



Rénovation de la serre de Bary

STRASBOURG (67) – 28 rue de Goethe

Etude géotechnique de conception (G2 AVP)

03/12/2024



Agence GINGER CEBTP Strasbourg • 13 rue de l'électricité – 67800 HOENHEIM
Tél. 33 (0) 3 88 81 20 50 • cebtp.strasbourg@groupeginger.com

UNIVERSITE DE STRASBOURG RENOVATION DE LA SERRE DE BARY STRASBOURG (67) – 28 rue de Goethe RAPPORT - Etude géotechnique de conception (G2 AVP) – phase AVP							
Dossier : EST2.O.260-01				Contrat : EST2.O.0622			
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
A	07/11/24	V. BELIN		J. BELOTTI		37 pages + 4 annexes	-
B	14/11/24	V. BELIN		J. BELOTTI		41 pages + 4 annexes	Ajout des investigations structurelles
C	03/12/24	V. BELIN		J. BELOTTI		40 pages + 4 annexes	Modifications de la coupe géologique + correctifs

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.....	7
I.1.4. Sollicitations.....	7
I.2. Mission Ginger CEBTP.....	8
I.3. Description du site.....	9
I.3.1. Extrait de carte IGN.....	9
I.3.2. Image aérienne.....	9
I.3.3. Topographie.....	10
I.3.4. Etat actuel.....	10
I.3.5. Historique du site et problématiques soulevées par le projet.....	12
I.4. Contextes géologique, géotechnique, contexte hydrogéologique, risques majeurs.....	13
I.4.1. Contextes géologiques et géotechnique prévisionnels.....	13
I.4.2. Contexte hydrogéologique.....	14
I.4.3. Risques majeurs naturels ou anthropiques.....	16
II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	20
II.1. Préambule.....	21
II.2. Implantation et nivellement.....	21
II.3. Sondages, essais et mesures in situ.....	21
III. INTERPRETATIONS ET SYNTHESE DES INVESTIGATIONS – MODELE GEOTECHNIQUE.....	23
III.1. Synthèse des investigations - Interprétations.....	24
III.1.1. Lithologie.....	24
III.1.2. Reconnaissances de fondation.....	25
III.2. Interprétation et synthèse hydrogéologique.....	27
III.2.1. Niveau d'eau.....	27
III.2.2. Inondabilité.....	27
III.2.3. Carottages dans le bassin.....	28
III.2.4. Reconnaissance des fondations par percement et inspection vidéo.....	28
III.3. Modèle géotechnique retenu.....	30
IV. ETUDE DES OUVRAGES.....	31
IV.1. Zone d'Influence Géotechnique : ZIG.....	32

IV.2. Risque sismique	32
IV.2.1. Données réglementaires.....	32
IV.2.2. Liquéfaction	33
IV.3. Adaptations générales du projet au site.....	33
IV.3.1. Adaptations générales du projet au site	33
IV.4. Terrassements généraux - Fouilles	33
IV.4.1. Traficabilité en phase chantier.....	33
IV.4.2. Terrassabilité des matériaux	33
IV.4.3. Drainage et rabattement de la nappe en phase chantier	34
IV.4.4. Mitoyenneté	34
IV.5. Etude du bâtiment existant et du projet	35
IV.5.1. Estimations de la portance des fondations existantes	35
IV.5.2. Fondations par semelles pour les nouveaux murs et poteaux.....	36
IV.6. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau	38
V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES	39

ANNEXES

[ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES](#)

[ANNEXE 2 – PLANS D'IMPLANTATION DES SONDAGES](#)

[ANNEXE 3 – SONDAGES PRESSIOMETRIQUES](#)

[ANNEXE 4 – INVESTIGATIONS STRUCTURELLES](#)

I. CONTEXTES

I.1. Contexte du projet

I.1.1. Données générales

I.1.1.1. Généralités

Nom de l'opération : Rénovation de la serre de Bary
Adresse : 28 rue de Goethe
Commune : STRASBOURG (67)
Client : UNIVERSITE DE STRASBOURG

I.1.1.2. Intervenants

Maître d'ouvrage : UNIVERSITE DE STRASBOURG

I.1.1.3. Phase du projet

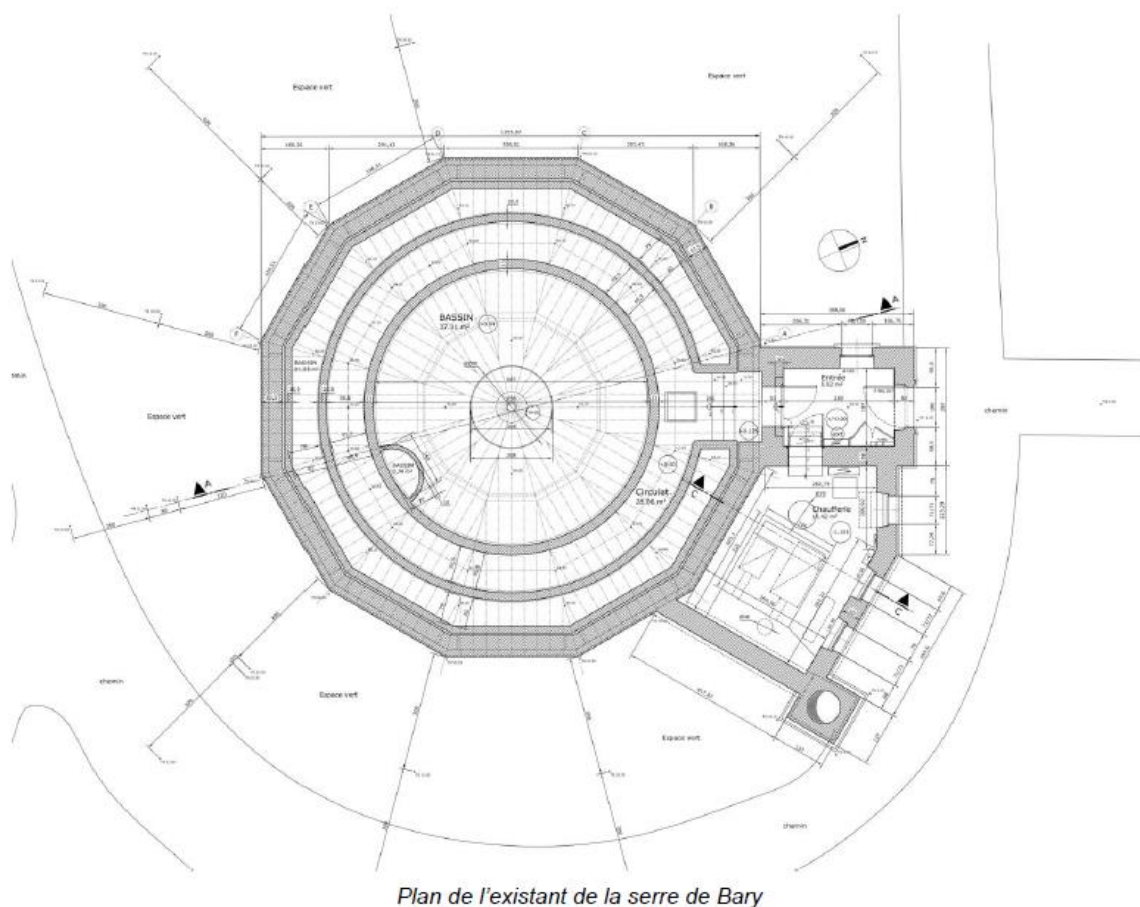
D'après les éléments communiqués, le projet est au stade d'avancement suivant :

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 STRASBOURG, le projet se présente comme suit :

Type d'ouvrage	Le projet prévoit la rénovation de la serre de Bary.
Cote du niveau-bas	D'après nos mesures sur terrain, le niveau du projet se situe à la cote 138.1 NGF pour le bâtiment.
Nature du niveau bas	Dallage sur terre-plein



I.1.3. Documents communiqués

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

Document	Echelle	Origine / référence	Indice	Date
Plans de l'existant	-	CCTP		22/07/2024

I.1.4. Sollicitations

Les descentes de charges au niveau des fondations sont estimées aux valeurs suivantes :

- charge maximale verticale sur appuis isolés : 400 kN,
- charge maximale verticale sur appuis continus : 50 kN/ml,

I.2. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n°EST2.O.0622.

Il s'agit d'une Etude géotechnique de conception (G2 AVP) réalisée en phase Avant-Projet (AVP), selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique.

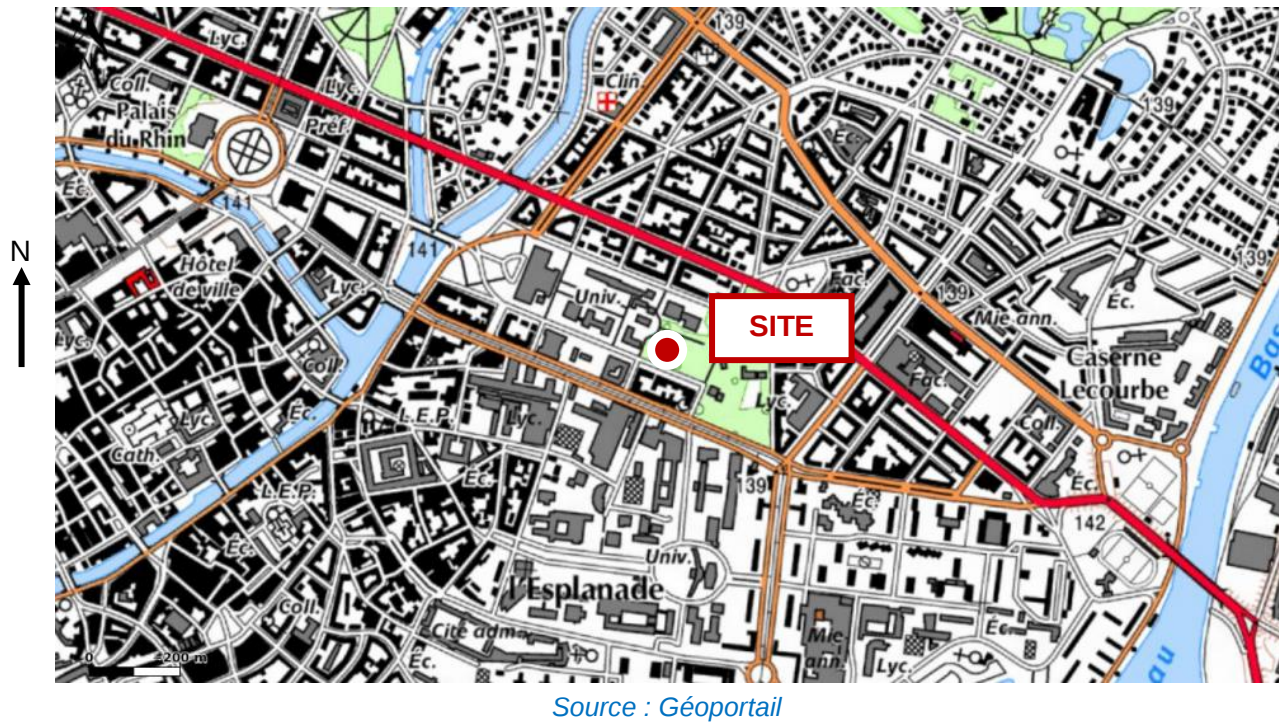
Les résultats de l'étude réalisée au stade de la phase Avant-Projet (G2 AVP) ne sont pas suffisants pour être utilisés dans le DCE (Dossier de Consultation des Entreprises) car les risques importants sont traités à la fin de la mission G2 intégrant les phases PRO, DCE et ACT. De ce fait, cette étude d'Avant-Projet devra être suivie des études G2-PRO et G2-DCE/ACT.

L'étude comprend, conformément au contrat et à la Norme NF P 94-500 de Novembre 2013, les prestations suivantes :

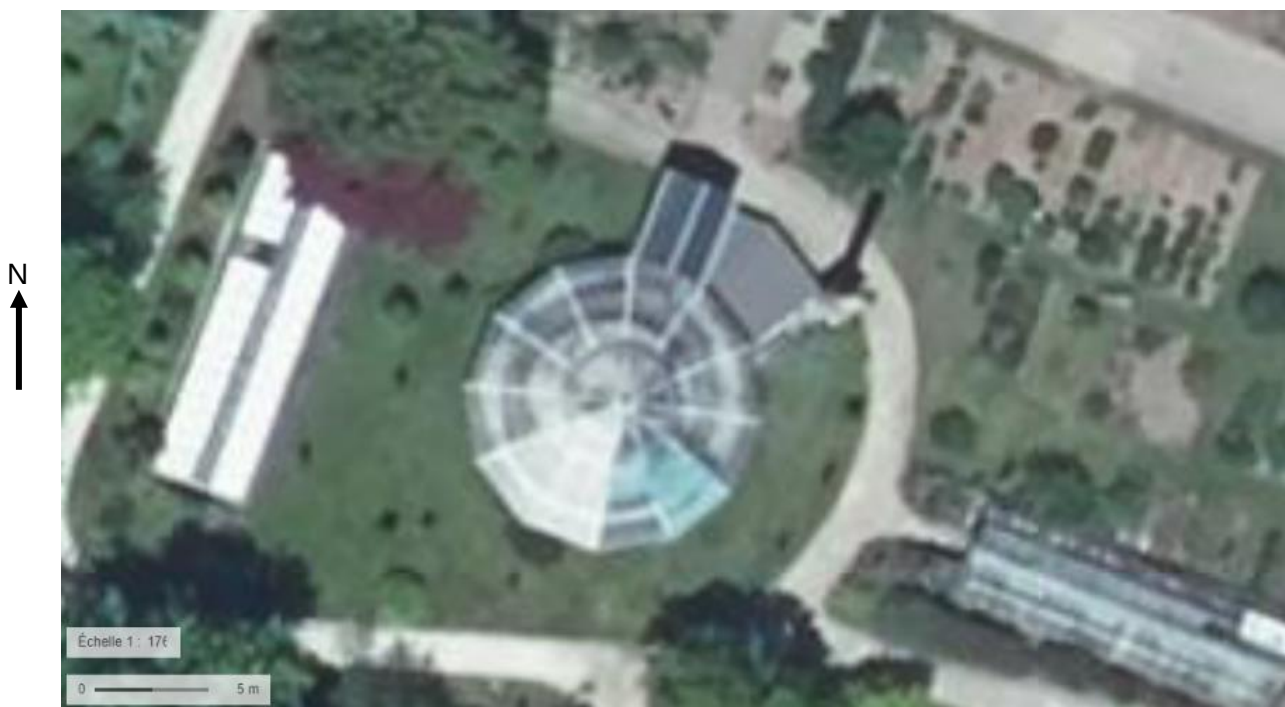
- L'ébauche des contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique :
 - Etablir une première approche d'un modèle géologique,
 - Etudier les différents risques naturels identifiés,
 - Présenter une première ébauche du contexte sismique et qualifier le risque de liquéfaction sous séisme,
 - Décrire la phase de terrassement,
 - Faire une première estimation des caractéristiques géotechniques importantes et des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet,
 - Donner les principes de construction envisageables ainsi qu'une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique.

I.3. Description du site

I.3.1. Extrait de carte IGN



I.3.2. Image aérienne



I.3.3. Topographie

Le site concerné par les investigations se situe au sein des Jardins Botaniques de l'Université de Strasbourg. Le terrain est principalement enherbé avec une zone en gravillonnée au Nord de la serre.

Le terrain est relativement plat. Son altitude varie entre les cotes 137.4 NGF et 137.6 NGF IGN69, d'après les données obtenues sur Geoportail.

I.3.4. Etat actuel

Lors de notre intervention, le site était sur un terrain enherbé.



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



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

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

Nous ne disposons pas de l'historique précis du site, toutefois, l'observation d'anciennes photographies aériennes disponibles sur le site de l'IGN (remonterletemps.ign.fr) du secteur permet de nous donner un aperçu.

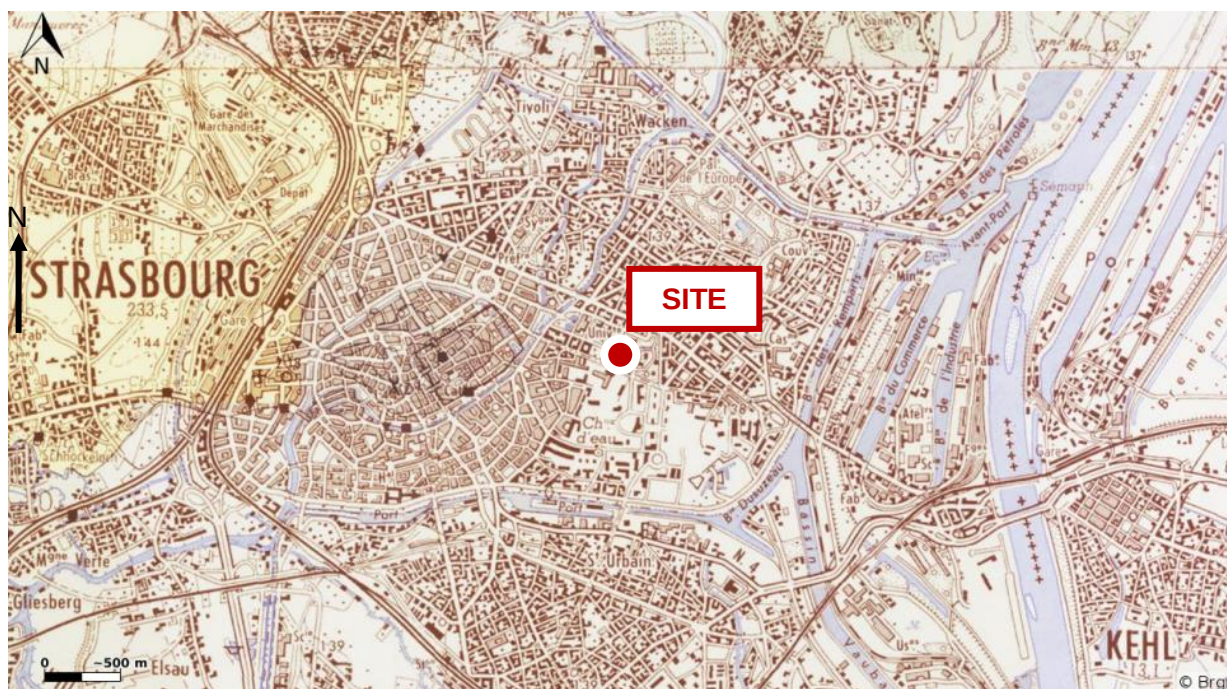
D'après les informations à notre disposition et les photographies aériennes disponibles, la serre était déjà présente avant les années 1950 et ne semble pas avoir été concerné par des réaménagements (mitoyens, avoisinants, extension). De nombreux réseaux enterrés sont présents autour de la serre. Nous n'avons aucune information sur le système de fondation du bâtiment excepté celles de l'étude réalisé par Géotec en 2010.



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

I.4.1. Contextes géologiques et géotechnique prévisionnels

D'après notre expérience locale et la carte géologique de STRASBOURG à l'échelle 1/50 000e, le site se trouve dans un contexte de plaine alluviale, noté Fz sur la carte géologique. Le site serait principalement constitué d'alluvions sablo-limoneuses.



Extrait de la carte géologique de STRASBOURG au 1/50 000

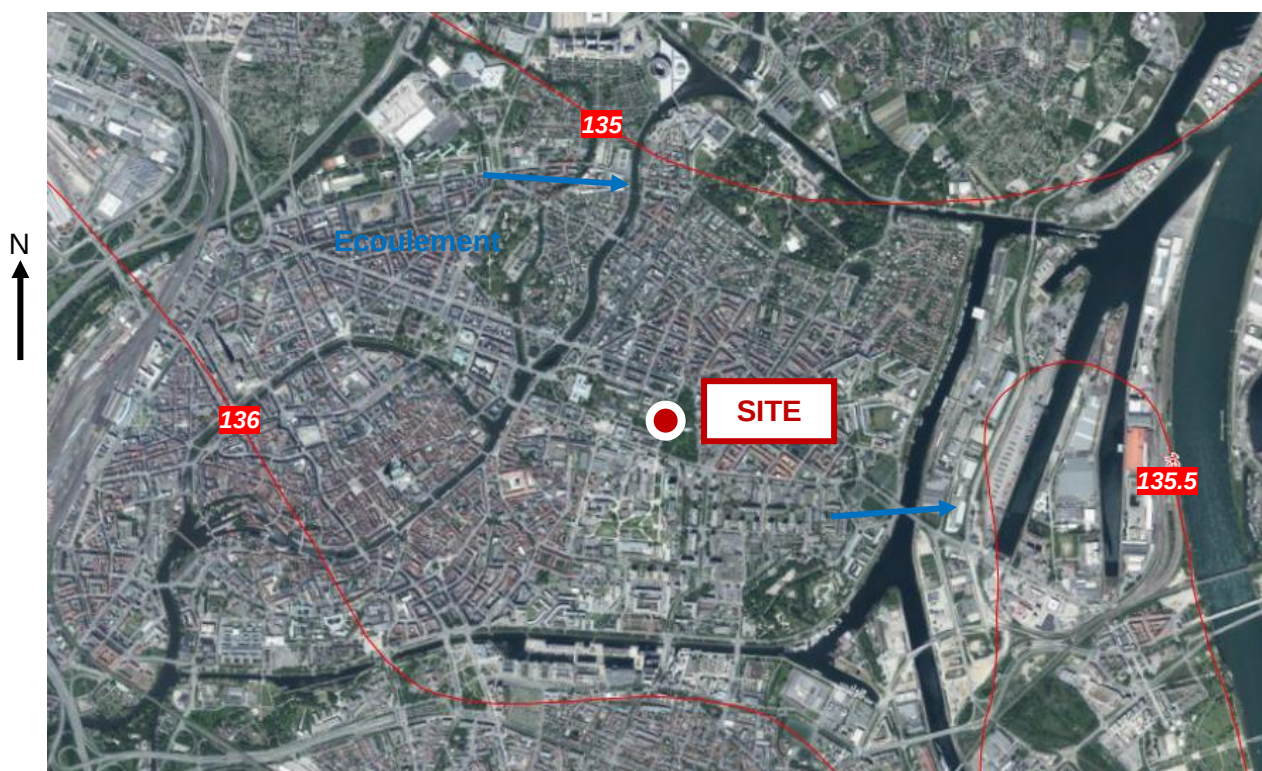
Les alluvions correspondent à des sols lenticulaires composés de sables et de graviers. Il est donc probable de rencontrer des lentilles de granulométrie et de compacité variables dont les épaisseurs et étendues sont assez hétérogènes.

De même, compte-tenu de la présence de la voirie, une structure de chaussée composé d'une épaisseur de remblais surmontant une couche de forme plus ou moins importante sera également présente.

I.4.2. Contexte hydrogéologique

I.4.2.1. Généralités

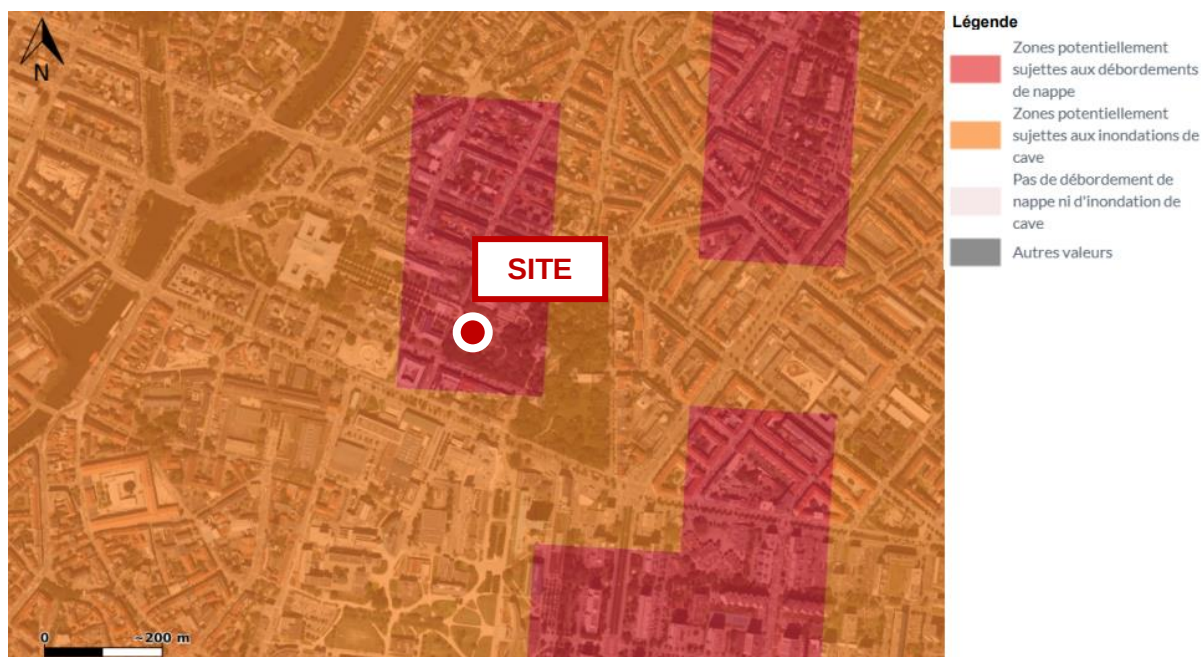
D'un point de vue hydrogéologique, le site se situe dans le périmètre de données géoréférencées par L'APRONA. A ce titre, le toit de la nappe alluviale se trouve par extrapolation vers une cote d'environ **135.5 NGF IGN69 en période de moyennes eaux**, soit à 2.7 m de profondeur par rapport au terrain actuel (cf. carte ci-après). L'écoulement s'effectue en direction du Nord-Est.



Extrait de la carte piézométrique de Mai 2009 (source : APRONA)

Des circulations d'eau superficielles sont possibles au sein des formations superficielles. Ces circulations sont dépendantes des conditions météorologiques.

Le site est en zone potentiellement sujettes aux débordements de nappe (zone rouge).



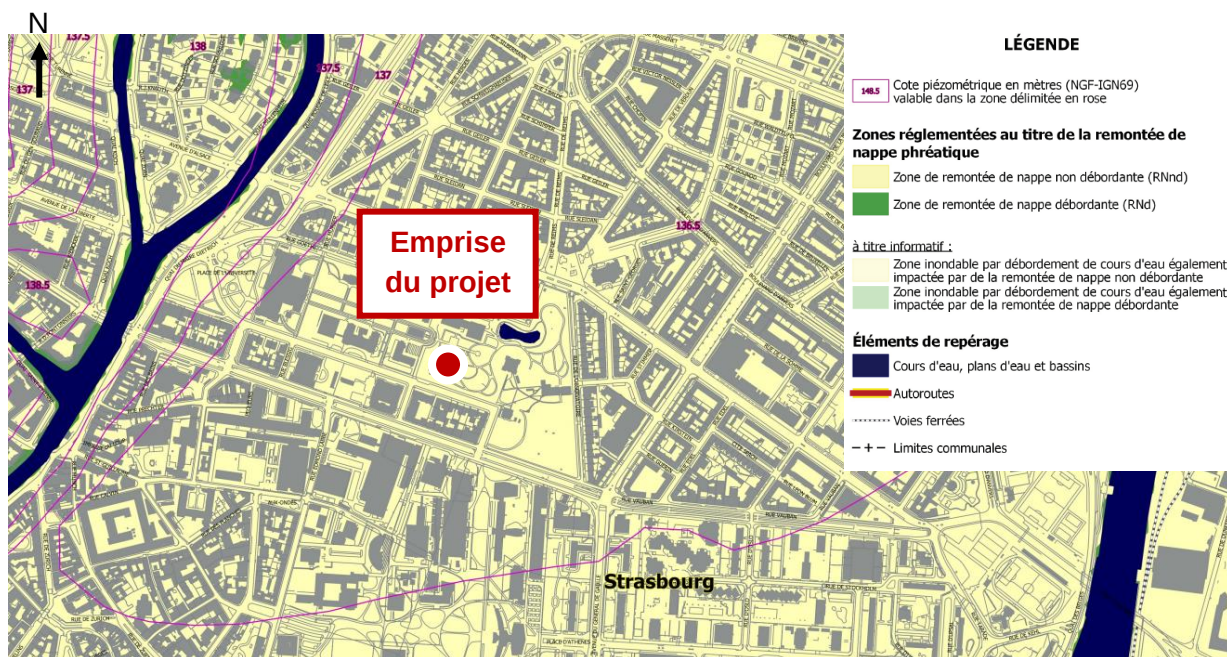
I.4.2.2. Etude du PPRI

D'après le site de la préfecture du Bas-Rhin www.bas-rhin.gouv.fr, la commune de STRASBOURG (67) est concernée par un arrêté en vigueur :

- PPR « Inondation par une crue à débordement lent de cours d'eau et par remontées de nappes naturelles » pour l'Eurométropole de Strasbourg depuis 2018.

Le site est concerné par des dispositions vis-à-vis de ces PPRI. D'après le plan de prévention pour le risque d'inondation de l'Eurométropole de Strasbourg par débordement de cours d'eau, le site ne se situe pas dans une zone avec restriction.

D'après le plan de prévention des zones de remontée de la nappe, le site se trouve au sein d'une zone de remontée de nappe non débordante (zone jaune). La cote de remontée du niveau de la nappe est indiquée approximativement vers **136.5 NGF IGN69, soit à environ 1.0 m en dessous du niveau du terrain naturel.**



Extrait du PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg (source : www.bas-rhin.gouv.fr)

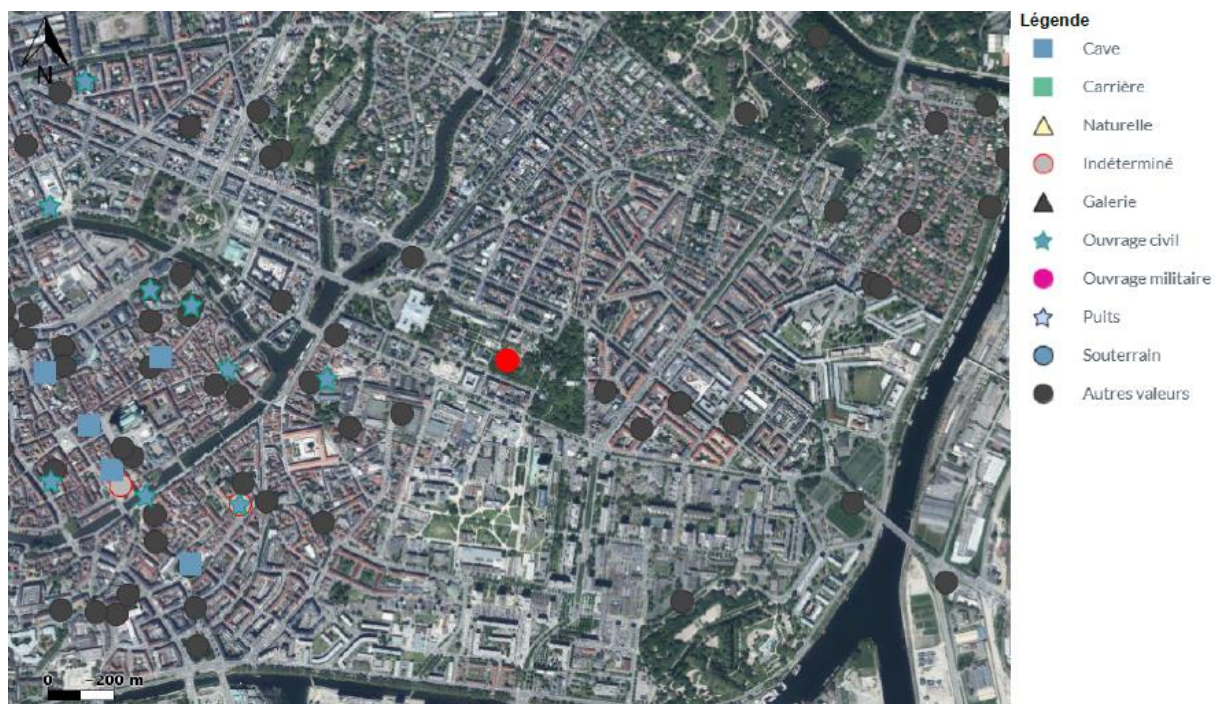
I.4.3. Risques majeurs naturels ou anthropiques

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	1 ouvrage civil recensée à 500 m à l'Ouest du projet
Argiles (retrait/gonflement - carte 2020)	Niveau exposition : faible *
Mouvements de terrains Instabilité – Glissement – Chute de blocs	1 effondrement référencée à 300m à l'Ouest du projet
Séismes	Zone 3 *
Radon	Zone potentiellement sujette (potentiel de catégorie 1 (faible))
Remblais	Pas de remblais signalés sur la zone*
Pollution	Pas de pollution signalée sur la zone *

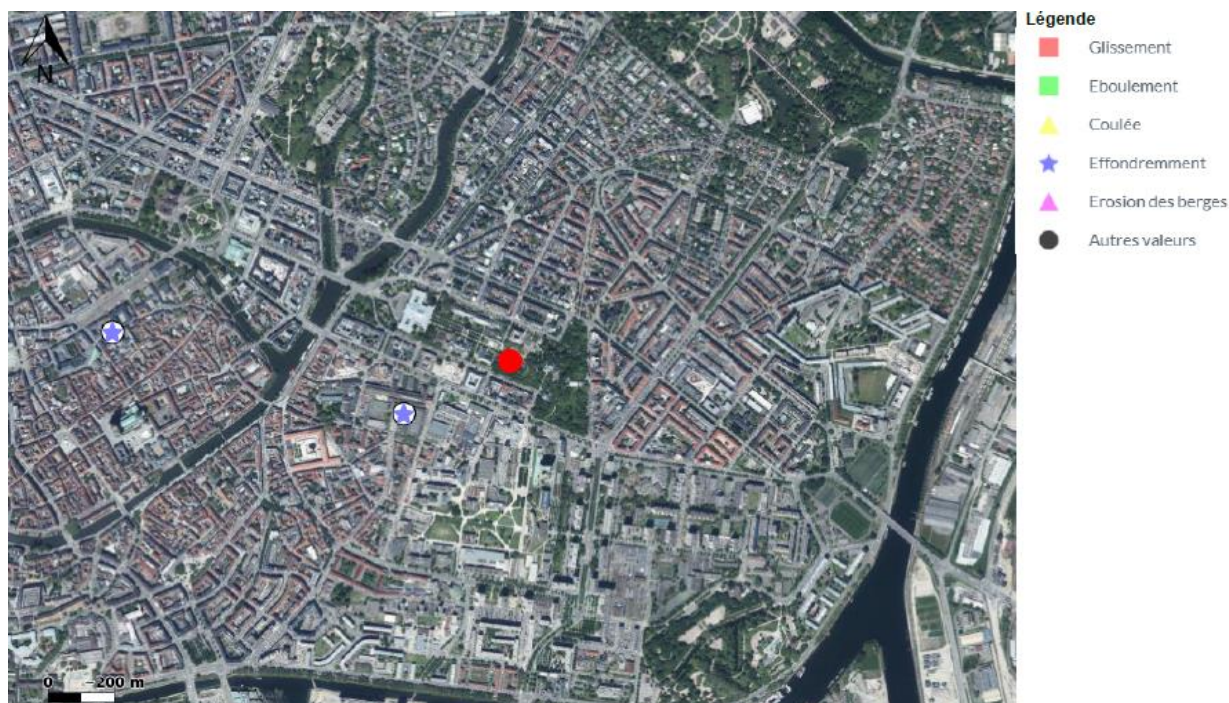
I.4.3.1. Cavités naturelles ou anthropiques - Carrières

Géorisques recense la présence d'un ouvrage civil à environ 500m à l'Ouest du site.



I.4.3.2. Mouvements de terrains – Instabilité – Glissement – Chute de blocs

Géorisques recense la présence d'un effondrement à 300 m à l'Ouest du site.



I.4.3.3. 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.



I.4.3.4. 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.4.3.5. 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 STRASBOURG (67) 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.4.3.6. Remblais

Pas de risque de présence de remblais sur une grande épaisseur signalé.

I.4.3.7. Pollution – Chimique – Pyrotechnique

Pas de présence de pollution signalée.

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 obtenues à partir de Géoportail et des plans fournis et correspondent au niveau du terrain existant au moment des investigations en octobre 2024.

II.3. Sondages, essais et mesures in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN	Altitude NGF
Sondages carottés	4	CA1 CA2 CA3 CA4	0.31 0.365 0.145 0.08	-
Percement pour passage caméra	2	S1_1 S1_2	0.772 0.530	-
Reconnaitances de fondation	2	PM1 PM2	1.4m 1.1m	137.8 137.9
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm	1	SP1	8.0m	137.7
Exécution d'essais pressiométriques Norme NF EN ISO 22476-4	5			

Des carottages ont également été réalisés au sein du bassin. Des reconnaissances de fondations par percement et des inspection vidéo ont également été réalisées.

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 :

- **Sondage destructif à la tarière continue :**
 - coupes des sols⁽¹⁾,
 - résultats des essais pressiométriques.
- **Essais pressiométriques :**
 - module pressiométriques : E_M (MPa),
 - pression limite nette : pl^* (MPa),
 - pression de fluage nette : pf^* (MPa),

Fouilles de reconnaissance lithologique à la pelle :

- coupe détaillée des sols,
- prélèvements d'échantillons intacts et/ou remaniés,
- photographies de la fouille.
- **Sondages carottés :**
 - coupe détaillée des sols,
 - prélèvement de carottes intacts de sols,

⁽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.

III. INTERPRETATIONS ET SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS – MODÈLE GEOTECHNIQUE

III.1. Synthèse des investigations - Interprétations

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).

III.1.1. Lithologie

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 en octobre 2024.

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

Formation n°0 : Terre végétale

Profondeur : 0.3 m,

- Aucun essai pressiométrique n'a été réalisé dans cette formation

Formation n°1a : Remblais sablo-graveleux limoneux bruns (RF1-RF2)

Profondeur : jusqu'à 1.0 m,

- Aucun essai pressiométrique n'a été réalisé dans cette formation

Formation n°1b : Limons sableux légèrement graveleux à sables et graviers limoneux bruns

Profondeur : jusqu'à 3.2 m,

Caractéristiques géotechniques : Bonnes

- Pression limite (p_l) : 0.48 MPa
- Module pressiométrique (E_M) : 5.8 MPa

Formation n°2 : Sables et graviers

Profondeur : > à 8.00 m,

Caractéristiques géotechniques : moyennes à élevées

- Pression limite (p_l) : 0.76 à 3.52 MPa
- Module pressiométrique (E_M) : 4.6 à 18.3 MPa

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.

De par leur origine anthropique, la nature et l'épaisseur des remblais peuvent varier brusquement d'un point à l'autre, entre nos sondages.

III.1.2. Reconnaissances de fondation

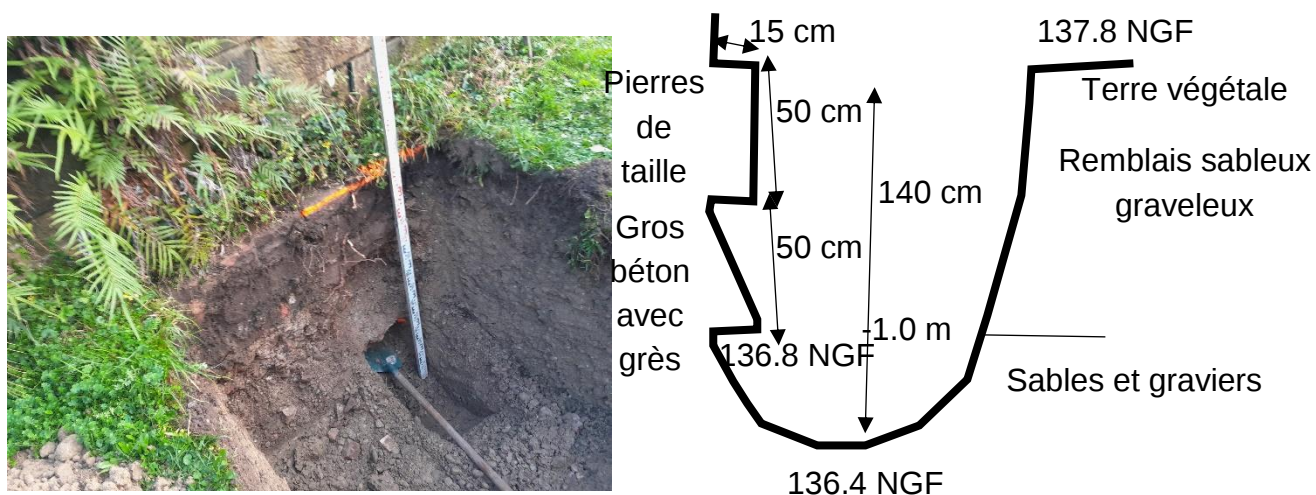
Des reconnaissances de fondation ont été réalisées en octobre 2023. Le compte-rendu de ces fouilles est décrit ci-après :



Localisation des fouilles de reconnaissance des fondations PM1 et PM2

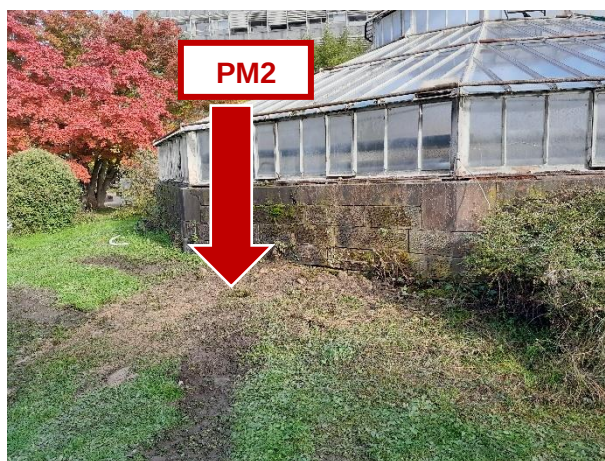


Localisation de la reconnaissance de fondations PM1

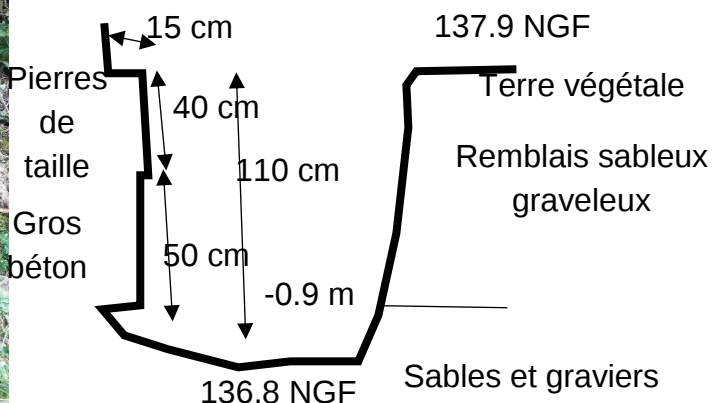


Fouille de reconnaissance des fondations PM1

La reconnaissance de fondations RF1 a été réalisée jusqu'à 1.4 m de profondeur dans un espace vert à la cote 137.8 NGF), à vérifier, soit jusqu'à 136.4 NGF environ. Elle a mis au jour une semelle filante avec un débord de 15 cm, encastree de 1.0m et posée au toit des sables et graviers (formation n°1).



Localisation de la reconnaissance de fondations PM2



Fouille de reconnaissance des fondations RF2

La reconnaissance de fondations RF1 a été réalisée jusqu'à 1.1 m de profondeur dans un espace vert à la cote 137.9 NGF, à vérifier, soit jusqu'à 136.8 NGF environ. Elle a mis au jour une semelle filante avec un débord de 15 cm, encastrée de 0.9m et posée au toit des sables et graviers (formation n°1).

Ces résultats sont cohérents avec ce qu'avait rencontré la société Géotec dans l'étude de 2010.

III.2. Interprétation et synthèse hydrogéologique

III.2.1. Niveau d'eau

Des niveaux d'eau ont été relevés dans les sondages au droit de SP1 à 1.6 m de profondeur au moment des investigations en octobre 2024. Ces profondeurs correspondent à une cote altimétrique de 136.1 NGF IGN69.

Il est à noter que les niveaux de la nappe phréatique dans le sol peuvent varier en fonction de la saison et de la pluviométrie. Les niveaux d'eau mesurés doivent donc être considérés à un instant donné. Des circulations d'eau dépendantes des conditions météorologiques défavorables seront également possibles en fonction des conditions météorologiques.

III.2.2. Inondabilité

Rappel : D'après le site de la préfecture du Bas-Rhin www.bas-rhin.gouv.fr, la commune de STRASBOURG (67) est concernée par un arrêté en vigueur :

- PPR « Inondation par une crue à débordement lent de cours d'eau et par remontées de nappes naturelles » pour l'Eurométropole de Strasbourg depuis 2018.

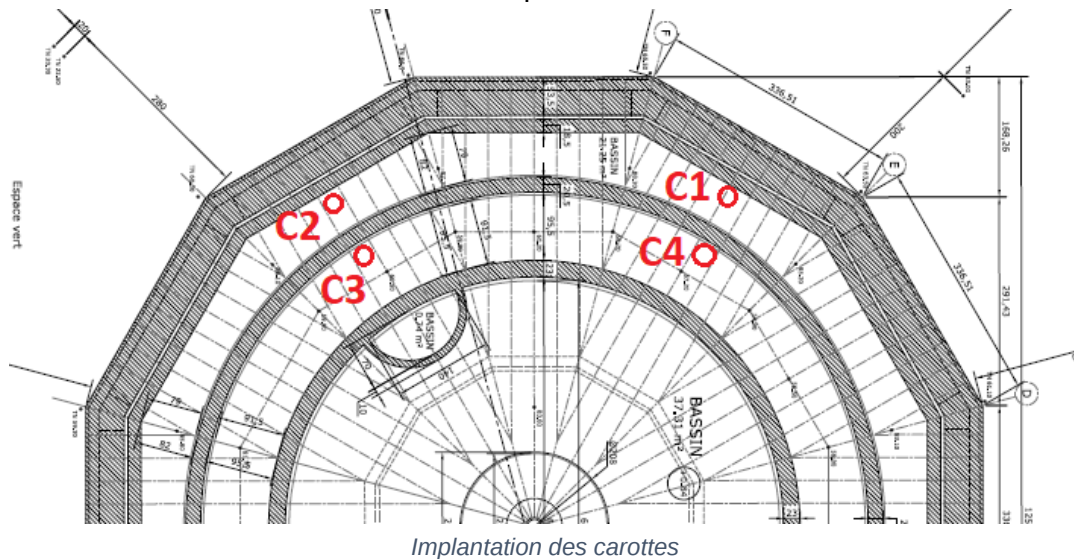
Le site est concerné par des dispositions vis-à-vis de ces PPRI. D'après le plan de prévention pour le risque d'inondation de l'Eurométropole de Strasbourg par débordement de cours d'eau, le site ne se situe pas dans une zone avec restriction.

D'après le plan de prévention des zones de remontée de la nappe, le site se trouve au sein d'une zone de remontée de nappe non débordante (zone jaune). La cote de remontée du niveau de la nappe est indiquée approximativement vers **136.5 NGF IGN69, soit à environ 1.0 m en dessous du niveau du terrain naturel.**

III.2.3. Carottages dans le bassin

Implantation des carottes

L'implantation des carottes est donnée sur le plan ci-dessous.



Descriptif des carottes

Le descriptif des carottes est disponible en Annexe 4.

III.2.4. Reconnaissance des fondations par percement et inspection vidéo



Des percements ont été réalisés dans la fouille PM1 afin de reconnaître la jonction entre les fondations en maçonneries et la structure du bassin. Un premier percement a été réalisé dans la partie en gros béton située sous la fondation en maçonnerie. Le deuxième percement a été réalisé dans la fondation en maçonnerie. La maçonnerie étant friable, la fixation d'une carotteuse n'étaient pas envisageable, des percements de diamètre 35 mm avec inspection vidéo ont donc été réalisés.

Les percements, combinés à l'inspection vidéo et aux carottages dans le bassin, nous ont permis de visualiser la jonction entre la fondation en maçonnerie et le remblai située derrière celle-ci. Les fiches de reconnaissances décrivant la géométrie relevée sont données en Annexe ci-dessous.



Jonction entre fondation et remblais

III.3. Modèle géotechnique retenu

Les alluvions sont des dépôts **discontinus**. Ici, elles correspondent à des sols lenticulaires composés de sables et de graviers. Il est donc probable de rencontrer des lentilles de granulométrie et de compacité variables dont les épaisseurs et étendues sont assez hétérogènes.

Le modèle géotechnique retenu et utilisé dans le rapport est le suivant.

Formation	Base de la formation	Pression limite p_l^*	Module E_m	Coefficient rhéologique α
	m/TA			
n°0 : Terre végétale	0.3	-	-	1
N°1a : Remblais sablo-graveleux limoneux	1.0	-	-	1
n°1b : Limons sableux avec quelques graviers	3.2	0.35	2.0	1/2
n°2 : Sables et graviers	>8.0	0.76	4.6	1/3

IV. ETUDE DES OUVRAGES

IV.1. Zone d’Influence Géotechnique : ZIG

La ZIG correspond au volume de terrain dans lequel il y a interaction entre l’ouvrage ou l’aménagement de terrain, et l’environnement existant. La forme et l’emprise de cette zone d’influence géotechnique sont spécifiques à chaque site et chaque ouvrage ou aménagement de terrain. En première approche pour le projet, la ZIG correspond à :

- l’emprise du projet,
- les limites de la parcelle,
- les éventuels réseaux enterrés dans l’emprise des projets ou à proximité,

IV.2. Risque sismique

IV.2.1. Données réglementaires

Compte tenu du contexte sismique modéré du site, l’application des règles parasismiques est obligatoire et il faudra se reporter à l’Eurocode 8 (Norme NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme).

Selon le décret n°2010-1255 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude et présentées dans les paragraphes précédents, figurent dans le tableau ci-dessous :

Zone de sismicité	3 (aléa modéré)	
Paramètre de sol S	C	1.5
Catégorie d’importance (Y_I)	Classe II*	1.0
a_{gr} (m/s ²)	Zone 3	1.1
a_{max} (m/s ²)	1.65	

*Catégorie d’importance à confirmer par le Maître d’Ouvrage.

La classe d’ouvrage (catégorie d’importance) devra être confirmée *a minima* avant les études de la phase projet.

IV.2.2. Liquéfaction

Les reconnaissances réalisées dans le cadre de ce projet ne permettent pas de statuer sur le risque de liquéfaction.

Toutefois, compte tenu des caractéristiques mécaniques élevées du sol, le risque semble faible.

IV.3. Adaptations générales du projet au site

IV.3.1. Adaptations générales du projet au site

En conclusions des points décrits précédemment, on retiendra les adaptations suivantes:

- Le projet prévoit la rénovation de la serre de Bary. Dans le cas où de nouvelles fondations devront être créées, nous recommandons de descendre les fondations dans les sables limoneux et quelques graviers (formation n°1) par le biais de **fondations superficielles de type semelles isolées/filantes** au-delà de la cote hors gel. Les fondations devront être ancrées d'au moins 0.3 m dans la formation d'ancrage.

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

IV.4. Terrassements généraux - Fouilles

IV.4.1. Traficabilité en phase chantier

Ces sols sont sensibles à l'eau, mais dans un état moyen au moment des investigations.

En fonction des conditions rencontrées au moment des travaux, cet état hydrique est susceptible de varier sensiblement.

IV.4.2. Terrassabilité des matériaux

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

La réalisation des déblais dans les sables ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance. Par contre, compte-tenu de la présence de remblais autour de la serre, l'emploi de procédés spéciaux (BRH) pourra être nécessaire.

Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront répondre aux recommandations des normes et guides en vigueur.

IV.4.3. Drainage et rabattement de la nappe en phase chantier

Suite aux observations faites au cours de la campagne d'investigations et si celle-ci ne varie pas, la nappe alluviale devrait se trouver vers 2.7 m de profondeur par rapport au terrain existant. Toutefois, par extrapolation, nous avons pu voir au chapitre 4.2.3 que celle-ci est susceptible de remonter. Des dispositions concernant ce point devront donc être prises lors du coulage des fondations, notamment l'utilisation d'un tube plongeur par exemple dans le cas de présence d'arrivée d'eau (pompage).

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.4.4. Mitoyenneté

Les fondations du projet seront descendues au même niveau que les fondations existantes et une attention particulière devra être portée pour ne pas affouiller les fondations et dallages des existants. Dans le cas où un décalage serait présent, il conviendra de respecter la règle de 3H/2V entre les fondations. Si ce n'est pas possible, une reprise en sous-œuvre sera nécessaire.

Il conviendra de vérifier systématiquement et avant tous travaux le niveau d'assise et la géométrie (débords notamment) des fondations existantes pour adapter le projet : nécessité d'un système d'étalement ou de reprise en sous-œuvre interdisant tout mouvement des fondations et du dallage existant en phase chantier comme en phase définitive (voir prescriptions du BE structure) dans le cas où il sera nécessaire de descendre les fondations du projet sous le niveau de fondation des bâtiments existants. Un joint d'isolement sera à réaliser. Les fondations du nouveau projet seront donc à adapter en fonction des fondations existantes afin d'éviter toute interaction avec celles-ci.

Les nouvelles fondations devront limiter l'impact sur les bâtiments existants (fondations isolées blindées le plus perpendiculairement possible vis-à-vis du mur de l'existant).

Il conviendra de mettre en place une surveillance du comportement des constructions avoisinantes pendant la durée des travaux, et prévoir des adaptations en cas de comportement inapproprié. Toutes les précautions devront être prises pour leur éviter tout dommage tant en phase provisoire que définitive.

IV.5. Etude du bâtiment existant et du projet

IV.5.1. Estimations de la portance des fondations existantes

D'après les informations recueillies sur site ainsi que des résultats des investigations, le bâtiment est ancré au sein des sables et graviers de la formation n°2.

Cette étude permettra ainsi de donner des estimations au préalable de la phase de vérification qui devra être réalisée via des reconnaissances de fondations ou en phase EXE, lors du démarrage des travaux.

Nous avons cherché à estimer la portance actuelle des sols d'ancrage (contrainte de service). Le pré-dimensionnement des fondations est mené à partir des résultats pressiométriques, conformément à la norme NFP 94-261 de juin 2013 (Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles).

La contrainte q_{net} du terrain sous une fondation est déterminée à partir de la relation suivante :

$$q_{net} = k_p p_{le}^* i_\delta i_\beta$$

Avec :

- k_p est le facteur de portance pressiométrique qui dépend des dimensions de la fondation, de son encastrement relatif et de la nature du sol,
- p_{le}^* est la pression limite nette équivalente,
- i_δ est le coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement (on considère ici une charge verticale centrée, soit $i_\delta = 1.00$),
- i_β est le coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente β (pour une fondation éloignée d'un talus, $i_\beta = 1.00$)

En supposant que les fondations du bâtiment sont actuellement ancrées au sein des sables et graviers et en se basant sur les caractéristiques mécaniques obtenues, les contraintes admissibles sous fondations dans cette formation sont de l'ordre de :

- aux ELU, pour les situations durables et transitoires, une contrainte de **0.25 MPa**,
- aux ELS quasi-permanents et caractéristiques, une contrainte limitée à **0.15 MPa**.

IV.5.1.1. Estimation de la capacité portante des fondations

Soit des fondations filantes encastrées vers 0.9 à 1.0 m de profondeur par rapport au terrain actuel, et dont la largeur ne devrait pas dépasser 77 cm, en comptant les débords, à ce titre la portance des semelles isolées existantes est donc de l'ordre de :

- RF1 : 0.77 m x 0.150 MPa = 115 kN/m soit 11.5 T/ml

Ces valeurs **semblent cohérentes** compte tenu de l'ouvrage actuellement en place (serre). Ce point sera à vérifier par une estimation des descentes de charges par un bureau d'étude.

Rappelons que les normes ont évolué, et que les délais de construction plus long par le passé ont pu permettre des tassements et donc une certaine consolidation des sols au fur et à mesure de la construction (nous n'avons pas observé de désordres sur l'ouvrage).

IV.5.2. Fondations par semelles pour les nouveaux murs et poteaux

Dans le cas où de nouveaux appuis sont à prévoir (si les semelles existantes ne sont pas assez importantes pour reprendre de nouvelles charges). Les nouvelles fondations pourront être ancrées dans les sables et graviers rencontrés dans la formation n°2 aux mêmes contraintes aux états limites de service.

Les fondations devront être **ancrées dans les sables et graviers de la formation n°2**, au-delà des zones remaniées.

Comme critères définissant le niveau d'assise, on retiendra, parmi les suivants, le plus restrictifs :

- ancrage minimal de 30 cm dans l'horizon,
- respect d'une garde au gel de 0.9m/TF pour les fondations donnant sur l'extérieur
- respect de la norme NFP 94-261 pour les fondations à niveaux décalés, mitoyennes ou à proximité de talus, soit une pente de 3/2 (3 de base pour 2 de hauteur) à respecter.

Les autres dispositions constructives liées à ce principe de fondation (fondations superficielles) sont :

- largeur minimale de 0.50 m pour des semelles filantes,
- béton dosé à 250 kg minimum (350 kg minimum dans l'eau),
- nécessité d'une rigidification avec ferrailage (avec aciers croisés dans les angles pour les semelles filantes),

Les contraintes suivantes seront limitées :

- à l'ELU, pour les situations durables et transitoires, une contrainte de **0.25 MPa**,
- à l'ELS quasi-permanent et caractéristique, une contrainte de **0.15 MPa**.

▪ **Massif isoles carrés :**

- Estimations des charges

A titre d'information, pour une **semelle isolée carrée** ancrée selon les principes donnés précédemment, travaillant aux ELS à 0.15 MPa, il vient :

Côté B de la semelle (m)	R _{v;d} (kN)
1.0	150
1.4	294
1.7	434

Estimations des tassements :

Conformément à l'exemple donné, pour une semelle carrée de largeur 1.7 m chargée à 434 kN, le tassement estimé est de l'ordre du centimètre.

▪ Semelles filantes :

○ Estimations des charges

A titre d'information, pour une **semelle filante** ancrée selon les principes donnés précédemment, travaillant aux ELS à 0.15 MPa, il vient :

Largeur B de la semelle (m)	$R_{v;d}$ (kN/ml)
0.5	75
0.7	105
1.0	150

Estimations des tassements :

Conformément à l'exemple donné, pour une semelle de largeur 1.0 m chargée à 150 kN/ml, le tassement estimé est de l'ordre du centimètre.

Les tassements ont été calculés selon les recommandations de l'annexe H norme NF P 94-261 pour des charges verticales centrées et pour des sollicitations et dimensions de semelles précises.

On rappelle que les tassements sont dimensionnants pour les ouvrages. Ainsi, en fonction de l'admissibilité des tassements, une limitation de charge pourra s'appliquer.

Limites du pré-dimensionnement :

Dans le cas où les charges seraient inclinées, par exemple pour des semelles excentrées en limite de propriété, il conviendra d'appliquer les coefficients minorateurs i_α et i_β (cf. les recommandations de l'annexe D de la norme NF P 94-261).

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- il est recommandé de ne pas descendre la largeur des fondations en dessous de 0.7 m avec une surface au sol (assise) de 0.7 m² minimum pour une semelle isolée (soit 0.7 m x 0.7 m pour des semelles carrées), ceci pour des raisons de bonnes exécution (cela permet notamment d'assurer un enrobage correct des armatures standards)
- en cas de deux bâtiments ou de deux parties d'un même bâtiment, fondés de façon différente ou présentant un nombre de niveaux différent, il conviendra de s'assurer que

la structure peut s'adapter sans danger aux tassements différentiels qui pourraient se produire,

- dans le cas contraire, les projeteurs devront prévoir un joint de construction intéressant toute la hauteur de l'ouvrage, y compris les fondations elles-mêmes,
- il est impératif de récupérer les eaux météoriques et les éloigner des sols de fondation par un réseau d'évacuation spécifique.
- Les fouilles traversant des remblais risquent de comporter des éboulements. Nous conseillons de les blinder.

Par ailleurs, des fondations établies à des niveaux différents et à proximité de talus doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations et/ou pied de talus (NF P 94-261 et NF DTU 13.1)

Des sur-profondeurs du toit de la couche d'ancrage sont toujours possibles et pourront nécessiter un rattrapage en gros béton et, par conséquent, des surconsommations de béton.

Afin d'éviter une décompression du sol de fondation, un béton de propreté sera **immédiatement coulé après terrassement afin de le protéger.**

IV.6. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau

Il a été dit précédemment que la nappe alluviale a été observé à partir de 1.6 m de profondeur par rapport au terrain existant à partir de niveaux d'eau non stabilisés lors des investigations.

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.

V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve de nos conditions générales et des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P94-500 de novembre 2013 (extrait en annexe).

Nous rappelons que cette étude est une mission de niveau G2 menée en phase Avant-Projet. Ginger CEBTP se tient à disposition pour la réalisation des missions géotechniques suivantes.

Conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, il est nécessaire d'enchaîner les études d'ingénierie géotechniques avec les phases suivantes :

- Etude géotechnique de conception phase PROJET (G2 PRO) pour la voirie,
- Etude géotechnique de conception phase DCE/ACT (G2 DCE / ACT),
- Puis, après attribution du marché de travaux, les études géotechniques de réalisation G3 et G4.

Les documents nécessaires à l'établissement d'une G2 PRO sont les suivants :

- Le plan projet à jour, avec des coupes cotées en NGF IGN69,
- reconnaissance de fondations de l'existant s'il n'est pas encore démoli,
- calage altimétrique de la voirie, trafic attendu,..
- Les descentes de charges pondérées ou en G+Q au format Excel, distance des charges par rapport au rideau,
- Plan de coffrage des fondations.

Enfin, Ginger CEBTP peut également assurer la maîtrise d'œuvre des ouvrages géotechniques.

NOTA : Une étude G2 PRO n'est pas réalisable une fois le contrat de travaux engagé.

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



ANNEXE 3 – SONDAGES PRESSIOMETRIQUES

- Coupes des sondages destructifs,
- Courbes pressiométriques éventuelles (p_{I^*} et E_M).

*I = Essai inexploitable

ANNEXE 4 – INVESTIGATIONS STRUCTURELLES

GINGER CEBTP Agence de Strasbourg 13 rue de l'Electricité 67800 HOENHEIM	PRÉLÈVEMENT, EXAMEN et ESSAI EN COMPRESSION sur CAROTTE de BÉTON selon NF EN 12504-1	ENREGISTREMENT	STRASB-E89
			Version 1 du 02/03/2022
			Processus AFFAIRES

PRÉLÈVEMENT				
N° de prélèvement	Diamètre moyen d_m	Date de prélèvement	Affaire / Chantier	Client
C1	75	21/10/2024	EST7.O.036 - Serre de Bary	Université de Strasbourg

EXAMEN						
Couche n°	Cote (mm)	Photographie	Epaisseur (mm)	Nature	D _{max} granulats	Armatures diamètre et position (mm)
1	40.0		40.0	Microbéton	-	-
2	310.0		270.0	Béton	20.0	-
Commentaires : (anomalies, porosité, etc.)		Porosité très importante du béton, ciment en faible quantité.				

ESSAI DE COMPRESSION selon NF EN 12390-3							
Conditions de conservation de l'échantillon :			A l'air libre				
Date d'essai :			Méthode de préparation :				
			Presse MATEST classe 1 n° PRE36200 (conforme NF EN 12390-4)				
Couche testée	Diamètre (mm)	Longueur préparée (mm)	Elancement (long/diam)	Poids (kg)	MVA (kg/m3)	Force de rupture (kN)	Résistance à la compression (MPa)
non							

Dossier :	EST7.O.036	Intitulé affaire :	Serre de Bary	Essais par :	M. GIRARD	Relu par le Chargé d'affaire :	M. GIRARD
-----------	------------	--------------------	---------------	--------------	-----------	--------------------------------	-----------

GINGER CEBTP Agence de Strasbourg 13 rue de l'Electricité 67800 HOENHEIM	PRÉLÈVEMENT, EXAMEN et ESSAI EN COMPRESSION sur CAROTTE de BÉTON selon NF EN 12504-1			ENREGISTREMENT	STRASB-E89
					Version 1 du 02/03/2022
					Processus AFFAIRES

PRÉLÈVEMENT				
N° de prélèvement	Diamètre moyen d_m	Date de prélèvement	Affaire / Chantier	Client
C2	75	21/10/2024	EST7.O.036 - Serre de Bary	Université de Strasbourg

EXAMEN						
Couche n°	Cote (mm)	Photographie	Epaisseur (mm)	Nature	D _{max} granulats	Armatures diamètre et position (mm)
1	40.0		40.0	Microbéton	-	-
2	365.0		325.0	Béton	20.0	-
Commentaires : (anomalies, porosité, etc.)		Porosité très importante du béton, ciment en faible quantité.				

ESSAI DE COMPRESSION selon NF EN 12390-3							
Conditions de conservation de l'échantillon :			A l'air libre				
Date d'essai :			Méthode de préparation :				
			Machine d'essai :				
			Presse MATEST classe 1 n° PRE36200 (conforme NF EN 12390-4)				
Couche testée	Diamètre (mm)	Longueur préparée (mm)	Elancement (long/diam)	Poids (kg)	MVA (kg/m3)	Force de rupture (kN)	Résistance à la compression (MPa)
non							

Dossier :	EST7.O.036	Intitulé affaire :	Serre de Bary	Essais par :	M. GIRARD	Relu par le Chargé d'affaire :	M. GIRARD
-----------	------------	--------------------	---------------	--------------	-----------	--------------------------------	-----------

GINGER CEBTP Agence de Strasbourg 13 rue de l'Electricité 67800 HOENHEIM	PRÉLÈVEMENT, EXAMEN et ESSAI EN COMPRESSION sur CAROTTE de BÉTON selon NF EN 12504-1	ENREGISTREMENT	STRASB-E89
			Version 1 du 02/03/2022
			Processus AFFAIRES

PRÉLÈVEMENT				
N° de prélèvement	Diamètre moyen d_m	Date de prélèvement	Affaire / Chantier	Client
C3	75	21/10/2024	EST7.O.036 - Serre de Bary	Université de Strasbourg

EXAMEN						
Couche n°	Cote (mm)	Photographie	Epaisseur (mm)	Nature	D _{max} granulats	Armatures diamètre et position (mm)
1	30.0		30.0	Microbéton	-	-
2	145.0		115.0	Béton	20.0	-
Commentaires : (anomalies, porosité, etc.)		Porosité très importante du béton, ciment en faible quantité.				

ESSAI DE COMPRESSION selon NF EN 12390-3							
Conditions de conservation de l'échantillon :			A l'air libre				
Date d'essai :			Méthode de préparation :				
			Machine d'essai :				
			Presse MATEST classe 1 n° PRE36200 (conforme NF EN 12390-4)				
Couche testée	Diamètre (mm)	Longueur préparée (mm)	Elancement (long/diam)	Poids (kg)	MVA (kg/m3)	Force de rupture (kN)	Résistance à la compression (MPa)
non							

Dossier :	EST7.O.036	Intitulé affaire :	Serre de Bary	Essais par :	M. GIRARD	Relu par le Chargé d'affaire :	M. GIRARD
-----------	------------	--------------------	---------------	--------------	-----------	--------------------------------	-----------

GINGER CEBTP Agence de Strasbourg 13 rue de l'Electricité 67800 HOENHEIM	PRÉLÈVEMENT, EXAMEN et ESSAI EN COMPRESSION sur CAROTTE de BÉTON selon NF EN 12504-1	ENREGISTREMENT	STRASB-E89
			Version 1 du 02/03/2022
			Processus AFFAIRES

PRÉLÈVEMENT				
N° de prélèvement	Diamètre moyen d_m	Date de prélèvement	Affaire / Chantier	Client
C4	75	21/10/2024	EST7.O.036 - Serre de Bary	Université de Strasbourg

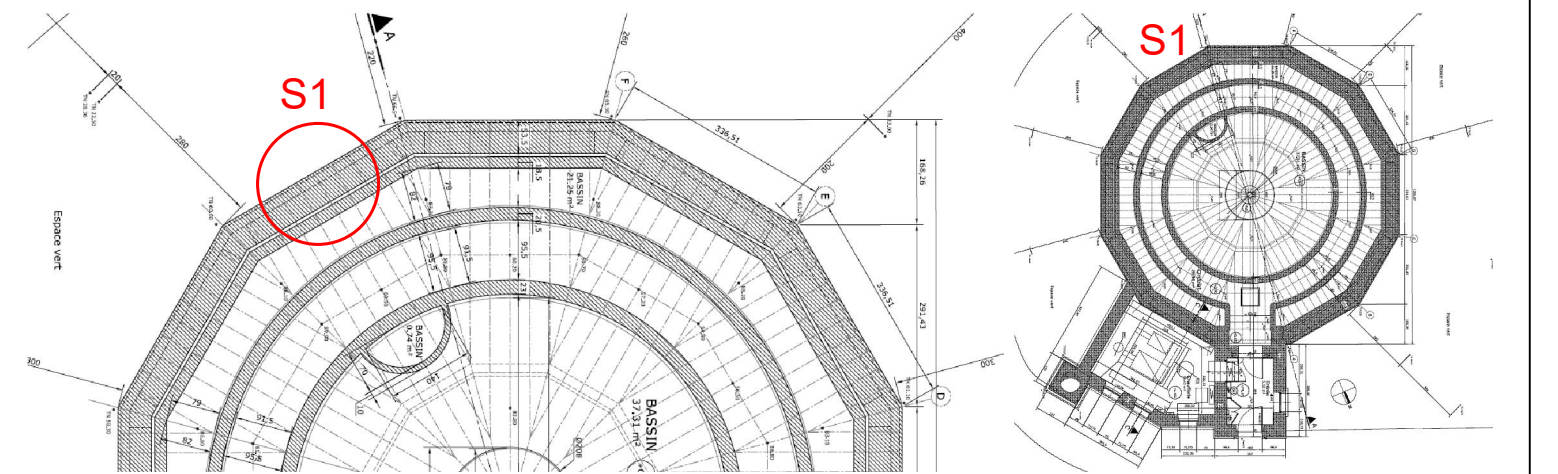
EXAMEN						
Couche n°	Cote (mm)	Photographie	Epaisseur (mm)	Nature	D _{max} granulats	Armatures diamètre et position (mm)
1	20.0		20.0	Microbéton	-	-
2	80.0		60.0	Béton	10.0	-
Commentaires : (anomalies, porosité, etc.)		Porosité très importante du béton, ciment en faible quantité.				

ESSAI DE COMPRESSION selon NF EN 12390-3							
Conditions de conservation de l'échantillon :		A l'air libre		Méthode de préparation :			
Date d'essai :		Machine d'essai :		Presse MATEST classe 1 n° PRE36200 (conforme NF EN 12390-4)			
Couche testée	Diamètre (mm)	Longueur préparée (mm)	Elancement (long/diam)	Poids (kg)	MVA (kg/m3)	Force de rupture (kN)	Résistance à la compression (MPa)
non							

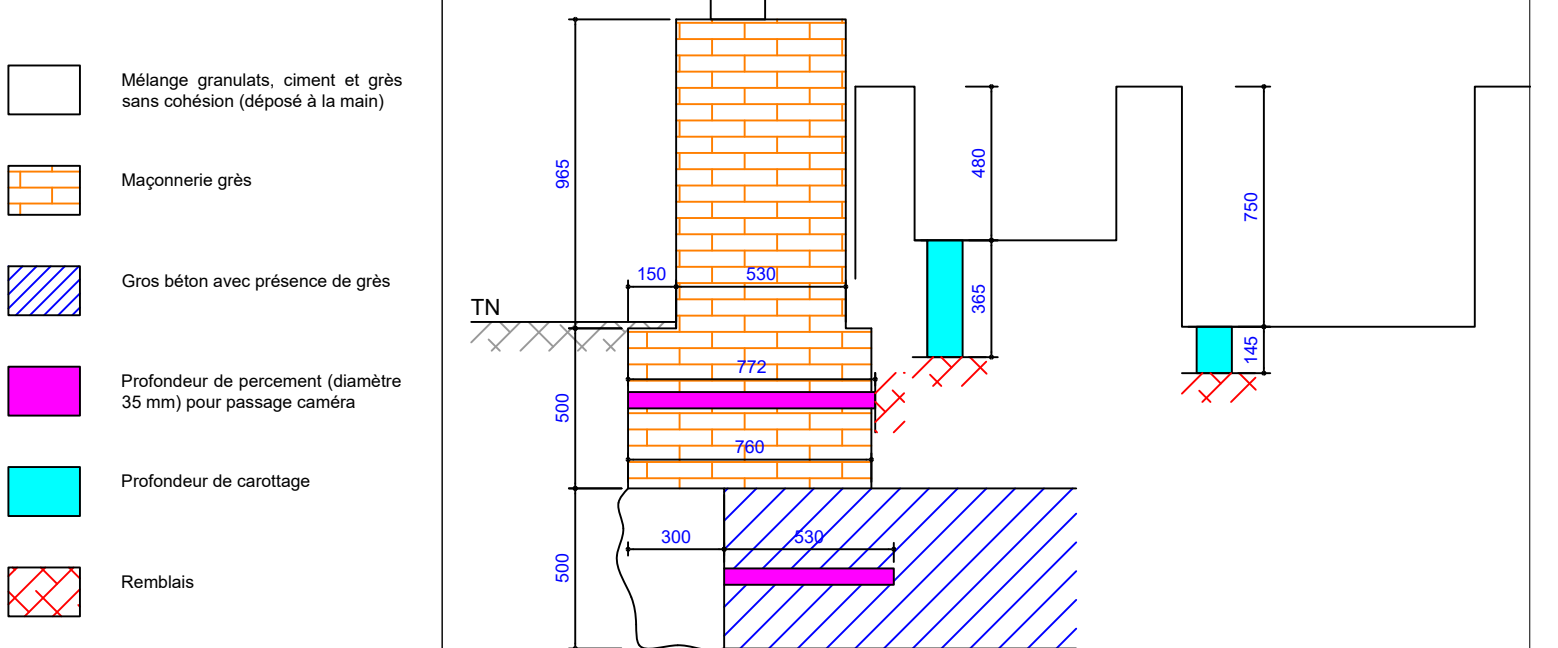
Dossier :	EST7.O.036	Intitulé affaire :	Serre de Bary	Essais par :	M. GIRARD	Relu par le Chargé d'affaire :	M. GIRARD
-----------	------------	--------------------	---------------	--------------	-----------	--------------------------------	-----------

Fiche de reconnaissance n°1	Sondages : S1 Elément sondé: Fondation	Localisation: PM1 - Extérieur
-----------------------------	---	-------------------------------

Implantation sondage :



Coupe sur sondage [mm]

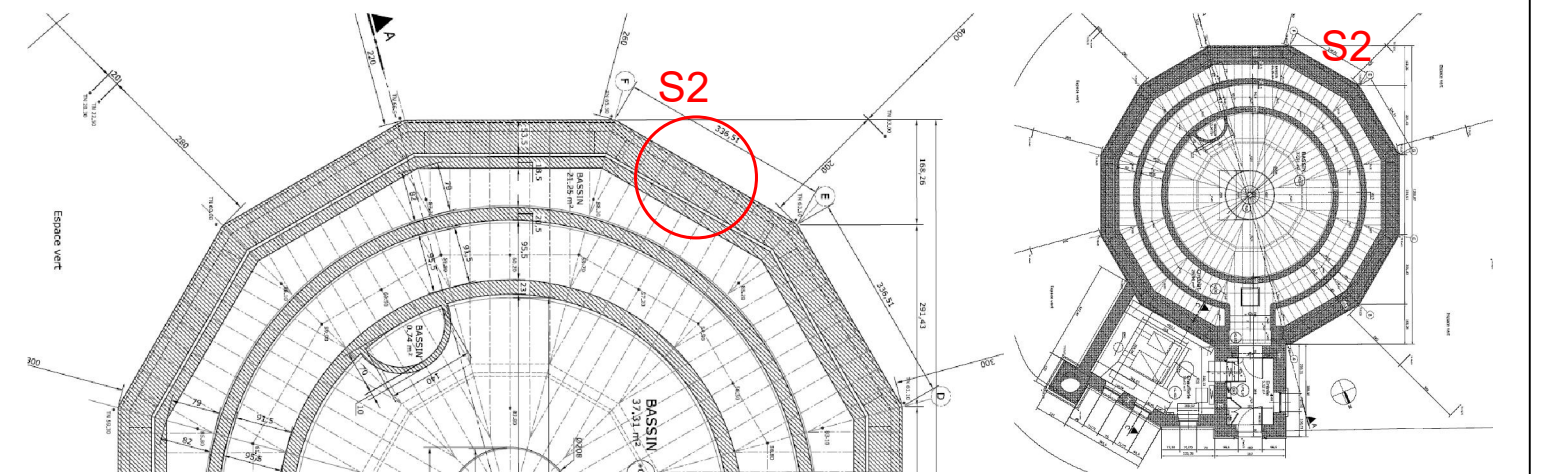


Photos

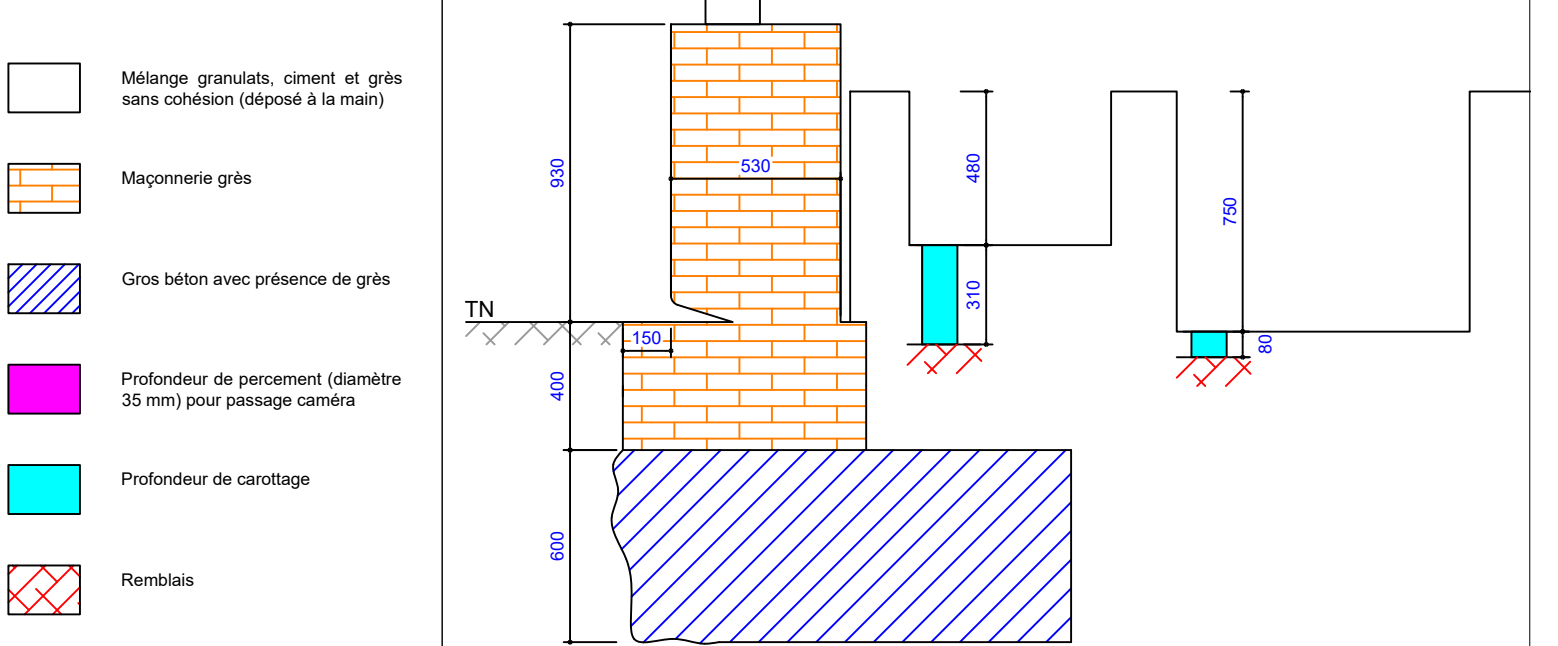


Fiche de reconnaissance n°2	Sondages : S2 Elément sondé: Fondation	Localisation: PM2 - Extérieur
-----------------------------	---	-------------------------------

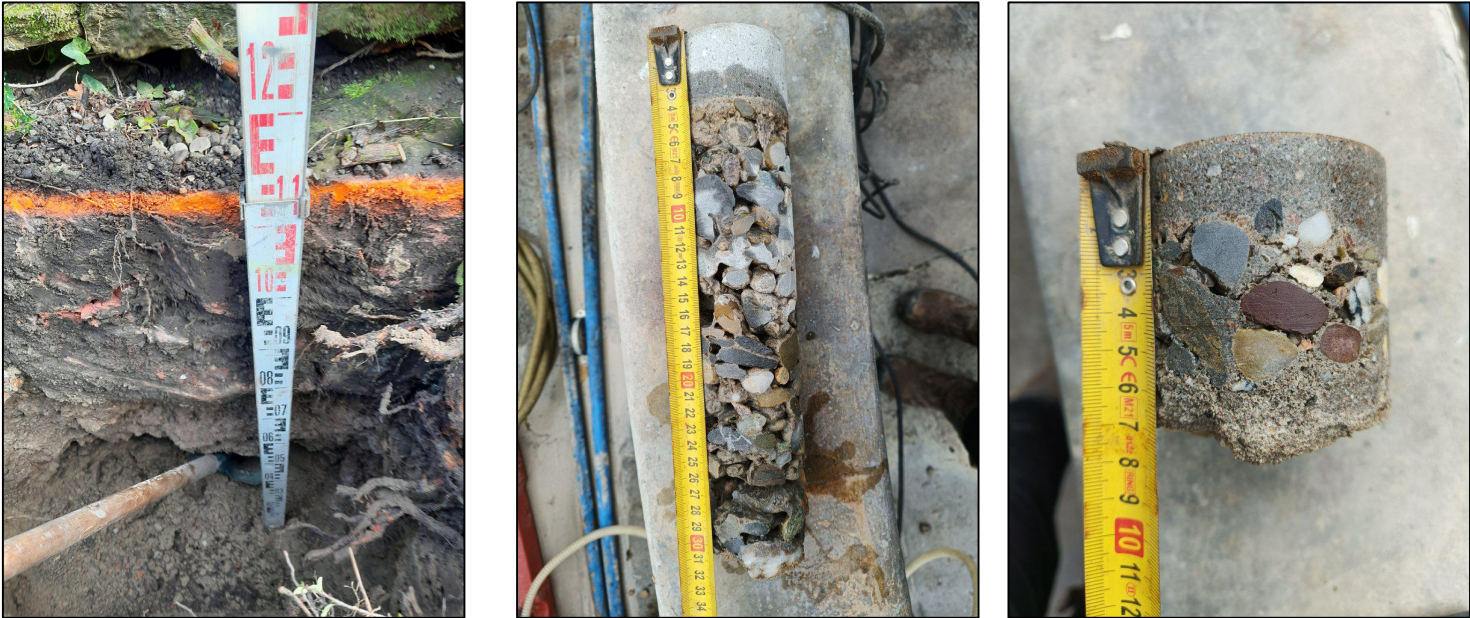
Implantation sondage :



Coupe sur sondage [mm]



Photos





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