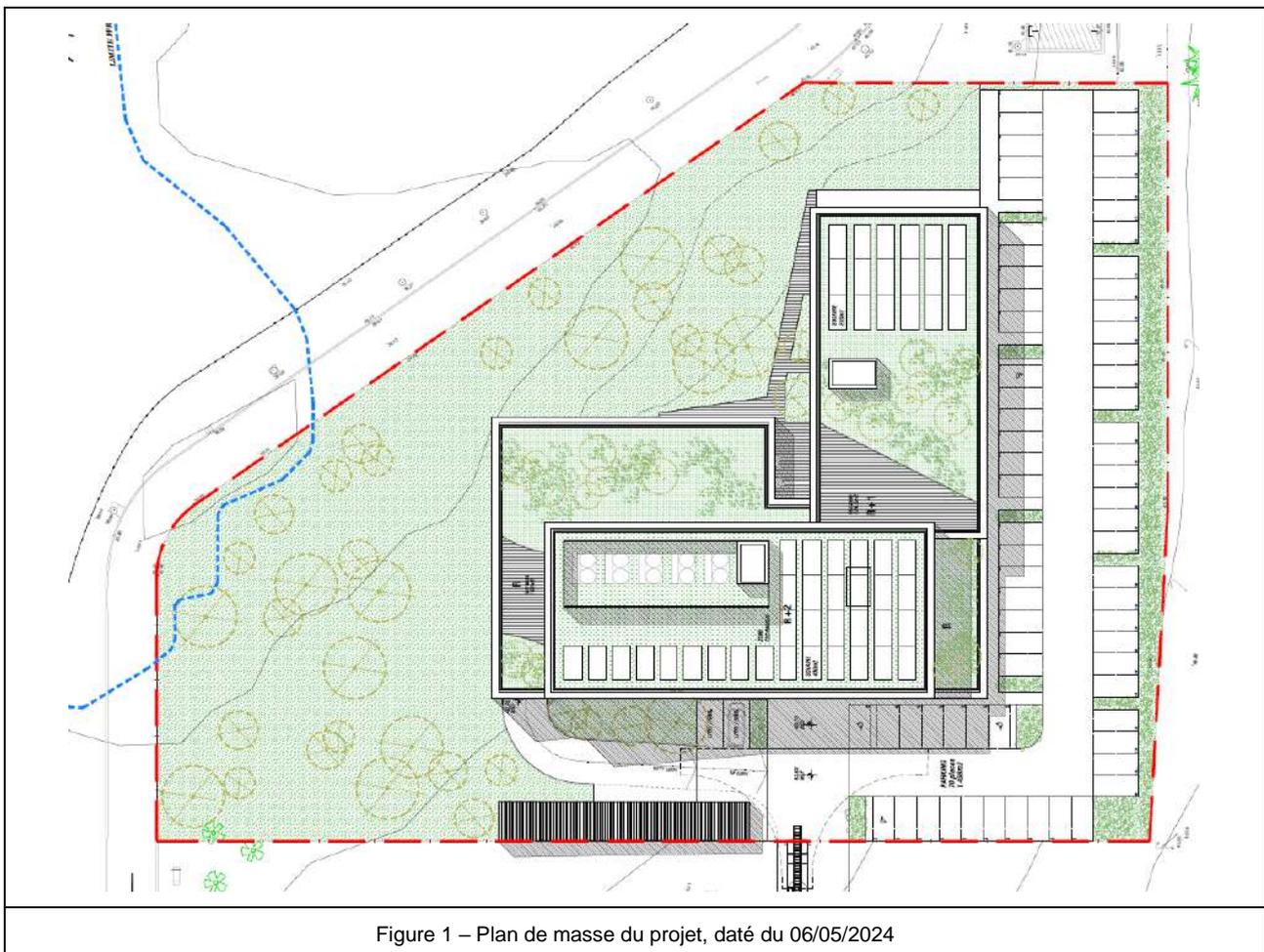


Figure 1 – Plan de masse du projet, daté du 06/05/2024

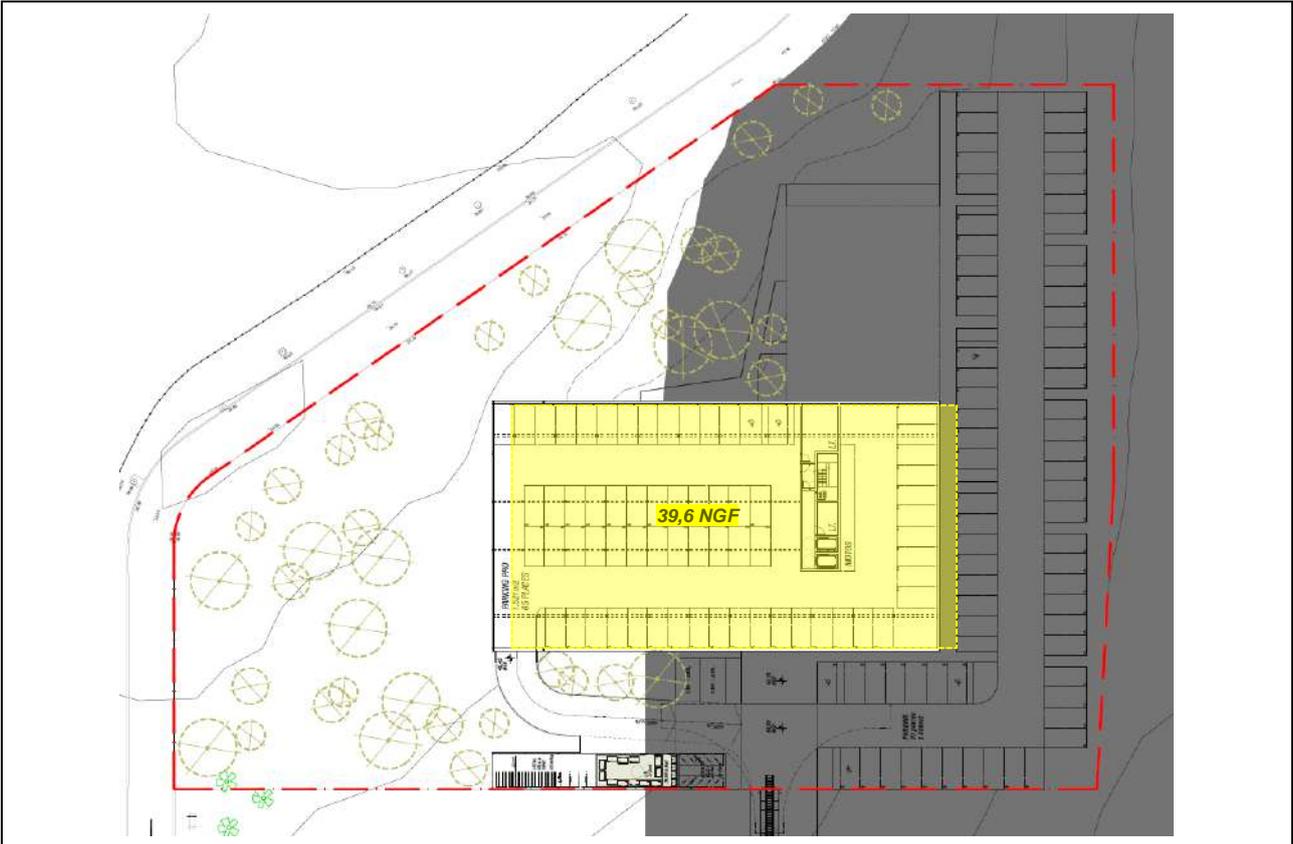


Figure 2 – Plan du RDJ daté du 06/05/2024



Figure 3 – Plan du RDC, daté du 06/05/2024

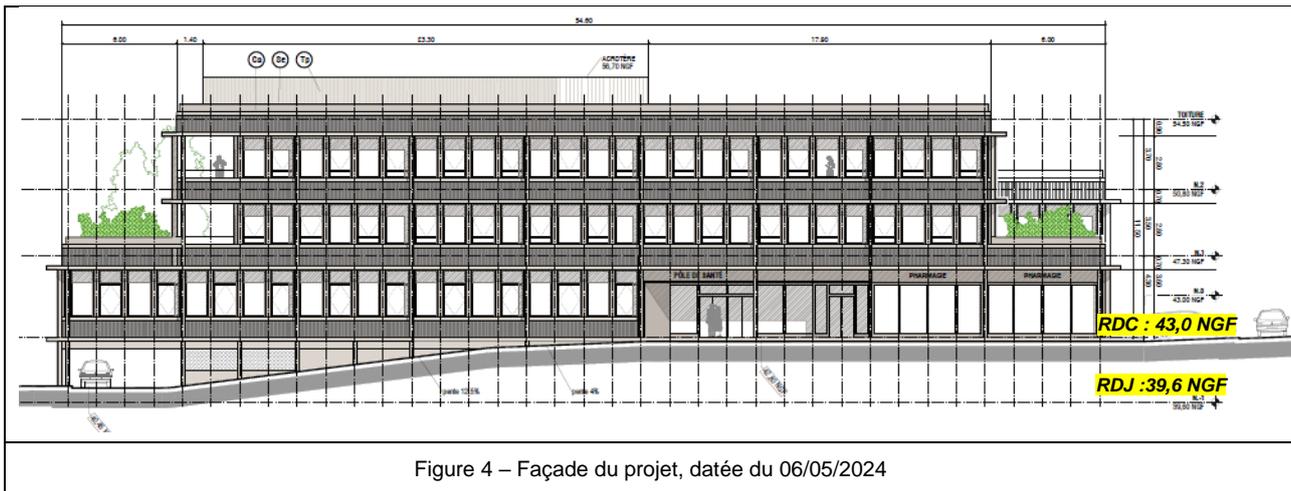


Figure 4 – Façade du projet, datée du 06/05/2024

1.2. Mission Géotechnique confiée

Ce rapport s'inscrit dans le cadre de la mission G2 AVP, soit une Etude Géotechnique de Conception en phase Avant-Projet, selon la dernière version de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013.

Elle aborde les principes constructifs et d'adaptation du projet au sol envisageables et fournit l'ébauche dimensionnelle d'un profil type pour chaque ouvrage géotechnique. Elle s'appuie sur la définition, la réalisation et le suivi d'un programme d'investigations, détaillé dans le paragraphe suivant.

1.3. Reconnaissance géotechnique

• Programme des investigations géotechniques

Dans le cadre de cette étude, nous avons réalisé les travaux suivants du 17/04 au 19/04/2024 :

- ✓ 5 sondages pressiométriques, dont 4 menés à 10,0 m (SP1 à SP4) et 1 mené à 20,0 m de profondeur, nommé SP5, avec enregistrement numérique des paramètres de forage,
- ✓ 36 essais pressiométriques répartis dans les sondages SP_(i) précédents tous les 1,0 / 1,5 m,
- ✓ 2 fouilles manuelles, menées à 0,5 m de profondeur notées F1 et F2,
- ✓ 2 essais de perméabilité de type Matsuo, réalisés au sein des fouilles F1 et F2,
- ✓ 2 sondages à la tarière, notées ST1 et ST2, menés à 2,0 m de profondeur,
- ✓ 1 essai de perméabilité de type PORCHET, réalisé au droit du sondage ST1, entre 0,0 et 2,0 m de profondeur,
- ✓ Les sondages SP1, SP3 et SP4 ont été équipés de tube en PVC crépiné pour des mesures ponctuelles du niveau d'eau,
- ✓ Une mesure du niveau d'eau en fin de chantier et une mesure complémentaire le 24/05/2024,
- ✓ Essais au laboratoire :
 - 2 essais d'identification GTR,
 - 2 mesures de teneur en sulfates et matières organiques.

• **Matériel et supports utilisés**

Pour réaliser notre mission, nous avons utilisé le matériel et supports suivants :

- ✓ Sondeuse de marque EMCI de type SILEA 4,5 (sondages pressiométriques),
- ✓ Enregistreur des paramètres de forage : POCKET LIM,
- ✓ Logiciel de traitement des données de sondage : GEOLOG 4.0 (LIM S.A.),
- ✓ Logiciel de dessin : AUTOCAD / Word.

• **Nivellement des sondages**

Les différents sondages ont été nivelés avec un GPS Trimble R10. Ci-après les coordonnées X-Y (en CC50) et l'altitude Z (en NGF) relevées :

Sondages		X	Y	Cote (NGF)	Profondeur (m)
Sondages pressiométriques	SP1+PZ	1649613,231	8161987,836	42,9	10,0
	SP2	1649621,934	8162003,606	42,0	10,0
	SP3+PZ	1649584,442	8162026,081	40,9	10,0
	SP4+PZ	1649594,680	8162055,491	39,8	10,0
	SP5	1649645,387	8162014,447	41,9	20,0
Sondages à la tarière	ST1	1649625,801	8161992,501	42,6	2,0
	ST2	1649603,203	8161984,123	43,1	0,2
Fouilles géologiques manuelles à la pelle	F1	1649563,082	8162052,086	40,1	0,5
	F2	1649645,902	8162002,583	42,5	0,5
Sondages pénétrométriques	P1	1649582,008	8162021,597	40,9	8,0
	P2	1649605,240	8162028,080	40,9	8,0
	P3	1649633,665	8162005,157	42,1	8,0
	P4	1649619,349	8161993,002	42,5	8,0

Ces cotes ne sont données qu'à titre indicatif. Elles doivent être vérifiées et/ou corrigées par un géomètre expert.

1.4. **Documents transmis**

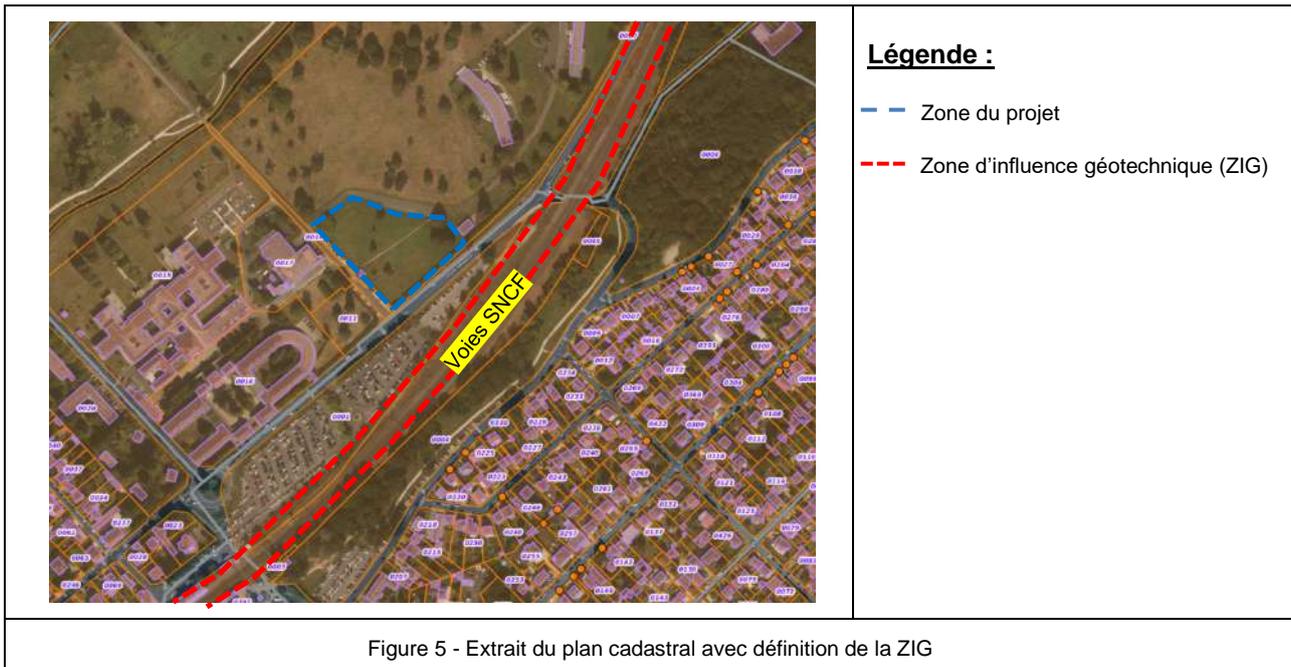
Pour la réalisation de la présente étude, le Maître d'Ouvrage nous a transmis les documents suivants :

- ✓ Plan de masse du projet à l'échelle de 1/500^{ème}, daté du 06/05/2024,
- ✓ Plans des niveaux du projet à l'échelle 1/500^{ème}, datés du 06/05/2023,
- ✓ Façades du projet à l'échelle de 1/400^{ème}, datés du 06/05/2024,
- ✓ Plan topographique du site, daté du 24/01/2024.

2. CADRE GEOTECHNIQUE DU SITE

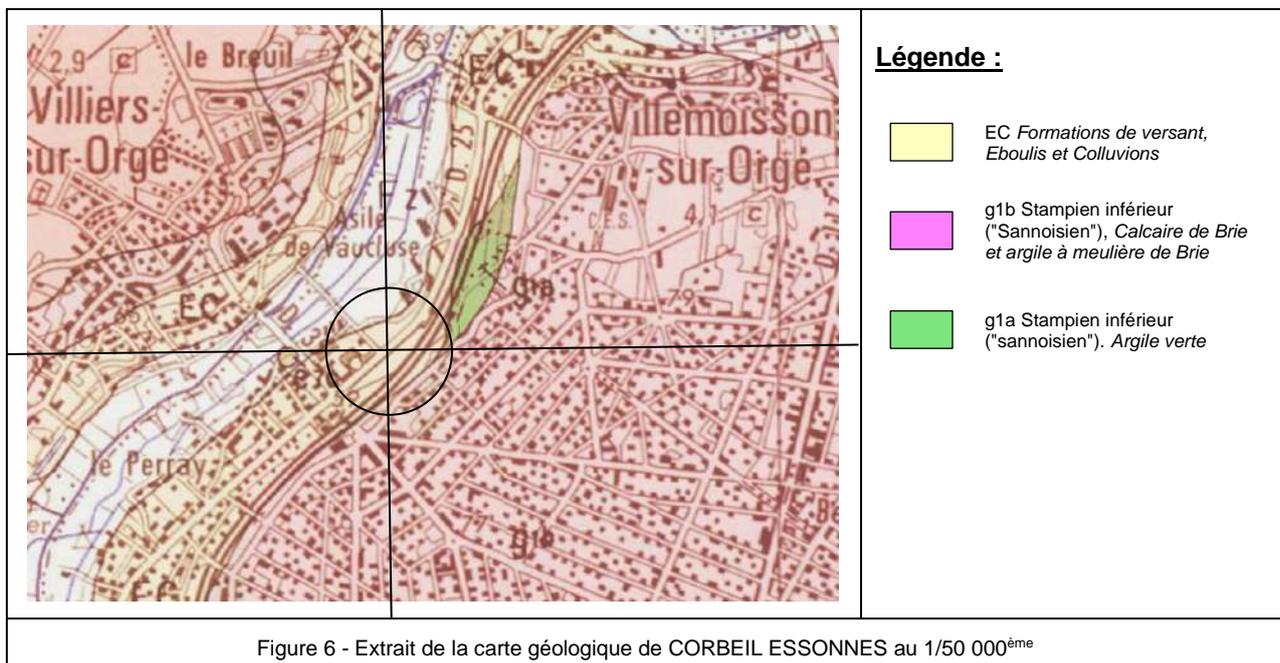
2.1. Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

Le projet sera réalisé dans un secteur pavillonnaire. Compte tenu de la configuration du bâtiment projeté, les voies de la SNCF situées au sud-est du projet pourraient être impactées par les travaux projetés, nous considérons ainsi qu'elles se trouvent dans la ZIG. Par ailleurs, une attention particulière sera apportée afin de ne pas déstabiliser les éventuelles structures et ouvrages mitoyens en limite de propriété (voirie, murs de clôture, etc.) ou traversant le site (réseaux, etc.).



2.2. Rappel du cadre Géologique

La figure ci-après montre la position du terrain sur la carte géologique de CORBEIL-ESSONNES à l'échelle 1/50 000^{ème}.



Ainsi, le site présenterait la succession lithologique suivante :

- ✓ Colluvions,
- ✓ Marnes Supragypseuses,
- ✓ Masses et Marnes de Gypse.

2.3. Cadre Géomorphologique

Le site se trouve au nord de la commune de SAINTE GENEVIEVE DES BOIS (91), en cotexte de versant.

D'après le nivellement de nos points sondages, il présente une pente orientée sud => nord, avec des cotes altimétriques comprises entre 39,5 et 44,5 NGF, soit un dénivelé de 5,0 m entre le point le plus haut et le point le plus bas du site d'étude. Par ailleurs, le site est situé à 300 m de l'Orge. Nous notons également que les voies ferrées de la SNCF sont situées à environ 50 m, au sud-est du site. D'après le profil altimétrique ci-dessous, issu du site Géoportail, leur niveau est calé autour de 57,0 NGF, soit à environ 12,0 m au-dessus du niveau du terrain naturel du site du projet.

Les profils altimétriques du terrain naturel (TN), au droit et à proximité du site d'étude, issus du site Géoportail, sont présentés sur la figure suivante :

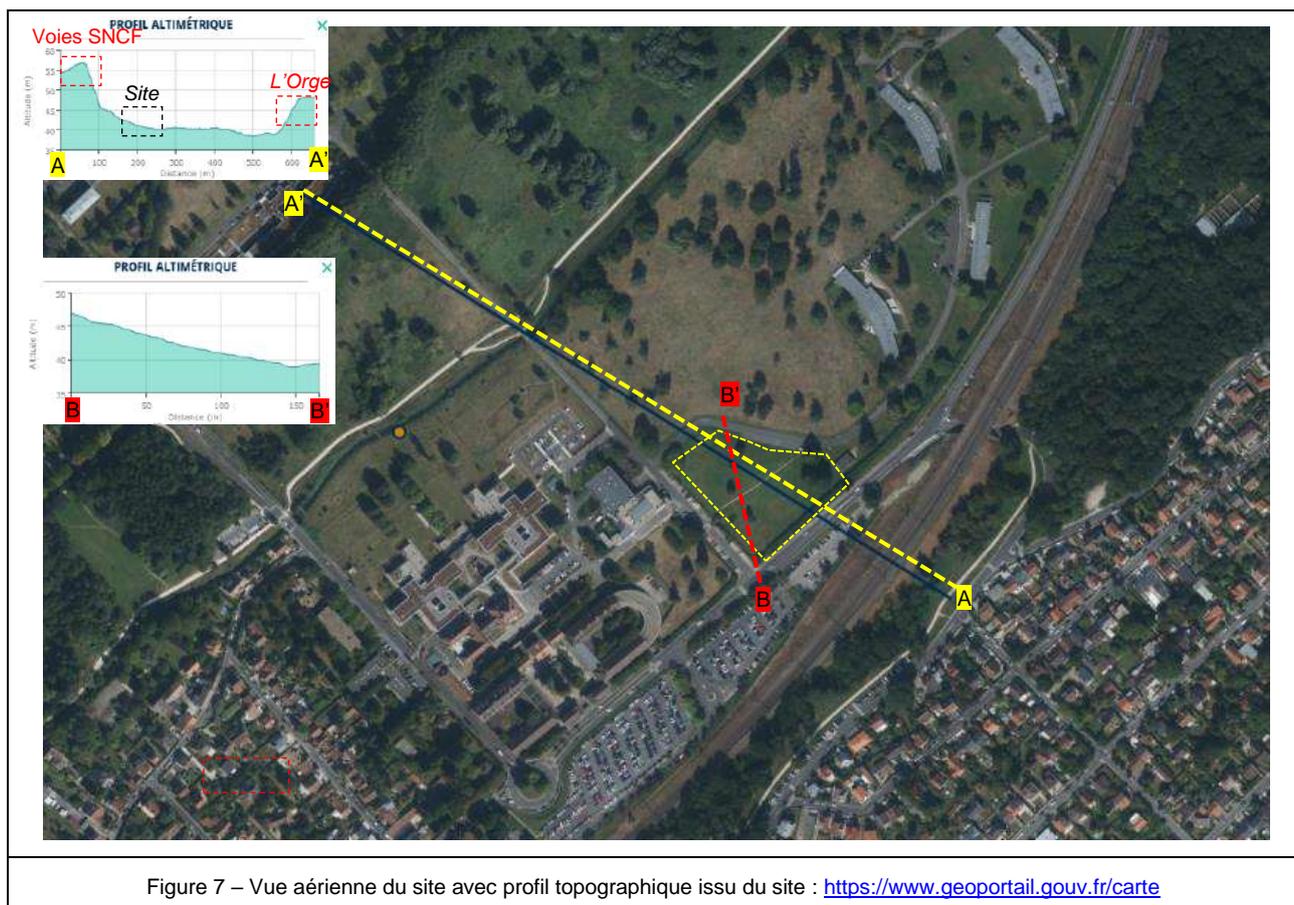


Figure 7 – Vue aérienne du site avec profil topographique issu du site : <https://www.geoportail.gouv.fr/carte>

2.4. Cadre Hydrogéologique

La première nappe qui pourrait être traversée, serait la nappe de l'Eocène Supérieur, contenue dans la Marnes Supragypseuses. Celle-ci est alimentée par la pluviométrie et peut ainsi subir des fluctuations selon les périodes climatiques.

Par ailleurs, des circulations d'eau anarchiques d'infiltrations et/ou de ruissellements ne sont pas exclues au sein des *Colluvions*, notamment en périodes pluvieuses, selon la pente.

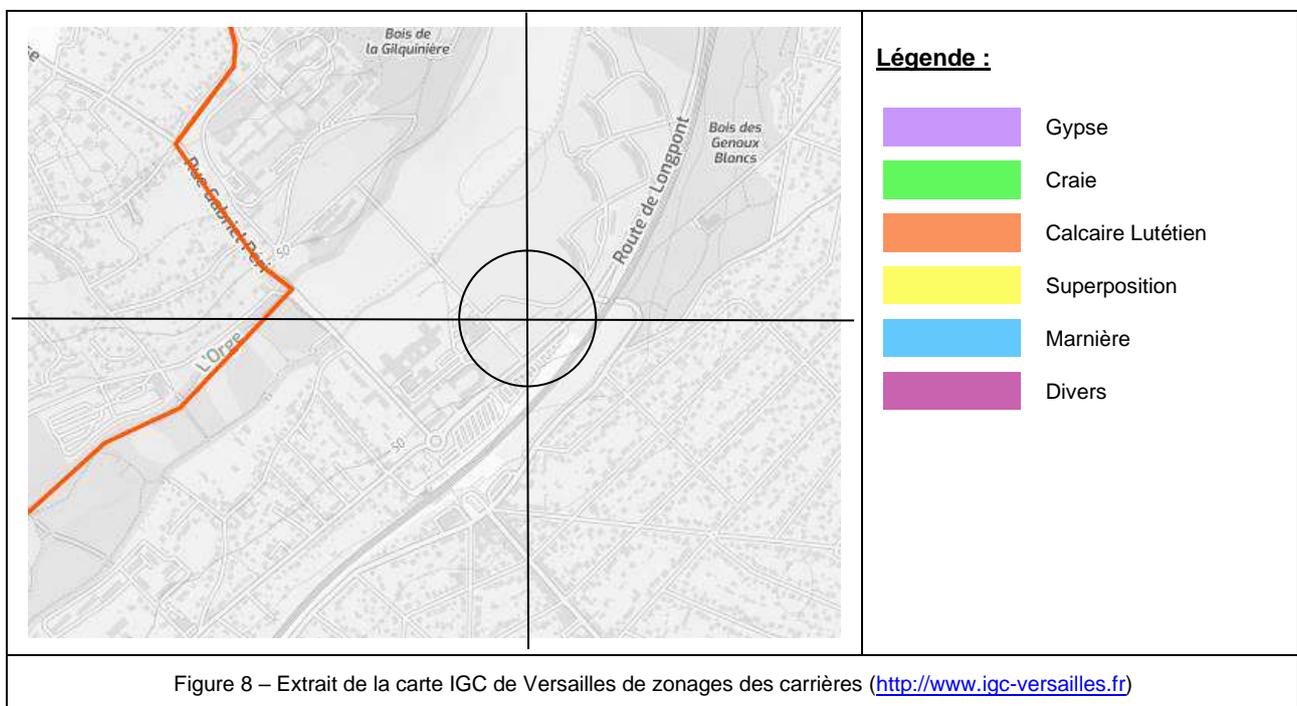
2.5. Rappel des aléas naturels et anthropiques

- **Sismicité**

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante. La commune de SAINTE GENEVIEVE DES BOIS (91) se trouve dans une zone de sismicité 1 (très faible) où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les ouvrages « à risque normal ».

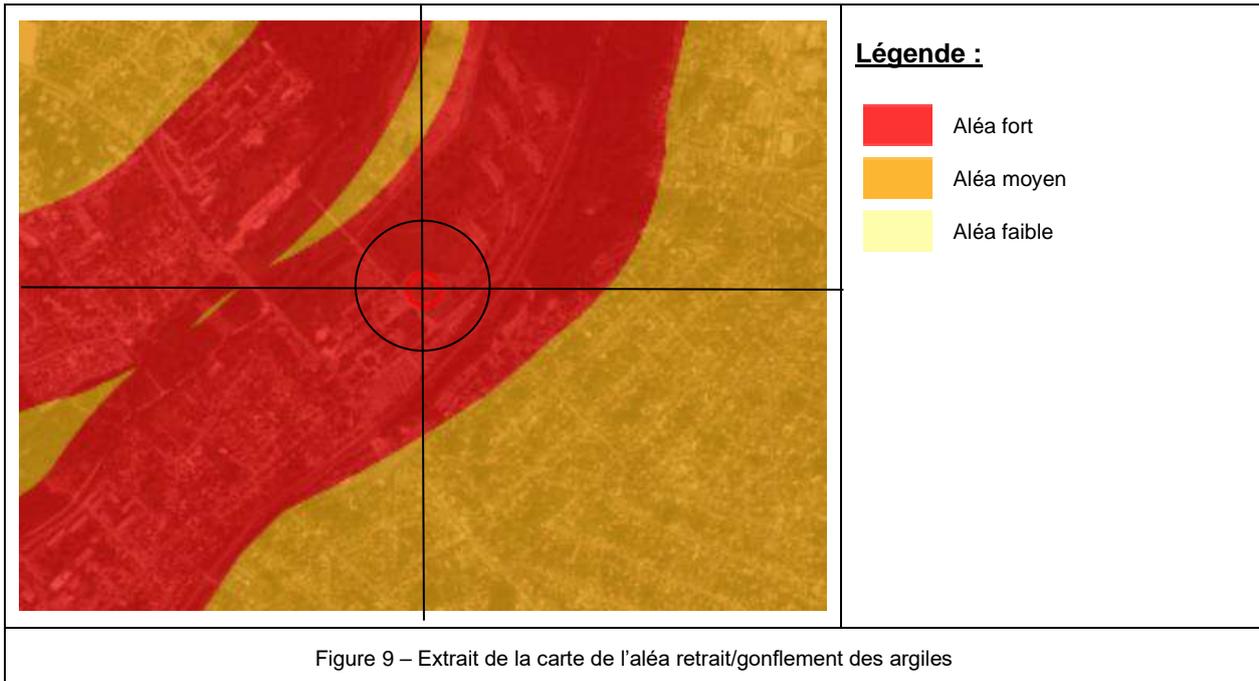
- **Carrières et cavités souterraines**

Le site se trouve en dehors des zones d'anciennes carrières souterraines et/ou à ciel ouvert recensées et également hors périmètre de risque de dissolution du gypse antéludien.



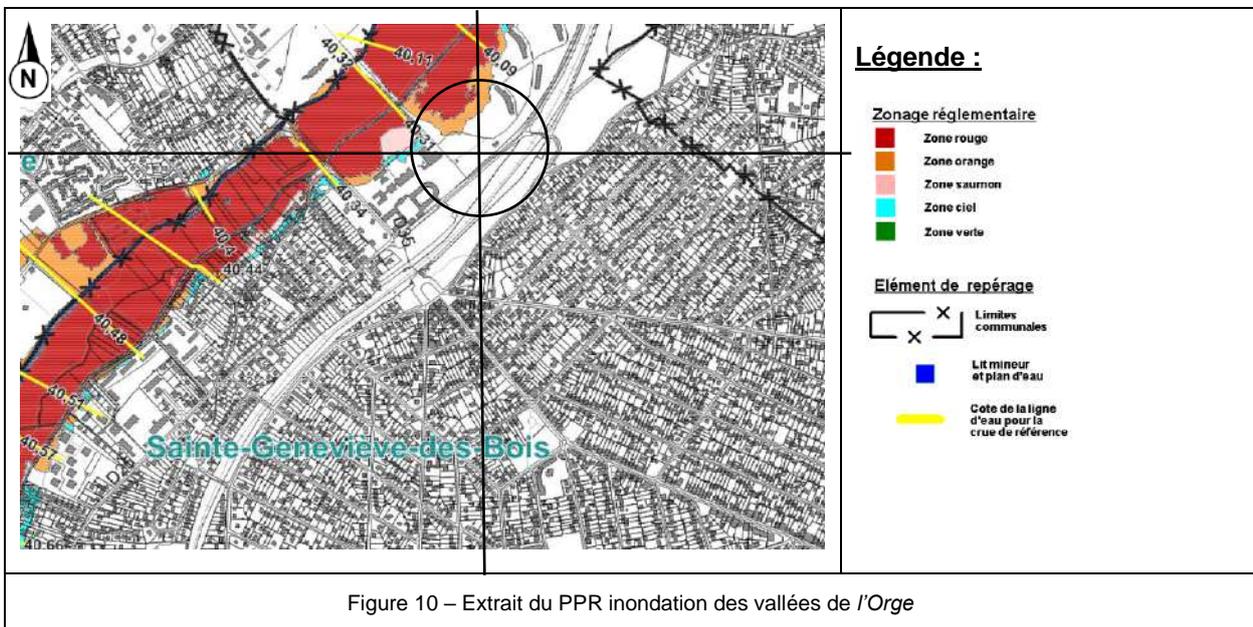
- **Retrait / gonflement des argiles**

Le terrain se trouve dans une zone d'aléa fort vis-à-vis du retrait / gonflement des argiles, selon le site <http://www.gesorisques.gouv.fr/>.



• **Inondations**

Le site se trouve en dehors mais en limite des zones inondables par débordement de l'Orge. La cote de crue de référence la plus proche du site est calée vers 40,31 NGF, selon le PPRI. Par ailleurs, le site se place également dans une zone d'enveloppe approchée des inondations potentielles cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare, selon le site (<http://infoterre.brgm.fr/>)



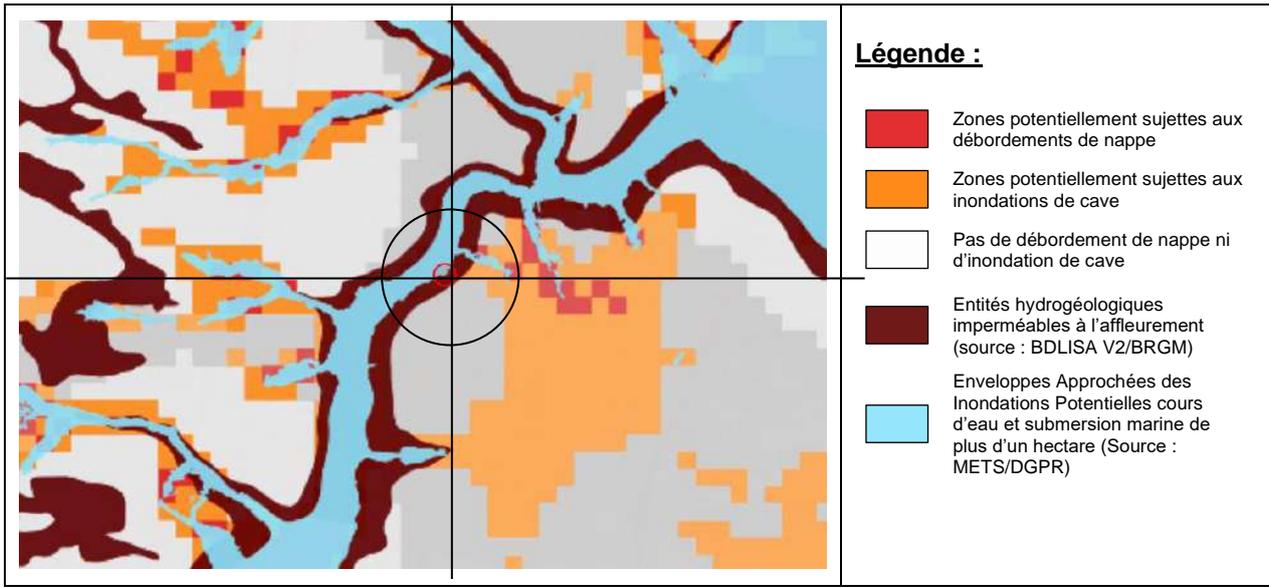
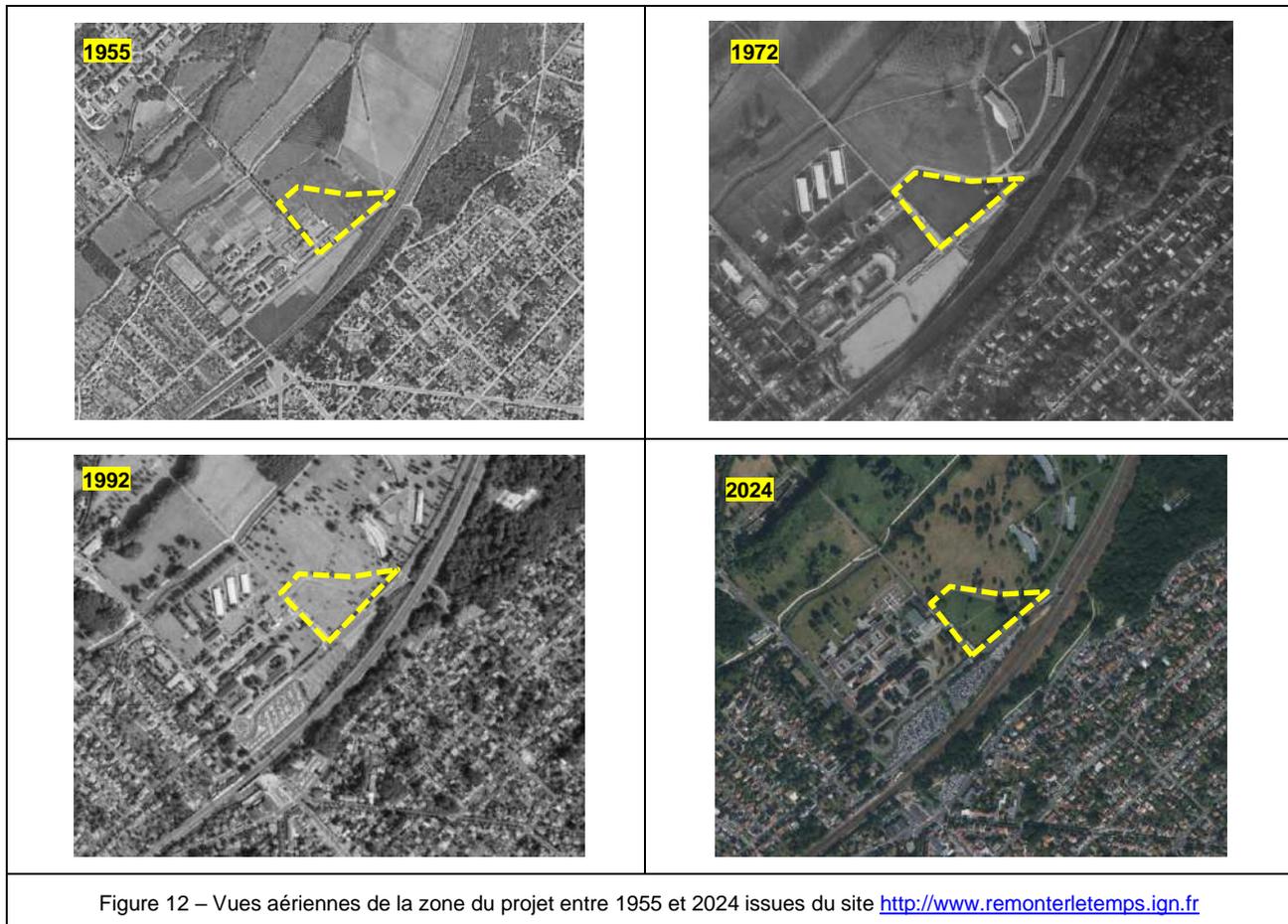


Figure 11 - Extrait de la carte de l'aléa remontée de nappe, issue du site <http://www.georisques.gouv.fr/>

2.6. Etude historique du site

La consultation des photographies aériennes a permis de vérifier que le terrain imparti au projet (en jaune sur les photos ci-dessous) correspondait à des parcelles agricoles, occupées en partie ouest par des constructions. Ces dernières ont été démolies vers les années 1970. Des surépaisseurs de remblais ne sont donc pas à exclure dans cette zone. Vers les années 2000, un poste de garde a été construit en limite ouest du site. Un chemin piéton traversant la parcelle a été également aménagé.



3. RESULTATS DES RECONNAISSANCES

3.1. Lithologie

Les niveaux géologiques et géotechniques décrits ci-après sont donnés en termes de profondeur par rapport à la surface du sol naturel au moment de notre intervention (TN). Ainsi, nous avons rencontré les horizons suivants sous une faible épaisseur de terre végétale d'environ 0,20 m :

- ✓ Uniquement au droit des sondages SP3 et SP4, des **Remblais** limono-argileux brun à cailloutis, ont été rencontrés jusqu'à 1,2 / 1,4 m de profondeur, soit jusqu'à 38,6 / 39,5 NGF. Des surépaisseurs ainsi que la présence de vestiges ne sont pas à exclure, notamment au droit et/ou à proximité du poste de garde voué à la démolition et du chemin piéton traversant la parcelle,
- ✓ Des **Colluvions** ont été rencontrées sous forme de limon argileux marron légèrement sableux, jusqu'à 2,5 / 3,0 m de profondeur, soit jusqu'à 36,8 / 40,4 NGF, Cette formation est réputée plastique en réagissant au phénomène de retrait gonflement (zone d'aléa **fort** – secteur **rouge**),
- ✓ Les **Marnes Supragypseuses** ont été identifiées jusqu'à l'arrêt volontaire des sondages courts à 10,0 m de profondeur et jusqu'à 14,5 m de profondeur au droit du sondage profond SP5, soit jusqu'à 27,4 NGF. Il s'agit d'une marne +/- argileuse blanchâtre devenant plus verdâtre en profondeur. Cette formation peut renfermer des blocs et/ou bancs indurés de calcaire et/ou de gypse,
- ✓ Au-delà, les **Masses et Marnes de Gypse** ont été traversées sous forme de marne beige à blocs indurés de calcaire et/ou de gypse. Elles ont été reconnues jusqu'à l'arrêt volontaire des sondages profonds à 20,0 m de profondeur, soit jusqu'à 21,9 NGF.

Nota : Les ensembles stratigraphiques avancés ci-avant, ne sont donnés qu'à titre indicatif. En effet, en absence de sondage carotté, l'interprétation a été faite à partir des enregistrements de paramètres de forage et de l'observation des remontées de cuttings de forages destructifs.

3.2. Caractéristique mécanique

• Caractéristiques pressiométriques

Les valeurs des caractéristiques pressiométriques (E_m : module pressiométrique, Pl^* : pression limite nette) ont été déterminées par des essais effectués à partir de 1,0 m de profondeur et selon un espacement de 1,0 / 1,5 m au droit des différents sondages. Ci-après l'analyse statistique des résultats obtenus :

Horizons	Profondeur de la base		Caractéristiques Pressiométriques				Commentaire sur la compacité
	m/TN	Cote NGF	Em (MPa)	P _i * (MPa)	Nb	α	
<i>Remblais</i>	-1,2 / -1,4	38,6 / 39,5	3,8 ≤ Em ≤ 4,0 Em _{Moy} = 3,9	0,34 ≤ P _i * ≤ 0,35 P _i * _{Moy} = 0,34 σ = 0,01	2	2/3	Faible
<i>Colluvions</i>	-2,5 / -3,0	36,8 / 40,4	3,2 ≤ Em ≤ 16,3 Em _{Moy} = 4,3	0,34 ≤ P _i * ≤ 0,73 P _i * _{Moy} = 0,44 σ = 0,12	9	2/3	Faible à moyenne
<i>Marnes Supragypseuses</i>	-14,5	27,4	7,6 ≤ Em ≤ 28,5 Em _{Moy} = 14,4	0,81 ≤ P _i * ≤ 3,32 P _i * _{Moy} = 1,56 σ = 0,59	23	2/3	Moyenne à élevée
<i>Masses et Marnes de Gypse</i>	<-20,0	<21,9	11,5 ≤ Em ≤ 20,2 Em _{Moy} = 14,9	2,03 ≤ P _i * ≤ 2,77 P _i * _{Moy} = 2,27 σ = 0,34	3	1/2	Elevée à très élevée

Avec : Em_{Moy} : moyenne harmonique, P_i*_{Moy} : moyenne géométrique et α : écart-type et α : coefficient rhéologique

Les *Remblais* sont de faibles compacités. Cependant, cette formation est réputée hétérogène en nature et en compacité.

Les essais pressiométriques réalisés au sein des *Colluvions* montrent des compacités globalement faibles à moyennes.

Les *Marnes Supragypseuses* présentent des compacités globalement assez élevées à très élevées, témoignant de la présence de blocs et/ou de bancs de calcaire et/ou de gypse.

Au-delà, les *Masses et Marnes de Gypse* possèdent des caractéristiques mécaniques élevées à très élevées attestant de la présence de blocs et/ou bancs ultra-indurés de calcaire et/ou de gypse.

• Caractéristiques pénétrométriques

Dans le cadre de la mission G2 AVP, des essais pénétromètre dynamique ont été réalisés. Ci-dessous l'analyse des résultats obtenus :

Les diagrammes de pénétration dynamique donnent les valeurs de la résistance dynamique de pointe (R_d) en fonction de la profondeur. Les valeurs de résistance dynamique (R_d) mesurées au droit des sondages P1 à P4 peuvent être interprétées de la façon suivante :

- 0 à 2 MPa : résistance très faible à faible,
- 2 à 4 MPa : résistance médiocre,
- 4 à 8 MPa : résistance moyenne,
- 8 à 15 MPa : résistance élevée,
- > 15 MPa : résistance très élevée.

Les diagrammes de pénétration dynamique, portant en fonction de la profondeur les valeurs de la Résistance Dynamique de pointe (R_d), peuvent être commentés comme suit :

P1 (41,0 NGF)		P2 (40,9 NGF)		P3 (42,1 NGF)	
Prof. (m)	Rd (MPa)	Prof. (m)	Rd (MPa)	Prof. (m)	Rd (MPa)
0 à 1,6	Faible à médiocre	0 à 2,7	Faible à médiocre	0 à 1,4	Faible à médiocre
1,6 à 3,5	Moyenne	2,7 à 8,1	Globalement élevée à très élevée	1,4 à 4,0	Globalement élevée à très élevée
3,5 à 5,5	Elevée à très élevée			4,0	Refus
5,5 à 6,5	Moyenne				
6,5 à 8,1	Elevée				

P4 (42,5 NGF)	
Prof. (m)	Rd (MPa)
0 à 1,6	Faible à médiocre
1,6 à 8,1	Globalement élevée à très élevée

Les sondages pénétrométriques réalisés montrent des compacités globalement faibles à médiocres jusqu'à 1,4 / 2,7 m de profondeur correspondant aux *Remblais* et/ou aux *Colluvions*.

Au-delà, les compacités deviennent plutôt élevées jusqu'à 8,1 m de profondeur au sein des *Marnes Supragypseuses*. Un refus prématuré a été rencontré au droit du sondage P4 à 4,0 m de profondeur pouvant être dû à la présence de blocs et/ou bancs ultra-indurés de calcaire et/ou de gypse.

3.3. Présence d'eau

- **Mesures d'eau**

Les niveaux d'eau ont été mesurés comme suit :

Mesure initiale en fin de chantier le 19/04/2024					
Sondages	SP1+PZ	SP2	SP3+PZ	SP4+PZ	SP5
m/TN	-1,7	-1,5	-1,2	-1,0	-1,6
NGF	41,2	40,5	39,7	38,8	40,3
Mesure complémentaire du 24/05/2024					
Sondages	SP1+PZ	SP2	SP3+PZ	SP4+PZ	SP5
m/TN	-2,0	--	-1,3	-1,7	--
NGF	40,9	--	39,6	38,1	--

En fin de chantier, des niveaux d'eau non stabilisés ont été mesurés entre 1,0 et 1,7 m de profondeur, soit entre 38,8 et 41,2 NGF. Ces niveaux d'eau ont été probablement perturbés par la technique de forage par injection de fluide. Lors du relevé complémentaire réalisé le 24/05/2024, des niveaux d'eau stabilisés ont été mesurés à 2,0 m de profondeur au droit du piézomètre SP1 (partie amont), soit vers 40,9 NGF et entre 1,3 et 1,7 m de profondeur au droit des piézomètres SP3 et SP4 (situés en partie aval), soit entre 39,6 et 38,1 NGF.

Il s'agirait d'une nappe superficielle de coteau, circulant au sein des *Colluvions* alimentant l'*Orge*, en contrebas. Elle est en relation avec la nappe de l'*Eocène supérieur*, contenue dans les *Marnes Supragypseuses*.

Seul un suivi piézométrique, associé à une éventuelle étude hydrogéologique permettra de statuer sur la nature et la pérennité de la nappe et d'appréhender ses fluctuations, et ses niveaux caractéristiques attendus en phases chantier et définitive.

- **Rebouchage des piézomètres**

Nous recommandons vivement le rebouchage de tous les sondages équipés en piézomètre, avant le démarrage effectif des travaux de terrassements.

Le rebouchage se fera selon les normes en vigueur et dans les règles de l'Art, conformément aux prescriptions ci-après :

- De l'arrêté interministériel « forages » du 11 septembre 2003 portant application du décret n°96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondages, forages, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L.2014-3 du Code de l'Environnement, relevant de la **rubrique 1.1.1.0** de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993 ;
- De la norme française NF X 10-999, du 30 août 2014, « Forage d'eau et de géothermie – Réalisation, suivi et abandon d'ouvrage de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forage ».

Ainsi, il conviendra de reboucher ces ouvrages sur toute leur hauteur, par la mise en place d'une cimentation ou d'un comblement par argile gonflante, permettant de garantir l'absence de circulation d'eau avant le démarrage effectif des travaux de terrassements.

Nota : Cette prestation n'est pas comprise dans notre mission actuelle et pourra faire l'objet d'une demande complémentaire.

3.4. Essais de Perméabilité

- **Mesure de la perméabilité**

Dans le cadre cette étude, 2 essais de perméabilités de type MATSUO ont été réalisés au droit des sondages manuels F1 et F2, entre 0,0 et 0,5 m de profondeur, ainsi qu'un essai Porchet au droit du sondage ST1, entre 0 et 2,0 m. Les coefficients de perméabilités calculés à partir de ces essais sont résumés comme suit :

Sondages	Formation	Type d'essai	Lanterne d'essai (m)	Coef. de perméabilité « k »	
				m/s	mm/h
F1	Limon marron légèrement sableux (<i>Colluvions</i>)	Matsuo	0 – 0,5	$3,0 \times 10^{-5}$	≈ 111,1
F2		Matsuo	0 – 0,5	$9,4 \times 10^{-5}$	≈ 338,8
ST1		Porchet	0 – 2,0	$1,2 \times 10^{-6}$	≈ 12,6

En prenant en compte la nature des terrains et les résultats des essais obtenus, les sols superficiels issus des *Colluvions* sont :

- **peu perméables à perméables** selon la classification Mabillot « Forage d'eau »,
- **de perméabilité faible à assez élevée** selon la classification Philipponnat « Fondations et Ouvrages en terre ».

Nous rappelons que ces valeurs sont cohérentes avec les faciès traversés, mais ne peuvent être généralisées sur l'ensemble du site. En effet, il n'est pas exclu que des variations de constitution lithologique puissent modifier les capacités d'absorption du sol (passages plus sableux donc plus perméables ou passées argileuses moins perméables).

NOTA : Si une infiltration est prévue à une profondeur différente de celle des horizons testés, alors l'entreprise devra effectuer ses propres essais.

• **Préconisations vis-à-vis de l'infiltration**

D'après le guide édité par le CERTU en 2003, il est recommandé de ne pas infiltrer des eaux de quelque nature que ce soit à moins de :

- 1,0 m du Niveau des Plus Hautes Eaux (NPHE) de la nappe. L'infiltration des eaux pluviales directement dans la nappe d'eau souterraine étant interdite.
- 5,0 m des bâtiments, en particulier les fondations,
- 3,0 m de tout arbre.

3.5. Essais de laboratoire

2 essais d'identifications GTR, et 2 analyses physico-chimiques, ont été réalisés sur les échantillons prélevés au droit des sondages SP1, SP2 et SP3.

• **Identifications GTR**

Les résultats des essais menés en laboratoire sur les échantillons prélevés au droit des sondages de reconnaissances géologiques sont présentés dans le tableau récapitulatif suivant :

Sond.	Prof. (m)	Formation	Granulométrie				W _N (%)	Limites d'Atterberg				Guide GTR 2023
			Dmax (mm)	2 mm (%)	<80 μm (%)	<63 μm (%)		W _L (%)	W _P (%)	I _P	I _C	
SP1	0 – 1,0	Colluvions : Limon argileux faiblement sableux	10,0	96,4	48,8	47,3	21,2	40,4	20,3	20,1	0,95	F2th
SP2	1,5 – 2,0		10,0	94,5	53,7	52,8	20,3	43,6	21,5	22,1	1,05	F3m

W_N : Teneur en eau naturelle, Dmax : Diamètre du plus gros élément, 2 mm : Pourcentage d'éléments passant au tamis de 2 mm, < 80μm : Pourcentage d'éléments fins passant au tamis de 80 microns, < 63μm : Pourcentage d'éléments fins passant au tamis de 63 microns, W_L : Limite de liquidité, VBS : Valeur au Bleu de Méthylène, W_P : Limite de plasticité, I_P : Indice de plasticité, I_C : Indice de consistance.

Ces essais permettent de classer les échantillons selon le GTR 2023 (Guide des terrassements des remblais et des couches de formes établi par CEREMA 2023).

Les échantillons prélevés au sein des *Colluvions*, ont été identifiés comme des matériaux de classe GTR F2 à F3, dans un état hydrique très humide et moyen. Il s'agit de sols fins, moyennement plastiques à plastiques, très sensibles à la variation de la teneur en eau, avec des chutes brutales de consistance et de portance pour des faibles augmentations de celle-ci.

- **Analyses physico-chimiques**

Les résultats des analyses chimiques réalisées pour les teneurs en sulfates déterminées en mg/kg Ms et en matière organique (MO) déterminées en %, sont résumés dans le tableau suivant :

Sondage	Prof. (m)	Formation	Teneur en sulfates		Teneur en MO (%MO)
			mg/kg Ms	%Ms	
SP1	0 – 1,0	Colluvions : Limon argileux +/- sableux	<50	<0,005	2,9
SP3	0 – 1,0		81	0,0081	2,4

Légende : MO : Matière Organique, Ms : Matière sèche.

Les analyses chimiques concernant la détermination de la teneur en sulfates dans les sols présents ont mis en évidence des valeurs faibles inférieures à la valeur seuil de 0,50 %, donnant une première indication sur la possibilité de traitement des sols. De plus, les valeurs obtenues montrent un milieu non agressif vis-à-vis du béton.

Les teneurs en matières organiques mesurées sont comprises entre 2,4 et 2,9 %.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

4.1. Synthèse du contexte géotechnique

L'étude documentaire et la reconnaissance du site ont mis en évidence les éléments suivants :

• Lithologie

- ✓ Des **Remblais** limono-argileux brun à cailloutis ont été rencontrés au droit des sondages SP3 et SP4, jusqu'à 1,2 / 1,4 m de profondeur, soit jusqu'à 38,4 / 39,5 NGF. Des surépaisseurs ainsi que la présence de vestiges ne sont pas à exclure,
- ✓ Des **Colluvions**, de faibles compacités, ont été rencontrées sous forme de limon argileux marron légèrement sableux, jusqu'à 2,5 / 3,0 m de profondeur, soit jusqu'à 36,8 / 40,4 NGF. Cette formation est réputée plastique en réagissant au phénomène de retrait gonflement (secteur rouge – aléa fort),
- ✓ Les **Marnes Supragypseuses** ont été identifiées jusqu'à 14,5 m de profondeur, soit jusqu'à 27,4 NGF. Il s'agit d'une marne +/- argileuse blanchâtre en tête suivie par une argile marneuse verdâtre en profondeur. Cette formation, compacte à très compacte, peut renfermer des blocs et/ou bancs indurés de calcaire et/ou de gypse,
- ✓ Au-delà, les **Masses et Marnes de Gypse**, traversées sous forme de marne beige à blocs indurés de calcaire et/ou de gypse, ont été reconnues jusqu'à l'arrêt volontaire des sondages profonds à 20,0 m de profondeur, soit jusqu'à 21,9 NGF.

Hydrologie

- ✓ En mai 2024, des niveaux d'eau ont été observés vers 2,0 m de profondeur soit vers 40,9 NGF en partie amont, et entre 1,3 et 1,7 m de profondeur soit 39,6 / 38,1 NGF en partie aval. Il s'agit d'une nappe superficielle de coteau, circulant au sein des *Colluvions* alimentant l'*Orge* en contrebas, probablement associée à la nappe de l'Eocène sous-jacente,
- ✓ Seul un suivi piézométrique associé à une éventuelle étude hydrogéologique permettra de statuer sur la nature et la pérennité de la nappe et d'appréhender ses fluctuations, et ses niveaux caractéristiques attendus en phases chantier et définitive.

4.2. Fondations

• Principe

Le projet consiste en la réalisation d'un bâtiment de type R+1 à R+2, sur un niveau de RDJ partiel. Le niveau bas du RDC est situé à la cote 43,0 NGF soit une plateforme à 42,7 NGF au sein des *Colluvions* et/ou au sein des *Remblais*, tandis que le niveau bas du RDJ est situé à la cote 39,6 NGF, soit un fond de fouille à 39,3 NGF, situé également au sein des *Remblais* et/ou des *Colluvions* voire localement au sein des *Marnes Supragypseuses*.

Ainsi, et compte tenu des éléments suivants :

- La présence des *Colluvions* de mauvaises compacités et/ou des *Remblais* hétérogènes sur des profondeurs allant jusqu'à 3,3 m sous le niveau bas du RDC, et jusqu'à 2,3 m sous le niveau bas du RDJ.
- Présence d'eau à faible profondeur pouvant interagir avec les travaux de terrassement,

- La plasticité des Colluvions, sensibles aux variantes hydriques en réagissant par les phénomènes de retrait / gonflement (secteur rouge – aléa fort).

Ainsi, nous préconisons une solution de fondations profondes de type pieux. Ceux-ci seront descendus au-delà des *Remblais* et des *Colluvions* et ancrés dans les formations sous-jacentes, présentant des caractéristiques mécaniques assez élevées à très élevées. L'enregistrement des paramètres de forage, lors de la réalisation des pieux permettra de s'assurer de l'ancrage dans le bon sol.

L'ensemble des éléments, de dimensionnement des pieux qui vont suivre, sont issus de la norme d'application nationale de l'Eurocode 7, relative aux fondations profondes (norme NF P 94-262).

• Nomenclature

Dans le présent paragraphe, nous abordons un exemple de calculs avec des pieux :

- ✓ Foré à la Tarière Creuse (FTC) : classe 2 – catégorie 6.

L'entreprise devra mettre les moyens et outils nécessaires pour traverser les blocs et/ou bancs indurés qui seront rencontrés au sein des *Marnes Supragypseuses* et des *Masses et Marnes de Gypse*, afin d'assurer l'ancrage des pieux à la bonne profondeur.

• Contrainte dans le béton

Nous considérons dans nos calculs des pieux confectionnés avec un béton C30/37. L'entreprise devra vérifier la résistance caractéristique à la compression simple du béton « f_{ck}^* », ainsi que la contrainte en compression dans la section de béton « σ_c », en fonction du type, du diamètre et de la longueur du pieu.

• Modèle géotechnique

Le modèle géotechnique ci-après devra être pris en compte pour le dimensionnement des fondations profondes. Il provient de l'interprétation des différents résultats lithologiques et géomécaniques obtenus. Les profondeurs sont données à partir du RDC situé vers 43,0 NGF et du RDJ situé vers 39,6 NGF :

Pieux foré à la tarière creuse (FTC) : classe 2 – catégorie 6										
Lithologie	Profondeur de la base			Classe de sol (NF P94-262)	k_p	P_i^* (MPa)	$\alpha_{\text{pieu-sol}}$	f_{sol} (kPa)	$q_{s,i} \text{ max}$ (kPa)	$q_{s,i} \text{ retenu}$ (kPa)
	m/RDC*	m/RDJ**	NGF							
<i>Remblais + Colluvions</i>	-6,2	-2,8	36,8	Frottement neutralisé						
<i>Marnes Supragypseuses</i>	-15,6	-12,2	27,4	Marnes et calcaire marneux	1,60	1,20	1,6	86 (Courbe Q1)	200	139
<i>Masses et Marnes de Gypse</i>	-21,1	-17,7	21,9	Marnes et calcaire marneux	1,60	2,10	1,6	96 (Courbe Q4)	200	154

* RDC situé à 43,0 NGF et RDJ situé à 39,6 NGF.

Nous rappelons que les paramètres de dimensionnement ci-dessus sont fournis pour la technique de réalisation des pieux Forés à la Tarière Creuse (FTC). Si l'entreprise envisage, selon la nature des sols, d'utiliser une technique, les paramètres de dimensionnement seront adaptés en conséquence et devront obtenir l'aval du bureau de contrôle ou du géotechnicien dans le cadre d'une mission de suivi d'exécution (G3

ou G4). Dans tous les cas, les calculs seront réalisés selon l'EUROCODE 7, en fonction du modèle de terrain fixé dans le présent rapport.

• **Calcul des pieux**

Les tableaux suivants fournissent des exemples de calcul des charges admissibles des pieux, à titre indicatif :

B (mm)	Fiche			Charge admissible à l'ELS Caractéristiques $R_{c,c, cr,d}$ (KN)	Contrainte moyenne en tête de pieu (MPa)
	m/RDC*	m/RDJ*	NGF		
520	-13,1	-9,7	29,9	1298	6,12
720	-16,0	-12,6	27,0	2585	6,35

* RDC situé à 43,0 NGF et RDJ situé à 39,6 NGF.

• **Préconisations d'exécution**

- ✓ La technique de forage choisie devra être adaptée à la faible cohésion des *Remblais* et des *Colluvions*, nulle sous la nappe qui se trouve à faible profondeur,
- ✓ L'entreprise devra mettre les moyens nécessaires (Kelly, carottage, etc.) pour traverser les blocs et/ou bancs indurés qui seront rencontrés au sein des *Marnes Supragypseuses* et des *Masses et Marnes de Gypse*. L'utilisation d'outil spécifique n'est pas à exclure. Nous rappelons que l'utilisation de la tarière creuse reste de son entière responsabilité,
- ✓ L'entreprise de démolition veillera à extraire et purger les différentes infrastructures des bâtiments existants pour éviter les difficultés lors de la réalisation des forages des pieux,
- ✓ Des surconsommations de béton sont à prévoir sur la hauteur des *Remblais* et des *Colluvions*,
- ✓ On veillera à respecter un ancrage minimal dans la formation choisie de 1,5 m de profondeur ou de trois diamètres pour les pieux dont le diamètre est inférieur à 0,5 m,
- ✓ Les pieux devront être armés, selon les règles en vigueur, dans le cas où ils seraient soumis à des efforts horizontaux ou de traction,
- ✓ De même, pour une hauteur de recepage supérieure à 2 m sous le niveau de la plateforme de travail, les pieux doivent être armés. Les armatures doivent avoir une longueur minimale de 4 m sous le niveau de recépage,
- ✓ Dans le cas où l'entraxe entre les pieux serait inférieur à 3 fois le diamètre, il sera nécessaire de tenir compte de l'effet de groupe, en prenant en compte un coefficient d'efficacité C_e ,
- ✓ Selon le type de fondations profondes retenu, des contrôles devront être réalisés conformément à la norme NFP 94-262 (EC7),
- ✓ En cas d'arrivée d'eau lors de la réalisation des massifs de tête de pieux, l'entreprise devra prévoir un système de gestion des eaux adapté, pour assurer le coulage des têtes de pieux à sec,
- ✓ Il est nécessaire de prévoir une plateforme praticable pour la machine de pieux.

4.3. Excavation des terres et réalisation des voiles enterrés

Le projet prévoit la réalisation d'un niveau RDJ partiel. Compte tenu de la topographie du site, il sera enterré en amont (coté route de Longpont) et de plain-pied en partie aval. Le niveau bas du RDJ a été calé à 39,6 NGF, soit un fond de fouille attendu vers 39,3 NGF, ainsi les hauteurs de terrassements pourront atteindre 2,7 m.

NOTA : Ces hauteurs sont données sans la prise en compte de l'épaisseur de la bêche et de tout ouvrage ponctuel (cage d'ascenseur, bassin de rétention, etc.).

- **Dispositions vis-à-vis de la présence d'eau**

En mai 2024, des niveaux d'eau stabilisés ont été mesurés vers 2,0 m de profondeur au droit du piézomètre SP1 (partie amont), soit vers 40,9 NGF et entre 1,3 et 1,7 m de profondeur au droit des piézomètres SP3 et SP4 (situé partie aval), soit entre 39,6 et 38,1 NGF. Le tableau suivant résume les niveaux d'eau relevés et stabilisés par rapport au fond de fouille :

	Partie amont (côté route de Longpont)	Partie aval
Cote du fond de fouille (NGF)	39,3	
Niveau de la nappe (NGF)	40,9	Entre 39,6 et 38,1
Position de la nappe par rapport au fond de fouille (m)	+1,6 m/FF	Entre +0,3 m/FF et -1,3 m/FF

Ainsi, les terrassements seraient confrontés à des arrivées d'eau latérales et depuis le fond de fouille. L'entreprise devra prévoir un système de rabattement de la nappe adapté aux arrivées d'eau. Le système de rabattement pourra se faire en première approche par le biais de **pointes filtrantes** réparties sur la périphérie de la fouille associés en cas d'arrivées d'eau importantes à des puits de pompage en fond de fouille, permettant d'assécher l'ensemble de la fouille et améliorer ainsi la tenue des terrains. Généralement, le rabattement devra être mené jusqu'à environ 0,20 m sous les assises des semelles des butons et de tout terrassement au-delà.

Les eaux pompées devront être rejetées vers un exutoire autorisé par les services compétents. Le dispositif mis en place devra être étudié et dimensionné pour éviter toute migration de fines.

Nota 1 : Seule une étude hydrogéologique permettra de déterminer les niveaux caractéristiques de la nappe, les débits et volumes d'exhaures attendus en phase chantier et d'adapter/préciser le mode de gestion des eaux le plus optimal en phase chantier.

Nota 2 : Afin de préciser la technique d'épuisement des eaux de la nappe, nous recommandons la réalisation de fouilles « tests » à la pelle mécanique. Celles-ci permettront de vérifier la position exacte de la nappe, le comportement des parois et enfin de constater l'importance des arrivées d'eau en conditions de chantier.

- **Excavation des terres**

Les travaux de terrassements intéresseront essentiellement les *Remblais*, les *Colluvions* et les *Marnes Supragypseuses*.

En première approche, ils devront prendre en considération la faible cohésion, voire nulle sous la nappe, des *Remblais*, et des *Colluvions*.

D'autre part, des blocs et/ou bancs de calcaire/gypse sont présents au sein des *Marnes Supragypseuses*. Elle devra mettre en œuvre les moyens et outils puissants nécessaires (de type BRH) pour les traverser et les extraire.

De plus, les terrassements pourront être difficiles notamment au sein de l'horizon argileux des *Marnes Supragypseuses* qui peut être collant et glissant, en périodes humide ou en cas d'arrivées d'eau de la nappe.

- **Techniques de terrassements et soutènement**

Une fois les conditions de réalisation des terrassements à sec réunies, les travaux d'excavation et d'exécution des voiles enterrés pourraient être effectués avec une méthodologie adaptée au contexte.

Si les contraintes du site le permettent (emprise de la zone du projet, recul suffisant vis-à-vis des limites de propriété et des voiries mitoyennes, etc.), les travaux de terrassements du sous-sol projeté peuvent être réalisés par talutage soit sur toute la profondeur de la fouille ou uniquement en partie supérieure (pré-talutage).

Dans ces conditions, en l'absence de toute surcharge en tête et en présence d'une protection de la surface du talus contre les intempéries, la pente maximale du talus à court-terme ne devra pas dépasser la valeur de 2V/3H dans les *Remblais* et les *Colluvions*. Ces indications sont données pour des matériaux secs. Ce profil pourra être ajusté selon les premières ouvertures de fouilles. Les parties des voiles concernées seront ainsi réalisés par le biais d'un coffrage.

En cas d'impossibilité de réalisation de talutage (limite de propriété, voiries avoisinantes, etc.), il conviendra de prévoir des dispositions particulières de soutènement des terres de type voiles contre terre réalisés par passes alternées avec butonnage à l'avancement, ou tout autre système de soutènement équivalent permettant de garantir la stabilité de la fouille, notamment en limite de propriété. La hauteur et largeur des passes doivent être adaptées à la faible cohésion, à court terme des *Remblais* et des *Colluvions*.

Par ailleurs, aucun massif de butons, provisoires et définitifs, ne devra être mis en place avant le rabattement de nappe. Il sera interdit toute pose de semelles dans les sols humides ou saturés.

L'entreprise pourra étudier, dans le cadre d'une mission G3, la possibilité de fonder les semelles des butons dans les matériaux de portance limitée (dimensions assez élevées des semelles), à condition de réaliser un contrôle rigoureux avec la vérification régulière des coins de charges et la surveillance des déplacements des voiles afin d'anticiper toute déformation et la nécessité de prévoir un bon ancrage des semelles des butons pour éviter tout déchaussement.

Par ailleurs, aucun massif de butons, provisoires et définitifs, ne devra être mis en place avant le rabattement de nappe. Il sera interdit toute pose de semelles dans les sols humides ou saturés.

- **Paramètres de dimensionnement des ouvrages de soutènements**

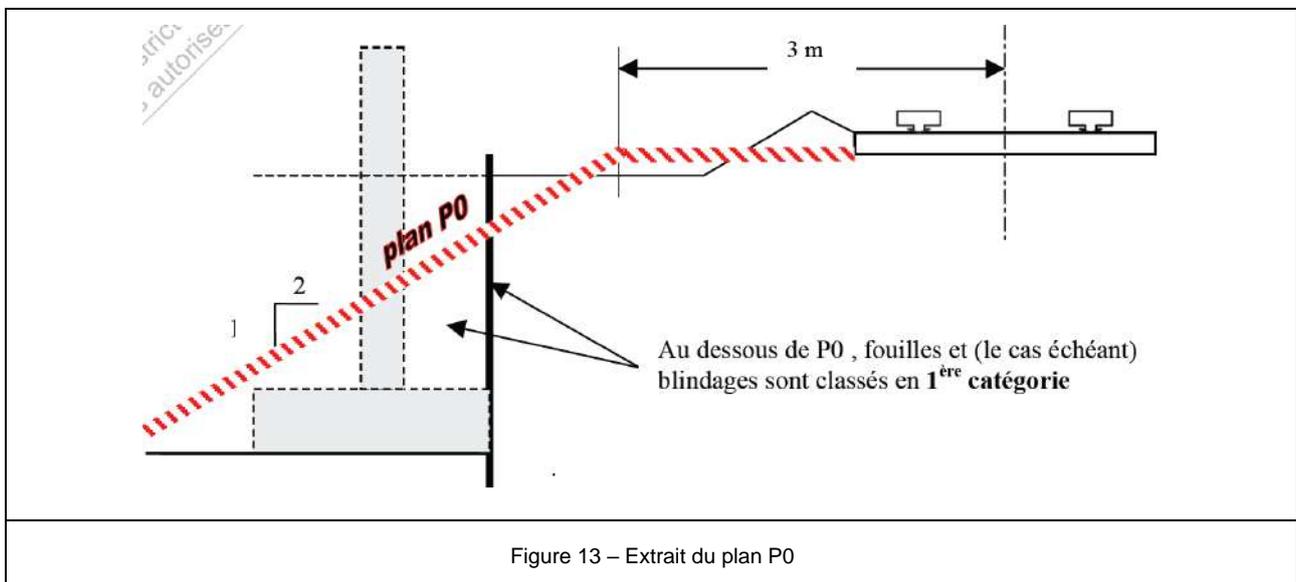
Pour le prédimensionnement des ouvrages de soutènement, on considèrera en première approche les caractéristiques intrinsèques des différentes formations suivantes :

Profil Lithologique	Densité	Angle de frottement interne φ' (°)	Cohésion C'(kPa)
Remblais	1,70	20	0
Colluvions	1,80	24	0
Marnes Supragypseuses	1,90	26	5

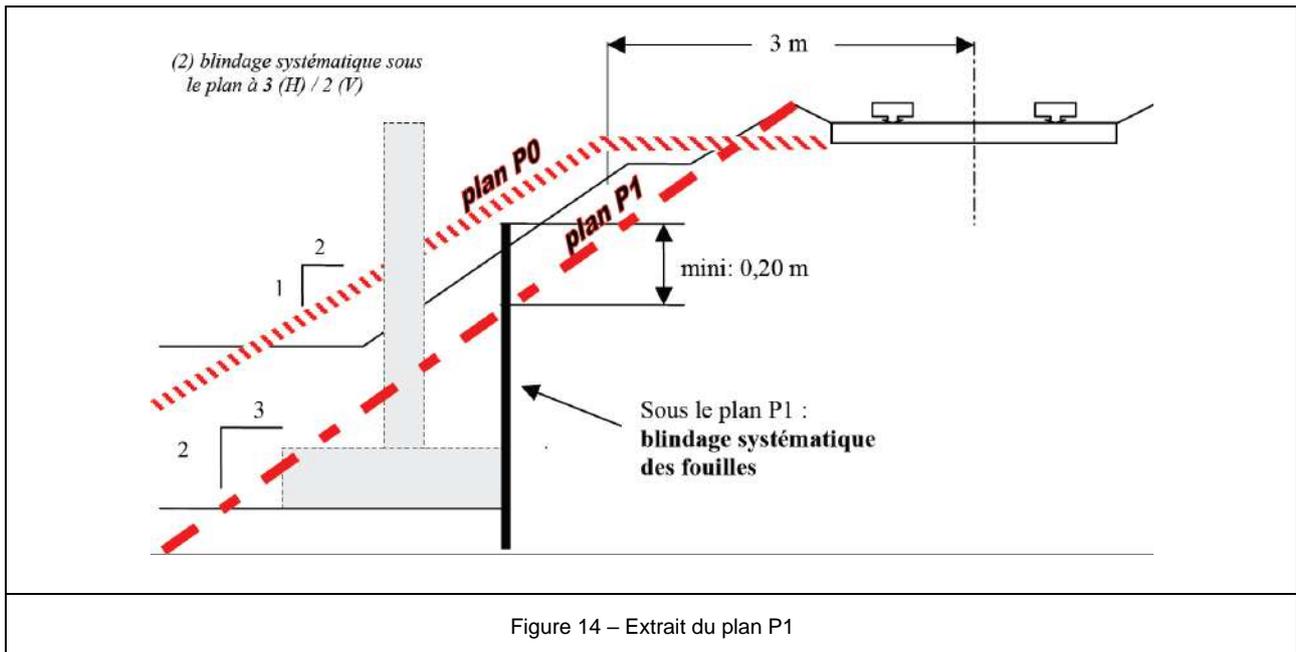
Ces valeurs pourront être précisées moyennant la réalisation de sondages et essais spécifiques (sondages carottés et essais de mécanique des sols en laboratoire).

• **Disposition particulière vis-à-vis des voies SNCF**

Compte tenu de la présence des voies ferrées SNCF, l'exécution des voiles du côté est du site devra respecter les règles de conception, réalisation et contrôle concernant les ouvrages provisoires et définitifs (document SNCF - IN0033). Lorsque les travaux de terrassement pénètrent dans le plan incliné de 2H/1V passant par un point situé à 3 m de l'axe de voie (soit environ 2,22 m du bord extérieur du rail), ils sont situés dans le plan P0. Dans ce cas présent, les blindages sont considérés dans la première catégorie.



Des blindages sont obligatoires dès lors que les travaux de terrassement pénètrent dans le plan P1 incliné 3H/2V passant par la droite joignant la crête de ballast de la voie la plus proche (paroi spéciale de type lutétienne ou pieux sécants).



Ces observations sont données à titre indicatif, afin d'aider le concepteur et le Maître d'Ouvrage à bien optimiser le projet et prendre conscience du risque.

Au stade actuel, nous ne pouvons indiquer avec précision dans quel plan se trouverait le voile du sous-sol projeté, en absence de plan de géomètre et une projection du projet sur un plan général intégrant les voies.

Dans tous les cas, la SNCF donnera un avis concernant la réalisation des travaux de terrassement à proximité de ses ouvrages.

- **Remblais techniques ou de réhausse**

Compte tenu de la configuration du site, un remblai technique ou de réhausse devra être mis-en-œuvre. Les matériaux utilisés devront être identifiés au préalable.

Les remblais devront être mis en place par couches successives et compactées selon les règles du GTR, de manière à éviter tout tassement éventuel pouvant engendrer la création de vides résiduels sous le niveau bas.

L'objectif de densification minimale sera q_4 , soit un compactage du matériau à 95 % de l'OPN. La mise en œuvre pourra être contrôlée par le biais d'essais au pénétromètre dynamique léger de type Panda.

- **Plateforme de travail en phase chantier**

En périodes pluvieuses défavorables et en présence de la nappe, la circulation des engins sur les sols locaux pourra s'avérer délicate en raison de leur sensibilité aux variations de la teneur en eau (chute de portance, phénomène de matelassage, rainures, ...).

En cas d'intempéries ou à proximité de la nappe, il n'est pas exclu d'avoir recours à une piste provisoire de chantier, permettant la circulation des engins pendant toute la durée des travaux, notamment pour la machine de pieux.

4.4. Protection des ouvrages enterrés

En mai 2024, nous rappelons que des niveaux d'eau stabilisés ont été mesurés vers 2,0 m de profondeur au droit du piézomètre SP1 (partie amont), soit vers 40,9 NGF et entre 1,3 et 1,7 m de profondeur au droit des piézomètres SP3 et SP4 (situé partie aval), soit entre 39,6 et 38,1 NGF. Ainsi, la nappe serait située 1,0 m au-dessus du niveau bas du RDJ en partie amont, et serait rasante du niveau bas du RDJ en partie aval.

En maintenant l'ensemble des hypothèses ci-dessus, les infrastructures du sous-sol projeté seraient impactées par la nappe et par ses fluctuations. Ainsi, les parties enterrées doivent être protégées vis-à-vis de la nappe et des remontées, par le biais d'un cuvelage jusqu'à une cote de protection choisie par le Maître d'Ouvrage. De plus, dans le cas où la cote de cuvelage retenue est inférieure au niveau des Eaux Exceptionnelles (EE), on veillera à rendre le sous-sol inondable, en cas de remontée de nappe au-delà de la cote de protection choisie, par le biais d'évents et de cheminées de décompression à travers le plancher bas.

On veillera également à protéger les parties supérieures des voiles enterrés non cuvelées contre les circulations d'eau par le biais d'un drainage vertical périphérique soigné, descendu 1,0 m au-dessous de la cote de cuvelage.

Nous rappelons que les locaux techniques sensibles et / ou nobles doivent être étanches selon les règles du DTU 14.1.

NOTA : Seul un suivi piézométrique, associé à une éventuelle étude hydrogéologique permettra de statuer sur la nature et la pérennité de la nappe et d'appréhender ses fluctuations, ainsi que ses niveaux caractéristiques attendus en phases chantier et définitive.

4.5. Traitement du niveau bas

Concernant la partie en RDJ : Compte tenu du mode de protection des parties enterrées par cuvelage, le niveau bas du sous-sol devra être de type plancher porté par les fondations et dimensionné pour résister aux sous-pressions.

Dans les parties débordantes et/ou si le poids de l'ouvrage ne compensait pas la poussée de la nappe, le niveau bas devra être lesté ou tiranté par les pieux de la structure travaillant en traction.

Concernant la partie en RDC : compte tenu de la nature sensible et noble des locaux en RDC, ainsi que de la présence des *Remblais* hétérogènes et des *Colluvions* de compacités faibles, le niveau bas du bâtiment projeté devra être de type plancher porté par les fondations.

Pour l'ensemble : les sols locaux sont très plastiques et très argileux (secteur rouge – aléa fort). Ainsi, les différents niveaux bas devront être coulés sur un coffrage biodégradable afin d'assurer un vide technique de 0,10 m entre le sol et le plancher bas pour le libre retrait / gonflement des argiles.

4.6. Voiries et parking extérieur

- **Préparation de l'arase**

En premier lieu, on réalisera un décapage d'au moins 0,30 m afin d'évacuer toute l'épaisseur de la terre végétale, la frange superficielle de sols remaniés par les travaux et/ou intempéries et de dessoucher la végétation existante (à adapter selon les épaisseurs de la terre végétale). On s'assurera de l'absence de

matériaux impropres ou de poches altérées. L'entreprise devra effectuer un contrôle visuel avec photographies avant mise en œuvre des remblais ou de la couche de forme

L'arase obtenue sera située soit au sein des *Colluvions* et/ou des *Remblais*. Ces horizons constituent des sols fins très sensibles aux variations hydriques et pouvant provoquer des difficultés de circulations des engins de chantier, lors des épisodes pluvieux défavorables. En effet, en cas d'augmentation de leur teneur en eau (sols dans un état hydrique humide à très humide), ces sols deviennent collants avec une chute de leur consistance engendrant un phénomène de matelassage. On veillera ainsi à réaliser les travaux en période climatique sèche ou de faible précipitation.

Une fois l'arase préparée, la couche de forme peut être réalisée par la mise en place de matériaux granulaires dépourvus d'éléments fins et insensibles à l'eau ($IP < 12$) de type GNT sur une épaisseur d'au moins 0,50 m avec intercalation d'une nappe de géotextile entre l'arase et la couche de forme. Cette couche doit être compactée selon les règles de l'art à 98,5 % de l'optimum.

L'épaisseur de la couche de forme à mettre en œuvre sera adaptée en phase exécution en fonction de la portance du fond de forme au moment des travaux et des conditions climatiques lors de mise en œuvre des matériaux (respect des règles du GTR).

La portance de la plateforme sera vérifiée à l'aide d'essais à la plaque en obtenant au minimum $EV2 \geq 50$ MPa avec $EV2/EV1 < 2,2$ soit une plateforme PF2.

Une fois la plateforme réceptionnée, elle devra être protégée par un enduit de cure gravillonné. L'entreprise devra assurer l'identification et l'autocontrôle (ou contrôle externe) afin de mener à bien ces travaux.

L'entreprise devra assurer l'identification et l'autocontrôle (ou contrôle externe) afin de mener à bien ces travaux. La procédure de réalisation ainsi que les résultats obtenus lors des contrôles seront soumis au bureau de contrôle pour avis ou au géotechnicien dans le cadre d'une mission G4.

- **Structure de chaussée**

Nous avons pris en compte une classe de trafic cumulé de type TC0 (à confirmer). En considérant un fond de forme de portance PF2, le tableau ci-dessous propose des exemples de structures possibles :

Classe de Trafic Cumulé	TC0	
Type de structure de chaussée	Structure GB3	Structure EME2
Couche de surface	6 cm*	4 cm*
Couche d'assise (couche de Base + couche de fondation)	8 cm	8 cm
Couche de forme	Géotextile + GNT ou Traitement des sols en place (ou d'apport) aux liants hydraulique associé à la chaux (sous réserve des résultats positifs des essais d'aptitude au traitement) (obtention de $EV2 \geq 50$ MPa)	
Sol en place	<i>Colluvions et/ou Remblais</i>	

GB3 : Grave Bitume de type 3, EME2 : Enrobé à Module Elevé.

La structure de chaussée retenue devra être vérifiée à la sensibilité au gel. Les granulats utilisés devront être non gélifs.

Les exemples de dimensionnements sont issus du « Catalogue des Structures de Chaussées » de décembre 2003. Les entreprises pourraient proposer des structures variantes selon la nature des matériaux utilisés, sous réserves de justifications fiables (dimensionnement ALIZE). Dans tous les cas, les différents dimensionnements et le suivi des travaux pourront être contrôlés et vérifiés par le bureau de contrôle ou le géotechnicien dans le cadre d'une mission G4 selon la norme NF P 94-500. La structure de chaussée retenue devra être vérifiée à la sensibilité au gel. Les granulats utilisés devront être non gélifs.

5. ALEAS ET RISQUES RESIDUELS

Conformément à la philosophie de la norme NFP94-500 de novembre 2013, l'objectif de l'étude géotechnique en phase G2 AVP, est de limiter l'influence des premiers risques liés à la nature des sols et du contexte du site. Ci-après les principaux risques résiduels qui dépendent grandement de l'exécution des travaux :

- ✓ La présence d'une nappe de coteau, contenue dans les *Colluvions*, mesurée vers 2,0 m de profondeur en partie amont, soit vers 40,9 NGF et entre 1,3 et 1,7 m de profondeur en partie aval, soit entre 39,6 et 38,1 NGF, impactant les travaux de terrassements en phase chantier et les parties enterrées du projet en phase provisoire que définitive,
- ✓ La présence de *Colluvions* plastiques et réagissant par des phénomènes de retrait / gonflement (zone d'aléa fort-secteur rouge),
- ✓ La présence de vestiges possibles au sein des *Remblais* et/ou de blocs et/ou bancs indurés de calcaire au sein des *Marnes Supragypseuses* et des *Masses et Marnes de Gypse*, pouvant provoquer des difficultés lors des terrassements et de la réalisation des pieux,
- ✓ La faible cohésion, voire nulle à long terme et sous la nappe, des *Remblais* et des *Colluvions*,
- ✓ La sensibilité des sols locaux à l'eau pouvant entraîner des difficultés de traficabilité en phase travaux en périodes pluvieuses ou à proximité du toit de la nappe,
- ✓ Les circulations anarchiques d'eau d'infiltration et de ruissellement au sein des terrains superficiels.

Les dispositions constructives devront être adaptées aux aléas et risques identifiés ci-dessus. Elles devront obtenir l'aval du bureau de contrôle ou du géotechnicien dans le cadre d'une mission G3 (confiée par l'entreprise) ou G4 (confiée par le Maître d'ouvrage) selon la norme NF P94-500.

DISPOSITIONS GENERALES ET CONDITIONS D'UTILISATION

- ✓ Les calculs et conclusions indiqués auparavant ne concernent que les ouvrages décrits dans ce rapport,
- ✓ Toute modification du projet, même s'il s'agit du même site, devrait nous être soumise pour examen et avis,
- ✓ Les recommandations détaillées dans le présent rapport résultent d'une interprétation globale des points de sondage dont le nombre est estimé d'un commun accord avec le donneur d'ordre, et selon les recommandations en vigueur. En effet, il convient de préciser que la reconnaissance de sol, quelque précise qu'elle soit, n'est pas à l'abri d'une anomalie localisée entre deux points de sondage,
- ✓ Aussi les divers intervenants devront être particulièrement vigilants à l'ouverture des fouilles et signaler, dès sa découverte, la présence d'une anomalie afin que puissent être immédiatement prises les mesures adéquates,
- ✓ Les informations données concernant la présence d'eau sont relevées dans les piézomètres à l'époque de leur réalisation et ne reflètent pas forcément le niveau maximum atteint par la nappe, il est recommandé de prévoir des études hydrogéologiques, permettant de statuer sur les niveaux d'eau,
- ✓ En cas de présence d'ouvrages mitoyens ou de talus en déblais de grande hauteur, une étude spécifique à ceux-ci doit obligatoirement être produite. Il appartient à la Maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle d'en commander la fourniture,
- ✓ Dès réception du présent rapport, le client (MOA, MOE, AMO, Entreprise...) devra formuler ses remarques dans un délai de trois semaines suivant la diffusion du rapport. Au-delà de ce délai, le rapport est considéré comme validé. Aucune modification ne pourra être réclamée.

ANNEXES

- Plan de situation,
- Schéma d'implantation des sondages,
- Coupes des sondages pressiométriques SP1 à SP5,
- Coupes des sondages à la tarière ST1 et ST2,
- Coupes des sondages à la pelle mécanique F1 et F2,
- Coupes des sondages pénétrométriques P1 à P4,
- Procès verbal des essais de perméabilité,
- Procès verbaux des essais laboratoire,
- Extrait de la Norme NFP94-500 du 30/11/2013.

Client

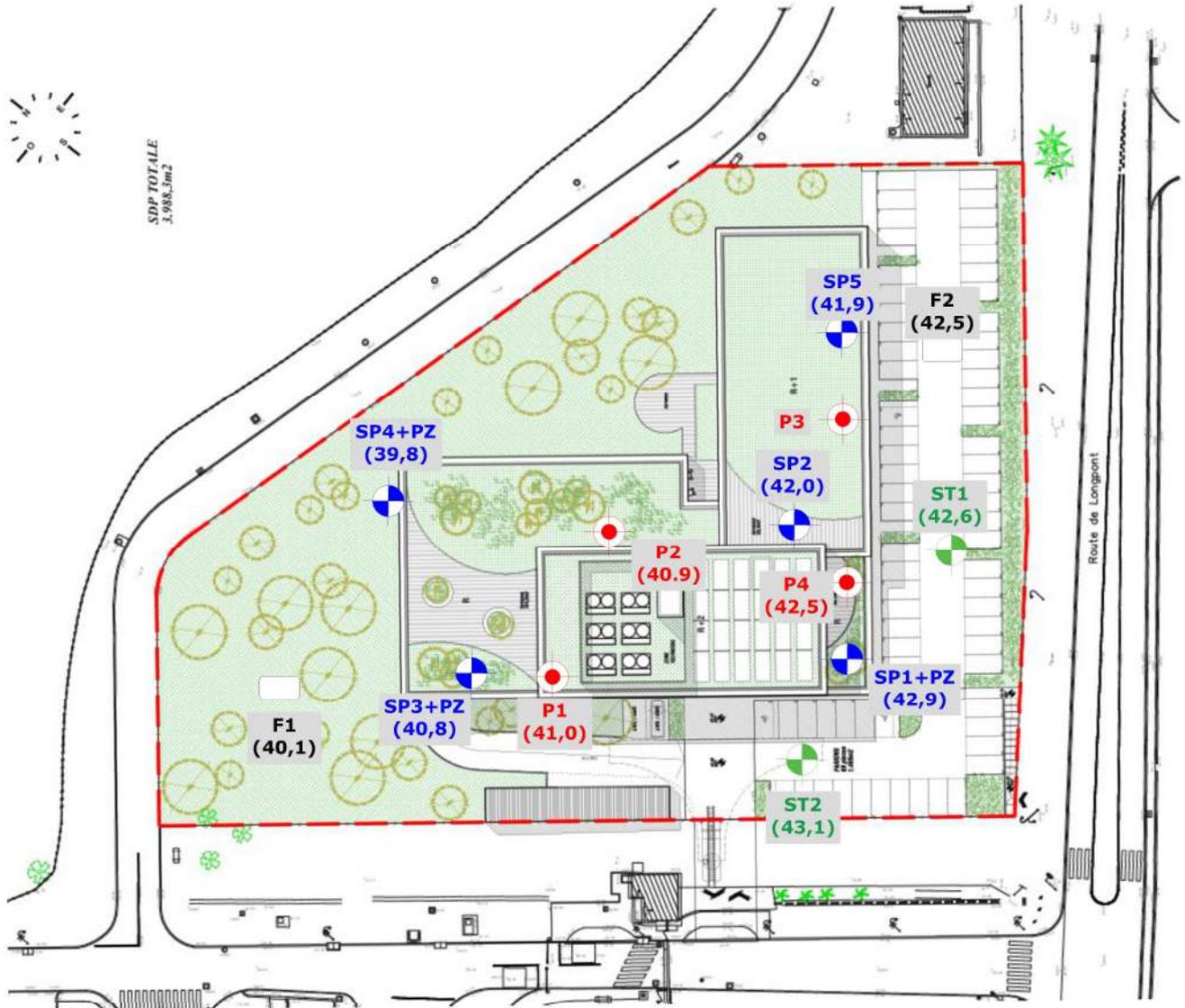
Adresse du Projet

Mission

SCCV SW1

2 route Longpont
91700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS

G2 AVP



LEGENDE:

-  Sondage pressiométrique piézomètre
-  Sondage à la tarière
-  Pénétromètre dynamique
-  Fouille à la pelle mécanique

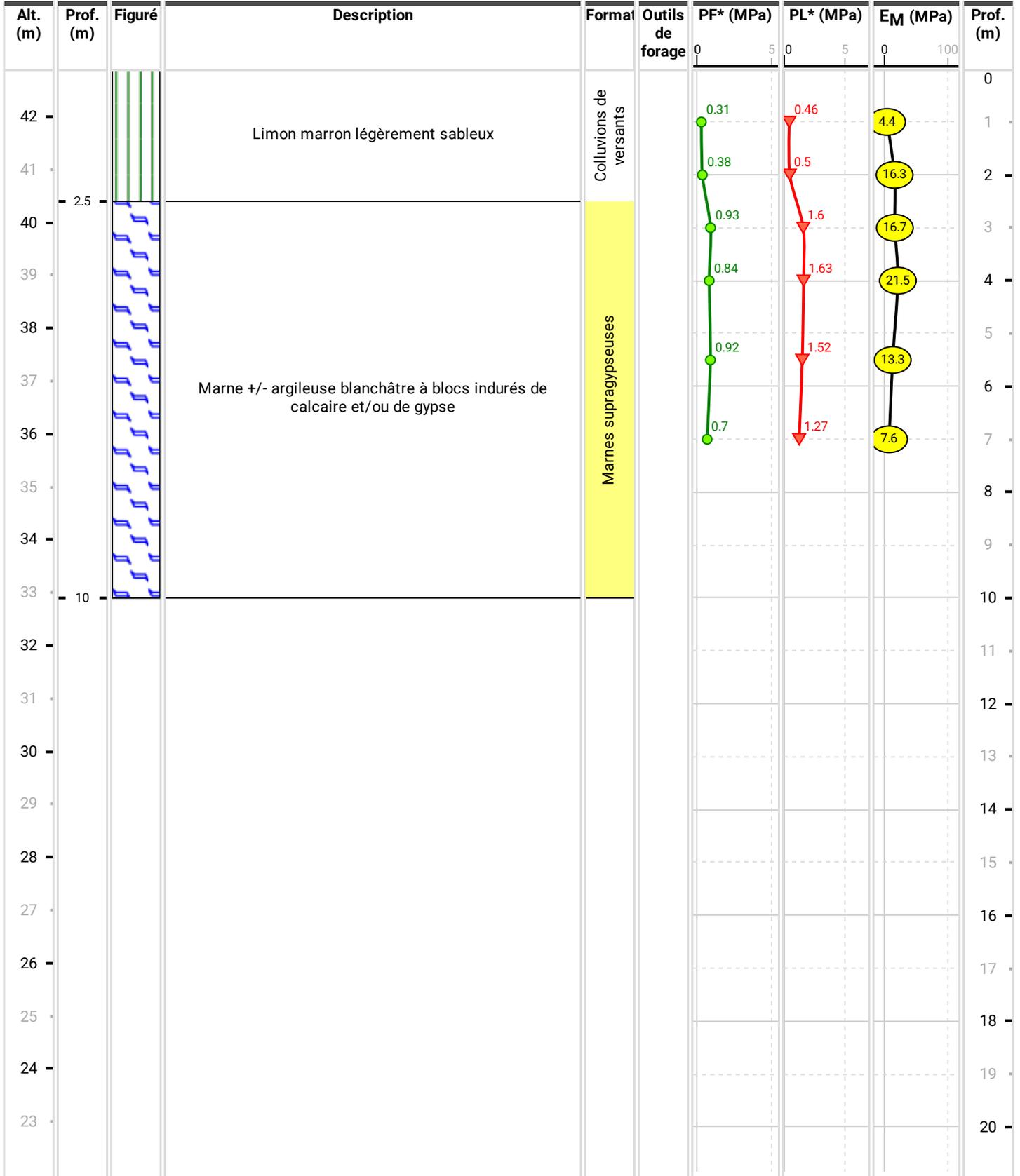
PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

..\LOGO\LOGO-atlas.png

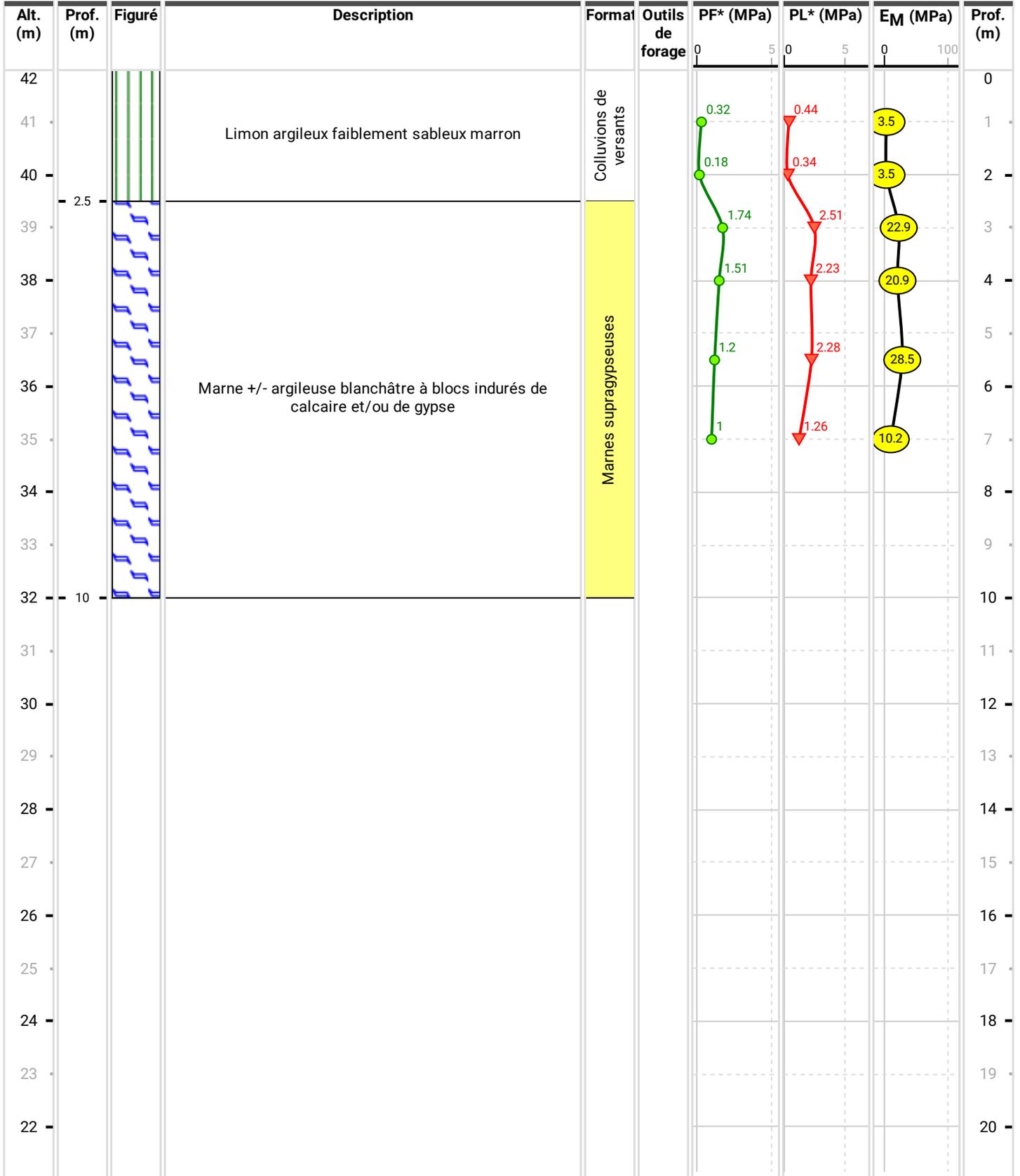
Affaire	Ech.	Ind.	Motif	Date	Dessin
240230	1/900	A	Diffusion initiale	15/05/2024	YF
		-	--	--	--
		-	--	--	--

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage SP1	Date de début 18/04/2024	Altitude NGF 42.9 m
Cote fin 10.01 m	Date de fin 18/04/2024	
Dossier 240230	Machine EMCI 4.50	

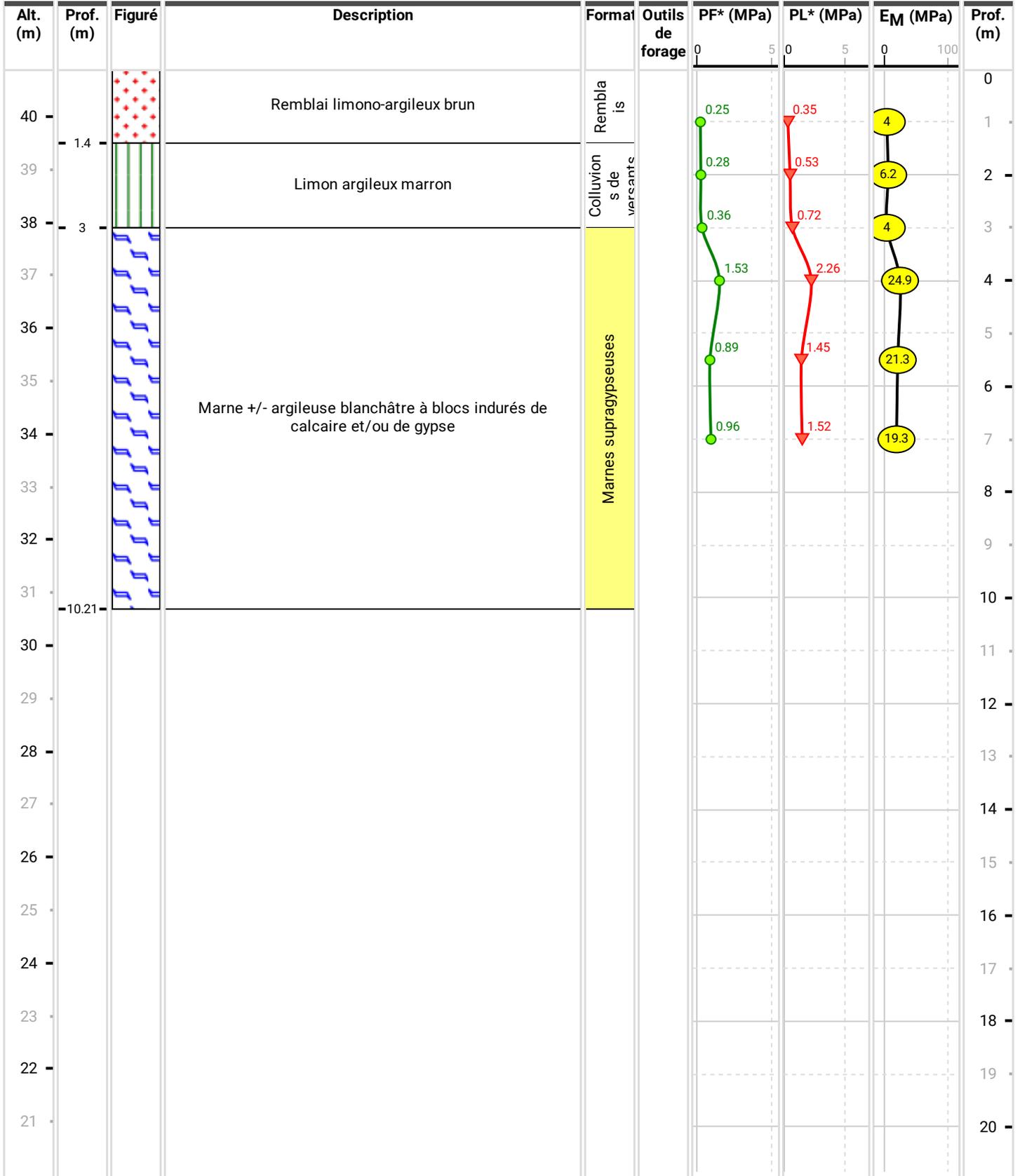


Client
 SCCV SW1
 Chantier
 2,Route Longpont 91700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS



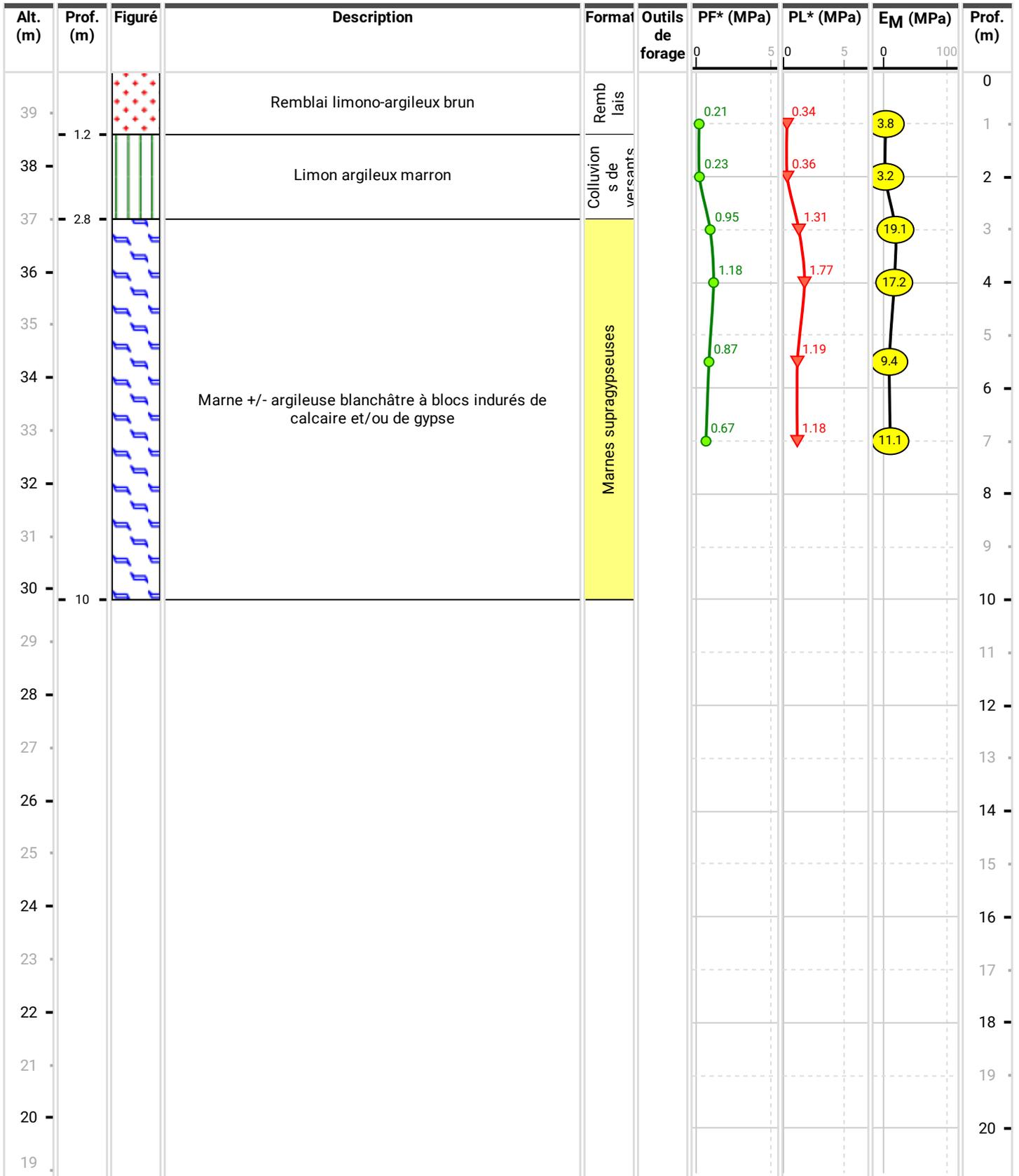
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage SP3	Date de début 18/04/2024	Altitude NGF 40.9 m
Cote fin 10.21 m	Date de fin 19/04/2024	
Dossier 240230	Machine EMCI 4.50	



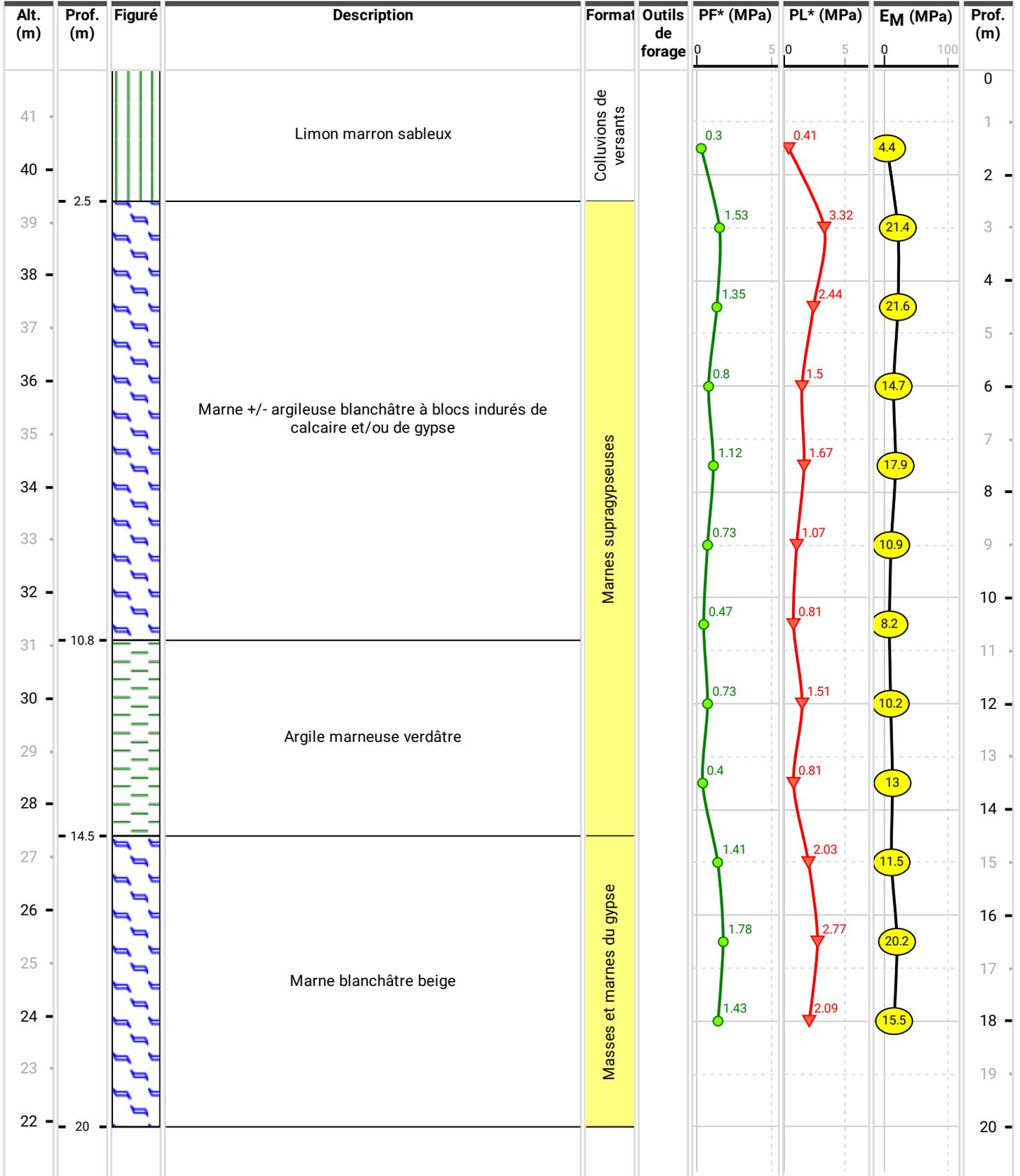
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage SP4	Date de début 18/04/2024	Altitude NGF 39.8 m
Cote fin 10.01 m	Date de fin 19/04/2024	
Dossier 240230	Machine EMCI 4.50	



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage SP5	Date de début 17/04/2024	Altitude NGF 41.9 m
Cote fin 20.03 m	Date de fin 18/04/2024	
Dossier 240230	Machine EMCI 4.50	



Client
SCCV SW1
Chantier
2,Route Longpont 91700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Outils de forage	Description	Forma
43	0.2			Terre végétale	
	0.5			Limon sablo-argileux marron	
42					
41					
40					
39					
38					
37					
36					
35					
34					
33					
32					
31					
30					
29					
28					
27					
26					
25					
24					
23					

Client
SCCV SW1
Chantier
2,Route Longpont 91700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS

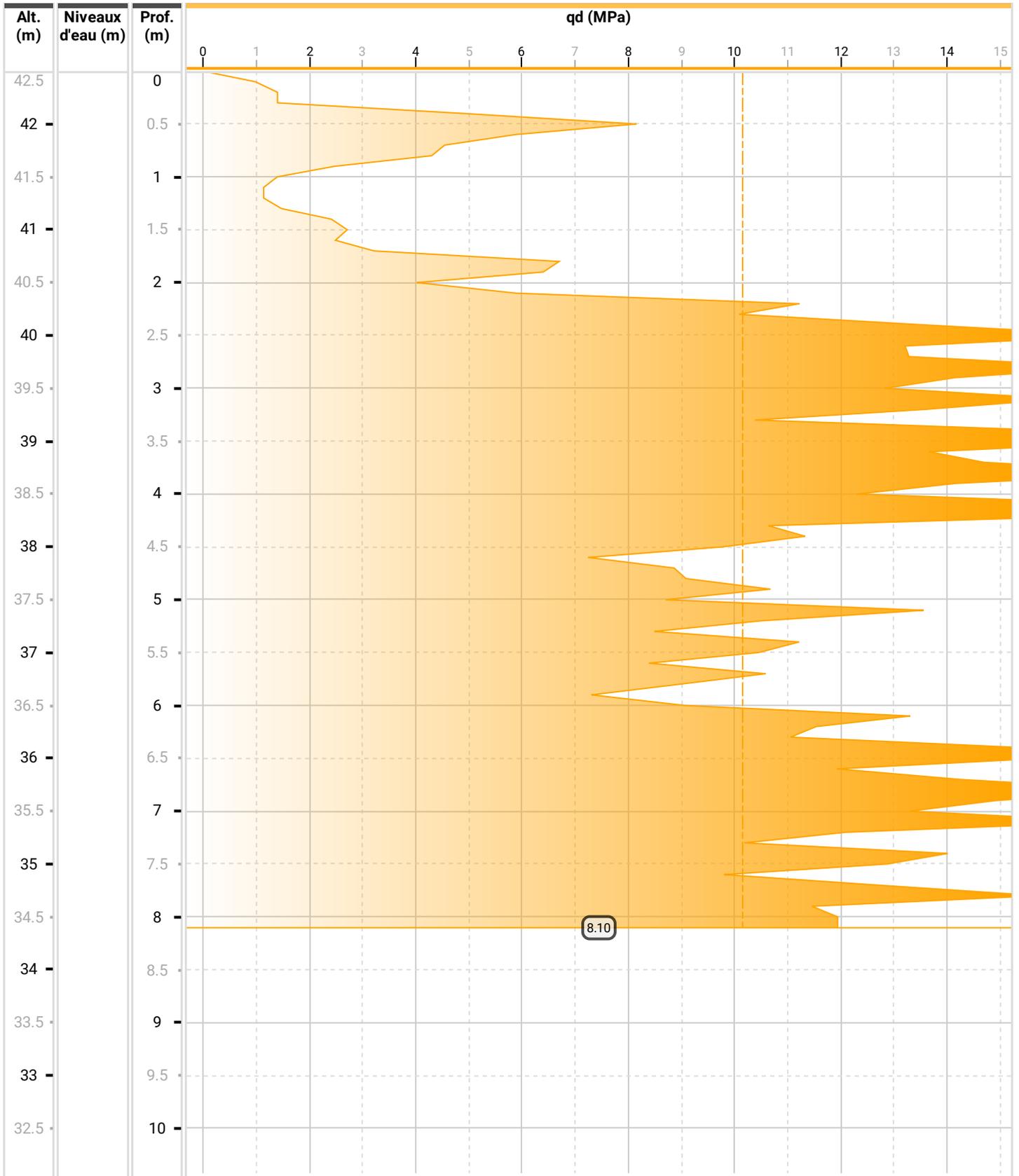
Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Outils de forage	Description	Forma
43	0.2			Terre végétale	
	0.5			Limon sablo-argileux marron	
42					
41					
40					
39					
38					
37					
36					
35					
34					
33					
32					
31					
30					
29					
28					
27					
26					
25					
24					
23					



Client
SCCV SW1
Chantier
2,Route Longpont 91700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS

PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début	X
240230	15/05/2024	Y
Forage	Date de fin	Altitude undefined
P4	15/05/2024	42.5 m
Machine		
MAP 80		

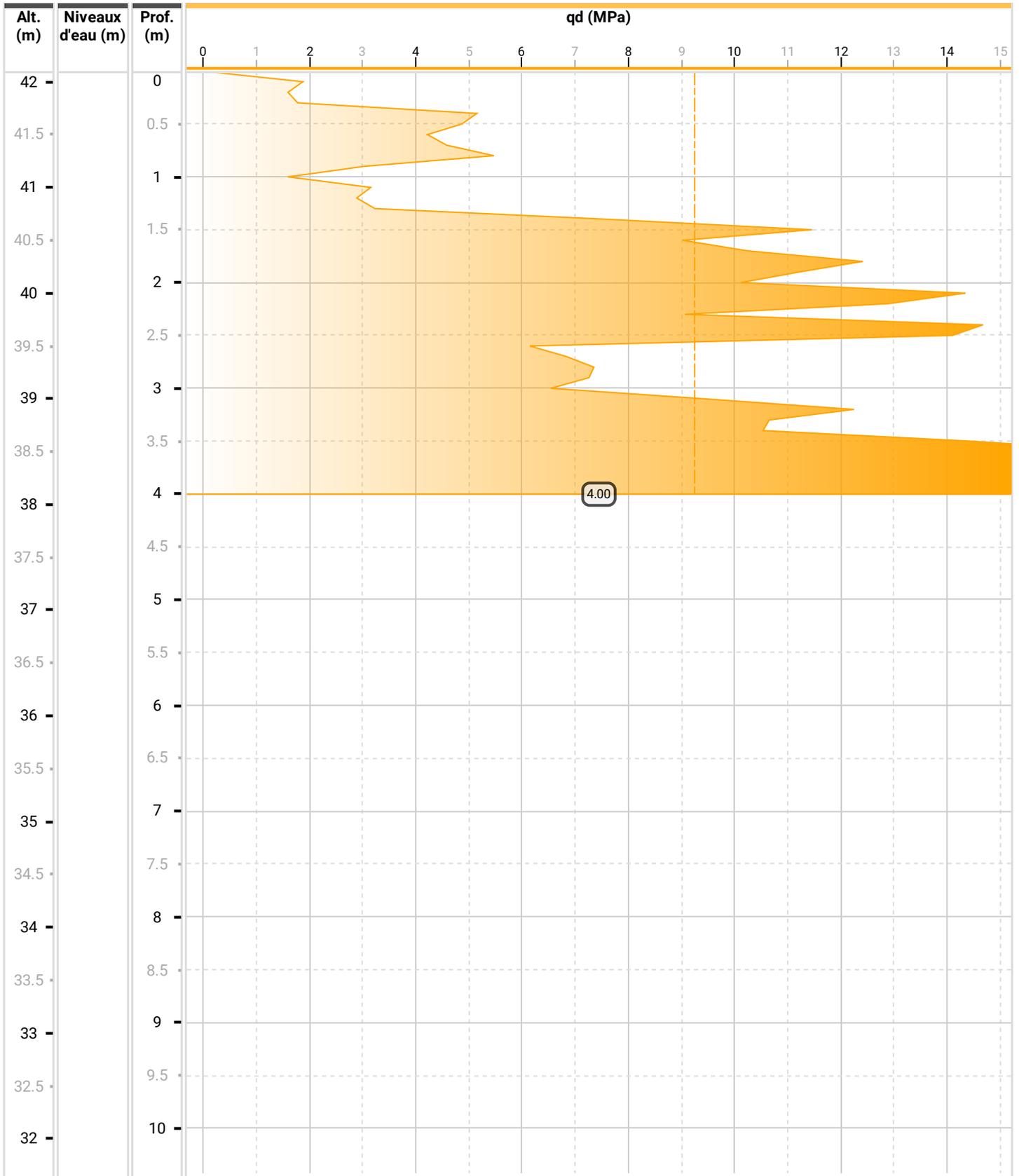




Client
SCCV SW1
Chantier
2,Route Longpont 91700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS

PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début	X
240230	15/05/2024	Y
Forage	Date de fin	Altitude undefined
P3	15/05/2024	42.1 m
Machine		
MAP 80		

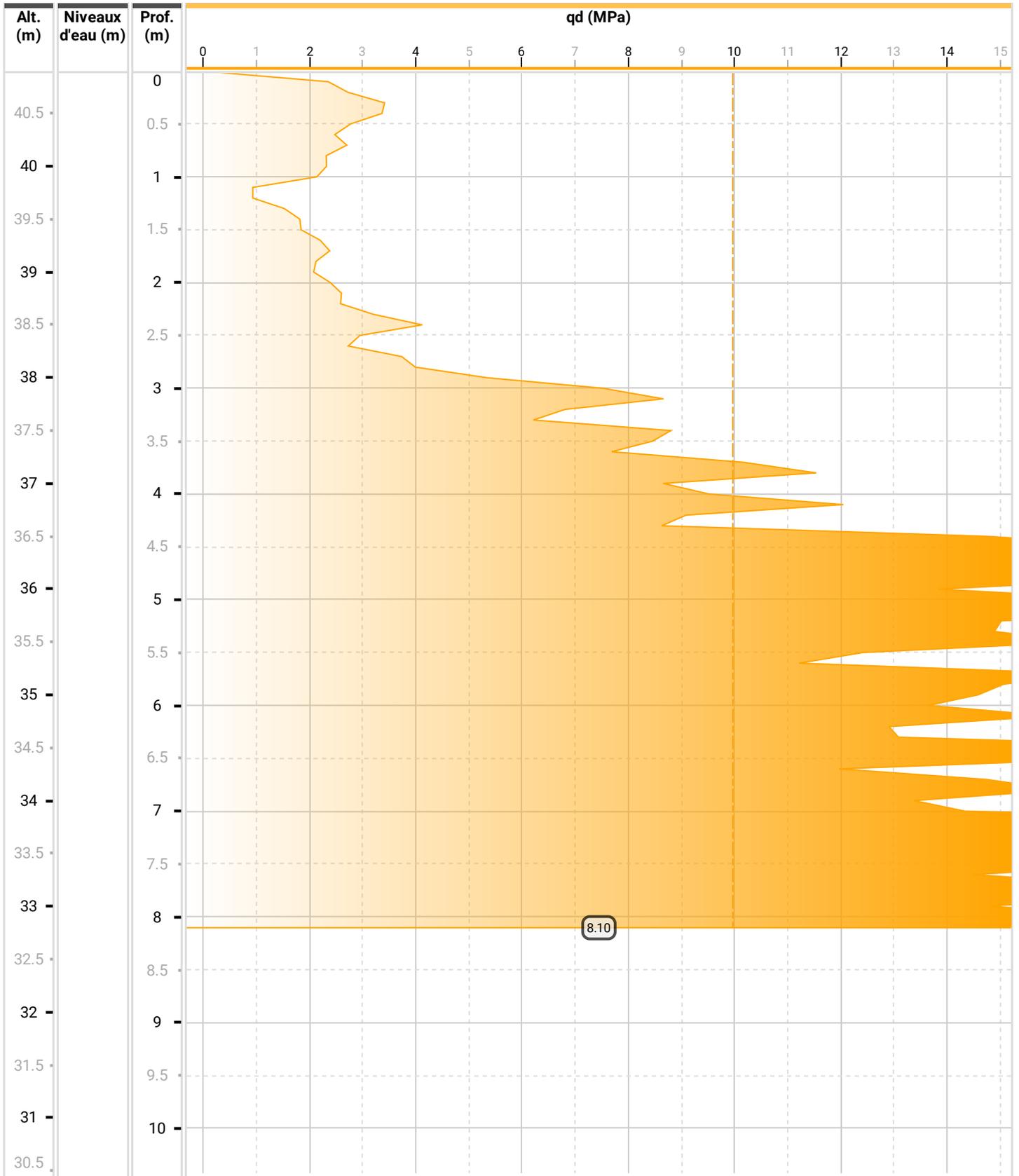




Client
SCCV SW1
Chantier
2,Route Longpont 91700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS

PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début	X
240230	15/05/2024	Y
Forage	Date de fin	Altitude undefined
P2	15/05/2024	40.9 m
Machine		
MAP 80		



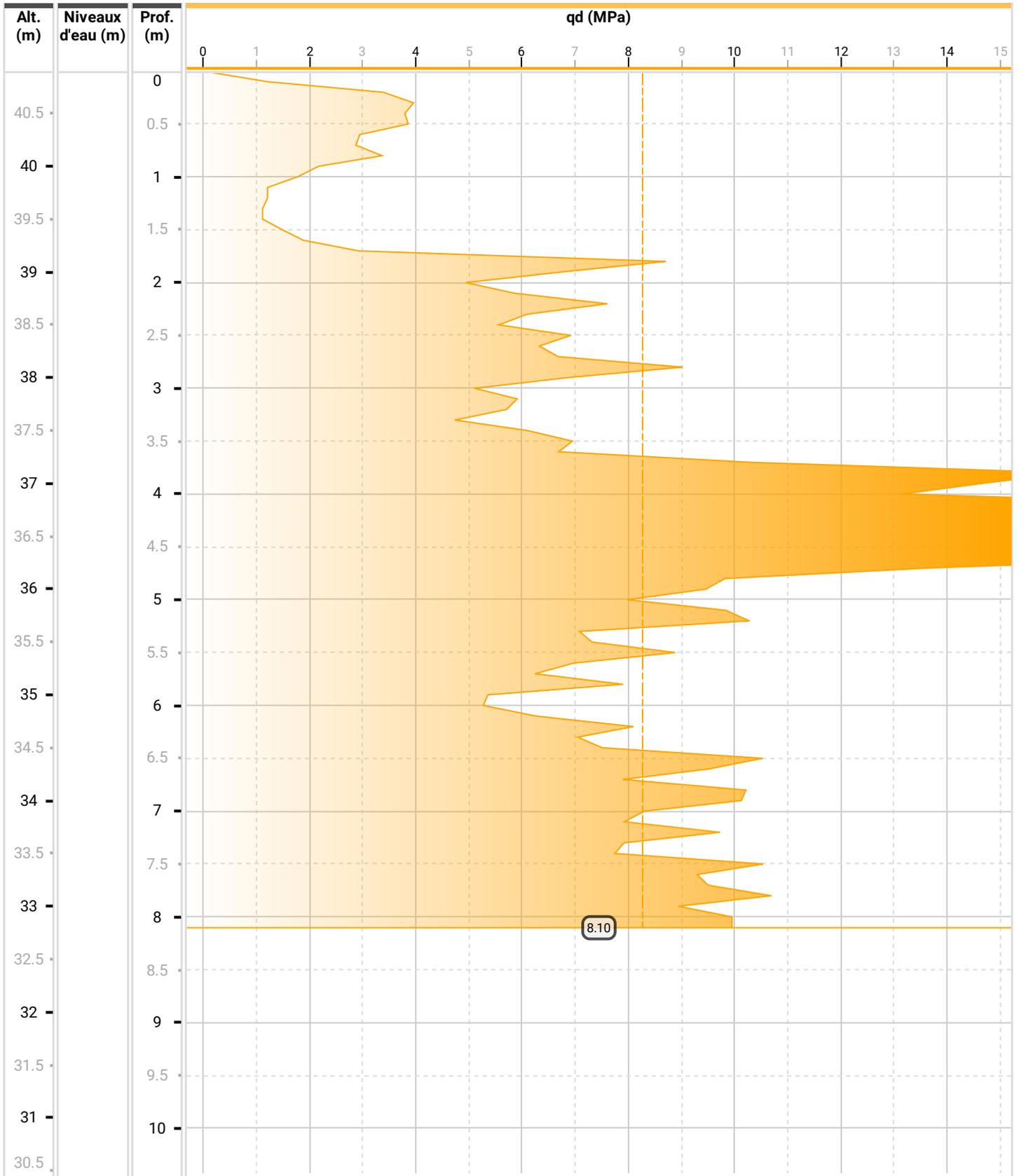


atlas
GEOTECHNIQUE

Client
SCCV SW1
Chantier
2,Route Longpont 91700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS

PENETROMETRE DYNAMIQUE

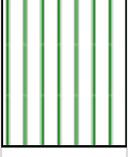
Dossier	Date de début	X
240230	15/05/2024	Y
Forage	Date de fin	Altitude undefined
P1	15/05/2024	40.9 m
Machine		
MAP 80		



SONDAGE A LA TARIERE

Dossier	Date de début	X
240230	18/04/2024	Y
Forage	Date de fin	Altitude NGF
ST1	18/04/2024	42.6 m
Cote fin	Machine	

Client
SCCV SW1
Chantier
2, Route Longpont 91700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Outils de forage	Description	Forma
42				Limon sablo-argileux marron	Colluvions de versants
41	2				
40					
39					
38					
37					
36					
35					
34					
33					
32					
31					
30					
29					
28					
27					
26					
25					
24					
23					
22					

SONDAGE A LA TARIERE

Dossier	Date de début	X
240230	18/04/2024	Y
Forage	Date de fin	Altitude NGF
ST2	18/04/2024	43.1 m
Cote fin	Machine	

Client
 SCCV SW1
 Chantier
 2, Route Longpont 91700 SAINTE GENEVIEVE DES BOIS

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Outils de forage	Description	Forma
43	0.2			Limon argileux faiblement sableux marron (Refus)	
42					
41					
40					
39					
38					
37					
36					
35					
34					
33					
32					
31					
30					
29					
28					
27					
26					
25					
24					
23					



PROCES-VERBAL D'ESSAIS

Identification et classification GTR

SUIVANT LA NORME NF P 11-300

Nom de l'Affaire : P-240230
Ville : 91700 STE GENEVIEVE DES BOIS
Adresse : 2 route de Longpont
Client : ATLAS GEOTECHNIQUE
Contact : MENZOU Achraf
Mail : a.menzou@atlas-geotechnique.fr
Nombre d'essais : 2
Date de réception : 20/05/2024
Date d'essais : Du 21 au 22/05/2024

RINCENC BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
14, Rue de la PERDRIX
Z.I. Paris Nord II, Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Fax: 01.60.87.21.20

Le présent Procès-Verbal d'essais comporte 16 pages. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires, qu'en reproduction intégrale. Les résultats obtenus ne sont pas généralisables sans justification de la représentativité des essais.

PROCES VERBAL D'ESSAIS

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE Affaire : P-240230 Date : 22/05/2024 Site : 91700 STE GENEVIVEVE DES BOIS 2 Route de Longpont	Echantillon : S31172 Sondage : SP1 Profondeur : 0.00 - 1.00 m Description visuelle du matériau : <i>Limon argileux marron - brun</i>
---	--

Méthode par étuvage selon la norme NF EN ISO 17892-1

Teneur en eau W_{nat}	
Masse de la tare (g)	110.25
Masse totale humide (g)	400.07
Masse totale sèche (g)	349.3
Teneur en eau (%)	21.24

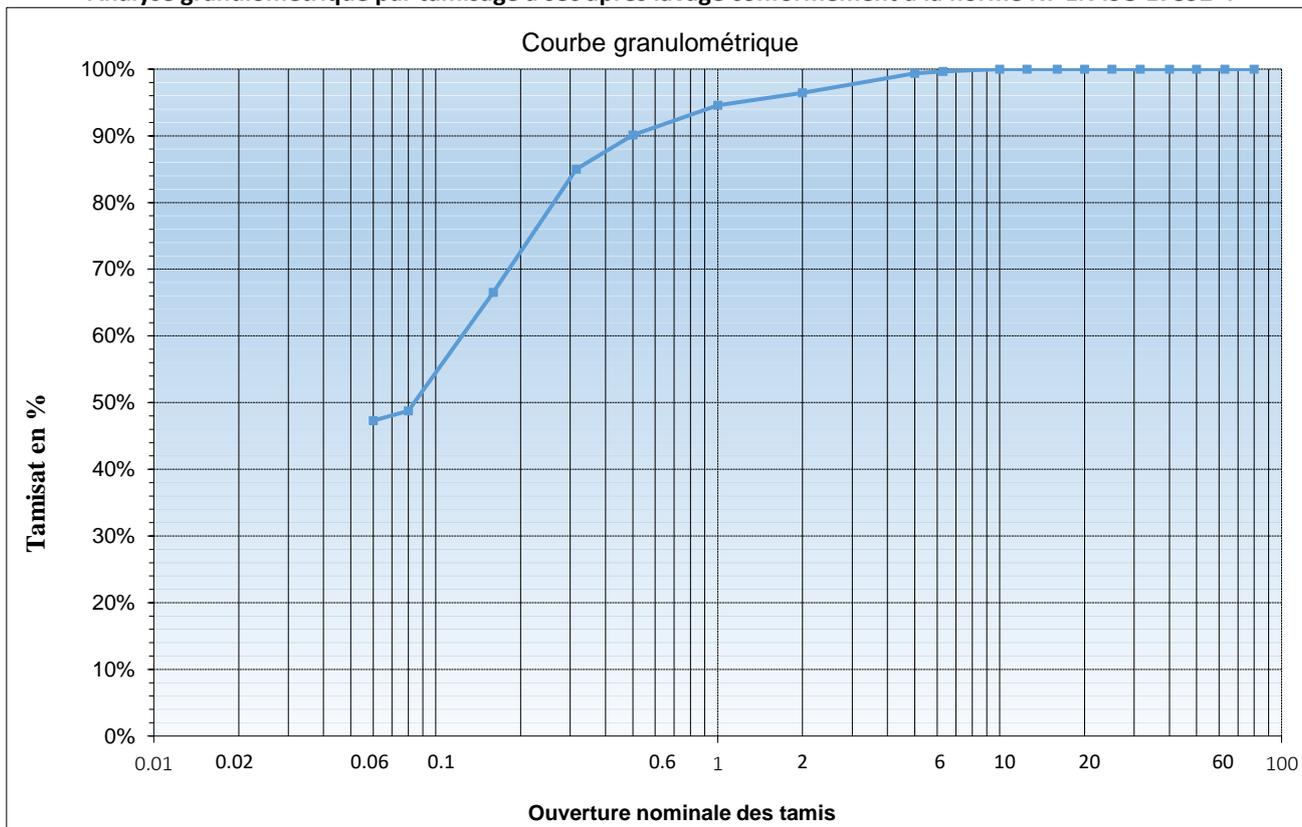
N° Echantillon	$W_{naturelle}$
S31172	21.2

PROCES VERBAL D'ESSAIS

Détermination de la distribution granulométrie des particules

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE Affaire : P-240230 Date : 22/05/2024 Site : 91700 STE GENEVIVEVE DES BOIS 2 Route de Longpont	Echantillon : S31172 Sondage : SP1 Profondeur : 0.00 - 1.00 m Description visuelle du matériau : <i>Limon argileux marron - brun</i>
---	--

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF EN ISO 17892-4



Tamis d (mm)	0.06	0.08	0.16	0.315	0.5	1	2	5	6.3	10	12.5	16
Passant %	47.3	48.8	66.5	85.0	90.1	94.6	96.4	99.4	99.7	100.0	100.0	100.0
Tamis d (mm)	20	25	31.5	40	50	63	80					
Passant %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0					

d10 (mm)	/	d50 (mm)	0.09	Dmax (mm)	10	Teneur en eau (%)	21.24
d15 (mm)	/	d60 (mm)	0.13	Coefficient Courbure (Cc)	/		
d30 (mm)	/	d90 (mm)	0.50	Coefficient d'Uniformité (Cu)	/		

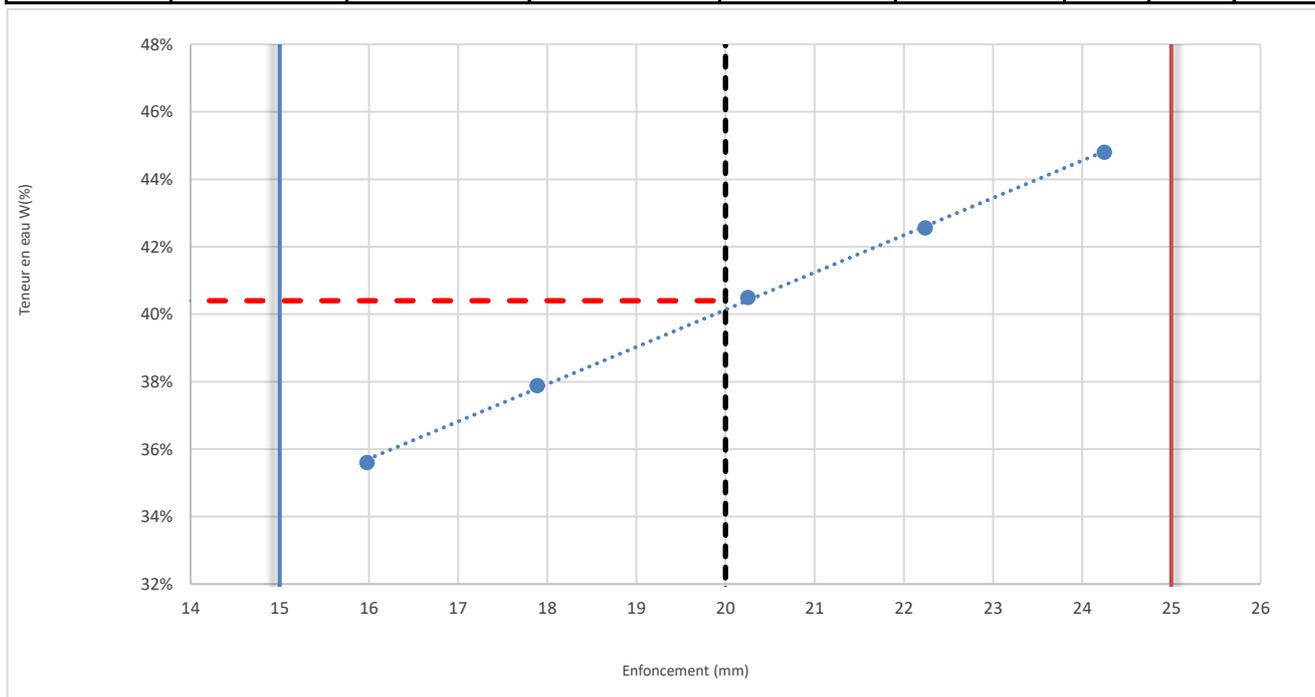
PROCES VERBAL D'ESSAIS

Détermination des limites d'Atterberg, limites de liquidité et de plasticité d'un sol

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE Affaire : P-240230 Date : 22/05/2024 Site : 91700 STE GENEVIVEVE DES BOIS 2 Route de Longpont	Echantillon : S31172 Sondage : SP1 Profondeur : 0.00 - 1.00 m Description visuelle du matériau : <i>Limon argileux marron - brun</i>
---	--

Limite de liquidité -méthode au cône- et limite de plasticité au rouleau selon la norme NF EN ISO 17892-12

Mesure N°	Limite de Liquidité					Limite de plasticité		
	1	2	3	4	5	6	7	Moy.
Enfoncement (mm)	15.98	17.89	20.25	22.24	24.25			
Teneur en eau w(%)	35.60	37.88	40.50	42.56	44.80	20.56	19.98	20.27



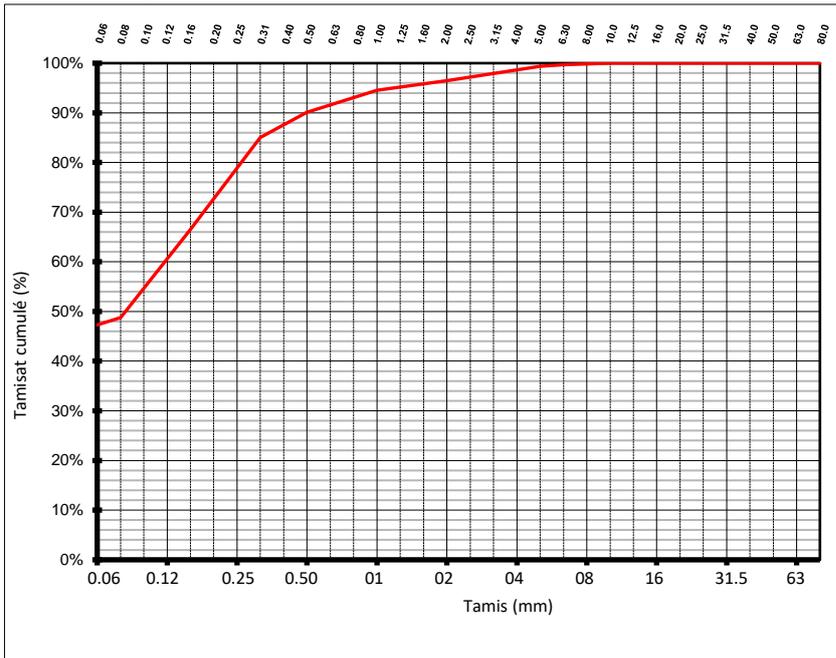
N° Echan.	Tener en eau naturelle	Limite de liquidité	Limite de plasticité	Indice de plasticité	Indice de consistance
S31172	W_n	W_l	W_p	I_p	I_c
	21.2	40.4	20.3	20.1	0.95

PROCES VERBAL D'ESSAIS

Identification et classification GTR selon NF P 11-300 et le guide GTR 2023

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE Affaire : P-240230 Date : 22/05/2024 Site : 91700 STE GENEVIVEVE DES BOIS 2 Route de Longpont	Echantillon : S31172 Sondage : SP1 Profondeur : 0.00 - 1.00 m Description visuelle du matériau : <i>Limon argileux marron - brun</i>
---	--

Tamis (mm)	Tamisé cumulé (%)	Caractérisation de la granulométrie	
80	100%		
50	100%	D ₁₀ (mm)	/
31.5	100%	D ₁₅ (mm)	/
20	100%	D ₃₀ (mm)	/
10	100%	D ₅₀ (mm)	0.09
5	99%	D ₆₀ (mm)	0.13
2	96%	D ₉₀ (mm)	0.50
0.5	90%	C _c	/
0.16	67%	C _u	/
0.08	49%	D _{max} (mm)	10
0.06	47%		



Argilosité		
Essai	Norme	valeur
Equivalent de sable (Es)	NF EN 933-8+A1	
Valeur de bleu VBs	NF P 94-068	
Indice de plasticité Ip	NF EN ISO 17892-12	20.1
Indice consistance (Ic)		0.95

Comprtement hydrique		
Essai	Norme	valeur
Teneur en eau (Wn)	ISO 17892-1	21.2%
Teneur en eau à l'optimum Proctor (W _{OPN})	NF P 94-093	
Densité sèche à l'optimum Proctor (γ _{OPN})		
Indice portant immédiat (IPI)	NF P 94-078	

Comportement mécanique		
Essai	Norme	valeur
Los Angeles LA	NF EN 1097-2	
Micro deval MDE	NF EN 1097-1	
Friabilité de sable (FS)	NF P 18-576	
fragmentabilité FR	NF P94-0669	
dégradabilité DG	NF P94-067	

Paramètres physiques		
Essai	Norme	valeur
Masse volumique	NF P94-064	
Eléments solubles (NaCl)	NF EN 1744-1	
Matières organiques (MO)		
Sulfates (SO ₄)		
Teneur en Chlorure (Cl)		

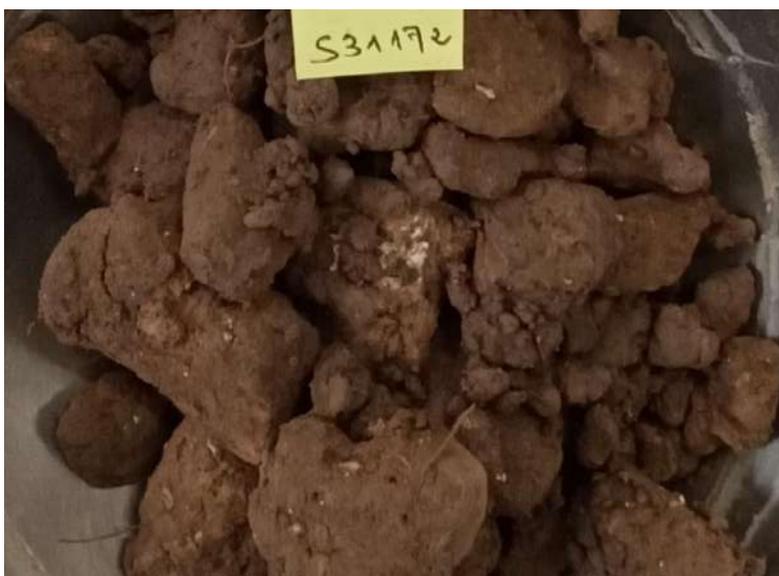
Nature (à titre indicatif)	
Sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques, arènes...	

Classe du matériau selon	
Norme NF P11-300	A2h
Guide GTR 2023	F2th

PROCES VERBAL D'ESSAIS

Photographies des échantillons

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE Affaire : P-240230 Date : 22/05/2024 Site : 91700 STE GENEVIVEVE DES BOIS 2 Route de Longpont	Echantillon : S31172 Sondage : SP1 Profondeur : 0.00 - 1.00 m Description visuelle du matériau : <i>Limon argileux marron - brun</i>
---	--



RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG

14 rue de la perdrix

ZI Paris Nord - Lot 117/118

95934 Roissy CDG Cedex

Tél : 01.49.89.29.94

Sarl au capital de 80 000 €

R.C.S Bobigny 819 155 383

Lynda MADIOU
Technicienne laboratoire

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

PROCES VERBAL D'ESSAIS

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE Affaire : P-240230 Date : 22/05/2024 Site : 91700 STE GENEVIVEVE DES BOIS 2 Route de Longpont	Echantillon : S31173 Sondage : SP2 Profondeur : 1.50 - 2.00 m Description visuelle du matériau : <i>Argile marron-brun</i>
---	--

Méthode par étuvage selon la norme NF EN ISO 17892-1

Teneur en eau W_{nat}	
Masse de la tare (g)	119.06
Masse totale humide (g)	370.21
Masse totale sèche (g)	327.79
Teneur en eau (%)	20.32

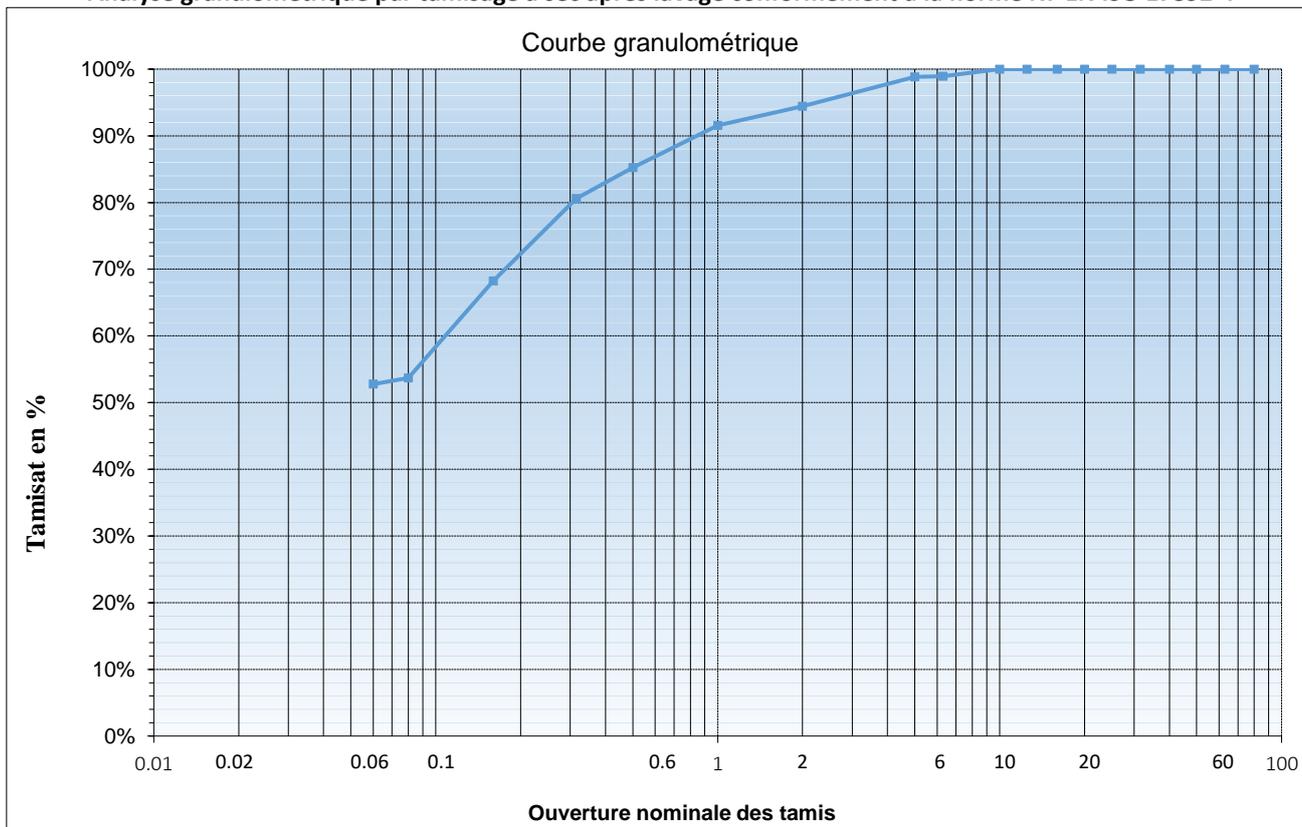
N° Echantillon	$W_{naturelle}$
S31173	20.3

PROCES VERBAL D'ESSAIS

Détermination de la distribution granulométrie des particules

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE Affaire : P-240230 Date : 22/05/2024 Site : 91700 STE GENEVIVEVE DES BOIS 2 Route de Longpont	Echantillon : S31173 Sondage : SP2 Profondeur : 1.50 - 2.00 m Description visuelle du matériau : <i>Argile marron-brun</i>
---	--

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF EN ISO 17892-4



Tamis d (mm)	0.06	0.08	0.16	0.315	0.5	1	2	5	6.3	10	12.5	16
Passant %	52.8	53.7	68.2	80.6	85.2	91.6	94.4	98.9	98.9	100.0	100.0	100.0
Tamis d (mm)	20	25	31.5	40	50	63	80					
Passant %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0					

d10 (mm)	/	d50 (mm)	/	Dmax (mm)	10	Teneur en eau (%)	
d15 (mm)	/	d60 (mm)	0.11	Coefficient Courbure (Cc)	/		20.32
d30 (mm)	/	d90 (mm)	0.88	Coefficient d'Uniformité (Cu)	/		

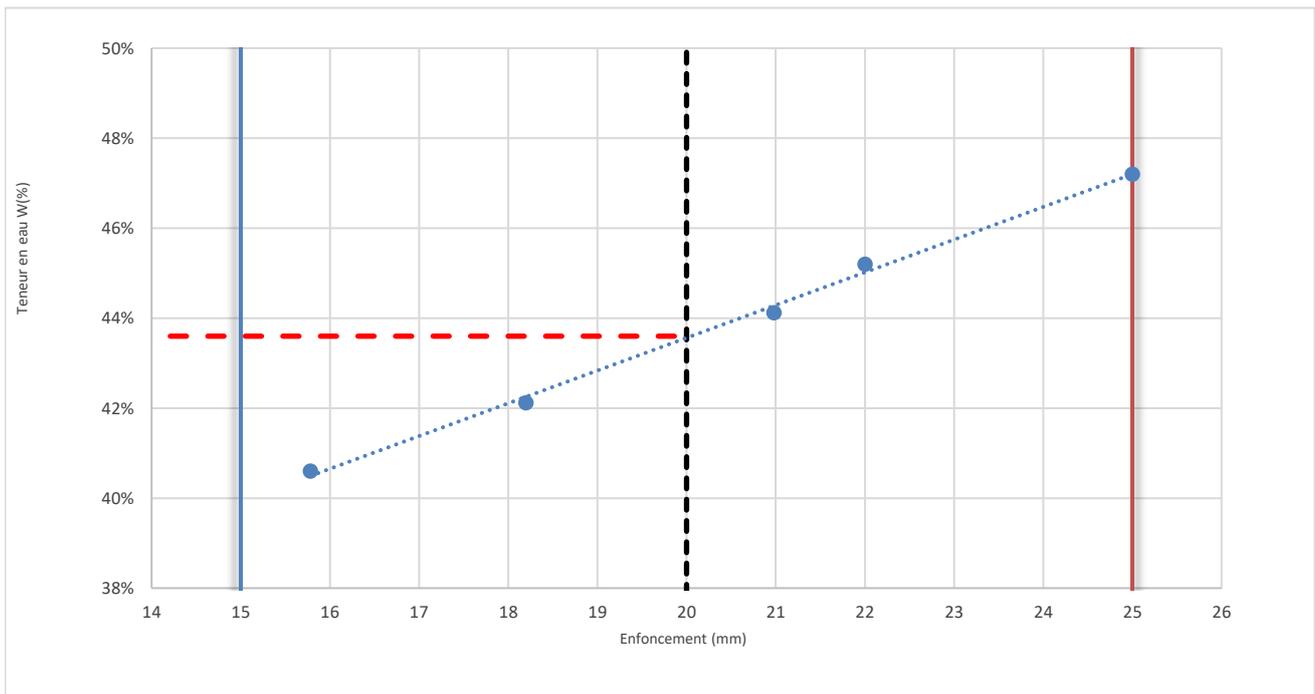
PROCES VERBAL D'ESSAIS

Détermination des limites d'Atterberg, limites de liquidité et de plasticité d'un sol

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE Affaire : P-240230 Date : 22/05/2024 Site : 91700 STE GENEVIVEVE DES BOIS 2 Route de Longpont	Echantillon : S31173 Sondage : SP2 Profondeur : 1.50 - 2.00 m Description visuelle du matériau : <i>Argile marron-brun</i>
---	--

Limite de liquidité -méthode au cône- et limite de plasticité au rouleau selon la norme NF EN ISO 17892-12

Mesure N°	Limite de Liquidité					Limite de plasticité		
	1	2	3	4	5	6	7	Moy.
Enfoncement (mm)	15.78	18.20	20.98	22.00	25.00			
Teneur en eau w(%)	40.60	42.12	44.12	45.20	47.20	21.02	21.88	21.45



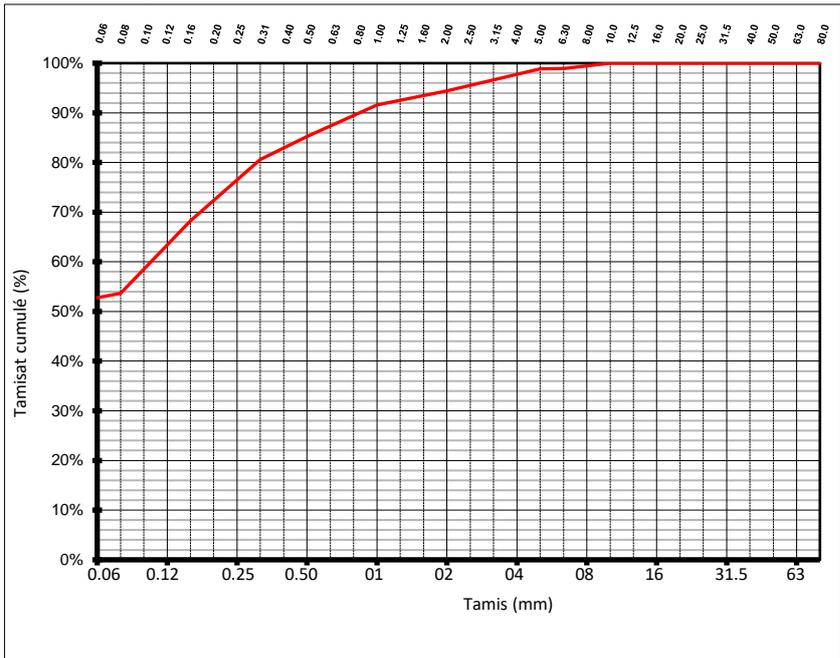
N° Echan.	Tener en eau naturelle	Limite de liquidité	Limite de plasticité	Indice de plasticité	Indice de consistance
S31173	W_n	W_l	W_p	I_p	I_c
	20.3	43.6	21.5	22.1	1.05

PROCES VERBAL D'ESSAIS

Identification et classification GTR selon NF P 11-300 et le guide GTR 2023

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE Affaire : P-240230 Date : 22/05/2024 Site : 91700 STE GENEVIVEVE DES BOIS 2 Route de Longpont	Echantillon : S31173 Sondage : SP2 Profondeur : 1.50 - 2.00 m Description visuelle du matériau : <i>Argile marron-brun</i>
---	--

Tamis (mm)	Tamisé cumulé (%)	Caractérisation de la granulométrie	
80	100%		
50	100%	D ₁₀ (mm)	/
31.5	100%	D ₁₅ (mm)	/
20	100%	D ₃₀ (mm)	/
10	100%	D ₅₀ (mm)	/
5	99%	D ₆₀ (mm)	0.11
2	94%	D ₉₀ (mm)	0.88
0.5	85%	C _c	/
0.16	68%	C _u	/
0.08	54%	D _{max} (mm)	10
0.06	53%		



Argilosité		
Essai	Norme	valeur
Equivalent de sable (Es)	NF EN 933-8+A1	
Valeur de bleu VBs	NF P 94-068	
Indice de plasticité Ip	NF EN ISO 17892-12	22.1
Indice consistance (Ic)		1.05

Comprtement hydrique		
Essai	Norme	valeur
Teneur en eau (Wn)	ISO 17892-1	20.3%
Teneur en eau à l'optimum Proctor (W _{OPN})	NF P 94-093	
Densité sèche à l'optimum Proctor (γ _{OPN})		
Indice portant immédiat (IPI)	NF P 94-078	

Comportement mécanique		
Essai	Norme	valeur
Los Angeles LA	NF EN 1097-2	
Micro deval MDE	NF EN 1097-1	
Friabilité de sable (FS)	NF P 18-576	
fragmentabilité FR	NF P94-0669	
dégradabilité DG	NF P94-067	

Paramètres physiques		
Essai	Norme	valeur
Masse volumique	NF P94-064	
Eléments solubles (NaCl)	NF EN 1744-1	
Matières organiques (MO)		
Sulfates (SO ₄)		
Teneur en Chlorure (Cl)		

Nature (à titre indicatif)	
Argiles et argiles marneuses, limons très plastiques...	

Classe du matériau selon	
Norme NF P11-300	A2m
Guide GTR 2023	F3m

PROCES VERBAL D'ESSAIS

Photographies des échantillons

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE Affaire : P-240230 Date : 22/05/2024 Site : 91700 STE GENEVIVEVE DES BOIS 2 Route de Longpont	Echantillon : S31173 Sondage : SP2 Profondeur : 1.50 - 2.00 m Description visuelle du matériau : <i>Argile marron-brun</i>
---	--



RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG

14 rue de la perdrix

ZI Paris Nord - Lot 117/118

95934 Roissy CDG Cedex

Tél : 01.49.89.29.94

Sarl au capital de 80 000 €

R.C.S Bobigny 819 155 383

Lynda MADIOU
Technicienne laboratoire

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

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



ATLAS Géotechnique SAS
Monsieur Achraf MENZOU
5 rue Mona Lisa
91090 LISSES
FRANCE

N° de client: 35008283

RAPPORT D'ANALYSE 1413126 240230 STE GENEVIEVE CDE 20240795

Date: 27.05.2024

Commande	1413126 Solide / Eluat
Client	35008283 ATLAS Géotechnique SAS
Date de validation	18.05.2024
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.

Ce rapport d'analyse avec le numéro de commande 1413126 et la version du rapport d'analyse 1 contient l'analyse ou les analyses 101769-101770.

Respectueusement,

AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), Mme Fatima-Zahra Saati, Tél : 33380680132

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 *).

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

page 1 de 4





RAPPORT D'ANALYSE 1413126 240230 STE GENEVIEVE CDE 20240795

Date: 27.05.2024

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
101769	sans objet	SP1 0-1 m
101770	sans objet	SP3 0-1 m

Lixiviation

Paramètres	Unité	101769 SP1 0-1 m	101770 SP3 0-1 m
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	<0,1 ^{1),3)}	<0,1 ^{1),3)}
Masse brute Mh pour lixiviation ^{*)}	g	110 ¹⁾	100 ¹⁾
Lixiviation (EN 12457-2)		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction ^{*)}	ml	900	900

Prétraitement des échantillons

Paramètres	Unité	101769 SP1 0-1 m	101770 SP3 0-1 m
Masse échantillon total inférieure à 2 kg ⁴⁾	kg	0,51 ¹⁾	0,45 ¹⁾
Prétraitement de l'échantillon		++ ²⁾	++ ²⁾
Matière sèche	%	86,5 ¹⁾	88,5 ¹⁾

Analyses Physico-chimiques

Paramètres	Unité	101769 SP1 0-1 m	101770 SP3 0-1 m
Perte au feu	% MS	2,9	2,4
Résidu après combustion	% MS	97,1	97,6
Sulfates (SO ₄)	mg/kg MS	51	52

Analyses sur éluat après lixiviation

Paramètres	Unité	101769 SP1 0-1 m	101770 SP3 0-1 m
L/S cumulé	ml/g	10,0	10,0
Conductivité électrique	μS/cm	47,6	100
Température	°C	20,5	19,4
pH		8,0	8,2

Calcul des Fractions solubles

Paramètres	Unité	101769 SP1 0-1 m	101770 SP3 0-1 m
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 50	81

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Paramètres	Unité	101769 SP1 0-1 m	101770 SP3 0-1 m
Sulfates (SO ₄)	mg/l	<5,0 ³⁾	8,1

Les incertitudes de mesure spécifiques aux paramètres et les informations sur la méthode de détermination 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.

¹⁾ Tous les résultats obtenus à partir de l'analyse de la matière solide sont basés sur la matière sèche (MS), à l'exception des paramètres

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 *).

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



RAPPORT D'ANALYSE 1413126 240230 STE GENEVIEVE CDE 20240795

Date: 27.05.2024

marqués du signe ¹⁾ qui sont basés sur la matière brute (MB).

²⁾ "++" Signifie que le traitement requis a été effectué en laboratoire.

³⁾ Explication : "<" ou "n.d." indiquent que la concentration de l'analyte est inférieure à la limite de quantification (LQ).

⁴⁾ Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Début de l'analyse : 18.05.2024

Fin de l'analyse : 27.05.2024

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. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'analyse ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), Mme Fatima-Zahra Saati, Tél : 33380680132

Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé en accord avec les prescriptions de la EN ISO/IEC 17025:2017 pour les rapports simplifiés. Il est valide avec la signature numérique.

AGROLAB GROUP

Méthode

Conforme à NEN-EN 16179

Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192

méthode interne

méthode interne

Méthode interne (mesurage conforme ISO 15923-1)

NEN-EN 15934

NF EN 12457-2

Selon norme lixiviation

Selon norme lixiviation*)

Paramètres

Prétraitement de l'échantillon

Sulfates (SO₄) [mg/l]

Masse échantillon total inférieure à 2 kg⁴⁾

Perte au feu, Résidu après combustion

Sulfates (SO₄) [mg/kg MS]

Matière sèche

Lixiviation (EN 12457-2)

Fraction >4mm (EN12457-2), L/S cumulé, Conductivité électrique, Température, pH,

Sulfates cumulé (var. L/S)

Masse brute Mh pour lixiviation*), Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction*)

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 *).

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



RAPPORT D'ANALYSE 1413126 240230 STE GENEVIEVE CDE 20240795

Date: 27.05.2024

Annexe de N° commande 1413126

Conservation, date de conservation et flaconnage

Dans les analyses énumérées ci-dessous, il y a des déviations par rapport aux directives de conservation qui peuvent avoir une influence potentielle sur les résultats.

101769 La date de prélèvement de l'échantillon est inconnue.
101770 La date de prélèvement de l'échantillon est inconnue.

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 *).

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

page 4 de 4



Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).