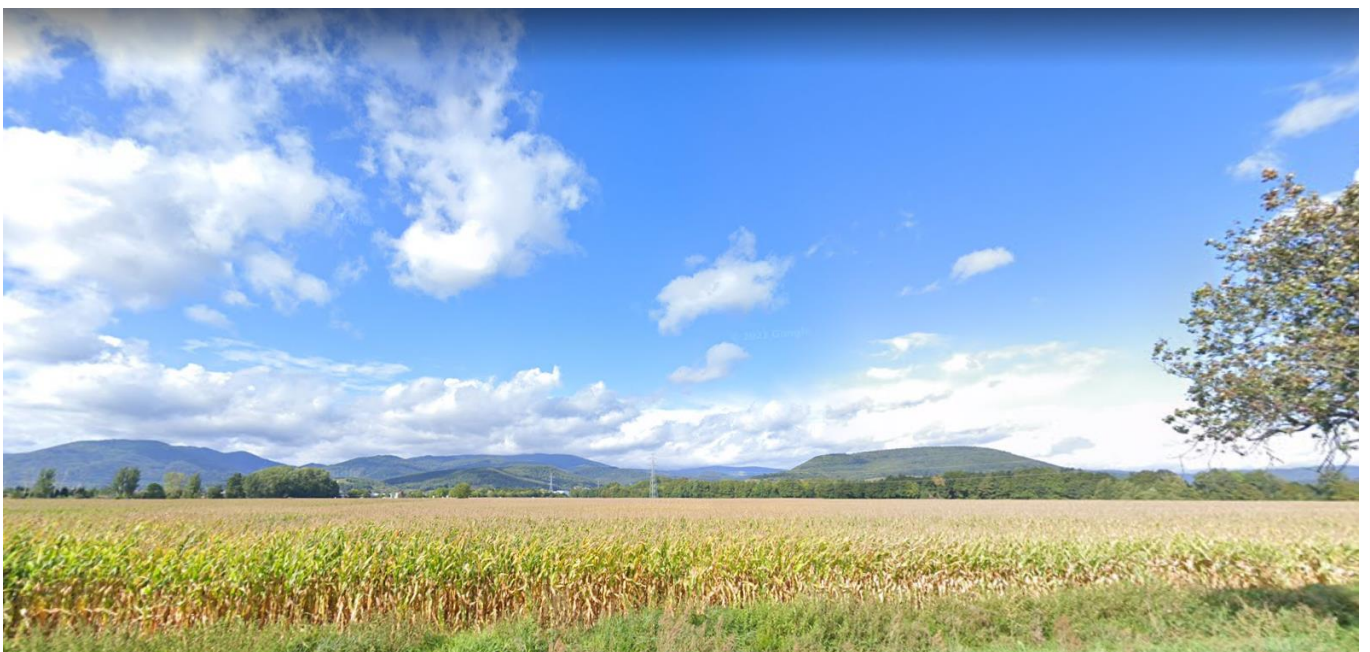


ETUDE GEOTECHNIQUE PRÉALABLE (Mission G1 ES + PGC)

Création d'une ZAC à vocation économique

Lieu-dit Daweid
ISSENHEIM (68 150)



Dossier 6903955 v1 - Janvier 2022

**Communauté de Communes de
la Région de Guebwiller**
1, rue des Malgré-Nous
BP 80114
68 502 GUEBWILLER Cedex

CLIENT

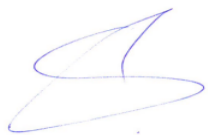
NOM	Communauté de communes de la région Guebwiller
REGION	1, rue des Malgré-Nous BP 80114 – 68 502 GUEBWILLER Cedex
INTERLOCUTEUR	Mme Emeline Muzard

ECR ENVIRONNEMENT

AGENCE DE	Mulhouse (Centre Est)
ADRESSE	4 Av. de Strasbourg 68350 Brunstatt-Didenheim
TELEPHONE	03 89 32 19 34
MAIL	Mulhouse@ecr-environnement.com

RESPONSABLE DE REGION	F. COME
CHARGE D'ETUDES	M. RODRIGUEZ

DATE	INDICE	OBSERVATION / MODIFICATION	REDACTEUR	VERIFICATEUR
15/12/2021	0	Première diffusion	M. RODRIGUEZ	F. COME
27/01/2022	1	Version finale	I.SALAMA	F. COME

Rédacteur	Contrôle interne
 I.SALAMA Chargé d'études	 F. COME Responsable de région

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION.....	4
1.1.	OPERATION – INTERVENANTS	4
1.2.	MISSION	4
1.3.	INVESTIGATIONS REALISEES.....	5
1.4.	DOCUMENTS DE REFERENCE	5
2.	SITE ET PROJET	6
2.1.	PLAN DE SITUATION	6
2.2.	DESCRIPTION DU SITE.....	6
2.3.	CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	7
2.4.	RISQUES NATURELS	7
2.5.	DESCRIPTION DU PROJET.....	8
3.	RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....	9
3.1.	NIVELLEMENT	9
3.2.	LITHOLOGIE	9
3.3.	CARACTERISTIQUES GEOMECHANQUES	10
3.4.	ESSAIS DE LABORATOIRE	11
3.5.	HYDROGEOLOGIE.....	11
3.6.	PERMEABILITE.....	12
3.7.	DONNEES PARASISMIQUES REGLEMENTAIRES	13
4.	SYNTHESE.....	14
5.	PRECONISATIONS POUR L'ETUDE PREALABLE.....	15
5.1.	TERRASSEMENTS GENERAUX.....	15
5.1.1.	<i>Principe</i>	<i>15</i>
5.1.2.	<i>Conditions de terrassement.....</i>	<i>15</i>
5.1.3.	<i>Réemploi des matériaux du site</i>	<i>15</i>
5.1.4.	<i>Drainage en phase chantier.....</i>	<i>16</i>
5.1.5.	<i>Préparation des plateformes (dallage et voiries)</i>	<i>16</i>
5.2.	NIVEAUX BAS	17
5.3.	FONDATIONS.....	17
5.3.1.	<i>Principe</i>	<i>17</i>
5.3.2.	<i>Contrainte de calcul</i>	<i>18</i>
5.4.	VOIRIES.....	18
6.	OBSERVATIONS	19

ANNEXES

Annexe 1 : Extrait de la norme NF P 94-500

Annexe 2 : Conditions particulières

Annexe 3 : Plan d'implantation des sondages

Annexe 4 : Coupes des sondages et résultats des essais in situ

Annexe 5 : Résultats des essais de laboratoire



1. INTRODUCTION

1.1. Opération – Intervenants

Opération : Création d'une ZAC

Adresse : Lieu-dit « Daweid » – 68150 Issenheim

Maître d'ouvrage : Communauté de Communes de la Région de Guebwiller

Conducteur d'opération : SERS

Maîtrise d'œuvre urbaine et technique : BEREST – PARENTHÈSE – ATELIER DES TERRITOIRES

1.2. Mission

La présente étude a été réalisée par le bureau d'étude ECR Environnement, agence de Mulhouse, à la demande et pour le compte de la communauté de communes de la région de Guebwiller.

Elle concerne le marché public référencé n° 68 - CCRG - 2021 - ECO - 36.

Il s'agit d'une mission G1 ES + PGC (phase Etude de Site + Principes Généraux de Construction) au sens de la norme NFP 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique jointe en Annexe 1.

L'étude répond aux objectifs suivants :

- réaliser une enquête documentaire afin d'établir les connaissances géologiques disponibles sur le site ;
- préciser le contexte géologique et hydrogéologique général du site vis-à-vis des aléas et risques naturels ;
- reconnaître la nature et les caractéristiques géomécaniques des sols ;
- reconnaître les niveaux d'eau (nappe, circulations ...) ;
- estimer la perméabilité des terrains ;
- fournir les données parasismiques réglementaire (EC8) ;
- fournir les principes généraux d'adaptation du projet au site : réalisation des terrassements, modes de fondations des ouvrages et traitement des niveaux bas.



1.3. Investigations réalisées

La campagne d'investigations in situ suivante a été réalisée pour les besoins de l'étude :

ESSAIS IN SITU

- 4 sondages à la pelle hydraulique (SP1 à SP4) descendus à 2.0 m de profondeur ;
- 4 essais d'infiltration à niveau variable de type Matsuo (EP1 à EP4) réalisés dans les sondages à la pelle.
- 2 essais au pénétromètre dynamique lourd type DPSHB (PEN1 et PEN2) descendus au refus à 2.0 et 2.2 ;
- 2 couples sondages à la tarière et essais au pénétromètre dynamique (EPR1 et EPR2) descendus au refus à 2.2 et 2.7 m de profondeur au droit des sondages à la tarière et 1.8 et 2.0 m de profondeur au droit des essais au pénétromètre dynamique ;
- 3 piézomètres (PIEZ1 à PIEZ3) descendus à 6.8 m.

ESSAIS DE LABORATOIRE

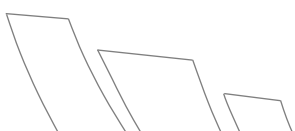
- 1 identification GTR réalisé à partir d'un échantillon prélevé dans le sondage SP3.

L'implantation des sondages, les coupes des sondages, les résultats des essais in-situ et de laboratoire sont présentés en Annexes.

1.4. Documents de référence

Les documents suivants nous ont été fournis pour la réalisation de l'étude :

- Le dossier de consultation des entreprises référencé N° 68 - CCRG - 2021 - ECO – 36 ;
- Le plan topographique de la parcelle concernée par le projet ;
- Le plan d'implantation des sondages.



2. SITE ET PROJET

2.1. Plan de situation

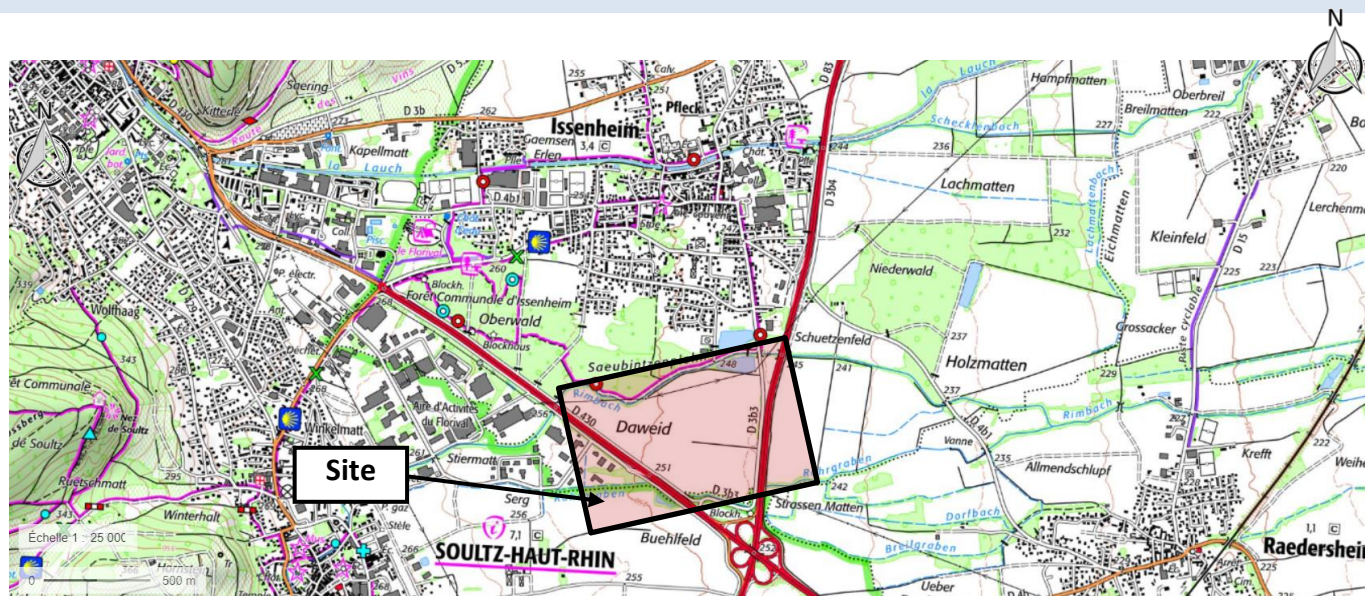


Fig. 1 - Extrait de la carte topographique 1/25 000 du site, Géoportail (IGN)

2.2. Description du site

Le site est localisé dans le Lieu-dit « Daweid » sur la commune de Issenheim (68), parcelles cadastrées n°25-004, 005, 006, 007, 008, 009, 010, 011, 030, 031, 032, 033, 053, 054, et 121. La surface du site est d'environ 27 hectare.



Fig. 2 - Extrait de la vue aérienne du site, Géoportail (IGN)

Lors de l'intervention (novembre 2021), le site concerné par le projet était occupé par un champ labouré.

Il est délimité par :

- un ruisseau le Rimbach, au Nord ;
- la départementale D83, à l'Est ;
- la départementale D430, au Sud
- et des parcelles forestières, à l'Ouest.

Le site est relativement plat, avec une légère pente descendante vers l'Est.

Son altitude varie entre 255 et 244 m NGF.

2.3. Contexte géologique et hydrogéologique

D'après la carte géologique de Neuf-Brisach n° 378 à l'échelle 1/50 000, le sous-sol du site est constitué, sous d'éventuels remblais, par des alluvions actuelles et subactuelles d'origine vosgienne sur alluvions d'origine rhénane.

D'après la banque de données du sous-sol du BRGM, ces terrains sont le siège d'une nappe à faible profondeur (< 10 m).

2.4. Risques naturels

Sismique (décret n°2010-1255 du 22/10/2010) :

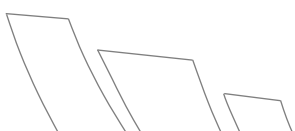
La commune d'Issenheim (68) est située en zone de sismicité 3 (aléa modéré).

La catégorie d'importance des bâtiments concernés par la présente étude est a priori de classe II. Dans ces conditions, l'application des prescriptions parasismiques particulières de l'Eurocode 8 est obligatoire. La classe des bâtiments devra être confirmée par le maître d'ouvrage.

Inondation et coulées de boue :

D'après le site de prévention des risques majeurs « georisques.gouv.fr », 3 arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle ont été pris sur la commune d'Issenheim (68) entre 1983 et 1999 suite à des inondations et des coulées de boue.

D'après le site du BRGM « infoterre.fr », le site est classé dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par cours d'eau de plus d'un hectare.



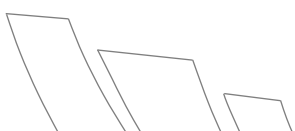
Retrait gonflement des sols argileux :

D'après le site de prévention des risques majeurs « georisques.gouv.fr », aucun arrêté de reconnaissance de catastrophe naturelle n'a été pris sur la commune d'Issenheim (68) suite à des mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols et des coulées de boue.

D'après le site du BRGM « infoterre.fr », le site est classé en zone d'exposition faible vis-à-vis du risque de retrait gonflement des sols.

2.5. Description du projet

Le projet prévoit la création d'une ZAC à vocation économique avec des voiries de dessertes et un découpage parcellaire.



3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

3.1. Nivellement

La position des sondages et du repère topographique figure sur le plan d'implantation des sondages en Annexe 3.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès, de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance, des existants et de la présence des réseaux souterrains et aériens.

Il est rappelé que lors de notre intervention (novembre 2021), le champ avait été labouré et la météo était pluvieuse. Dans ces conditions, la position des piézomètres a été modifiée en accord avec le maître d'œuvre (cf. plan d'implantation).

Les cotes altimétriques des têtes des sondages ont été levées par un topographe ECR Environnement. Elles sont présentées dans le tableau suivant :

Sondages	EPR1	EPR2	PEN1	PEN2
Cote (m NGF)	252.96	249.51	249.52	246.99

Sondages	SP1	SP2	SP3	SP4
Cote (m NGF)	252.07	249.96	247.76	247.55

Sondages	PIEZ1	PIEZ2	PIEZ3
Cote (m NGF)	254.5*	248.3*	245.3*

*: Les côtes altimétriques des piézomètres PIEZ1, PIEZ2 et PIEZ3 ont été estimées à partir du plan topographique.

3.2. Lithologie

Les coupes des sondages sont jointes en Annexes. Les profondeurs citées dans le présent rapport ont été mesurées par rapport au niveau du terrain tel qu'il était lors de notre intervention (novembre 2021).

Les sondages ont permis d'établir la coupe lithologique suivante :



Formation 1 : argiles sableuses marron

Cette formation est constituée d'argiles sableuses $\pm$ limoneuses et graveleuses marron rencontrée au droit de l'ensemble des sondages sur une épaisseur comprise entre 0.4 à 0.9 m. Cette formation correspond à la terre végétale labourée et a une compacité médiocre.

Formation 2 : sables argilo-graveleux

Cette formation est composée de sables argileux gris/beiges avec quelques graviers et galets. Cette formation a été reconnue jusqu'à 1.3/2.3 m/TA (Terrain Actuel) au droit d'une partie des sondages. Elle présente une faible à bonne compacité.

Formation 3 : sables gravelo-caillouteux

Cette formation est composée de sables, de graviers et de galets (D_{max} : 15 à 20 cm) gris/beiges. Elle a été reconnue visuellement jusqu'au terme des sondages (au moins jusqu'à 6.8 m/TA au droit des piézomètres). Elle présente une bonne à très bonne compacité. Il est important de noter que cette formation a entraîné le refus des sondages à la tarière et des essais au pénétromètre dynamique à une profondeur d'environ 2.0 m/TA.

La limite des formations 2 et 3 n'est pas toujours très franche.

3.3. Caractéristiques géomécaniques

Les caractéristiques géomécaniques des formations sont reportées dans le tableau suivant :

Formations	Toit (m/TA)	Résistance dynamique de pointe qd (MPa)	
		Mini	Maxi
1 – argiles sableuses marron	0	1	3
2 – sables argilo-graveleux gris/beiges	0.35 à 0.90	1	20
3 – sables gravelo-caillouteux gris/beiges	0.35 à 2.30	10	> 100 (refus)



3.4. Essais de laboratoire

Les principaux résultats des essais de laboratoire sont présentés dans le tableau suivant :

Sondage	Formation	Prof. (m/TA)	Analyse granulométrique			Teneur en eau (%)	VBS (g de bleu / 100g de sol)	Classe GTR
			% passant à 80 µm	% passant à 2 mm	% passant à 50 mm			
SP3	2 – sables argilo- graveleux gris/beiges	0.7	8.5	26.0	92.1	7.41	0.45	C1B4

D'après les résultats des essais d'identification et la classification GTR 2000, les terrains prélevés (formation 2) sont classés en C1B4 : ces sols sont sensibles à l'eau par la présence de fines.

Les résultats complets des essais en laboratoire sont présentés en annexe 5.

3.5. Hydrogéologie

De légères venues d'eau ont été mesurées en cours du sondage à la pelle hydraulique SP2 vers 1.4 m/TA (novembre 2021).

Ces venues d'eau correspondent vraisemblablement à des circulations d'eau ponctuelles.

Les niveaux d'eau suivants ont été mesurés en fin de chantier dans les piézomètres :

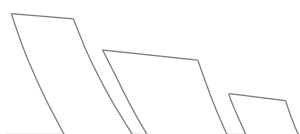
Piézo-mètre	PIEZ1	PIEZ2	PIEZ3
Niveau d'eau relevé (m/TA)	2.88	1.75	1.60
Cote du niveau d'eau (m NGF)*	251.62	247.15	243.7

*: Les côtes altimétriques des piézomètres ont été estimées à partir du plan topographique.

Ces niveaux représentent vraisemblablement un niveau de nappe, toutefois, ils ne sont pas stabilisés et sont valables à la date des mesures (novembre 2021).

Remarque importante :

Le niveau piézométrique d'une nappe est directement influencé par les conditions météorologiques, l'environnement et la perméabilité de l'aquifère. Ce qui peut se traduire par des remontées lors des périodes d'apport ou au contraire conduire à des baisses à la suite de périodes déficitaires.



Les informations recueillies à ce jour ne permettent pas de déterminer les niveaux EE, EH et EB. Seul un suivi piézométrique associé à une enquête hydrogéologique permettra de préciser les niveaux caractéristiques de la nappe pour s'assurer que le niveau d'eau ne recoupera pas les niveaux bas du projet en phase provisoire et définitive.

3.6. Perméabilité

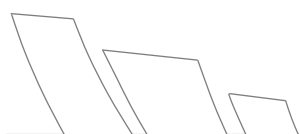
Pour déterminer la perméabilité du sol du site, 4 essais d'infiltration à niveau variable de type MATSUO ont été réalisés vers 2.0 m de profondeur dans les sondages à la pelle hydraulique SP1 à SP4.

Nous avons déversé 40 litres dans les fouilles. Les fonds des fouilles mesuraient 0.4 m². L'eau s'est infiltrée instantanément.

D'après ces éléments, la perméabilité des sables gravello-caillouteux (formation 3) est supérieure à 1.10⁻³ m/s.

À titre d'information, d'après les valeurs caractéristiques des perméabilités ci-dessous, ces formations sont perméables à très perméables.

K (m/s)	Type de matériaux	Niveau de perméabilité
$1 > k > 10^{-2}$	Graviers sans éléments fins	Très perméable
$10^{-2} > k > 10^{-4}$	Sables grossiers, graviers sableux sans éléments fins	Perméable
$10^{-4} > k > 10^{-6}$	Sables moyens à fins, limons peu argileux, lœss	Peu perméable
$10^{-6} > k > 10^{-8}$	Sables argileux, roche altérée à fracturée	Très peu perméable
$k < 10^{-8}$	Argiles homogènes, roche non fracturée	Quasi imperméable



3.7. Données parasismiques réglementaires

Selon la norme EC8, les principales données parasismiques déduites des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude sont les suivantes :

Données parasismiques réglementaires	
Zone de sismicité	Zone 3 – aléa modéré
Catégorie d'importance du bâtiment	Catégorie II
Accélération	$a_{gr} = 1.1 \text{ m/s}^2$
Classe de sol*	B
Coefficient de sol S^*	1.35
Coefficient d'importance Y_I	1

La classe des bâtiments devra être confirmée par le maître d'ouvrage.

*: la classe et le coefficient de sol seront à confirmer en phase avant-projet avec des sondages profonds type sondages pressiométriques et/ou essais au pénétromètre statique.



4. SYNTHÈSE

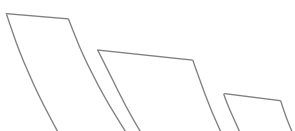
Rappelons que le projet prévoit la création d'une ZAC à Issenheim (68) : création de bâtiments et de nouvelles voiries.

Contexte géotechnique :

- terre végétale (formation 1) sur une épaisseur comprise entre 0.4 et 0.9 m ;
- argiles limono-sableuses reconnues jusqu'à 0.4/0.9 m/TA au droit de l'ensemble des sondages de médiocre compacité ;
- sables argilo-graveleux gris/beige (formation 2) classés C1B4 de faible à bonne compacité jusqu'à 1.3/2.3 m/TA ;
- sables gravelo-caillouteux gris/beige (formation 3) de bonne perméabilité et de très bonne compacité jusqu'au terme des sondages piézométriques (>6.8 m/TA) ;
- une nappe a été reconnue entre 1.6 et 2.9 m/TA (243.7 et 251.62 m NGF) au moment des investigations (novembre 2021) ;
- de légères venues d'eau ont été mesurées en cours du sondage à la pelle hydraulique SP2 vers 1.4 m/TA (novembre 2021) dans les sables gravelo-caillouteux gris/beige (formation 3) ;
- zone de sismicité 3 (aléa modéré).

Éléments importants à prendre en compte pour le projet :

- médiocre compacité dans les terrain en tête (couche d'argiles limono-sableuses) ;
- une nappe a été reconnue entre 1.6 et 2.9 m/TA (243.7 et 251.62 m NGF) au moment des investigations (novembre 2021) ;
- de légères venues d'eau ont été mesurées en cours du sondage à la pelle hydraulique SP2 vers 1.4 m/TA (novembre 2021) dans la matrice des sables gravelo-caillouteux gris/beige (formation 3).



5. PRECONISATIONS POUR L'ETUDE PREALABLE

5.1. Terrassements généraux

5.1.1. Principe

Il est rappelé que les niveaux bas des bâtiments ne sont pas connus à ce stade du projet.

Après décapage de la terre végétale (formation 1), les fonds de forme se situeront soit dans les sables argilo-graveleux beiges/gris (formation 2) soit dans les sables gravelo-caillouteux gris/beiges (formation 3).

5.1.2. Conditions de terrassement

Il est rappelé que les terrains du site (formations 1 et 2) sont sensibles à l'eau par la présence d'une fraction de fines. Il est donc recommandé que les travaux soient réalisés dans des conditions météorologiques favorables (par temps sec) pour permettre la circulation des engins sans détériorer les plateformes.

Des dispositions particulières pourront être nécessaires (ajout de matériaux granulaires, cloutage du fond de forme ...).

Les terrassements dans les terrains superficiels du site (formations 1 et 2) ne présenteront pas de difficultés particulières et pourront être réalisés avec une pelle de moyenne puissance.

La présence de blocs au sein des sables gravelo-caillouteux (formation 3) pourront nécessiter l'emploi d'engins adaptés (pelle puissante, BRH ...).

5.1.3. Réemploi des matériaux du site

Il est rappelé que les sables argilo-graveleux (formation 2) sont classées selon le GTR 2000 en sol de type C1B4.

Ces sols sont sensibles à la situation météorologique et peuvent changer de consistance pour de faibles teneurs en eau (chute de portance avec l'augmentation de la teneur en eau). Leur réemploi en remblai est difficile à mettre en œuvre (compactage difficile en fonction de leur teneur en eau). Leur réutilisation en couche de forme nécessite soit d'éliminer (lavage, criblage, concassage) les gros éléments ne permettant pas un réglage correct de la plateforme et les éléments fins sensibles à l'eau, soit de réaliser un traitement à la chaux associé à un liant hydraulique.



5.1.4. Drainage en phase chantier

Il est rappelé que la présence nappe à faible profondeur a été mise en évidence entre 1.6 et 2.9 m/TA (243.7 et 251.62 m NGF) et d'éventuelles venues d'eau vers 1.4 m/TA (249.56 m NGF), lors de nos investigations (novembre 2021).

Il est important de noter que la nappe est soumise à des fluctuations saisonnières et son niveau libre pourrait remonter et baigner les terrains concernés par le projet. Dans ce cas, des difficultés sont notamment à attendre pour la réalisation des terrassements et le coulage des fondations.

Compte tenu de la sensibilité à l'eau des sols du site, il est recommandé de drainer les plateformes pour la protéger contre les eaux de ruissellement et d'infiltration dès le démarrage des travaux et de prévoir des dispositifs d'évacuation des eaux (tranchées drainantes amont, cunettes, pentes avec collecte et évacuation des eaux, dispositifs de pompage ...).

Toutes les dispositions seront prises pour garder les plateformes au sec.

Remarque :

Un suivi piézométrique de la nappe (3 piézomètres) est en cours sur une période d'un an. Il est recommandé de réaliser une étude hydrogéologique pour déterminer les niveaux EE (Eaux Exceptionnelles), EH (Eaux Hautes) et EB (Eaux basses).

5.1.5. Préparation des plateformes (dallage et voiries)

Après purge de la terre végétale (formation 1), il conviendra de purger sur toute leur épaisseur au droit des ouvrages projetés :

- les éventuels remblais ;
- les éventuels matériaux évolutifs ;
- les éventuels structures enterrées ;
- les gros blocs (D > 50 cm) présents en fond de fouille pouvant générer un phénomène de point dur ;
- les éventuelles poches de matériaux médiocres, foisonnés ou décomprimés.

Le rattrapage éventuel des cotes du projet sera réalisé avec des matériaux granulaires, durs, bien gradués, non gélifs, insensibles à l'eau (matériaux type D3, R21, ou équivalent) et soigneusement compactés par couches conformément aux recommandations du GTR 2000.

Les terrains en place sont potentiellement sensibles à l'eau, il est donc recommandé de :

- réaliser les terrassements en situation météorologique favorable ;



- terrasser la dernière couche en rétro sans faire évoluer d'engins sur la pleine masse ;
- régler les plateformes avec des pentes suffisantes pour faciliter l'évacuation des eaux pluviales vers un exutoire adapté ;
- mettre en place les couches de forme à l'avancement des terrassements ;
- protéger les plateformes des intempéries (fermeture rapide, protection avec des bâches en polyane, ...).

Le fond de forme sera réceptionné par des essais de chargement à la plaque (selon le mode opératoire du LCPC). Le critère de réception à atteindre est $EV2 > 20 \text{ MPa}$. Si ce critère n'est pas atteint, un cloutage du fond de forme s'avérera nécessaire.

À tout moment du chantier, toutes les dispositions seront prises pour que les voies d'accès et les plateformes restent au sec.

5.2. Niveaux bas

Il est rappelé que les niveaux bas ne sont pas connus à ce stade du projet. Ils pourront être traités en dallage sur terre-plein sous réserve de préparer soigneusement les plateformes (cf. chapitre 5.1.4.) et de mettre en œuvre une couche de forme. Les dallages seront conçus et réalisés conformément aux règles du DTU 13.3.

Ce point sera à confirmer en phase avant-projet (mission G2 AVP) lorsque les caractéristiques du projet seront définies (calage altimétrique, emprise, surcharges d'exploitation ...) et après réalisation d'investigations complémentaires (sondages à la pelle hydraulique, sondages pressiométriques...).

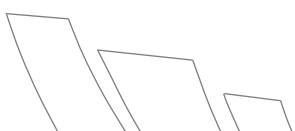
5.3. Fondations

5.3.1. Principe

A ce stade du projet, on s'orientera vers une solution de fondations superficielles ancrées uniformément soit dans les sables argilo-graveleux (formation 2) reconnus à partir de 0.4/0.9 m/TA, soit dans les sables graveleux-caillouteux (formation 3) reconnus à partir de 0.4/2.3 m/TA.

Un encastrement minimum de 1.0 m/TF (Terrain Fini) afin de respecter la condition de mise hors gel des fondations et sous réserve de respecter les conditions de mitoyenneté.

Ces points seront à confirmer en phase avant-projet (mission G2 AVP) lorsque les caractéristiques du projet seront définies et après réalisation d'investigations complémentaires.



5.3.2. Contrainte de calcul

Les contraintes de calcul et tassements seront impérativement calculés en phase avant-projet (mission G2 AVP) lorsque les caractéristiques du projet seront définies.

En première approche, la contrainte de calcul (ELS) à retenir sera comprise entre 100 et 300 kPa soit dans les sables argilo-graveleux (formation 2), soit dans les sables gravelo-caillouteux (formation 3).

5.4. Voiries

Après préparation de la plateforme (cf. chapitre 5.1.5), la PST se situera dans les sables argilo-graveleux (formation 2). Les matériaux de cette formation sont sensibles à l'eau, et la plateforme est de classe PST1. Il est donc recommandé de réaliser les terrassements en situation météorologique favorable et de valider l'homogénéité et la qualité du fond de forme au moment des travaux.

Il conviendra au moment des travaux de procéder à des investigations laboratoire afin de déterminer l'état hydrique des sols en place pour effectuer un classement de l'arase AR.

L'épaisseur des couches de forme pour les voiries sera étudiée en phase avant-projet (mission G2 AVP) lorsque les caractéristiques du projet seront définies.

Dans tous les cas, les plateformes doivent être préparées soigneusement.



6. OBSERVATIONS

Cette étude a été réalisée au stade préalable (mission G1 ES + PGC). Nous rappelons que conformément à la norme NF P 94 500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique, des études complémentaires doivent être réalisées au stade de l'avant-projet, du projet et de l'exécution pour une analyse détaillée des ouvrages géotechniques.



Annexe 1

Extrait de la norme NF P 94 500



Extrait de la Norme NF P 94-500 – Novembre 2013

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.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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 :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants 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.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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.

- 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)

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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 :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- 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 avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

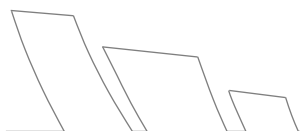
Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- 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 avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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.

- 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.

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

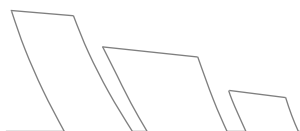
- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique 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 géotechnique seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).



Annexe 2

Conditions particulières



CONDITIONS PARTICULIERES

Le présent rapport ou procès verbal ainsi que toutes annexes constituent un ensemble indissociable.

La société ECR ENVIRONNEMENT serait dégagée de toute responsabilité dans le cas d'une mauvaise utilisation de toute communication ou reproduction partielle de ce document, sans accord écrit préalable. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.

Si en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, nous avons été amenés dans le présent rapport à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient à notre client ou à son maître d'œuvre de communiquer par écrit à la société ECR ENVIRONNEMENT ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison nous être reproché d'avoir établi notre étude pour le projet que nous avons décrit.

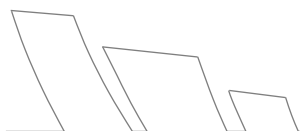
Cette étude est basée sur des reconnaissances dont le caractère ponctuel ne permet pas de s'affranchir des aléas des milieux naturels, et ne peut prétendre traduire le comportement du sol dans son intégralité.

Ainsi, tout élément nouveau mis en évidence lors de l'exécution des fondations ou de leurs travaux préparatoires et n'ayant pu être détecté lors de la reconnaissance des sols (ex. : remblais anciens ou nouveaux, cavités, hétérogénéités localisées, venue d'eau, etc.) doit être signalé à ECR ENVIRONNEMENT qui pourra reconsidérer tout ou une partie du rapport. Pour ces raisons, et sauf stipulation contraire explicite de notre part, l'utilisation de nos résultats pour chiffrer à forfait le coût de tout ou une partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager notre responsabilité.

De même, des changements concernant l'implantation, la conception ou l'importance des ouvrages par rapport aux hypothèses de base de cette étude, peuvent conduire à modifier les conclusions et prescriptions du rapport et doivent être portés à la connaissance d'ECR ENVIRONNEMENT.

La société ECR ENVIRONNEMENT ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans le cas où elle aurait donné son accord écrit sur les dites modifications.

Les altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cote de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre-Expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.



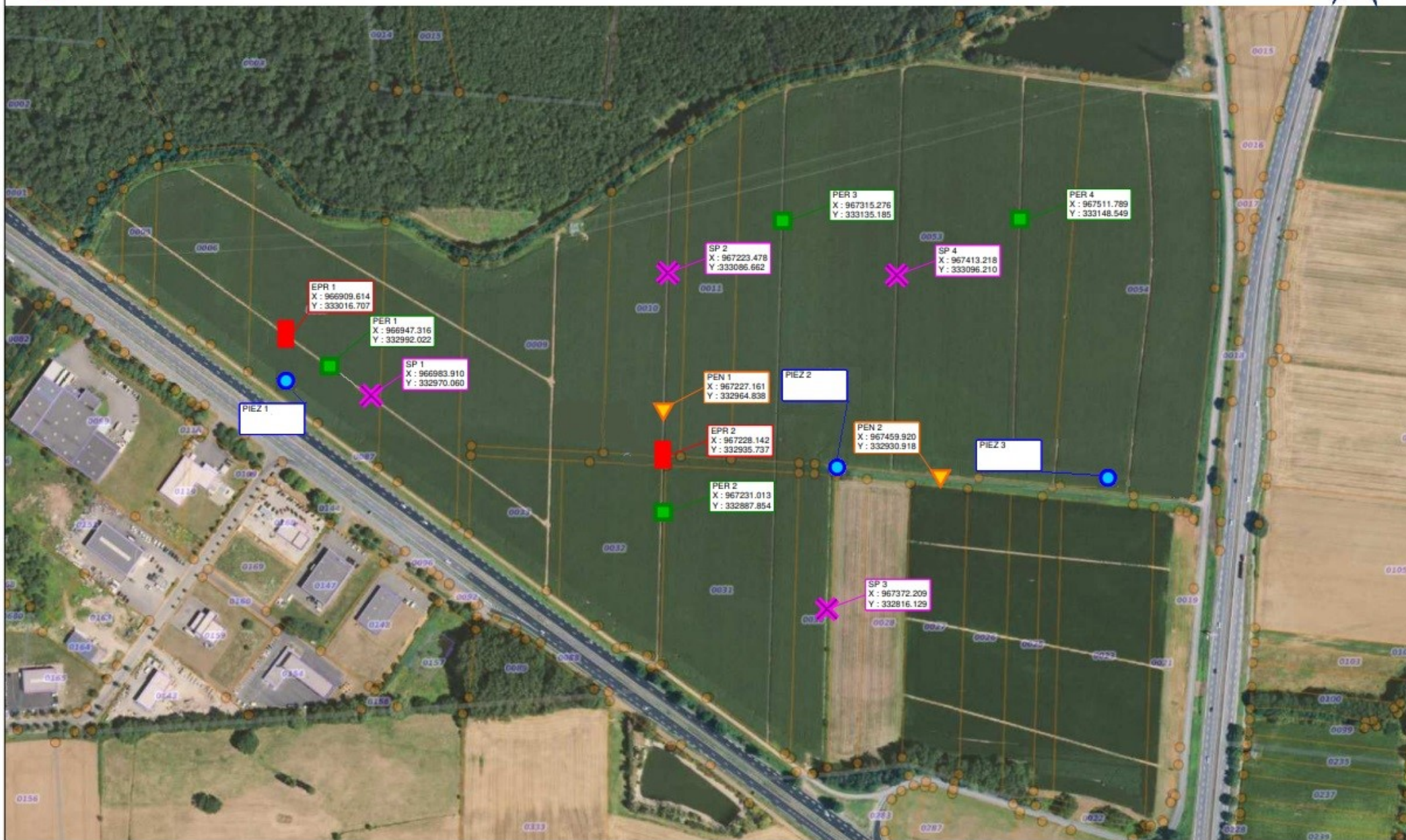
Annexe 3

Plan d'implantation des sondages





■ (EPR) Essais pressiométrique ■ (PER) Essais perméabilité Lefranc ● (PIEZ) Piezomètre ▼ (PEN) Pénétromètre ✕ (SP) Sondages à la pelle

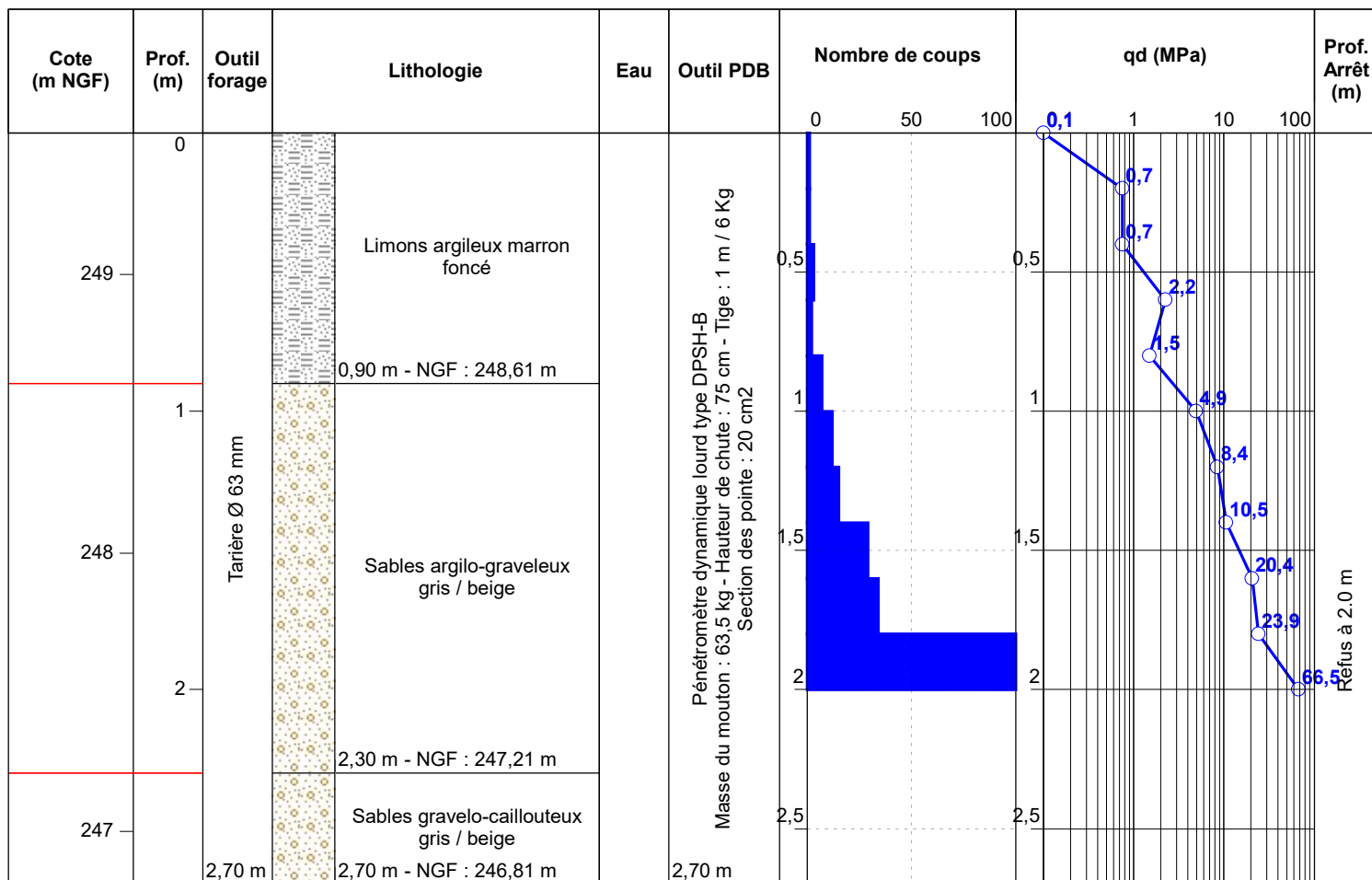


Annexe 4

Coupes des sondages et résultats des essais in situ



Cote (m NGF)	Prof. (m)	Outil forage	Lithologie	Eau	Outil PDB	Nombre de coups	qd (MPa)	Prof. Arrêt (m)
	0	Tarière Ø 63 mm	Argiles limono-sableuses marron foncé 0,70 m - NGF : 252,26 m		Pénétrmètre dynamique lourd type DPSH-B Masse du mouton : 63,5 kg - Hauteur de chute : 75 cm - Tige : 1 m / 6 Kg Section des pointe : 20 cm2			
252	1		Sables argilo-graveleux gris / beige 1,30 m - NGF : 251,66 m					
251	2		Sables graveleux-caillouteux gris / beige 2,20 m - NGF : 250,76 m					
	2,20 m							Refus à 1.80 m





(Contrat 6903955)

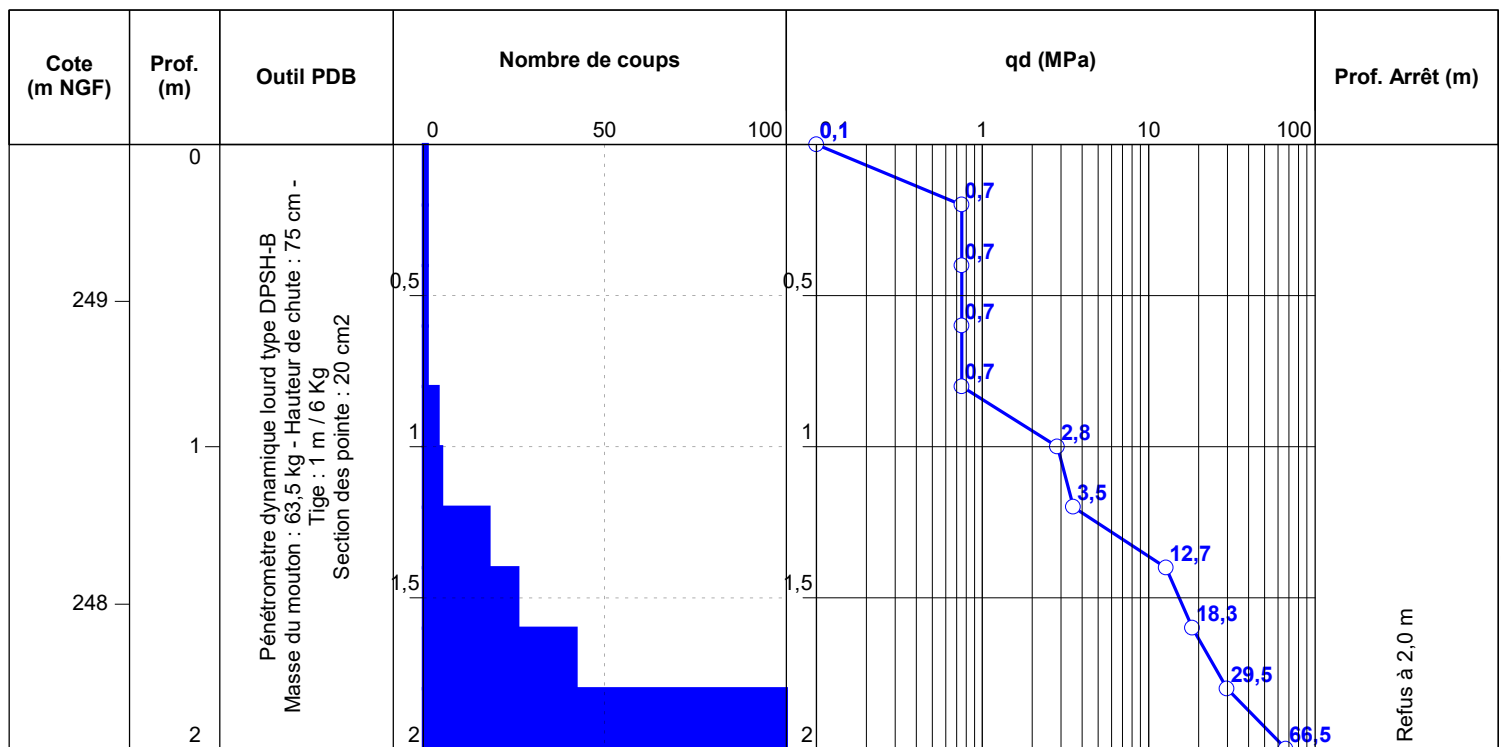
Issenheim (68)
Création d'une ZAC
Communauté de communes de la région de Guebwiller

Date début : 29/11/2021 Cote NGF : 249.52 m Profondeur : 0,00 - 2,00 m
Machine : Ecofore SL60

1/25

Forage : P1

EXGTE 3.20/GTE





(Contrat 6903955)

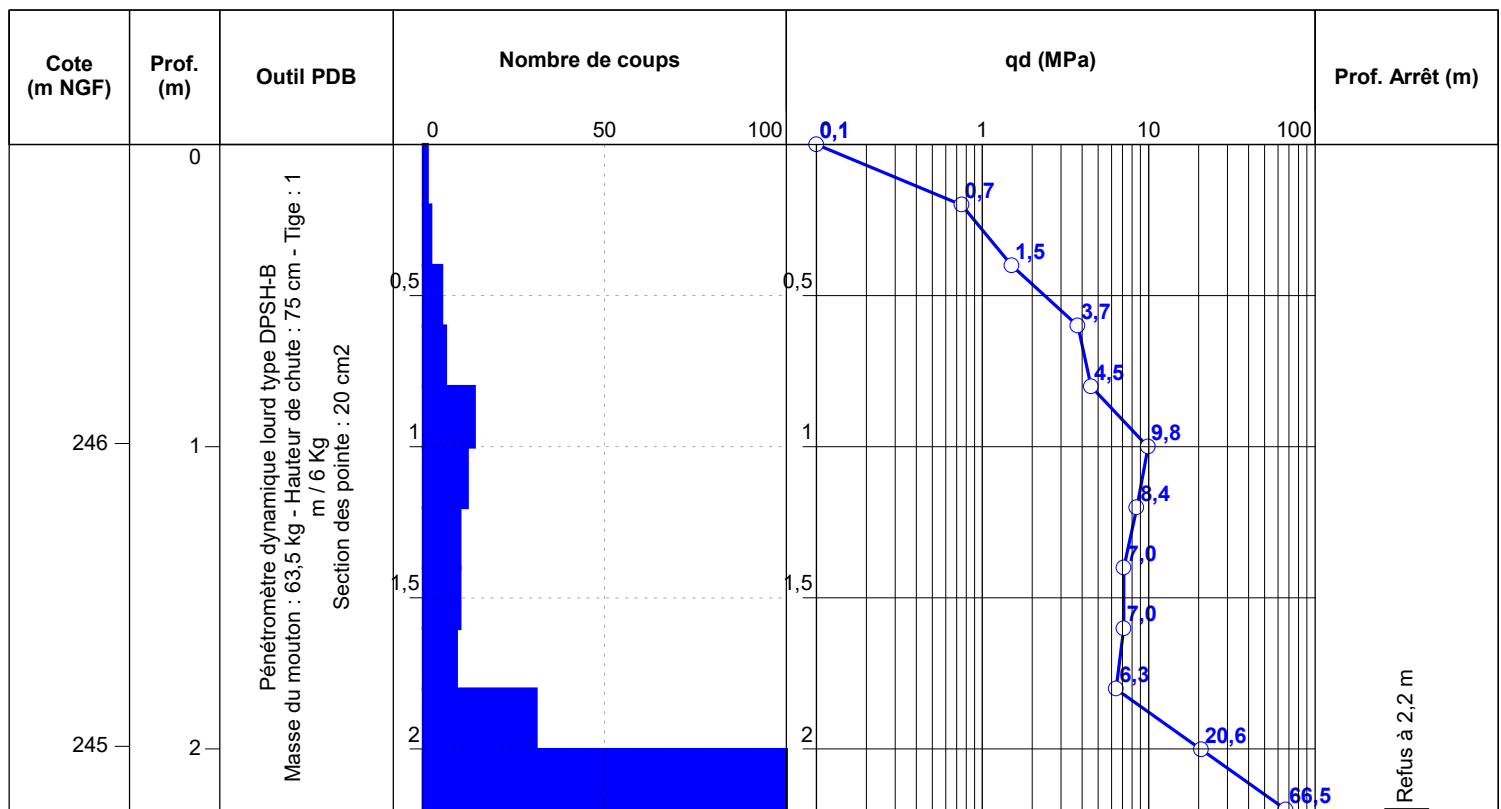
Issenheim (68)
Création d'une ZAC
Communauté de communes de la région de Guebwiller

Date début : 29/11/2021 Cote NGF : 246.99 m Profondeur : 0,00 - 2,20 m
Machine : Ecofore SL60

1/25

Forage : P2

EXGTE 3.20/GTE





(N° Dossier: 6903955)

Issenheim (68)
Création d'une ZAC
Communauté de communes de la région de Guebwiller

Date début : 29/11/2021 Cote NGF : 254.58 m Profondeur : 0,00 - 6,80 m
Machine : Ecofore EC 302

1/35

Forage : PZ1

EXGTE 3.20/GTE

Cote (m NGF)	Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outils
254	0	Argiles limono-sableuses marron foncé		
	0,70 m - NGF : 253,88 m			
253	1			
252	2			
251	3			
250	4	Sables gravo-cailleux gris / beige passages plus argileux en tête		
249	5			
248	6			
	6,80 m - NGF : 247,78 m			

2,88 m
NGF :
251,70 m

taillant ODEX Ø90

6,80 m



(N° Dossier: 6903955)

Issenheim (68)
Création d'une ZAC
Communauté de communes de la région de Guebwiller

Date début : 29/11/2021 Cote NGF : 247.86 m Profondeur : 0,00 - 6,80 m
Machine : Ecofore CE 302

1/35

Forage : PZ2

EXGTE 3.20/GTE

Cote (m NGF)	Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outils
	0	Argiles limono-sableuses marron foncé		
247		0,80 m - NGF : 247,06 m		
	1			
246	2		1,75 m NGF : 246,11 m	
	3			
245				
	4	Sables gravelo-caillouteux gris / beige Passages plus argileux en tête		
244				
	5			
243				
	6			
242		6,80 m - NGF : 241,06 m		
				6,80 m

taillant ODEX Ø90



(N° Dossier: 6903955)

Issenheim (68)
Création d'une ZAC
Communauté de communes de la région de Guebwiller

Date début : 29/11/2021 Cote NGF : 245.28 m Profondeur : 0,00 - 6,80 m
Machine : Ecofore CE 302

1/35

Forage : PZ3

EXGTE 3.20/GTE

Cote (m NGF)	Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outils
245	0	Argiles sableuses molle marron foncé		
		0,80 m - NGF : 244,48 m		
244	1		1,60 m NGF : 243,68 m	
243	2			
242	3			
241	4	Sables gravelo-caillouteux gris / beige Passages plus argileux en tête		
240	5			
239	6			
		6,80 m - NGF : 238,48 m		6,80 m

taillant ODEX Ø90

Piézomètres (Pz1, PZ2 et PZ3)

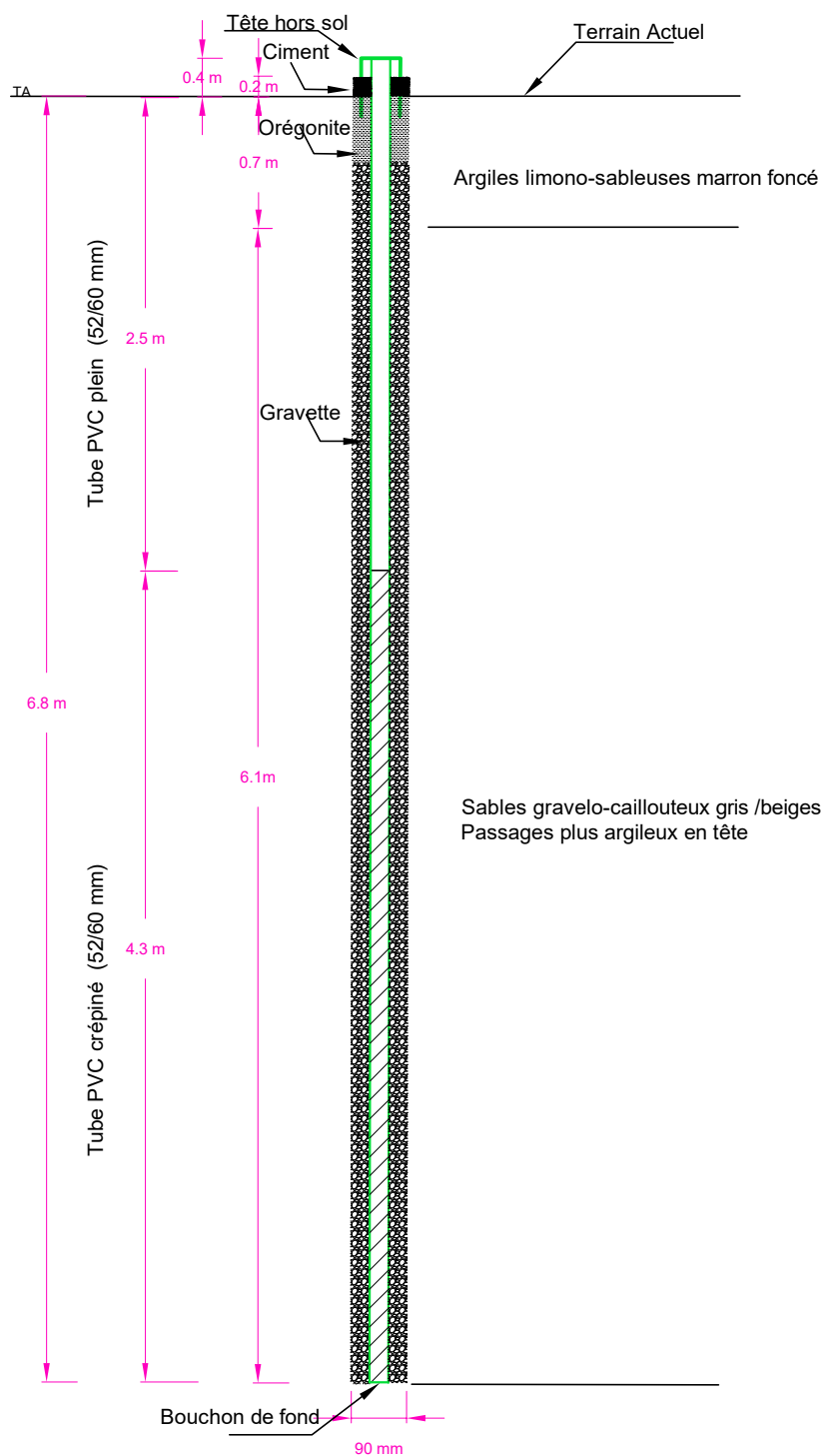


Affaire : Création d'une ZAC - Issenheim (68)

Client : Communauté de Communes de la Région de Guebwiller

N°dossier : 6903955 - **Date :** 29/11/2021

Vue en coupe - Echelle 1/50





Issenheim (68)

Création d'une ZAC

Communauté de communes de la région de Guebwiller

Date début : 29/11/2021
Cote NGF : 252.07 m
Machine : Pelle Hydraulique

(N° Dossier: 6903955)
Profondeur : 0,00 - 2,00 m

1/25

Forage : SP1

EXGTE 3.20/GTE

Cote (m NGF)	Prof. (m)	Lithologie		Eau	Outils
252	0		Argiles sablo-graveleuses brune 0,40 m - NGF : 251,67 m		Godet
			Sables argilo-graveleux 0,80 m - NGF : 251,27 m		
251	1		Sables gravele-cailouteux gris 2,00 m - NGF : 250,07 m		
	2				

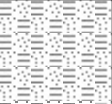
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Issenheim (68)
Création d'une ZAC
Communauté de communes de la région de Guebwiller

Date début : **29/11/2021**
Cote NGF : **249.96 m**
Profondeur : **0,00 - 2,00 m**
Machine : **Pelle Hydraulique**

(N° Dossier: 6903955)

Cote (m NGF)	Prof. (m)	Lithologie		Eau	Outils
	0		Argiles sablo-graveleuses marron foncé 0,35 m - NGF : 249,61 m		Godet
249	1		Sables gravele-cailouteux gris/beige Légère venue d'eau à 1.40m		
	2		2,00 m - NGF : 247,96 m		

Cote (m NGF)	Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outils
	0	 Argiles sablo-graveleuses marron foncé 0,40 m - NGF : 247,36 m		
		 Sables argilo-graveleux gris / beige 0,70 m - NGF : 247,06 m		
247	1	 Sables gravele-cailouteux gris / beige		
246	2	 2,00 m - NGF : 245,76 m		



(N° Dossier: 6903955)

Issenheim (68)
Création d'une ZAC
Communauté de communes de la région de Guebwiller

Date début : **29/11/2021** Cote NGF : **247.55 m** Profondeur : **0,00 - 2,00 m**
Machine : **Pelle Hydraulique**

1/25

Forage : SP4

EXGTE 3.20/GTE

Cote (m NGF)	Prof. (m)	Lithologie	Eau	Outils
	0	Argiles sablo-graveleux marron foncé		
		0,35 m - NGF : 247,20 m		
247				
	1	Sables gravele-cailouteux gris / beige		Godet
246				
	2	2,00 m - NGF : 245,55 m		

Annexe 5

Résultats des essais en laboratoire



Raison sociale: Laboratoire d'Analyse et de Contrôle des Sols
Nom commercial: L.A.C.S
T: 06 73 24 60 70
j.colovray@labolacs.com
5378 rue du Pou du ciel_01600_Reyrieux- France

Informations générales		Informations sur l'échantillon	
Dossier n°:	6903955	Mode de prélèvement:	PELLE
Chantier :	ISSENHEIM	Date de prélèvement:	-
		Mode de conservation :	SAC
client :	ECR environnement	N° d'identification :	1897
Ouvrage :	-	Date de réception :	13/12/2021
		Sondage n° :	-
		Profondeur :	-
		Date d'essai :	13/12/2021
		Description :	
		visuelle	graves argileuses

ISSENHEIM

13/12/2021

Dossier n° 6903955



Le responsable des essais

M. Madelénat

La reproduction intégrale de ce procès verbal sans modification d'aucune sorte est seule autorisée. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions. Leur représentativité est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.

Informations générales		Informations sur l'échantillon	
Dossier n°:	6903955	Mode de prélèvement:	PELLE
Chantier :	ISSENHEIM	Date de prélèvement:	-
client :	ECR environnement	Mode de conservation :	SAC
Ouvrage :	-	N° d'identification :	1897
		Date de réception :	13/12/2021
		Sondage n° :	-
		Profondeur :	-
		Date d'essai :	13/12/2021
		Description :	visuelle
			graves argileuses

Résultats obtenus suivant NF EN ISO 17892-1

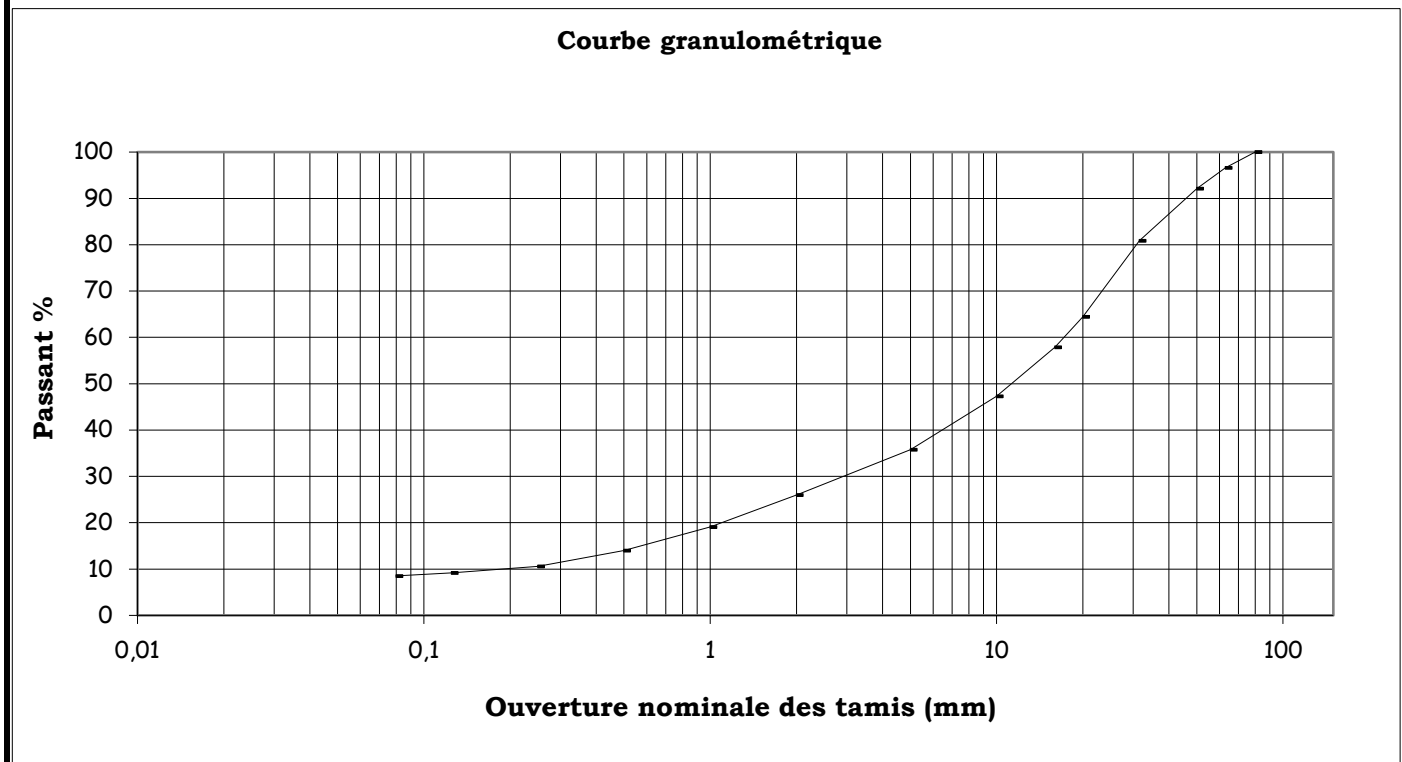
Ech	Prof. (m)	Lithologie	Wnat %
1	-	graves argileuses	7,41

Observations

Informations générales		Informations sur l'échantillon			
Dossier n°:	6903955	Mode de prélèvement:	PELLE	Sondage n° :	-
Chantier :	ISSENHEIM	Date de prélèvement:	-	Profondeur :	-
		Mode de conservation :	SAC	Date d'essai :	13/12/2021
client :	ECR environnement	N° d'identification :	1897	Description :	
Ouvrage :	-	Date de réception :	13/12/2021	visuelle	graves argileuses

Résultats de l'essai																
Ouverture tamis mm	120	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,25	0,125	0,08
%passant sur 0/D			100,0	96,6	92,1	80,9	64,4	57,9	47,3	35,7	26,0	19,1	14,0	10,6	9,1	8,5
%passant sur 0/50mm					100,0	87,8	69,9	62,9	51,3	38,8	28,2	20,7	15,2	11,5	9,9	9,3

Ms (en g): 9452



Mode de séchage des matériaux : étuve à 105 °C

Observations

Informations générales		Informations sur l'échantillon	
Dossier n°:	6903955	Mode de prélèvement:	PELLE
Chantier :	ISSENHEIM	Date de prélèvement:	-
client :	ECR environnement	Mode de conservation :	SAC
Ouvrage :	-	N° d'identification :	1897
		Date de réception :	13/12/2021
		Sondage n° :	-
		Profondeur :	-
		Date d'essai :	13/12/2021
		Description :	visuelle graves argileuses

Informations sur l'échantillon		
Masse humide soumise à l'essai :	mh = 38,9	g
Proportion de la fraction 0/5mm dans la fraction 0/50mm du sol sec :	C = 38,8	%
Teneur en eau de la fraction 0/5 mm* :	W0/5 = 13,77	%
Masse sèche soumise à l'essai :	ms = 34,2	g
Volume de solution de bleu injecté :	Vb = 40	cm3

Résultat obtenu suivant NF EN ISO 17542-3	
Valeur au bleu de la fraction 0/50 du sol :	VBS = 0,45

g de bleu pour 100g de sol sec

Observations

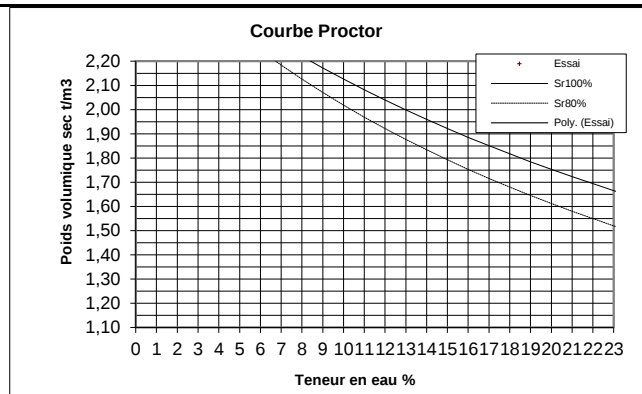
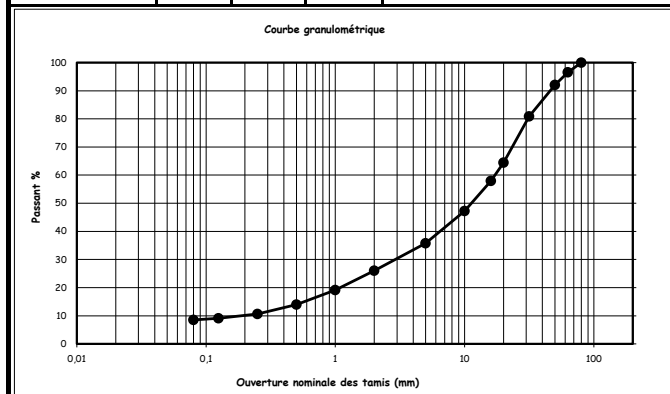
Informations générales		Informations sur l'échantillon	
Dossier n° :	6903955	Mode de prélèvement :	PELLE
Chantier :	ISSENHEIM	Date de prélèvement :	-
client :	ECR environnement	Mode de conservation :	SAC
Ouvrage :	-	N° d'identification :	1897
		Date de réception :	13/12/2021
		Sondage n° :	-
		Profondeur :	-
		Date d'essai :	13/12/2021
		Description :	graves argileuses
		visuelle	

1 - Granulométrie suivant NF EN ISO 17892-4																
Ouverture tamis mm	120	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,25	0,125	0,08
% passant sur 0/D			100,0	96,6	92,1	80,9	64,4	57,9	47,3	35,7	26,0	19,1	14,0	10,6	9,1	8,5
% passant sur 0/50mm					100,0	87,8	69,9	62,9	51,3	38,8	28,2	20,7	15,2	11,5	9,9	9,3

2 - Teneur en eau suivant NF EN ISO 17892-1	3 - Valeur au bleu suivant NF EN ISO 17542-3	4 - Limites d'Atterberg suivant NF EN ISO 17892-12			
W = 7,41 %	VBS = 0,45 g de bleu/100g sol	WL% =	WP% =	IP =	IC =

5 - Teneur CaCO3 suivant NF-P 94-048	6 - Friabilité des sables suivant P 18-576	7 - LA/MDE suivant NF EN ISO 17542-1&2		
CaCO3 %	FS %	LA =	%	MDE

8- Essai Proctor normal suivant NF P 94-093 sur fraction 0/20						9- Portances suivant NF P 94-078					
	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
Teneur en eau	W%						Teneur en eau %				
Poids vol sec	ρ_d (t/m ³)						IP				
Résultats	Brut	Corrigé*	proportion 20/D=				CBR immersion				
	W%		Masse vol des particules du sol				Gonflement G %				
	ρ_d (t/m ³)		$\rho_s = 2,7$ t/m3 (estimé)								



Observations :	
Le responsable des essais M. Madelénat 	
Classe du matériau C1B4	

