



archimed
environnement



Annexe 2

*Étude géotechnique – GIGNER
CBTP*



Réhabilitation et extension d'un bâtiment existant

12, rue des Frères Lumière
à MULHOUSE (68)

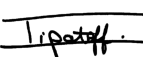
Rapport d'étude EST2.N.185-01

Mission G1 ES PGC

10/08/2023



Agence GINGER CEBTP Strasbourg • 13 rue de l'électricité – 69700 HOENHEIM
Tél. 33 (0) 3 88 81 20 50 • cebtp.strasbourg@groupeginger.com

UNIVERSITE DE HAUTE ALSACE REHABILITATION ET EXTENSION D'UN BATIMENT EXISTANT MULHOUSE (68) – 12, rue des Frères Lumière RAPPORT - Mission G1 ES PGC							
Dossier : EST2.N.185-01				Contrat : EST2.N.0441			
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	10/08/23	I. LIPATOFF		J. BELOTTI		31 pages 4 annexes	-

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

Sommaire

I. CONTEXTES.....	5
I.1. Contexte du projet.....	6
I.1.1. Données générales.....	6
I.1.2. Description du projet	6
I.1.3. Documents communiqués	6
I.1.4. Sollicitations	6
I.2. Mission Ginger CEBTP	7
I.3. Description du site	8
I.3.1. Extrait de carte IGN	8
I.3.2. Image aérienne	8
I.3.3. Topographie.....	9
I.3.4. Etat actuel.....	9
I.3.5. Historique du site et problématiques soulevées par le projet	10
I.4. Contextes géologique, géotechnique, contexte hydrogéologique, risques majeurs.	11
I.4.1. Contextes géologique et géotechnique prévisionnels.....	11
I.4.2. Contexte hydrogéologique.....	11
I.4.3. Risques majeurs naturels ou anthropiques.....	12
II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	16
II.1. Préambule	17
II.2. Implantation et nivellement.....	17
II.3. Sondages, essais et mesures in situ	17
II.3.1. Investigations.....	17
II.3.2. Essais en laboratoire	18
III. INTERPRETATIONS ET SYNTHSE DES INVESTIGATIONS – MODELE GEOTECHNIQUE.....	19
III.1. Synthèse des investigations – Interprétations	20
III.1.1. Lithologie	20
III.1.2. Caractéristiques physiques des sols	21
III.2. Interprétation et synthèse hydrogéologique	23
III.2.1. Niveau d'eau	23
III.2.2. Inondabilité	23
IV. PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION	24
IV.1. Zone d'influence géotechnique (ZIG).....	25
IV.2. Analyse du contexte et principes d'adaptation	25

IV.2.1. Contexte géologique et géotechnique.....	25
IV.2.2. Descriptif du projet.....	25
IV.2.3. Réalisation des terrassements	26
IV.2.4. Mitoyenneté/avoisinant	27
IV.3. Niveau-bas - dallage	27
IV.4. Système de fondation envisageable.....	27
IV.5. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau	27
IV.6. Protection vis-à-vis du retrait / gonflement.....	28
IV.7. Protection des ouvrages vis-à-vis du risque sismique	29
V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES	30

ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU
<u>ANNEXE 4 - RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE</u>

I. CONTEXTES

I.1. Contexte du projet

I.1.1. Données générales

I.1.1.1. Généralités

Nom de l'opération : Réhabilitation et extension d'un bâtiment existant
Adresse : Rue des Frères Lumière
Commune : MULHOUSE (68)
Client : UNIVERSITE DE HAUTE ALSACE.

I.1.1.2. Intervenants

Maître d'ouvrage : UNIVERSITE DE HAUTE ALSACE.

I.1.1.3. Phase du projet

D'après les éléments communiqués, le projet est au stade d'avancement suivant :

Etudes d'esquisse	Etudes d'avant-projet	Etudes de projet	Etablissement DCE	Consultation ACT	Réalisation des ouvrages
	X				

I.1.2. Description du projet

D'après les documents et les informations fournies par le client UNIVERSITE DE HAUTE ALSACE, le projet correspond la réhabilitation et à l'extension d'un bâtiment existant. Notons que nous ne disposons d'aucune information vis-à-vis du projet, si ce n'est son emprise probable.

I.1.3. Documents communiqués

Les documents nécessaires dans le cadre de cette étude sont les suivants :

Document	Echelle	Origine / référence	Indice	Date
Plan cadastral	1/2000	Cahier des charges mission géotechnique	-	-

I.1.4. Sollicitations

Les descentes de charges du projet ne nous ont pas été communiquées.

I.2. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n°EST2.N.0441.

Il s'agit en premier lieu d'une ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique. Plus précisément, compte tenu du niveau d'avancement du projet, notre mission s'intègre dans la phase *Etude de Site* (G1 ES) / *Principe Généraux de Construction* (G1 PGC).

La mission comprend, conformément au contrat et aux tableaux de l'annexe A de la norme NF P 94-500 version novembre 2013, les prestations suivantes :

- une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours,
- la définition si besoin d'un programme d'investigations géotechniques spécifique,
- la réalisation ou le suivi technique de ces investigations,
- l'exploitation des résultats,
- l'élaboration d'un modèle géologique préliminaire précisant les principales caractéristiques géotechniques et listant les risques géotechniques majeurs,
- la définition du contexte géotechnique avec :
 - Déterminer le cadre géologique général,
 - Lister les risques naturels identifiés,
 - Déterminer le cadre général du contexte hydrogéologique,
 - Identifier les risques éventuels d'instabilité,
 - Donner une indication générale de la ZIG,
 - Donner une première approche du risque de susceptibilité de liquéfaction sous séisme.
- Fondations superficielles :
 - Déterminer l'ordre de grandeur de la profondeur des formations géologiques mobilisables,
 - Identifier les risques potentiels liés au comportement sous sollicitations sismiques (si nécessaire).

Il convient de rappeler que notre mission géotechnique préalable phase Etude de Site / Principe Généraux de Construction (G1 ES / G1 PGC) s'inscrit dans le cadre défini par la Norme NF P 94-500 de Novembre 2013 qui précise que :

- la phase Etude de Site :
 - est réalisée avant l'étude préliminaire ou l'esquisse ou l'APS de l'ouvrage,
 - est réalisée pour un ouvrage futur pas encore étudié.
- la phase Principe Généraux de Construction :
 - contribue à la mise au point de l'étude préliminaire, ou de l'esquisse ou de l'APS de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques,
 - aboutie à une synthèse des données géotechniques à prendre en compte à ce stade du projet,

- E160-2 Version 5 20/02/2023

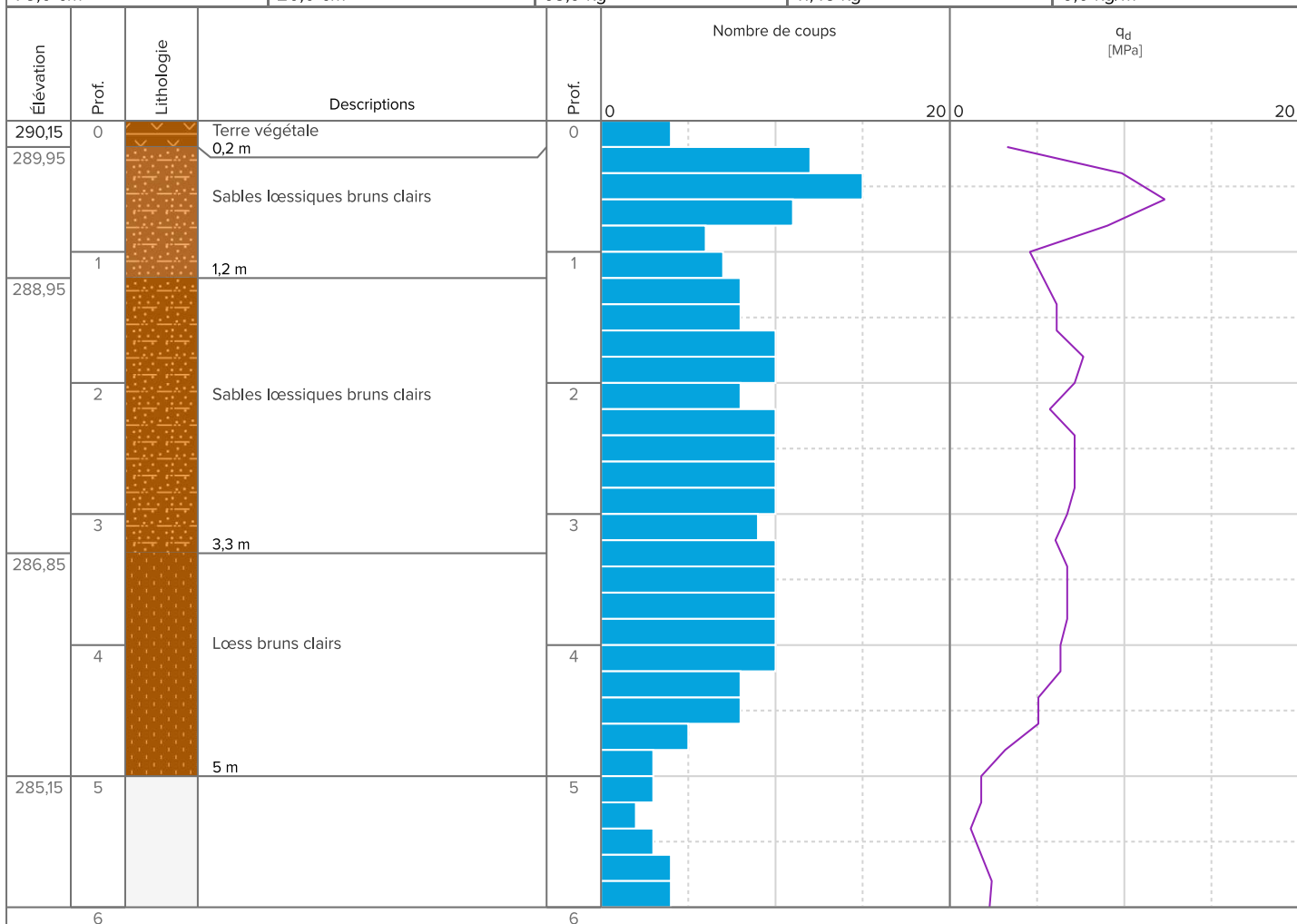
PN1 + TA1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées	
	7,308975500	47,728501200	WGS 84	
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
	+290,15 m	Non renseigné	-	6,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PN1 + TA1	Pénétrömètre dynamique	18/07/2023	18/07/2023	M694	N. WASSMER

Type de pénétromètre

SOCOMAFOR 10/15/30

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,9 kg	11,45 kg	6,0 kg/m



GINGER CEBTP			MULHOUSE UNIVERSITE			Client:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
PN5 + TA5			Longitude		Latitude		Système de coordonnées																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
			7,309835100		47,728550400		WGS 84																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
			Élévation		Nivellement		Angle		Prof. atteinte																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
			+288,06 m		Non renseigné		-		6,0 m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Données		Type		Début		Fin		Machine		Opérateur																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
DPRB-PN5 + TA5		Pénétromètre dynamique		18/07/2023		18/07/2023		M694		N. WASSMER																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Type de pénétromètre																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
SOCOMAFOR 10/15/30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Hauteur de chute			Surface de pointe			Masse frappante			Masse accessoire			Masse de la tige																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
75,0 cm			20,0 cm ²			63,9 kg			11,45 kg			6,0 kg/m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table><tr><td rowspan="2">Élévation</td><td rowspan="2">Prof.</td><td rowspan="2">Lithologie</td><td rowspan="2">Descriptions</td><td rowspan="2">Prof.</td><td colspan="4">Nombre de coups</td><td colspan="4">q_d [MPa]</td></tr><tr><td>0</td><td colspan="3">30</td><td>0</td><td colspan="3">20</td></tr><tr><td>288,06</td><td>0</td><td rowspan="4"></td><td>Terre végétale</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></</td></tr></table>												Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Prof.	Nombre de coups				q _d [MPa]				0	30			0	20			288,06	0		Terre végétale	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Prof.	Nombre de coups				q _d [MPa]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					0	30			0	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
288,06	0		Terre végétale	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						</																																

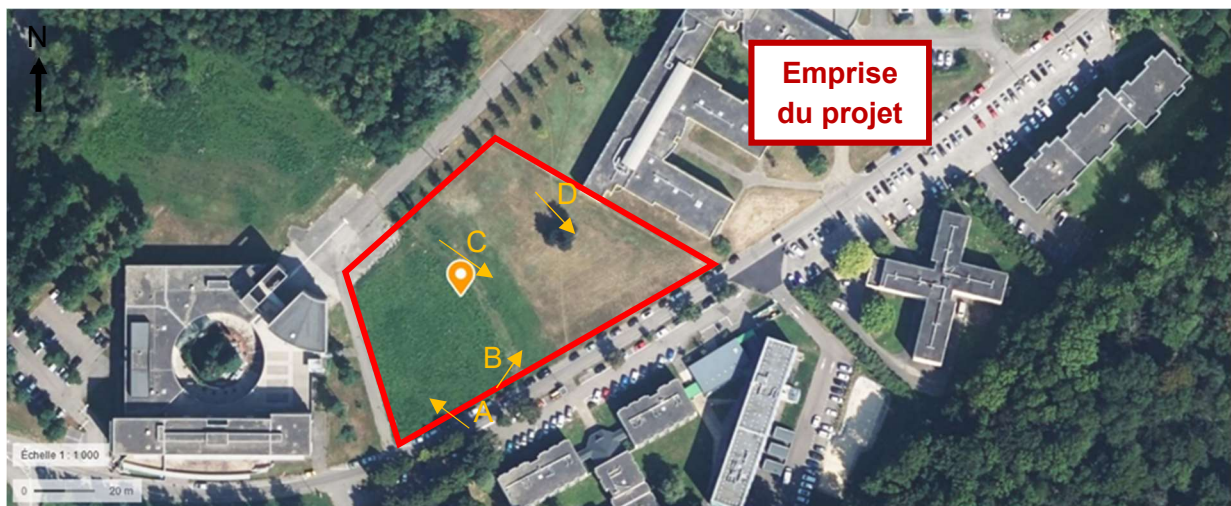
I.3.3. Topographie

Le site concerné par les investigations se trouve au sein de l'Université de Haute-Alsace à Mulhouse. Le site actuel correspond à une grande prairie ponctuellement arborée, en pente.

Le site présente une pente descendante vers le Sud-Est, de l'ordre de 6% et son altitude varie entre 284.5 NGF IGN69 (angle Sud-Est de la parcelle 60) et 290.3 NGF IGN69 (angle Nord-Ouest de la parcelle 64).

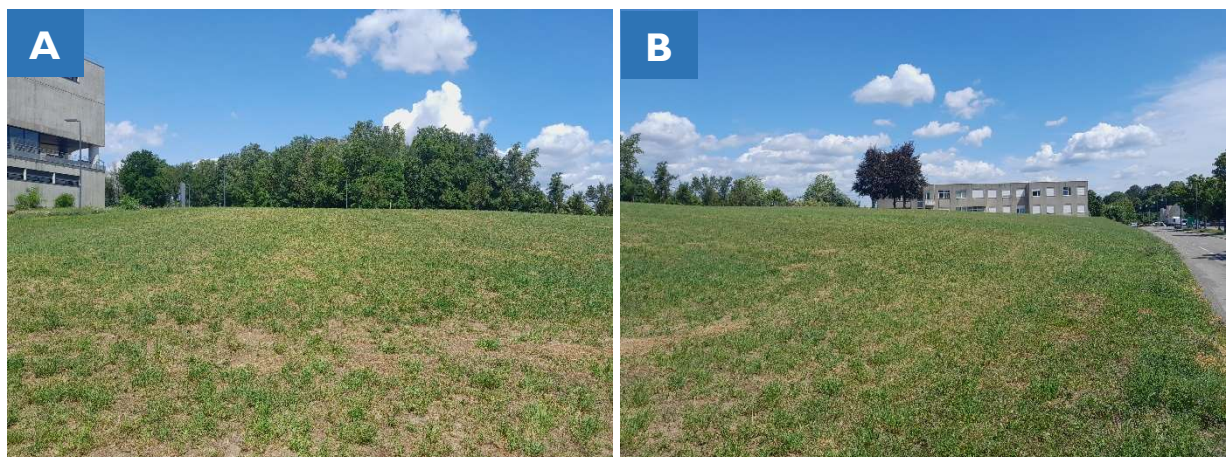
I.3.4. Etat actuel

Lors de notre intervention (juillet 2023), le terrain était occupé par une prairie entourée de bâtiments universitaires à l'Est et à l'Ouest, de la rue des Frères Lumière au Sud et de l'allée Bernard Thierry Mieg au Nord.



Emprise du projet et repérage des photos (source : Géoportail)

On trouvera ci-dessous quelques photographies du site. Les lettres repérant ces photographies sont reportées sur la figure ci-dessus.



*Photographies du site*

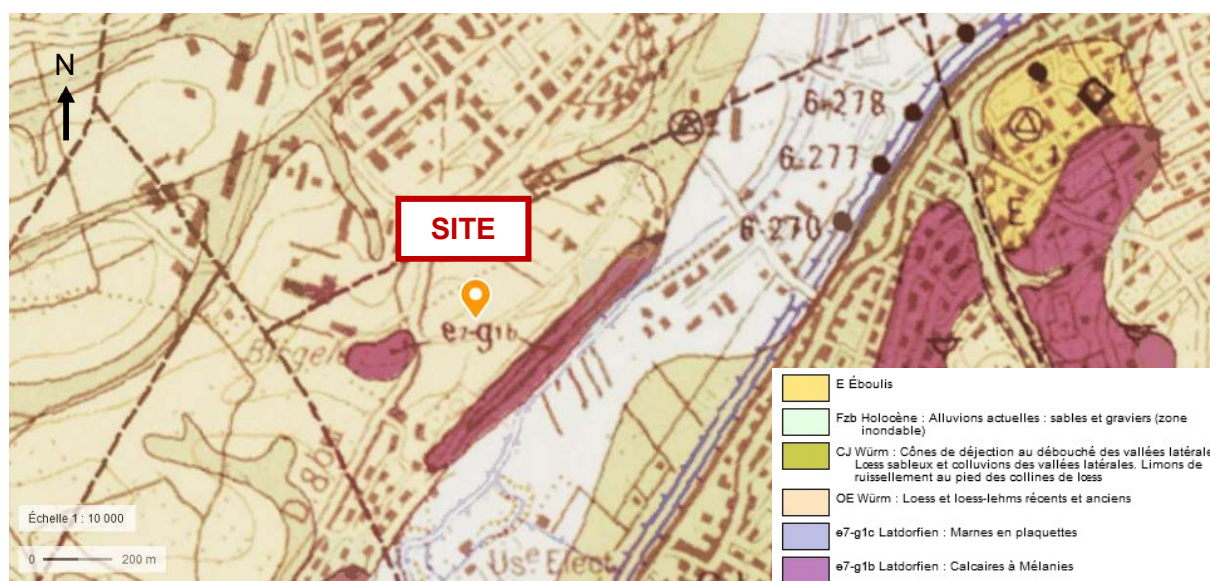
I.3.5. Historique du site et problématiques soulevées par le projet

D'après les informations à notre disposition et les photographies aériennes disponibles depuis les années 1950, le terrain était occupé par des parcelles agricoles jusqu'aux années 2000. A cette période, des bâtiments de l'Université ont été construits sur certaines parcelles agricoles. Le site étudié n'a quant à lui pas été aménagé. Ainsi, aucun bâtiment ne semble avoir été construit sur la parcelle.

I.4. Contextes géologique, géotechnique, contexte hydrogéologique, risques majeurs.

I.4.1. Contextes géologique et géotechnique prévisionnels

D'après notre expérience locale et la carte géologique de MULHOUSE à l'échelle 1/50000, le site est situé dans un contexte de versant, sur une colline loessique (cf. extrait de carte ci-dessous) :



Extrait de la carte géologique de MULHOUSE au 1/50 000e (source : www.geoportail.gouv.fr)

Le loess est un limon très fin d'origine éolienne qui a été mis en place lors des dernières glaciations du Quaternaire et dont la particularité géotechnique est d'être très sensible à l'eau.

I.4.2. Contexte hydrogéologique

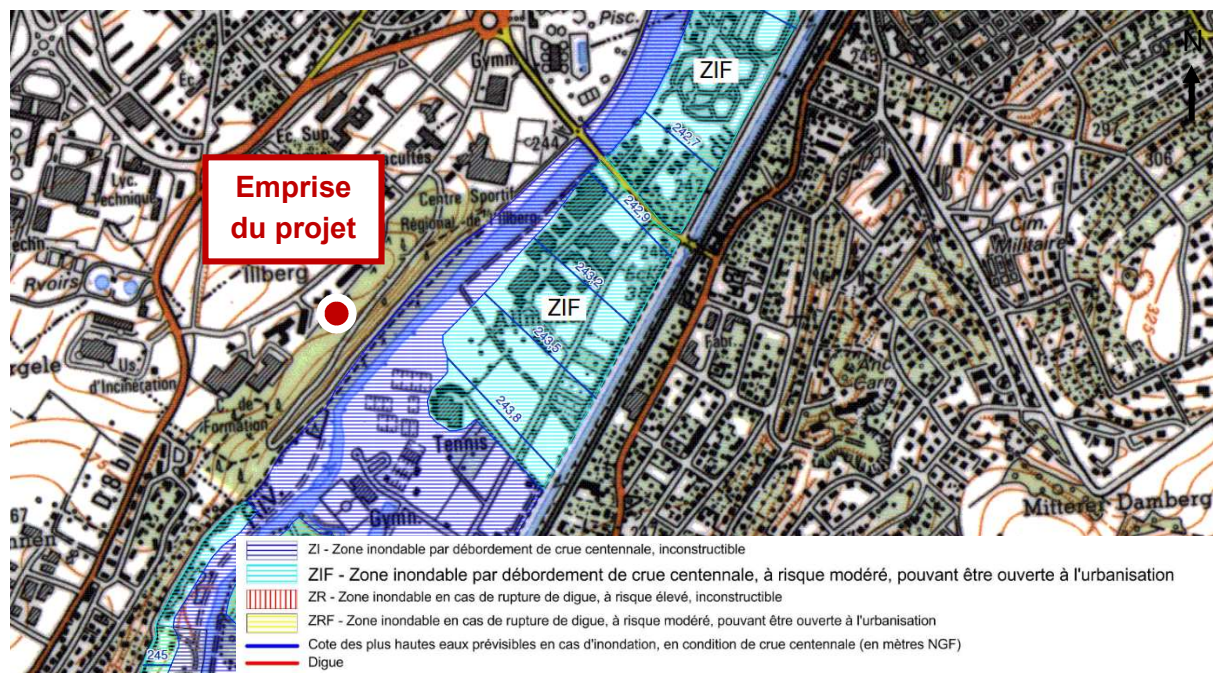
I.4.2.1. Généralités

Compte-tenu du contexte de collines loessiques et de la pente du terrain, des circulations d'eau ponctuelles sont possibles au sein des formations superficielles. Ces circulations sont dépendantes des conditions météorologiques.

I.4.2.2. Etude du PPRI

D'après le site de la préfecture du Haut-Rhin www.haut-rhin.gouv.fr, la ville de MULHOUSE (68) est concernée par le PPRI de l'III approuvé en décembre 2006.

D'après le plan de prévention pour le risque de submersion par débordement des zones des risques d'inondation, le site se trouve en dehors du plan de prévention car plus haut topographiquement.



Extrait du PPRI de l'III – Planche n°23 (source : www.haut-rhin.gouv.fr)

D'après les cotes des plus hautes eaux données dans le PPRI, le niveau des plus hautes eaux sur l'autre rive de la rivière (rive Sud de l'III) est de 243.8 NGF IGN69 environ, soit plus de 40m en-dessous du niveau du terrain actuel. Ainsi, le projet ne sera pas concerné par le risque d'inondation par débordement de l'III.

I.4.3. Risques majeurs naturels ou anthropiques

Les informations recueillies sur les sites internet consultés (www.georisques.gouv.fr et site de la préfecture) sont consignées dans le tableau ci-dessous.

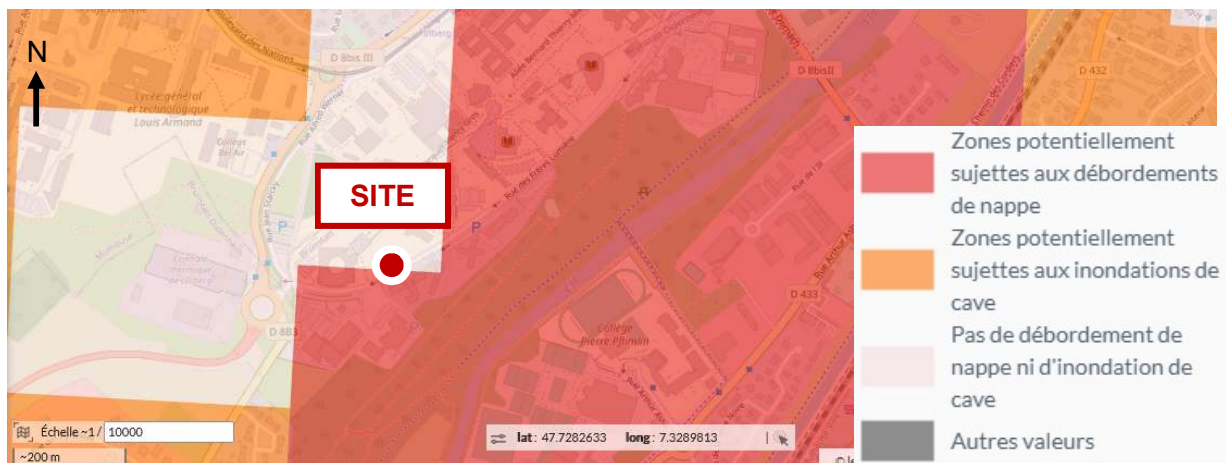
Risques majeurs	Informations documentaires
Cavités naturelles ou anthropiques carrières	Aucune cavité connue dans un rayon de 500m autour du projet *
Argiles (retrait/gonflement - carte 2020)	Niveau exposition : faible *
Mouvements de terrains Instabilité – Glissement – Chute de blocs	Pas de mouvement de terrain dans un rayon de 500m autour du projet *
Séismes	Zone 3 *
Radon	Zone potentiellement sujette (potentiel de catégorie 1)*
Remblais	Pas de remblais signalés sur la zone*
Pollution – Chimique - Pyrotechnique	Un ancien site industriel signalé à 100m du projet *

* cf. détail et illustrations ci-après

I.4.3.1. Inondation /débordement de cours d'eau

D'après les données issues du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières : www.inondationsnappes.fr ou <http://cartorisque.prim.net>), la parcelle présente une sensibilité « élevé » aux risques d'inondations par remontée de la nappe.

Le site se trouve au droit d'une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe et aux inondations de cave (zone rouge). A ce titre, des dispositions spécifiques devront être mise en œuvre. Notons toutefois que ce point n'est pas cohérent avec les informations du PPRI. On peut penser que d'importantes circulations d'eau seront à attendre.



Extrait de la carte des zones sensibles aux remontées de nappes (source : [Géorisques](#))

Par ailleurs des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

I.4.3.2. Cavités naturelles ou anthropiques - Carrières

Géorisques ne recense la présence d'aucune cavité souterraine dans un rayon de 500m autour du projet.

I.4.3.3. Mouvements de terrains – Instabilité – Glissement – Chute de blocs

Géorisques ne recense la présence d'aucun mouvement de terrain dans un rayon de 500m autour du projet.

I.4.3.4. Argiles (retrait/gonflement - carte 2020)

Au moment de la rédaction de ce rapport, le projet se trouve dans un secteur d'aléa « faible » vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement des argiles (cf. extrait de carte ci-dessous) :



Extrait de la cartographie de l'aléa retrait/gonflement (source : www.georisques.gouv.fr)

I.4.3.5. Séisme

Le site étudié est classé en zone de sismicité 3 (modérée).

Dans le cas d'un ouvrage de catégorie d'importance II, l'application des règles parasismiques est obligatoire et il faut se reporter à l'Eurocode 8 (Norme NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme).

I.4.3.6. Radon

Le radon est un gaz radioactif, inodore, incolore et inerte chimiquement, présent naturellement dans la croûte terrestre dont l'activité radiologique est mesurée en becquerels par mètre cube (Bq/m³).

Le code de la santé publique et de l'environnement intègre désormais le radon en tant que risque naturel dans l'information préventive du public et des travailleurs. Pour certains ouvrages, des dispositions doivent être prises à toutes les phases de la vie d'un ouvrage si la commune est concernée par le risque radon (bâtiment existant, réhabilitation, vente).

Le potentiel radon à l'échelle communale est défini par l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (www.irs.fr). Le terrain situé dans la commune de MULHOUSE (68) présente un potentiel radon de catégorie 1 (faible).

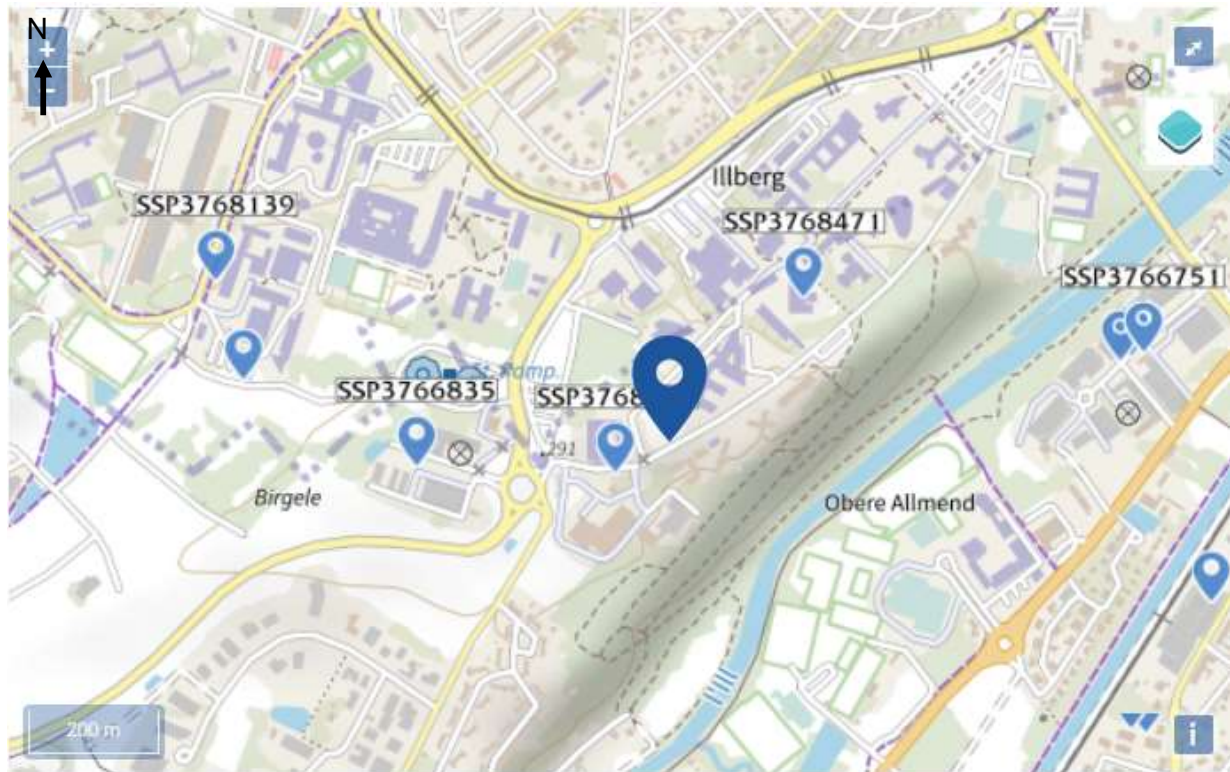
Les dispositions ne font pas partie de notre mission et sont à prendre par les concepteurs du projet.

I.4.3.7. Remblais

Aucune information n'est disponible concernant la présence de remblais dans la zone.

I.4.3.8. Pollution – Chimique – Pyrotechnique

D'après les informations disponibles sur le site Géorisques, un ancien site industriel ou activité de service est présente à environ 100m au Sud-Ouest de la zone du projet.



Légende :

	Zones des servitudes d'utilité publique		Zones des secteurs d'information sur les sols
	Localisations des sites industriels		Localisation des anciens sites industriels et activités de service
	Zones des sites industriels		Zones des anciens sites industriels et activités de service

Localisations des anciens sites industriels (source : Géorisques)

II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

II.1. Préambule

La campagne d'investigations a été définie par Ginger CEBTP en accord avec le client.
Ces investigations ont toutes été réalisées.

II.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2.
Elle a été définie et réalisée par Ginger CEBTP en fonction du projet.

Les têtes des sondages ont été nivelées par GINGER CEBTP et correspondent au niveau du terrain existant au moment des investigations en juillet 2023.

Notons que les sondages à la tarière ont été réalisés à proximité immédiate des essais pénétrométriques afin de coupler les résultats.

II.3. Sondages, essais et mesures in situ

II.3.1. Investigations

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN	Cote NGF IGN69
Sondages semi-destructifs à la tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm	5	TA1	5.0 m	290.2
		TA2	5.0 m	289.8
		TA3	5.0 m	288.7
		TA4	5.0 m	287.8
		TA5	5.0 m	288.1
Essais au pénétromètre dynamique type DPSH-B Norme NF EN ISO 22476-2	5	PN1	6.0 m	290.2
		PN2	5.2 m	289.8
		PN3	6.0 m	288.7
		PN4	6.0 m	287.8
		PN5	6.0 m	288.1

La profondeur du sondage est conforme à celle définie au contrat. La coupe du sondage est présentée en annexes, où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages semi-destructifs à la tarière hélicoïdale :**
 - coupes détaillées des sols.

- **Essais au pénétromètre dynamique type DPSH-B :**
 - diagramme donnant la résistance dynamique q_d en fonction de la profondeur et calculée selon la formule des Hollandais.

⁽¹⁾ L'interprétation des sols à partir des forages de type destructif est faite uniquement d'après l'examen des cuttings, des courbes de pénétration des sols et des diagraphies.

II.3.2. Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W_{nat}	3	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	3	NF P94-056
Valeur au bleu de méthylène	3	NF P94-068
Limites d'Atterberg (LA)	1	NF P94-051
Classification des sols (GTR)	3	NF P11-300

III. INTERPRETATIONS ET SYNTHSE DES INVESTIGATIONS – MODELE GEOTECHNIQUE

III.1. Synthèse des investigations – Interprétations

III.1.1. Lithologie

Cette synthèse devra être affinée par l'ingénierie géotechnique lors de l'étude géotechnique de conception en phase PROJET (G2 PRO), puis en phase d'élaboration du dossier de consultation des entreprises et assistance au contrat de travaux (G2 DCE/ACT).

Il est à noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain actuel tel qu'il était au moment de la reconnaissance juillet 2023.

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante :

- Formation n°0 : Terre végétale
 - Cette formation a été reconnue jusqu'à 0.2m de profondeur par rapport au terrain existant, soit jusqu'à **287.6 à 289.0 NGF IGN69**,
 - Aucun essai pénétrométrique n'a été réalisé dans cette formation.
- Formation n°1 : Loess à passages sableux à argileux bruns
 - Cette formation a été reconnue jusqu'à la base des sondages descendus jusqu'à 5.0m de profondeur par rapport au terrain actuel, soit jusqu'à 282.8 à 285.2 NGF IGN69,
 - Caractéristiques géotechniques : Très faibles à moyennes
 - Résistance de pointe (q_d) : 2 à 17 MPa,
 - Notons que des caractéristiques mécaniques **moyennes** ont été reconnues en tête de la formation, entre 0.2 et 0.6 à 1.0m de profondeur par rapport au terrain actuel.
 - De plus, des caractéristiques mécaniques **très faibles** ont été reconnues à partir de 4.2 à 5.2m de profondeur, et jusqu'à la base des essais pénétrométriques descendus jusqu'à 6.0m de profondeur par rapport au terrain actuel.

Remarques :

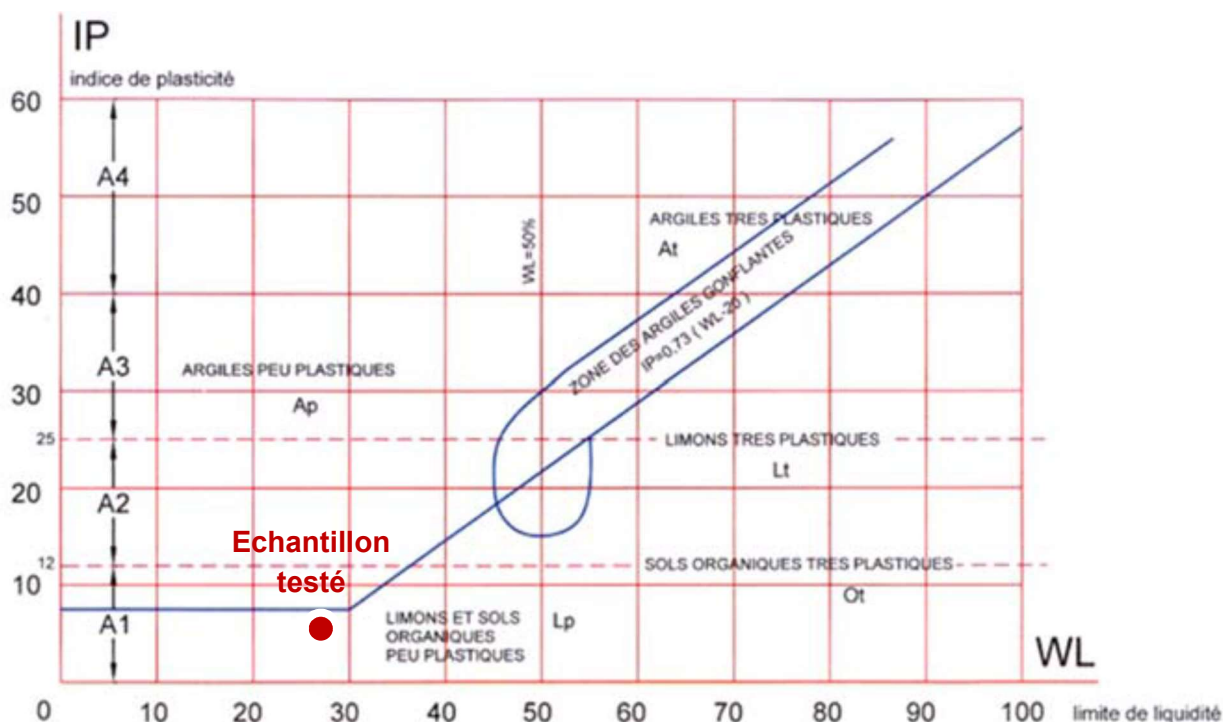
- Nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu.
- Notons que les essais pénétrométriques sont des essais aveugles, c'est pourquoi nous avons couplé un essai pénétrométrique avec un sondage à la tarière réalisé au même emplacement.

III.1.2. Caractéristiques physiques des sols

Les procès-verbaux des essais en laboratoire sont insérés en annexe. Les résultats de ces essais sont synthétisés ci-après :

Réf. sondage	Formation		Prof. éch. (m/TA)	W	VBS	Limites d'Atterberg		Tamisat < 80 µm	Classe G.T.R.
				(%)	g/100g	W _L (%)	Ip (S.U)	(%)	
TA1	N°1	Loess	1.3 – 3.3	14.2	1.06	-	-	93.9	A ₁
TA3	N°1	Sables loessiques	2.1 – 3.3	13.0	0.92	-	-	98.3	A ₁
TA5	N°1	Sables loessiques	1.2 – 3.1	12.1	1.00	-	-	98.8	A ₁
TA3	N°1	Loess	0.9 - 2.1	9.9	-	28	6	-	-

L'examen du positionnement de l'échantillon récolté en TA3 et testé entre 0.9 et 2.1 m de profondeur/TA des loess (formation n°1) dans le diagramme de plasticité de CASAGRANDE présenté ci-dessous, nous indique qu'il se trouve dans le domaine des limons peu plastiques et est en dehors du domaine des sols gonflants ou rétractables. Le potentiel de changement de volume par retrait ou gonflement dans cette tranche de profondeur apparait donc faible.



Les matériaux de classe A₁ possèdent une importante teneur en fines, ce qui les rend sensibles à l'eau. Il s'agit donc de matériaux très gélifs. Des dispositions vis-à-vis du gel devront donc être prises.

Les fines étant très sensibles à l'eau, pour les horizons testés, si la teneur en eau n'est pas trop élevée, les sols de type A₁ se prêtent à l'emploi pour la réutilisation en remblais et en couche de forme mais sous réserve de traitement lourds d'après le guide GTR. **Des dispositions seront donc à prendre car les matériaux ne pourront pas être réutilisés en l'état.**

De plus, l'IFSTTAR (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux) a publié en juillet 2017 un guide permettant de caractériser un site concerné par le retrait / gonflement des limons et des argiles et contenant le tableau suivant :

Tableau 4
Sensibilité du terrain
au retrait-gonflement
sous une construction

	w_L	< 35	35 à 45	45 à 70	> 70
	I_p	< 10	10 à 20	20 à 40	> 40
Sol	V_{BS}	< 1,5	1,5 à 4	4 à 12	> 12
	A_C	< 20	20 à 50	50 à 100	> 100
	A_{CB}	< 3	3 à 8	8 à 13	> 13
Épaisseur (m)	0,5 à 1,5	Terrain pas ou peu			
	1,5 à 3	sensible	Terrain sensible à très sensible		
	> 3				

Tableau 4 du Guide Technique « Retrait et gonflement des argiles », IFSTTAR

Ainsi, les sables loessiques à loess de la formation n°1 peuvent être considérés comme sensibles à très sensibles au phénomène de retrait / gonflement.

III.2. Interprétation et synthèse hydrogéologique

III.2.1. Niveau d'eau

Aucun niveau d'eau n'a été relevé dans nos sondages qui ont été descendus jusqu'à 5.0 m de profondeur au plus bas, soit vers 284.8 NGF IGN69 au moment des investigations à la tarière de juillet 2023.

Des circulations d'eau dépendantes des conditions météorologiques défavorables seront possible en fonction des conditions météorologiques.

Un relevé doit être considéré à un instant donné. Dans le cas présent, l'absence d'un niveau d'eau correspond à une mesure ponctuelle réalisée au moment des investigations (juillet 2023).

III.2.2. Inondabilité

Comme expliqué aux paragraphes 1.4.2 et 1.4.3.1, le site se trouve en dehors de la zone de prescription du PPRI de l'III. Comme indiqué au paragraphe 1.4.2.2, le site ne devrait, en principe, pas être concerné par le risque d'inondation par débordement de l'III. En revanche, d'après Géorisques, le site présente un aléa fort vis-à-vis du risque d'inondation par remontée de nappe (risque de grosses circulations d'eau en période météorologiquement défavorable).

IV. PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION

IV.1. Zone d'influence géotechnique (ZIG)

En première approche, la ZIG correspond à :

- l'emprise du projet,
- les limites de la parcelle,
- l'emprise des bâtiments existants aux abords de la parcelle,
- la pente de la parcelle
- l'emprise des talutages/terrassements si prévus,
- les éventuels réseaux enterrés dans l'emprise du projet ou à proximité.

IV.2. Analyse du contexte et principes d'adaptation

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation du projet :

IV.2.1. Contexte géologique et géotechnique

Au droit de la zone des investigations, le site est caractérisé par :

- La coupe lithologique est la suivante :
 - Un horizon de **terre végétale** jusqu'à 0.2 m de profondeur (formation n°0),
 - Des **lœss à passages limoneux, sableux** avec des caractéristiques mécaniques faibles à moyennes (formation n°1) jusqu'à la base des sondages descendus jusqu'à 5.0 m de profondeur/TA, soit jusqu'à 282.8 à 285.2 NGF IGN69,
- Un aléa sismique modéré,
- Une pente du terrain en direction du Sud-Est,
- L'absence d'un niveau d'eau lors de nos investigations de juillet 2023,
- Un aléa faible vis-à-vis du phénomène de retrait / gonflement des argiles, selon la carte de « www.georisque.fr ».

IV.2.2. Descriptif du projet

Le projet porte sur la réhabilitation et l'extension d'un bâtiment existant. Nous n'avons pas plus d'information disponibles sur le projet.

IV.2.3. Réalisation des terrassements

Nous ne savons pas si des terrassements sont prévus dans le cadre du projet à ce stade de l'étude. Les points suivants sont donc donnés à titre indicatifs.

En cas d'évacuation de matériaux hors du site, il conviendra de définir le type de filière adapté d'un point de vue environnemental.

IV.2.3.1. Traficabilité en phase chantier

Compte-tenu de la nature des sols, du contexte géologique, nous conseillons la réalisation des travaux dans des **conditions météorologiques favorables**, sinon le chantier pourrait rapidement devenir impraticable et nécessiterait la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau.

IV.2.3.2. Terrassabilité des matériaux

Nous ignorons si des terrassements seront nécessaires, si cela est le cas, ils devraient concerner les formations n°0 à n°1. Ils pourront être réalisés à l'aide d'engins « classiques ».

Les terrassements pourront être réalisés par talutage en fonction de l'emplacement du bâtiment sur le terrain et si l'espace est suffisant. Dans le cas contraire, les terrassements devront se faire à l'abri d'un soutènement qui devra être dimensionné vis-à-vis de la poussée des terres et potentiellement de l'eau (circulations d'eau en fonction des conditions météorologiques).

IV.2.3.3. Mise hors d'eau et drainage en phase chantier

Suite aux observations faites au cours de la campagne d'investigations, les terrassements en déblai ne devraient pas recouper de niveau d'eau. Toutefois, il n'est pas à exclure que les terrassements en déblai puissent recouper des circulations d'eau dans le cas où d'importantes intempéries surviennent.

De ce fait, nous recommandons de réaliser les travaux de terrassement lors des périodes sèches afin d'éviter de rencontrer ces des niveaux d'eau. Dans le cas contraire, il sera alors nécessaire de prévoir des dispositions spécifiques pour maîtriser les eaux pendant la phase travaux et en phase définitive.

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment. Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

IV.2.4. Mitoyenneté/avoisinant

L'emprise du projet n'étant pas connu, ce point devra être étudié en phase G2-AVP. Toutefois des dispositions devront être prises vis-à-vis de la rue des Frères Lumière en contre-bas et des bâtiments existants si le projet s'avère mitoyen aux bâtiments existants.

IV.3. Niveau-bas - dallage

Le type et nombre d'ouvrages du projet n'étant pas connus, ce point devra être étudié en phase G2-AVP.

IV.4. Système de fondation envisageable

Les caractéristiques précises du projet ne sont pas précisément connues à ce stade de l'étude.

Dans le cas d'un bâtiment léger, de type RDC simple à R+1 en structure légère, un ancrage par fondations superficielles dans les lœss à passages sableux à argileux semble envisageable (les charges admissibles seront faibles).

Si les charges s'avèrent plus importantes, alors il ne sera pas possible de s'ancrer dans la formation n°1 par fondations superficielles. Il conviendra alors d'envisager des fondations semi-profondes à profondes. Dans ce cas, des sondages profonds devront être réalisés en G2 AVP et/ou en G2 PRO.

Nous rappelons que toute modification du projet ou des sols peut entraîner une modification partielle ou complète des adaptations préconisées.

IV.5. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau

D'après les plans de prévention en vigueur, le site ne se trouve pas dans une zone inondable. Ce point est d'autant plus confirmé par le contexte de pente en présence. En revanche, des circulations d'eau importantes sont à attendre, compte-tenu du contexte de collines lœssiques. Ces circulations seront liées au contexte météorologique.

Les eaux des toitures devront être reprises par des gouttières reliées à un réseau étanche qui devra emmener les eaux loin des fondations, vers un exutoire non refoulant.

IV.6. Protection vis-à-vis du retrait / gonflement

Les analyses réalisées en laboratoire ont démontré que le sol en place est sensible à très sensible au risque de retrait/gonflement.

A ce titre, Il conviendra de rechercher les dispositions suivantes :

- rigidification du niveau bas, la rigidité maximale dans le sens de la plus grande portée,
- coulage des fondations à pleine fouille sur toute la hauteur et protection des longrines,
- mise hors dessiccation du sol de fondation assurer par un encastrement suffisant par rapport aux niveaux finis extérieurs (**1.50 m minimum**). On notera que la profondeur de la dessiccation est une donnée très approximative au stade actuel des connaissances scientifiques. De ce fait, l'encastrement demandé des fondations doit impérativement être respecté ainsi que le liaisonnement des structures précisées précédemment,
- vide sanitaire ou une dalle renforcée en armatures et calée sur un Biocofra carton permettant d'encaisser les déformations de soulèvement dues à des phénomènes de gonflement ; cloisons arrêtées à quelques centimètres du plafond,
- éviter tout épandage d'eau à proximité de la construction,
- mettre des raccord souple sur les canalisations,
- entourer les façades par un étanchement de surface suffisamment large pour éviter les infiltrations jusqu'au niveau des fondations (en particulier par les remblais) ou jusqu'au vide sanitaire s'il existe,
- supprimer les gros arbres présents autour du projet,
- mettre en place des écrans anti-racines et respecter une distance de sécurité minimale de 1 fois la hauteur adulte de l'arbre entre l'ouvrage et l'arbre.

La définition exacte des dispositions à prendre en compte ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre d'une étude en phases avant-projet et projet (G2 AVP et PRO).

IV.7. Protection des ouvrages vis-à-vis du risque sismique

Les dispositions générales suivantes sont à respecter :

- Prévoir un système de fondation homogène sous un même corps de bâtiment, à moins de délimiter des parties par joints parasismiques,
- Éviter les fondations isolées ou assurer la liaison entre les fondations isolées par des longrines,
- Ne pas fonder les constructions à cheval sur deux ou plusieurs types de sol de caractéristiques géotechniques très différentes,
- Encastrer fortement les fondations dans les sols meubles,
- Veiller à ce que l'assise des fondations soit horizontale,
- Avoir un seul niveau de fondation et un niveau identique de fondation pour un même corps d'ouvrage ; en cas de niveaux enterrés, les prévoir sur toute l'emprise de la construction ou, à défaut, sur une partie séparée par un joint parasismique,
- Ne pas fonder les ouvrages sur des sols liquéfiables,
- Éviter impérativement toute accumulation d'eau de ruissellement autour des constructions (drainage périphérique efficace avec des regards de visite),
- Prévoir tous éléments raidisseurs dans la structure, tels que chaînages, voiles, même courts en longueur, poteaux de même hauteur plutôt longs que courts, notion de couple poteaux forts / poutres faibles à respecter.

V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude géotechnique préalable (G1) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, les différentes phases d'étude de conception (G2) devront être envisagées (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

- permettre l'optimisation du projet avec, notamment, prise en compte des interactions sol / structure ;
- réaliser des sondages pressiométriques profonds permettant de dimensionner le système de fondation,
- vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché.

En phase G2 AVP, il conviendra de prévoir des sondages pressiométriques ainsi que la pose et le suivi d'un piézomètre si le projet comporte un sous-sol.

D'ores et déjà, des éléments indispensables devront nous être fournis pour la mission G2 AVP :

- **un plan topographique**
- **un plan masse**
- **des coupes cotées des différents ouvrages.**

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.

ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

Extrait de la norme AFNOR sur les MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P 94-500 - version de Novembre 2013)

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

CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

Extrait de la norme AFNOR sur les MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P 94-500 - version de 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 géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Légende :

SP : sondage à la tarière avec essais pressiométriques

PO : sondage à la tarière avec essai de perméabilité



ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

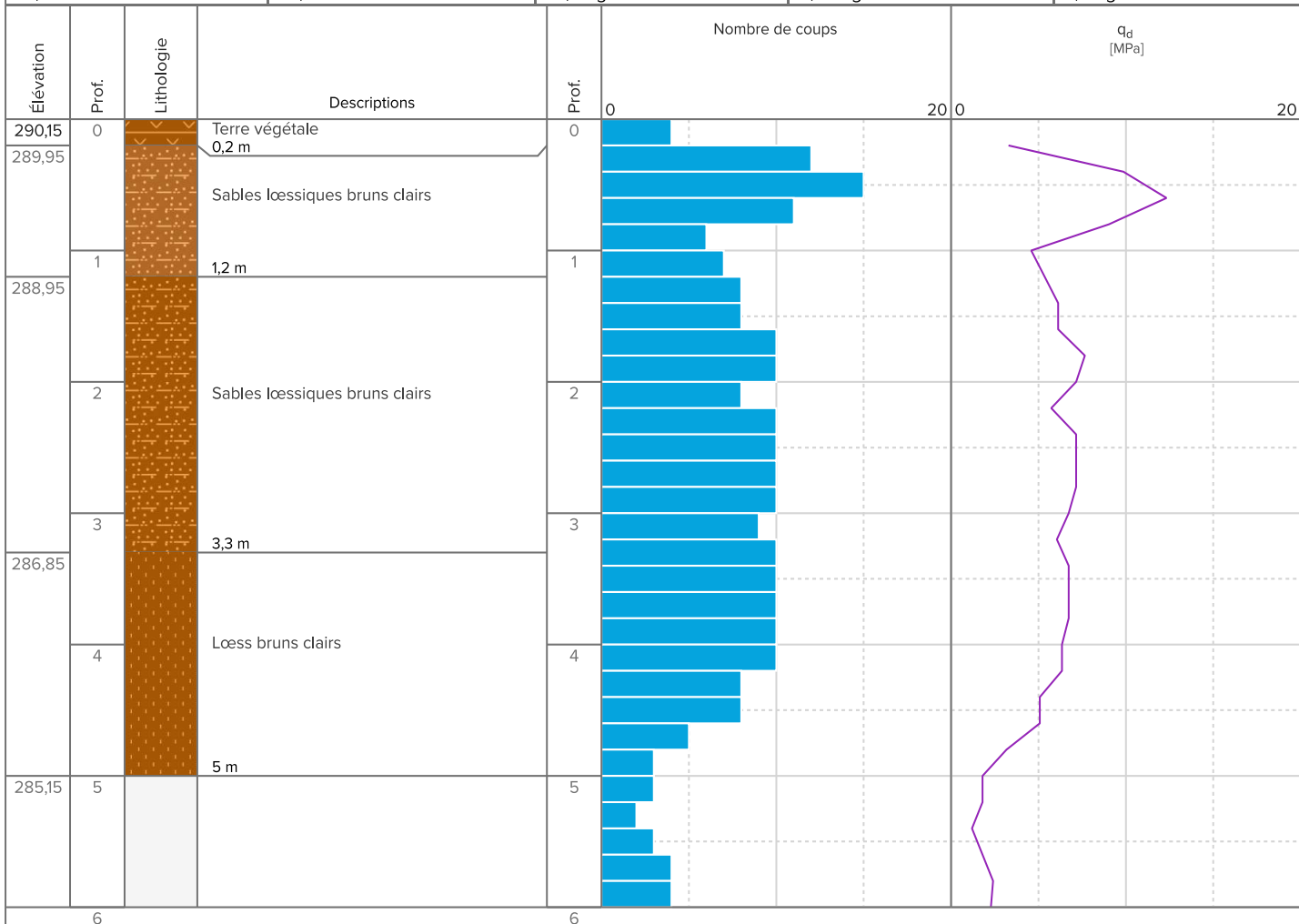
PN1 + TA1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées	
	7,308975500	47,728501200	WGS 84	
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
	+290,15 m	Non renseigné	-	6,0 m

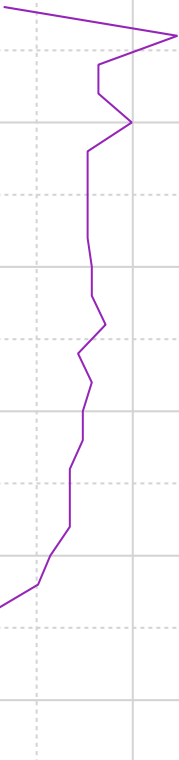
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PN1 + TA1	Pénétromètre dynamique	18/07/2023	18/07/2023	M694	N. WASSMER

Type de pénétromètre

SOCOMAFOR 10/15/30

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,9 kg	11,45 kg	6,0 kg/m



		MULHOUSE UNIVERSITE		Client:	
PN2 + TA2		Longitude	Latitude	Système de coordonnées	
		7,309485000	47,728779800	WGS 84	
		Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
		+289,75 m	Non renseigné	-	6,0 m
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PN2 + TA2	Pénétromètre dynamique	18/07/2023	18/07/2023	M694	N. WASSMER
Type de pénétromètre					
SOCOMAFOR 10/15/30					
Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	
75,0 cm	20,0 cm ²	63,9 kg	11,45 kg	6,0 kg/m	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Prof.	Nombre de coups 0 20 0 20 q_d [MPa]
289,75	0		Terre végétale 0,2 m	0	
289,55					
	1			1	
	2			2	
	3			3	
286,65					
	4			4	
285,75					
	5			5	
284,75					
6				6	
Édité par Ginger CEBTP Iris LIPATOFF i.lipatoff@groupeginger.com MULHOUSE UNIVERSITE www.soilcloud.fr					

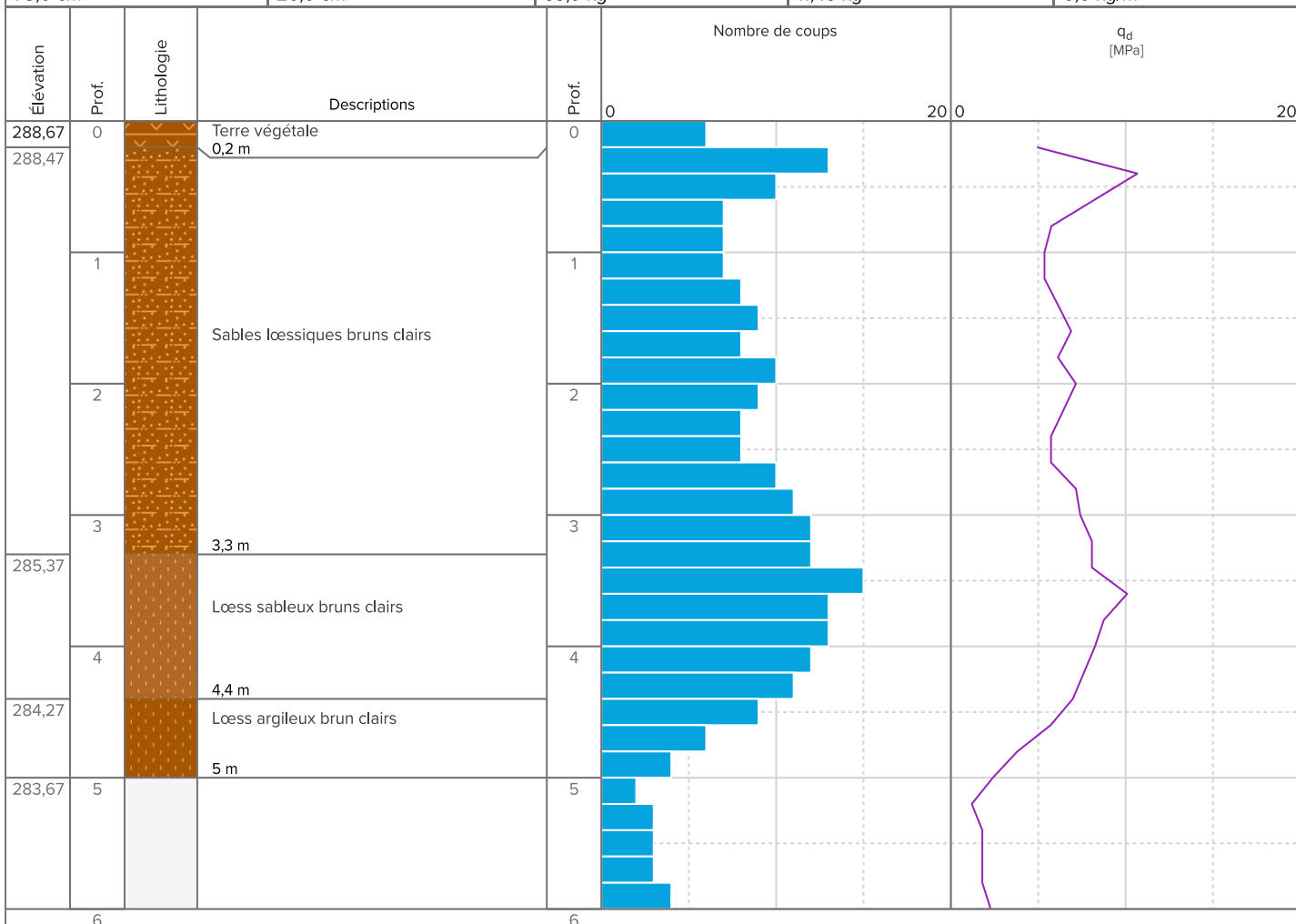
PN3 + TA3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées	
	7,309434100	47,728495600	WGS 84	
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
	+288,67 m	Non renseigné	-	6,0 m

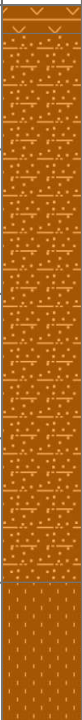
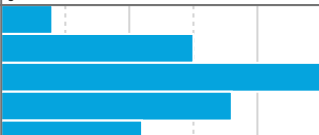
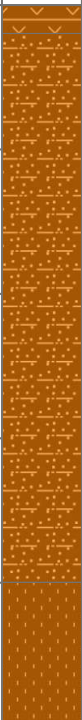
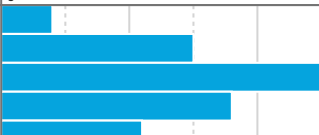
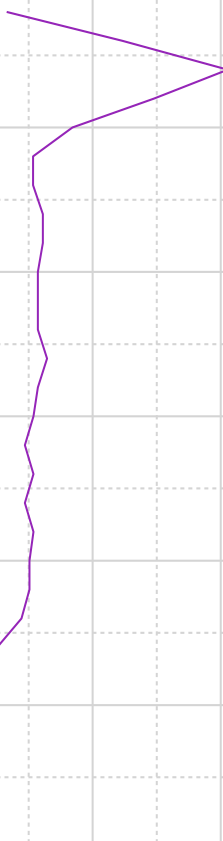
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PN3 + TA3	Pénétrömètre dynamique	18/07/2023	18/07/2023	M694	N. WASSMER

Type de pénétromètre

SOCOMAFOR 10/15/30

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masses frappante	Masses accessoire	Masses de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,9 kg	11,45 kg	6,0 kg/m



GINGER CEBTP		MULHOUSE UNIVERSITE		Client:	
PN4 + TA4		Longitude	Latitude	Système de coordonnées	
		7,309083000	47,728241300	WGS 84	
		Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
		+287,81 m	Non renseigné	-	6,0 m
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PN4 + TA4	Pénétromètre dynamique	18/07/2023	18/07/2023	M694	N. WASSMER
Type de pénétromètre					
SOCOMAFOR 10/15/30					
Hauteur de chute		Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm		20,0 cm ²	63,9 kg	11,45 kg	6,0 kg/m
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Prof.	Nombre de coups
287,81	0		Terre végétale	0	
287,61			0,2 m		
	1			1	
	2		Sables loessiques bruns clairs	2	
	3			3	
283,81	4		4 m	4	
			Loess argileux bruns clairs		
282,81	5		5 m	5	
	6			6	
Élévation Prof. Lithologie Descriptions Prof. Nombre de coups q_d [MPa]					
<div><div>287,81</div><div>0</div><div data-kind="parent" data-rs="4"></div><div>Terre végétale</div><div>0</div><div data-kind="parent" data-rs="4"></div><div data-kind="parent" data-rs="4"></div></div>					
<div><div>287,61</div><div></div><div data-kind="ghost"></div><div>0,2 m</div><div></div><div data-kind="ghost"></div><div data-kind="ghost"></div></div>					
<div><div></div><div>1</div><div data-kind="ghost"></div><div></div><div>1</div><div data-kind="ghost"></div><div data-kind="ghost"></div></div>					
<div><div></div><div>2</div><div data-kind="ghost"></div><div>Sables loessiques bruns clairs</div><div>2</div><div data-kind="ghost"></div><div data-kind="ghost"></div></div>					
<div><div></div><div>3</div><div></div><div></div><div>3</div><div></div><div data-kind="ghost"></div></div>					
<div><div>283,81</div><div>4</div><div></div><div>4 m</div><div>4</div><div></div><div data-kind="ghost"></div></div>					
<div><div></div><div></div><div></div><div>Loess argileux bruns clairs</div><div></div><div></div><div data-kind="ghost"></div></div>					
<div><div>282,81</div><div>5</div><div></div><div>5 m</div><div>5</div><div></div><div data-kind="ghost"></div></div>					
<div><div></div><div>6</div><div></div><div></div><div>6</div><div></div><div data-kind="ghost"></div></div>					

Élévation

Prof.

Lithologie

Descriptions

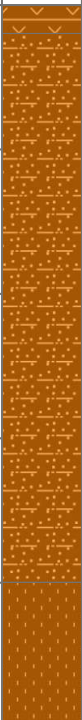
Prof.

Nombre de coups

q_d [MPa]

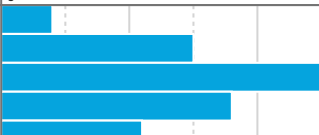
287,81

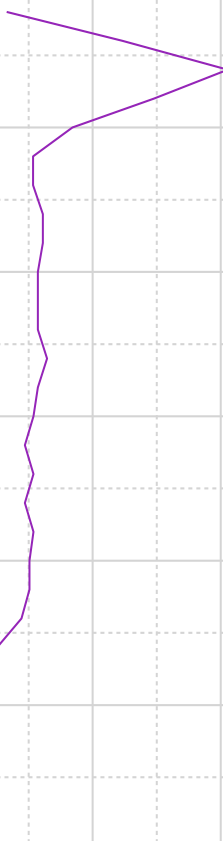
0



Terre végétale

0





287,61

0,2 m

1

1

2

Sables loessiques bruns clairs

2

3

3

283,81

4

4 m

4

Loess argileux bruns clairs

282,81

5

5 m

5

6

6

Édité par Ginger CEBTP

Iris LIPATOFF | i.lipatoff@groupeginger.com

MULHOUSE UNIVERSITE

www.soilcloud.fr

GINGER CEBTP		MULHOUSE UNIVERSITE		Client:	
PN5 + TA5		Longitude	Latitude	Système de coordonnées	
		7,309835100	47,728550400	WGS 84	
		Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
		+288,06 m	Non renseigné	-	6,0 m
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PN5 + TA5	Pénétromètre dynamique	18/07/2023	18/07/2023	M694	N. WASSMER
Type de pénétromètre					
SOCOMAFOR 10/15/30					
Hauteur de chute		Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm		20,0 cm ²	63,9 kg	11,45 kg	6,0 kg/m
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Prof.	Nombre de coups
288,06	0		Terre végétale	0	
287,86			0,2 m		
	1		Sables loessiques bruns clairs	1	
	2			2	

ANNEXE 4 – RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER CEBTP STRASBOURG
13 RUE DE L'ELECTRICITE
67800 HOENHEIM

Informations générales

N° dossier :	EST2.N185.0001	Client / MO :	UNIVERSITE DE HAUTE ALSACE
Désignation :	MULHOUSE-G1ES/PGC-REHAB.BATIMENT UNIVERSI68100	Demandeur / MOE :	UNIVERSITE DE HAUTE ALSACE
Localité :	MULHOUSE		
Chargé d'affaire :	LOIC LAMBRY		

Informations sur l'échantillon N° 23EST-0348

Mode de prélèvement :	Sondage tarière	Sondage :	T1
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	1.30/3.30 m
Date prélèvement :	18/07/23		
Mode de conservation :	Sac		
Date de livraison :	19/07/23		
Description :	Loess		

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	15	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	99.3	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	93.9	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	1.06	g de bleu pour 100

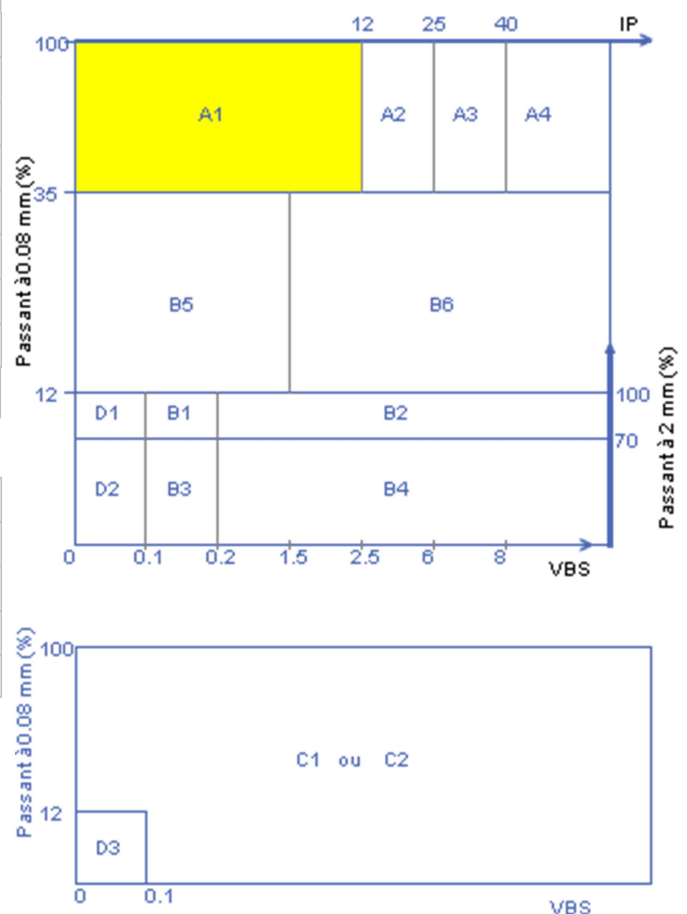
Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	14.2	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3)	

CLASSIFICATION NF P 11-300: A1



Observations:

Le Responsable du Laboratoire
Julien BELOTTI

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER CEBTP STRASBOURG
13 RUE DE L'ELECTRICITE
67800 HOENHEIM

Informations générales

N° dossier :	EST2.N185.0001	Client / MO :	UNIVERSITE DE HAUTE ALSACE
Désignation :	MULHOUSE-G1ES/PGC-REHAB.BATIMENT UNIVERSI68100	Demandeur / MOE :	UNIVERSITE DE HAUTE ALSACE
Localité :	MULHOUSE		
Chargé d'affaire :	LOIC LAMBRY		

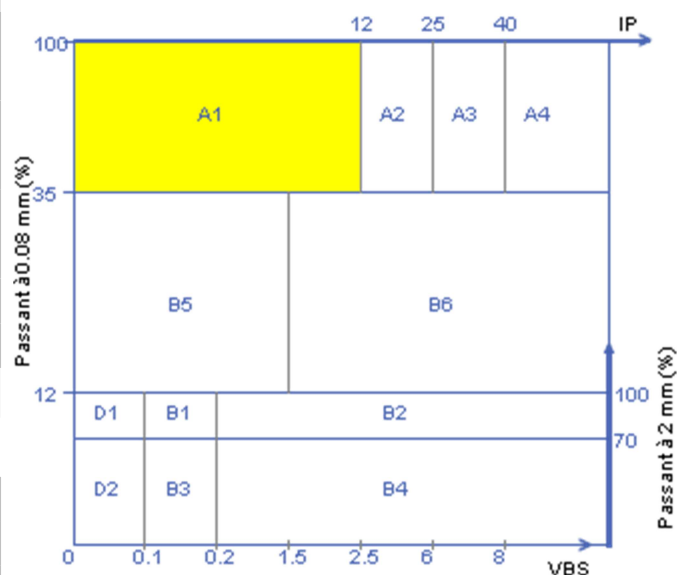
Informations sur l'échantillon N° 23EST-0347

Mode de prélèvement :	Sondage tarière	Sondage :	T3
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	2.10/3.30 m
Date prélèvement :	18/07/23		
Mode de conservation :	Sac		
Date de livraison :	19/07/23		
Description :	Sables loessiques		

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	4	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	99.9	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	98.3	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	0.92	g de bleu pour 100

CLASSIFICATION NF P 11-300: A1

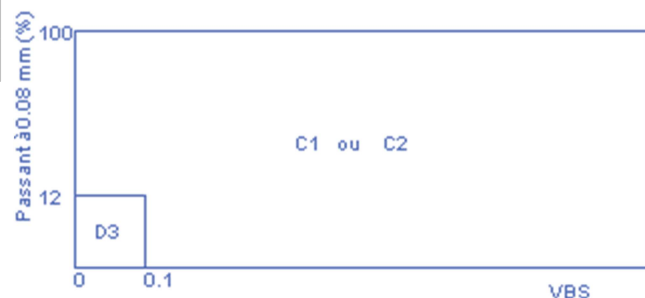


Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	13.0	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3)	



Observations:

Le Responsable du Laboratoire
Julien BELOTTI

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER CEBTP STRASBOURG
13 RUE DE L'ELECTRICITE
67800 HOENHEIM

Informations générales

N° dossier :	EST2.N185.0001	Client / MO :	UNIVERSITE DE HAUTE ALSACE
Désignation :	MULHOUSE-G1ES/PGC-REHAB.BATIMENT UNIVERSI68100	Demandeur / MOE :	UNIVERSITE DE HAUTE ALSACE
Localité :	MULHOUSE		
Chargé d'affaire :	LOIC LAMBRY		

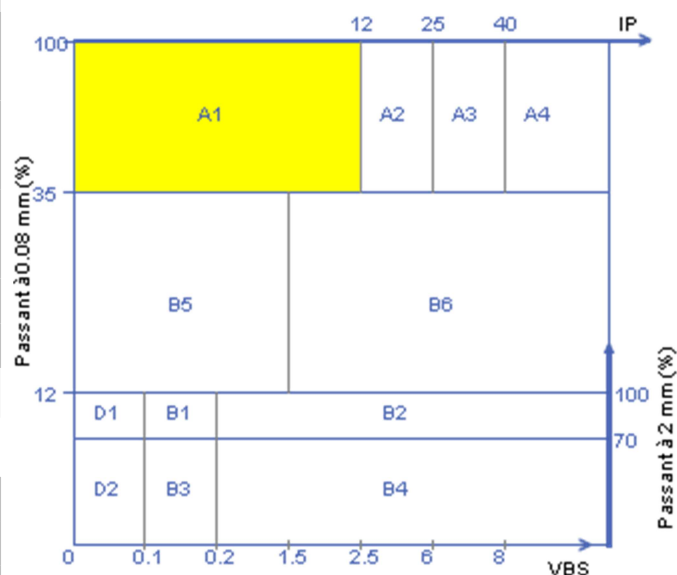
Informations sur l'échantillon N° 23EST-0346

Mode de prélèvement :	Sondage tarière	Sondage :	T5
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	1.20/3.10 m
Date prélèvement :	18/07/23		
Mode de conservation :	Sac		
Date de livraison :	19/07/23		
Description :	Sables loessiques		

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	15	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	99.8	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	98.8	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	1.00	g de bleu pour 100

CLASSIFICATION NF P 11-300: A1

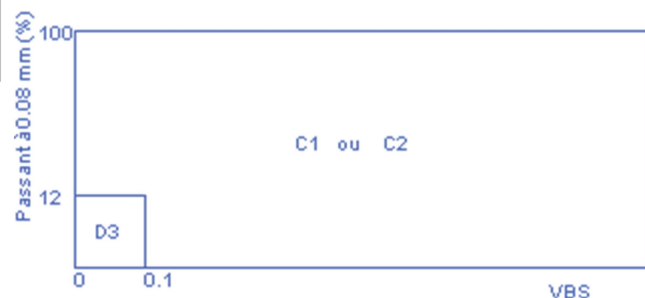


Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	12.1	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3)	



Observations:

Le Responsable du Laboratoire
Julien BELOTTI

DÉTERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité à la coupelle - Limite de plasticité au rouleau
Méthode d'essai selon NF P 94-051 (norme périmée)
Informations générales

N° dossier :	EST2.N185.0001	Client /MO :	UNIVERSITE DE HAUTE ALSACE
Désignation :	MULHOUSE-G1ES/PGC-REHAB.BATIMENT UNIVERSI68100		
Localité :	MULHOUSE	Demandeur / MOE :	UNIVERSITE DE HAUTE ALSACE
Chargé d'affaire :	LOIC LAMBRY		

Informations sur l'échantillon N° 23EST-0357

Mode de prélèvement :	Sondage tarière	Sondage :	TA3
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.90/2.10 m
Date prélèvement :	26/07/23		
Mode de conservation :	Sac		
Date de livraison :	26/07/23	dm (mm) :	Wnat (%) : 9.9
Description :	Loess		

Informations sur l'essai

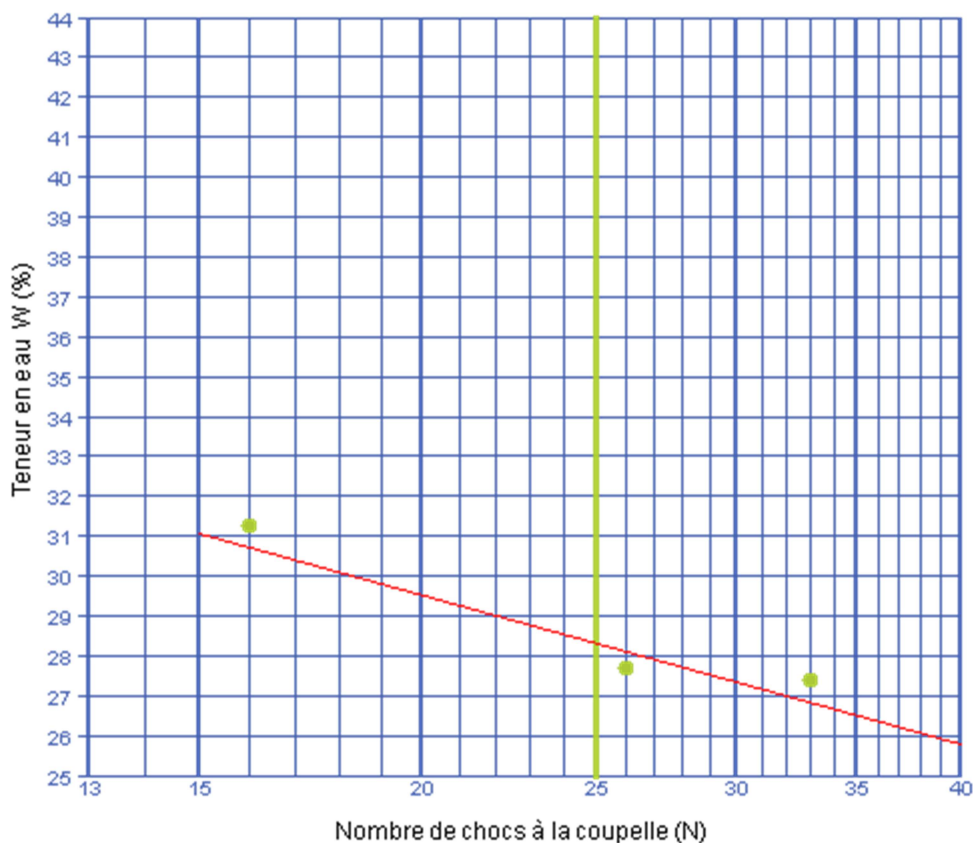
Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Léo-Paul ZEMB
Température :	105°C	Date essai :	03/08/23

Résultats de l'essai

Limite de Liquidité W_L (%)		
Mesure N°	Nb de chocs N	Teneur en eau W (%)
1	16	31.3
2	26	27.7
3	33	27.4

Limite de Plasticité W_P (%)	
Mesure N°	Teneur en eau W (%)
1	21.9
2	22.1
3	21.7

Limite de liquidité W_L (%) =	28
Limite de plasticité W_P (%) =	22
Indice de plasticité I_P =	6


Observations :

Le Responsable du Laboratoire
Julien BELOTTI



www.groupe-cebtp.com

CONTACT

GINGER CEBTP Strasbourg

13 rue de l'Electricité,

67800 HOENHEIM

Tél. : +33 (0) 3 88 81 20 50

www.ginger-cebtp.com